



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos

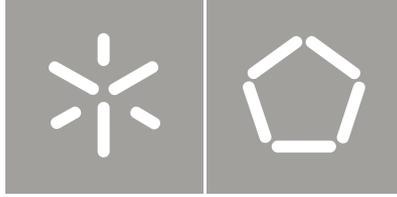
Criatividade e Inovação no Processo de  
Planeamento de Sistemas de Informação

Criatividade e Inovação no Processo de  
Planeamento de Sistemas de Informação

Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos

UMinho | 2012

janeiro de 2012



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

Vitor Manuel Pereira Duarte dos Santos

Criatividade e Inovação no Processo de  
Planeamento de Sistemas de Informação

Tese de Doutoramento  
Tecnologias e Sistemas de Informação  
Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Trabalho efectuado sob a orientação do  
Professor Doutor Luís Amaral  
Professor Doutor Henrique São Mamede

À memória de meu pai.



## Agradecimentos

A realização deste trabalho só foi possível devido ao inestimável apoio que recebi por parte de várias pessoas e entidades. Quero expressar a todos os meus mais sinceros agradecimentos.

Começo por agradecer ao meus orientadores, Professor Doutor Luís Amaral e Professor Doutor Henrique Mamede, por terem aceitado orientar este trabalho, pelo forte incentivo, pelo tempo disponibilizado, pela paciência e, sobretudo, pela amizade manifestada.

Ao Professor Doutor Luís Amaral, cujos importantes conhecimentos na área do Planeamento de Sistemas de Informação se dignou, generosamente, a partilhar, pelo apoio científico, pela excelência e oportunidade das suas intervenções, pela sábia orientação e por todo o apoio que deu para a concepção e elaboração deste trabalho.

Ao Professor Doutor Henrique Mamede, quer pela grande disponibilidade demonstrada, quer pela excelência do apoio científico dado, desde a primeira hora, para a concepção e elaboração do trabalho.

Ao Professor Doutor Ramiro Gonçalves, pela ajuda na revisão integral e detalhada do texto da tese revelando uma paciência inigualável, pela amizade e suporte constantes e pela motivação que me foi dando ao longo do tempo.

Ao Professor Doutor João Álvaro de Carvalho, pela revisão integral e pormenorizada do texto da tese com a habitual argúcia e pertinência e pelo estímulo à reflexão sobre o fundamental.

À Câmara Municipal de Lisboa, em particular à Vereadora Graça Fonseca e ao Dr. Nuno Xavier, por terem acedido que a utilização do método de potenciação criativa em PSI no contexto do Projecto de Planeamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal de Lisboa pudesse constituir uma oportunidade de validação deste trabalho.

Ao Professor Doutor Jorge Coelho e ao Professor Doutor Felipe Sá Soares pelos importantes ensinamentos, críticas construtivas e amizade.

Ao Professor Doutor João Barroso e ao Professor Doutor José Bulas Cruz pela amizade, suporte e motivação, sendo pessoas sempre presentes nos momentos cruciais.

A todos, colegas e amigos, que contribuíram, directa ou indirectamente, para a concretização da presente tese e que, muitas vezes, sem o saberem, me prestaram uma preciosa colaboração sem o contributo dos quais não teria sido possível alcançar o final deste projecto.

À Universidade do Minho e à Escola de Engenharia, em particular ao Departamento de Sistemas de Informação, por terem assegurado as condições e os recursos necessários para a execução e validação deste projecto e por ser uma academia onde ter a possibilidade de ensinar e investigar é um privilégio.

À minha mãe, pelos valores que sempre me soube transmitir.

A toda a minha Família, em particular à minha esposa Ana Isabel, que me apoiaram e estimularam durante todo este período, sabendo criar o ambiente propício a este empreendimento.

À Joana, ao Simão, ao Tomé e ao Lucas, pelo tempo que lhes roubei e por me darem uma razão para esta empreitada.

Orientadores

**Prof. Doutor Luís Amaral**

**Prof. Doutor Henrique S. Mamede**

Autor

**Vitor M. Santos**

**Criatividade e Inovação no Processo  
de Planeamento de Sistemas de Informação**

## **Resumo**

A criatividade é o produto do génio humano, enquanto gerador de novas ideias. A inovação resulta da transformação das novas ideias em aplicações úteis susceptíveis de melhorar o que existe.

Face à crescente competitividade global, a capacidade das organizações utilizarem, eficazmente, as tecnologias da informação e apostarem na inovação são considerados importantes factores para melhorar a competitividade e agilidade das empresas. Sendo o Planeamento de Sistemas de Informação a actividade da organização onde se define o futuro desejado para o Sistema de Informação, afigura-se como importante recorrer a processos criativos para estimular a produção de ideias, produzir novas combinações, obter respostas inesperadas, originais e úteis e, dessa forma, gerar inovação nos Sistemas de Informação e na forma como são utilizados.

No entanto, constatámos que os métodos existentes não possuem processos estruturados para implementar este objectivo. Concluiu-se, assim, sobre a necessidade da definição de uma estratégia e de um método específico para introdução de processos criativos no processo de Planeamento de Sistemas de Informação.

Partindo do conhecimento existente, foi desenvolvida uma estratégia e um método específico para introdução de criatividade, no processo de Planeamento de Sistemas de Informação.

A fim de validar a proposta, foi efectuada uma aplicação prática do método, no contexto de um projecto real de Planeamento de Sistemas de Informação de grande dimensão, tendo sido verificada a sua adequação.



Advisors

**Prof. Doutor Luís Amaral**

**Prof. Doutor Henrique S. Mamede**

Author

**Vitor M. Santos**

**Creativity and Innovation in the  
Information Systems Planning**

**Abstract**

Creativity is the product of human genius, while generating new ideas. Innovation is the result of transforming new ideas into useful applications that could improve what exists.

Considering the global competitiveness, the organizations ability to make effective use of information technology and to focus on innovation and creativity is recognized as being important. Being the Information Systems Planning the organization activity where desired future for the information system is defined, it is important to use creative processes to support and stimulate the production of new ideas, producing new combinations, get unexpected answers, original and useful, and thereby to generate innovation in the information systems and in the way they are used.

However, we found that existing methods do not include structured processes to implement this objective. We conclude, therefore, on the need to define a strategy and a specific method for introduce creative processes in the Information Systems Planning.

Based on the existing knowledge, we developed a strategy and a specific method for introduce creative processes in the Information Systems Planning.

In order to validate the proposal, we made a method practical application in the context of a real Information Systems Planning project and its suitability was confirmed.



# Índice

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>III</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>XV</b>
<b>SIGLAS</b> .....	<b>XVII</b>
<b>1. CONTEXTO DA TESE E METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 ENQUADRAMENTO, ANTECEDENTES E TRABALHOS PRELIMINARES.....	1
1.2 MOTIVAÇÃO, OBJECTIVOS E CONTRIBUIÇÕES FUNDAMENTAIS.....	3
1.3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	5
1.4 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	7
1.4.1 <i>Investigação Acção</i> .....	9
1.4.2 <i>Investigação em planeamento de sistemas de informação</i> .....	15
1.4.3 <i>Investigação em criatividade</i> .....	19
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	20
1.5.1 <i>Revisão de literatura</i> .....	24
1.5.2 <i>Ciclos de investigação acção</i> .....	25
1.6 ESTRUTURA DA TESE.....	27
<b>2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO</b> .....	<b>29</b>
2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES .....	29
2.2 EVOLUÇÃO E TIPOLOGIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	33
2.3 ARQUITECTURAS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	36
2.4 GESTÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	38
2.4.1 <i>Organização</i> .....	40
2.4.2 <i>Gestão de recursos humanos</i> .....	41
2.4.3 <i>Outsourcing</i> .....	44
2.5 PLANEAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	46
2.5.1 <i>O Planeamento de Sistemas de Informação no passado</i> .....	50
2.5.2 <i>O Planeamento de Sistemas de Informação no presente: a Renascença</i> .....	58

2.5.3	<i>Desafios do Planeamento de Sistemas de Informação: o Futuro</i> .....	62
2.6	DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	64
2.6.1	<i>Ciclo de Vida</i> .....	64
2.6.2	<i>Fases do desenvolvimento de Sistemas de Informação</i> .....	66
2.6.3	<i>Integração</i> .....	75
2.7	EXPLORAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	77
2.8	CONCLUSÃO .....	79
<b>3.</b>	<b>CRIATIVIDADE E TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE .....</b>	<b>81</b>
3.1	CRIATIVIDADE .....	81
3.2	PENSAMENTO CRIATIVO.....	83
3.2.1	<i>Pensamento lateral</i> .....	87
3.2.2	<i>Barreiras</i> .....	88
3.2.3	<i>Pensamento criativo versus pensamento lógico</i> .....	90
3.3	TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE.....	90
3.3.1	<i>Brainstorming</i> .....	95
3.3.2	<i>Brutethinking</i> .....	97
3.3.3	<i>SCAMPER</i> .....	101
3.3.4	<i>Reversal</i> .....	103
3.3.5	<i>IdeaBox</i> .....	104
3.3.6	<i>Whiteboard</i> .....	105
3.4	MÉTODOS ESTRUTURADOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	107
3.4.1	<i>Synectics</i> .....	107
3.4.2	<i>TRIZ</i> .....	109
3.4.3	<i>Método morfológico</i> .....	112
3.4.4	<i>Creative Problem Solving Process</i> .....	113
3.4.5	<i>Productive Thinking Model</i> .....	115
3.5	ANÁLISE DE CAUSAS RAIZ.....	118
3.5.1	<i>Diagramas de causa e efeito</i> .....	121
3.5.2	<i>5 Whys</i> .....	122
3.6	CONCLUSÃO .....	123
<b>4.</b>	<b>CRIATIVIDADE E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....</b>	<b>125</b>
4.1	O PAPEL DA CRIATIVIDADE NOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	125
4.2	GERAÇÃO DE IDEIAS MEDIADAS POR COMPUTADOR.....	127
4.3	CRIATIVIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	128
4.3.1	<i>Criatividade na engenharia de requisitos</i> .....	129
4.3.2	<i>Criatividade no desenvolvimento de software</i> .....	131
4.3.3	<i>Criatividade no desenho de interfaces</i> .....	132
4.4	FERRAMENTAS DE SUPORTE À CRIATIVIDADE .....	134
4.5	APLICAÇÕES DE SUPORTE À GERAÇÃO DE IDEIAS .....	137

---

4.6	CRIATIVIDADE NO PLANEAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	146
4.7	CONCLUSÃO .....	148
<b>5.</b>	<b>CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO NO PROCESSO DE PLANEAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....</b>	<b>149</b>
5.1	ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL.....	149
5.2	ESTRATÉGIA PARA A INTRODUÇÃO DE CRIATIVIDADE NO PSI.....	150
5.3	MÉTODO PARA A INTRODUÇÃO DE CRIATIVIDADE NO PSI .....	156
5.3.1	<i>Método de potenciação criativa em PSI.....</i>	<i>157</i>
5.3.2	<i>Documentação de suporte .....</i>	<i>169</i>
5.3.3	<i>Operacionalização.....</i>	<i>172</i>
5.4	APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE NA PESQUISA DE SOLUÇÕES EM CASOS PARTICULARES DA PSI.....	173
5.4.1	<i>Aplicação de Técnicas de Criatividade na identificação de Oportunidades de SI... 173</i>	
5.4.2	<i>Aplicação de Técnicas de Criatividade na melhoria de Sistemas de Informação .... 175</i>	
5.4.3	<i>Aplicação de Técnicas de Criatividade na procura de alinhamento entre a Organização e os SI..... 176</i>	
5.5	CONCLUSÃO .....	178
<b>6.</b>	<b>VALIDAÇÃO.....</b>	<b>181</b>
6.1	CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO.....	181
6.1.1	<i>Arquitectura de Sistemas de Informação.....</i>	<i>182</i>
6.2	CARACTERIZAÇÃO DAS ENTIDADES ORGÂNICAS INTERVENCIONADAS.....	183
6.2.1	<i>Departamento de Património Cultural.....</i>	<i>184</i>
6.2.2	<i>Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação .....</i>	<i>187</i>
6.2.3	<i>Divisão de Informação e Atendimento.....</i>	<i>190</i>
6.3	CARACTERIZAÇÃO DO PROJECTO .....	192
6.4	APLICAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO POR ACÇÃO NA CML .....	195
6.5	A APLICAÇÃO DO MÉTODO .....	196
6.5.1	<i>Definição Tática .....</i>	<i>196</i>
6.5.2	<i>Processo de identificação de Oportunidades de SI na CML .....</i>	<i>197</i>
6.5.3	<i>Processo de melhoria da qualidade de dados na CML.....</i>	<i>203</i>
6.5.4	<i>Contributo para o projecto de PSI da CML .....</i>	<i>206</i>
6.6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	208
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO.....</b>	<b>211</b>
7.1	DISCUSSÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS .....	211
7.1.1	<i>Revisão dos fundamentos e da literatura.....</i>	<i>212</i>
7.1.2	<i>Validação e aplicação do método.....</i>	<i>213</i>
7.2	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES.....	214
7.2.1	<i>O papel da Criatividade nos Sistemas de Informação.....</i>	<i>216</i>

---

7.2.2	<i>Método de introdução de criatividade no PSI</i> .....	217
7.2.3	<i>Validação do método</i> .....	219
7.3	LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO.....	220
7.4	TRABALHO FUTURO.....	221
7.5	SÍNTESE.....	222
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>225</b>
	<b>ÍNDICE REMISSIVO POR AUTOR.....</b>	<b>245</b>
	<b>APÊNDICE A – DOCUMENTAÇÃO DE SUPORTE À EXECUÇÃO DO MÉTODO .....</b>	<b>249</b>
	<b>APÊNDICE B – GUIÕES DE SESSÕES DE TRABALHO .....</b>	<b>263</b>
	<b>APÊNDICE C – MATERIAL DE SUPORTE À SESSÃO 1 .....</b>	<b>269</b>
	<b>APÊNDICE D – MATERIAL DE SUPORTE À SESSÃO 2.....</b>	<b>275</b>
	<b>APÊNDICE E – MATERIAL DE SUPORTE À SESSÃO 3 .....</b>	<b>281</b>

# Índice de Figuras

FIGURA 1.1 – DECORRER DE UMA INVESTIGAÇÃO QUANTITATIVA VERSUS INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA. FONTE: C. COUTINHO (COUTINHO 2011).....	8
FIGURA 1.2 – CICLO INVESTIGAÇÃO ACÇÃO. FONTE: H. MAMEDE (MAMEDE 2008) .....	11
FIGURA 1.3 – ESPIRAL AUTO-REFLEXIVA LEWINIANA. FONTE: E. SANTOS; C. MORAIS, J. PAIVA (SANTOS 2004).....	14
FIGURA 1.4 – CRONOGRAMA COM AS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	24
FIGURA 1.5 – RESUMO DAS ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	26
FIGURA 2.1 – EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - (VARAJÃO 1998) .....	35
FIGURA 2.2 – “MODELO DOS 3 ESTÁGIOS” - ADAPTADO DE (BOWMAN, ET AL. 1983).....	53
FIGURA 2.3 – ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL - ADAPTADO DE (AMARAL 1994).....	54
FIGURA 2.4 – ABORDAGEM PRAXIS/A – POSICIONAMENTO RELATIVO DO MODELO DOS 3 ESTÁGIOS E DA ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL - ADAPTADO DE (AMARAL 1994) .....	56
FIGURA 2.5 – MOMENTOS DE EXECUÇÃO DA PRAXIS/A - ADAPTADO DE (AMARAL 1994) .....	57
FIGURA 2.6 – FASES DO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - ADAPTADO DE (VARAJÃO 1998).....	68
FIGURA 2.7 – ACTIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - ADAPTADO DE (VARAJÃO 1998).....	78
FIGURA 3.1 – TÉCNICA BRUTE THINKING .....	98
FIGURA 3.2 – ARQUITECTURA PARA IMPLEMENTAÇÃO MEDIADA POR COMPUTADOR DA TÉCNICA BRUTE THINKING .....	100
FIGURA 3.3 – TÉCNICA WHITEBOARD .....	106
FIGURA 3.4 – MÉTODO SYNECTICS - ADAPTADO DE (CARVALHO 1999).....	108
FIGURA 3.5 – PROCESSO DE RESOLUÇÃO TRIZ – ADAPTADO DE (WIKIPEDIA 2011) .....	111
FIGURA 3.6 – MÉTODO MORFOLÓGICO - ADAPTADO DE (CARVALHO 1999) .....	112
FIGURA 3.7 – MÉTODO CREATIVE PROBLEM SOLVING – ADAPTADO DE (ARNOLD 2010) .....	114
FIGURA 3.8 – MÉTODO DO PENSAMENTO PRODUTIVO .....	116
FIGURA 3.9 – ETAPAS PRINCIPAIS DA ROOT CAUSE ANALYSIS .....	119
FIGURA 4.1 – ESQUEMA GENÉRICO DE UM SIC – FONTE (MAMEDE E SANTOS 2005) .....	138
FIGURA 4.2 – FASES CONCEPTUAIS DE UM SIC .....	139
FIGURA 4.3 – ARQUITECTURA GLOBAL DE UM SIC BASEADO EM <i>BRUTETHINKING</i> FONTE (MAMEDE E SANTOS 2006).....	141
FIGURA 4.4 – ARQUITECTURA DETALHADA DE UM SIC BASEADO EM <i>BRUTETHINKING</i> .....	142
FIGURA 4.5 – ARQUITECTURA GLOBAL DE UM SIC BASEADO EM <i>WHITEBOARD</i> .....	144
FIGURA 4.6 – ARQUITECTURA DETALHADA DE UM SIC BASEADO EM <i>WHITEBOARD</i> .....	145
FIGURA 5.1 MOMENTOS PARA A INTRODUÇÃO DE CRIATIVIDADE NO MODELO DOS TRÊS ESTÁGIOS .....	152

FIGURA 5.2 MOMENTOS PARA A INTRODUÇÃO DE CRIATIVIDADE NA ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL.....	153
FIGURA 5.3 MOMENTOS PARA A INTRODUÇÃO DE CRIATIVIDADE NA ABORDAGEM PRAXIS/A.....	154
FIGURA 5.4 INTRODUÇÃO DE CRIATIVIDADE NAS PRINCIPAIS ABORDAGENS DE PSI .....	155
FIGURA 5.5 - VISÃO GLOBAL DO MÉTODO DE POTENCIAÇÃO CRIATIVA EM PSI .....	158
FIGURA 5.6 – GRELHA DE OBJECTIVOS DE ARNOLD – FONTE (ARNOLD 1980) .....	162
FIGURA 5.7 – DOCUMENTAÇÃO DE SUPORTE DO MÉTODO DE POTENCIAÇÃO CRIATIVA EM PSI.....	170
FIGURA 6.1– ORGANIGRAMA DA CML EM 2010 - FONTE – (DIÁRIO DA REPÚBLICA - APÊNDICE Nº 148 A, II SÉRIE- Nº 271 DE 23 NOVEMBRO DE 2002) .....	182
FIGURA 6.2 – ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA CML .....	183
FIGURA 6.3– ORGANIGRAMA DA DIRECÇÃO MUNICIPAL DE CULTURA EM 2010 - FONTE – (DIÁRIO DA REPÚBLICA - APÊNDICE Nº 148 A, II SÉRIE- Nº 271 DE 23 NOVEMBRO DE 2002) .....	185
FIGURA 6.4– ORGANIGRAMA DO DEPARTAMENTO DE MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO EM 2010 - FONTE – (DIÁRIO DA REPÚBLICA - APÊNDICE Nº 148 A, II SÉRIE- Nº 271 DE 23 NOVEMBRO DE 2002) .....	188
FIGURA 6.5– ORGANIGRAMA DA DIRECÇÃO MUNICIPAL DE SERVIÇOS CENTRAIS EM 2010 - FONTE – (DIÁRIO DA REPÚBLICA - APÊNDICE Nº 148 A, II SÉRIE- Nº 271 DE 23 NOVEMBRO DE 2002) .....	191
FIGURA 6.6 – COMPONENTES DO MÉTODO MLEARN – FONTE (SISCONSULT 2011) .....	193
FIGURA 6.7 – DIAGRAMA DE RELAÇÕES DMC .....	198
FIGURA 6.8– DIAGRAMA DE RELAÇÕES DIA.....	201
FIGURA 6.9 – ORIGEM DAS OPORTUNIDADES DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO .....	207
FIGURA 7.1 – PRINCIPAIS ACTIVIDADES REALIZADAS EM CADA CICLO DE INVESTIGAÇÃO .....	212
FIGURA 7.2 – MÉTODO DE POTENCIAÇÃO CRIATIVA EM PSI.....	218

# Índice de Tabelas

TABELA 1.1 – ITERAÇÕES DO CICLO INVESTIGAÇÃO ACÇÃO.....	12
TABELA 2.1 – APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE WARD - ADAPTADO DE (AMARAL 2007).....	52
TABELA 2.2 – TIPOS DE RESULTADOS DO PSI - ADAPTADO DE (AMARAL 2007).....	61
TABELA 2.3 – DESAFIOS DOS SI E VANTAGENS ASSOCIADAS.....	63
TABELA 3.1 – APLICABILIDADE DAS TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE A DIFERENTES TIPOS DE PROBLEMAS SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE ZUSMAN.....	94
TABELA 3.2 – GELHA DE SUPORTE À APLICAÇÃO DA TÉCNICA SCAMPER.....	102
TABELA 3.3 – GELHA DE SUPORTE À APLICAÇÃO DA TÉCNICA IDEA BOX - ADAPTADO DE (MICHALCO 2001).....	105
TABELA 4.1 – EXPECTATIVA DE SERVIÇOS PARA UTILIZADORES CRIATIVOS.....	137
TABELA 5.1 – APLICABILIDADE DAS TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE A DIFERENTES TIPOS DE PROBLEMAS DE PSI.....	165
TABELA 5.2 – APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE CONFORME A TIPOLOGIA DO PROBLEMA.....	167
TABELA 5.3 – APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE NA IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE SI.....	174
TABELA 5.4 – APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE NA MELHORIA DOS SI.....	176
TABELA 5.5 – APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE CRIATIVIDADE ALINHAMENTO ENTRE A ORGANIZAÇÃO E OS SI.....	178
TABELA 6.1 – IDENTIFICAÇÃO E LISTAGEM DE CAUSAS PRIMÁRIAS DE FALTA DE QUALIDADE DE DADOS.....	204
TABELA 7.1 – TRABALHOS A DESENVOLVER.....	221



## Siglas

Ao longo deste documento são utilizadas abreviaturas de designações comuns apresentadas, apenas, na sua primeira utilização e referidas ao longo do trabalho.

Todas as siglas estrangeiras têm tradução mas a esta não foi efectuada em nome da legibilidade.

As siglas mais utilizadas são:

BI	<i>Business Intelligence</i>
BSP	Business System Planning
CAPSI	Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação
CISTI	Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação
CMC	<i>Computer Mediated Communication</i>
CML	Camãra Municipal de Lisboa
CPS	<i>Creative Problem Solving Process</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
CSCW	<i>Computer-Supported Cooperative Work</i>
CSS	<i>Creative Support Systems</i>
DBMS	<i>Database Management Systems</i>
DIA	Divisão de Informação e Atendimento
DPC	Departamento de Património Cultural
DMAGI	Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação
DSI	Desenvolvimento de Sistemas de Informação
DSS	<i>Decision Support Systems</i>
ER	Engenharia de Requisitos
EIS	<i>Executive Information Systems</i>
ES	<i>Expert Systems</i>
ESI	Exploração dos Sistemas de Informação
GSCW	<i>Computer-Supported Cooperative Work</i>

---

GSI	Gestão de Sistemas de Informação
GSS	<i>Group Support Systems</i>
HCI	<i>Human Computing Interface</i>
IDEF	<i>Integration Definition</i>
IFIP	<i>International Federation for Information Processing.</i>
KMS	<i>Knowledge Management Systems</i>
MIS	<i>Management Information Systems</i>
OIS	<i>Office Information Systems</i>
OSI	Oportunidade de Sistemas de Informação
PME	Pequenas e Médias Empresas
PSI	Planeamento de Sistemas de Informação
RCA	<i>Root Cause Analysis</i>
SCI	<i>Science Citation Index</i>
SI	Sistema de Informação
SIC	Sistema de Informação Criativo
SIS	<i>Strategic Information Systems</i>
TI	Tecnologias de Informação
TPS	Transaction Processing Systems
TRIZ	<i>Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
XP	<i>eXtreme Programming</i>

# **1. Contexto da Tese e Metodologia de Investigação**

Este trabalho pretende contribuir para a melhoria do processo de Planeamento de Sistemas de Informação através da introdução de técnicas e métodos criativos.

São três as principais componentes desta investigação que se podem descrever como: uma compreensão profunda do papel da criatividade nos Sistemas de Informação (SI) e dos efeitos que esse papel pode provocar, o desenvolvimento de um método completo para a introdução de criatividade na actividade de Planeamento de Sistemas de Informação (PSI) e consequente aplicação do método. Neste capítulo discutiremos cada uma destas componentes no que respeita às actividades e métodos de pesquisa que suportaram a sua criação.

## **1.1 *Enquadramento, antecedentes e trabalhos preliminares***

O PSI constitui uma actividade vital para o sucesso e competitividade das empresas (Amaral e Varajão 2007; Ravishankar 2010). A diversidade de sectores de actividade empresarial, os diferentes contextos e as diferentes estruturas organizacionais constituem, juntamente com a crescente complexidade do mundo globalizado dos negócios, um enorme desafio para a efectivação deste planeamento.

Para Oliveira, a criatividade é o produto do génio humano, enquanto gerador de novas ideias, conceitos ou teorias. As invenções são produtos, processos ou protótipos resultantes da combinação de ideias em que uma, pelo menos, é inteiramente nova, ou em que o modo como essas ideias estão combinadas é totalmente novo, produto da criatividade. A inovação é a transformação de ideias e/ou utilização de invenções, de que resultam aplicações úteis conducentes a melhoramentos (Oliveira 2003).

Sendo a utilização eficaz de tecnologias da informação e a inovação e reconhecidas como importantes factores para a competitividade e agilidade das empresas, é importante estabelecer uma relação entre as

empresas, a inovação e os SI. Neste contexto, a hipótese de recorrer a técnicas de criatividade conhecidas, ou em adaptações das mesmas, para auxiliar a produção de ideias, ajudar a produzir novas combinações, dar respostas inesperadas, originais, úteis e satisfatórias, dirigidas a um determinado contexto, e dessa forma originar inovação nos sistemas informáticos e na forma como são utilizados, apresenta-se como sendo extremamente desafiante.

Os cenários de possível aplicabilidade desta abordagem são praticamente inesgotáveis: tanto podem ser úteis na indústria, ajudando a gerar novos produtos e vantagens competitivas, como na criação de serviços ou até na vida pessoal de todos os que queiram inovar.

Nesta proposta de investigação, assumindo um âmbito mais limitado, pretende-se identificar como podem ser introduzidos processos criativos de forma a promover inovação no resultado do processo de PSI, tendo como objectivo final a construção de SI mais ágeis e eficientes que permitam, conseqüentemente, maior competitividade empresarial.

Apesar da actualidade da proposta, o interesse do autor por esta área data de 2005. O início regeu-se por um período de amadurecimento de ideias no qual decorreram diversas conversas informais com colegas, no sentido de validar o interesse e a viabilidade da utilização da criatividade para geração de inovação nos SI.

Após este estágio inicial, o estágio seguinte centrou-se sobretudo na leitura e análise de livros relacionados com SI, inovação e criatividade, na leitura e análise de artigos recentes e, ainda, na pesquisa em bibliotecas e na *World Wide Web* de assuntos relacionados com o tema. O intuito foi perceber até que ponto a convergência desta área poderia originar uma melhoria no panorama dos SI.

A primeira actividade desenvolvida no âmbito deste trabalho de investigação foi a revisão de literatura, que começou a ser realizada em 2006. A pesquisa bibliográfica foi composta pela recolha e análise de artigos e documentos públicos que estão relacionados directamente ou indirectamente com a elaboração do projecto subjacente a este trabalho.

A análise bibliográfica centrou-se essencialmente na leitura e análise dos artigos publicados entre 1990 e 2011, nas principais conferências mundiais com enfoque neste tema, nomeadamente na *Information Systems - Creativity and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises* e na *28th Hawaii International Conference on System Sciences*, pela leitura e análise de uma lista alargada de artigos, pela consulta e análise de artigos publicados em revistas indexadas e livros da especialidade, e por pesquisa na Internet com recurso aos motores de busca Google e Bing.

A análise destes documentos, em conjunto com a informação recolhida nos encontros, conferências e resultante da participação em comunidades de investigação, foi o suporte da formulação da presente questão de investigação.

## **1.2 Motivação, objectivos e contribuições fundamentais**

O aumento da incerteza dos mercados é um dos factores que têm incentivado as empresas a serem mais pró-activas na procura de uma utilização mais eficaz das tecnologias da informação e na aposta na inovação e criatividade. Vários autores (Benetti 1999; Cooper 2000; Carayannis e Coleman 2005) referem que as organizações retiram benefícios naturais a partir da criatividade e inovação reorganizando, de forma inovadora, os seus processos, projectos e produtos.

Na actual revolução da informação, a captura e libertação de informação é crítica para o sucesso. A disponibilidade cada vez mais rápida de informação está a reformular a forma de operar dos negócios e a forma de funcionar da sociedade (Castells 2004). Os tipos de bens e serviços produzidos numa economia tem impacto na forma como as empresas conduzem os negócios e reflecte o próprio desempenho da sociedade. A utilização de Tecnologias da Informação acelera o ritmo de vida, encolhendo o mundo e revolucionando o tempo. Saber como usá-las eficazmente é crucial. Em todo o planeta as organizações servem-se das Tecnologias da Informação para efectuar operações diárias e ambicionam saber fazer um uso estratégico das tecnologias da

Informação para se tornarem mais competitivas (Porter 1985; Piccoli 2005).

A criatividade e inovação melhoram a competitividade das organizações, não só através da criação de novos produtos e serviços, como pela simplificação de processos e redução de custos (Hoffmann 2005). A procura de estratégias que ajudem à inovação nas organizações, nomeadamente com recurso às tecnologias da informação, permitindo maior agilidade e adaptação rápida à mudança tem, portanto, um crescente interesse (Allaire e Firsirotu 1989; Ruohonen e Higgins 1998).

A reorganização e optimização dos processos organizacionais têm impacto significativo nos SI que os suportam. É, por isso, pertinente estabelecer uma relação entre as empresas, a criatividade e inovação e os SI. Neste contexto, a introdução de técnicas e estratégias criativas no processo de concepção de SI, tendo em vista a construção mais ágil e eficiente dos mesmos, afigura-se como tendo um enorme potencial. Por outro lado, a hipótese de recorrer à capacidade dos sistemas informáticos, baseados em técnicas de criatividade conhecidas ou em adaptações das mesmas, para mediar a geração de ideias, ajudar a produzir novas combinações, dar respostas surpreendentes, originais e úteis para um determinado contexto, apresenta-se como sendo extremamente relevante.

Apesar da importância da criatividade no PSI ser reconhecida e de, inclusive, este reconhecimento ser enquadrado nas principais abordagens e modelos de PSI, por exemplo no modelo dos três estágios de Bowman (Bowman 1983) e na abordagem multidimensional de Earl (Earl 1989), a investigação desenvolvida nesta área tem sido escassa (Ruohonen e Higgins 1998).

Identifica-se como um problema do PSI a inexistência de uma estratégia suficientemente abrangente para permitir, de forma fácil, flexível e eficaz, introduzir processos criativos nas diferentes abordagens de PSI, estimular a produção de ideias, produzir novas combinações, obter respostas originais e úteis e, conseqüentemente

gerar inovação nos Sistemas de Informação e na forma como são utilizados.

A procura de uma solução para este problema determina a principal motivação e finalidade deste projecto, formulando-se como a sua principal tese, a necessidade e a possibilidade de conceber uma estratégia para a introdução de processos criativos capazes de originar inovação nas diferentes abordagens de PSI.

### **1.3 Definição do Problema**

A investigação teve como âmbito a tentativa de compreensão de como pode ser introduzida criatividade e inovação no Planeamento de Sistemas de Informação.

A seguinte definição da questão de investigação foi utilizada para conduzir o trabalho de pesquisa:

*Será possível a definição de uma estratégia para a introdução de criatividade e inovação nas diferentes abordagens de Planeamento de Sistemas de Informação?*

Esta pergunta é, no fundo, uma componente de uma questão mais abrangente: o papel do PSI na competitividade e a inovação das empresas.

Para endereçar a questão de investigação foram identificados os seguintes seis objectivos intermédios:

- 1) Enquadrar e clarificar conceitos associados ao papel da criatividade na geração de inovação nos SI, analisando o estado actual em termos de aplicações, projectos, ferramentas e sistemas orientados a esta área. Efectuar um enquadramento desta proposta, dentro da problemática dos Sistemas de Informação e, em particular, dentro do Planeamento de Sistemas de Informação, discutindo o papel da criatividade e inovação nos Sistemas de Informação.

2) Compreender os princípios e fundamentos associados à área dos Sistemas de Informação. Este objectivo incorpora a discussão do papel da criatividade na Gestão, Desenvolvimento e Planeamento de Sistemas de Informação.

3) Compreender os princípios e fundamentos associados ao pensamento criativo, às técnicas de criatividade e ao papel da criatividade nos Sistemas de Informação. Além das várias definições apresentadas, sistematizam-se algumas das técnicas utilizadas no suporte a produção criativa e a investigação já desenvolvida no campo da criatividade nos Sistemas de Informação.

4) Conceber uma estratégia para a incorporação de técnicas e actividades criativas nas diferentes abordagens de Planeamento de Sistemas de Informação.

5) Validar a estratégia de incorporação proposta, através da aplicação a uma situação concreta de concepção de Planeamento de Sistemas de Informação, verificando a sua viabilidade e utilidade. A avaliação será efectuada pela comparação dos resultados obtidos por esta via, com os obtidos através de um processo que não contemple a incorporação de técnicas e estratégias criativas.

6) Promover a utilização e evolução conceptual e tecnológica da estratégia proposta, através da formulação e proposta de projectos e trabalhos futuros. Iremos propor um modelo coerente e consistente com esta abordagem, capaz de suportar a sua exequibilidade, propor cenários de aplicabilidade, fazer uma análise e definição de requisitos de utilização e tirar conclusões sobre a pertinência e possíveis vantagens desta abordagem, comparativamente às já existentes.

## **1.4 Metodologia de Investigação**

É fundamental, num projecto de doutoramento, a adopção de um método de investigação adequado, uma vez que este permitirá que o desenvolvimento do trabalho dê resposta cabal à questão de investigação, fornecendo-lhe orientações para uma boa execução e validação (Wazlawick 2009).

A mesma questão pode ser abordada segundo diferentes processos racionais de perspectivação. A especificidade de cada tema de investigação, distinto dos demais, determina, da parte de quem o realiza, a prudência necessária para não utilizar processos de investigação cuja utilização num trabalho específico possa ser demasiado custosa, conduzir a resultados inadequados, ou adequados, mas apresentados de forma a poderem ser considerados pouco credíveis, não só pela deficiente estruturação como por descuido na forma como são expostos (Sousa 1998).

Existem duas categorias principais de aproximações de investigação: a quantitativa e a qualitativa (Saunders et al. 2009).

Para Burns e Grove, citados por Fortin, a investigação quantitativa caracteriza-se pela medida de variáveis e pela obtenção de resultados numéricos susceptíveis de serem generalizados a outras populações ou contextos. Recorre a predições, a explicações, a processos previsíveis e controláveis. Em oposição, o método de investigação qualitativa consiste na descrição de modos ou de tendências e visa fornecer uma descrição e uma compreensão alargada de um fenómeno. No paradigma qualitativo os fenómenos são únicos e não previsíveis e os esforços são orientados para a compreensão total do fenómeno estudado (Fortin 2009).

O método quantitativo tem por principal objectivo explicar e predizer um fenómeno pela medida das variáveis e pela análise de dados numéricos.

A investigação qualitativa visa a compreensão alargada dos fenómenos. Na figura 1.1 representa-se o decorrer de uma investigação

quantitativa em comparação com o decorrer de uma investigação qualitativa.

Segundo Paillé, a investigação qualitativa designa qualquer investigação (Paillé 1996):

- que tenha por objectivo compreender os fenómenos tal como eles se apresentam;
- que considera o assunto de estudo sob um ponto de vista alargado e que recolhe dados não requerendo nenhuma quantificação da observação e da recolha de documentos;
- que tem em atenção a natureza qualitativa das coisas mais do que o seu aspecto mensurável e que conduz à exposição de um relato ou à formulação de uma teoria.

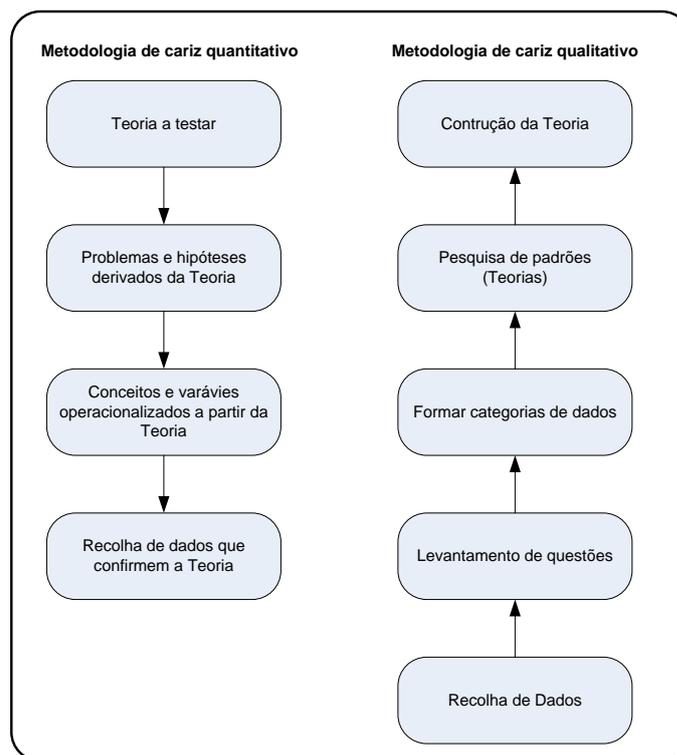


Figura 1.1 – Decorrer de uma investigação quantitativa versus investigação qualitativa.

Fonte: C. Coutinho (Coutinho 2011)

Enquanto a investigação quantitativa, tanto no tratamento do tema de estudo como na obtenção dos resultados, tenta chegar a generalizações, a investigação qualitativa examina um fenómeno do

ponto de vista naturalista ou construtivista, com vista a compreender a realidade vivida pelos indivíduos (Coutinho 2011).

Contudo, apesar da investigação quantitativa e investigação qualitativa constituírem os paradigmas dominantes, um terceiro paradigma, denominado "sócio crítico", revela-se como tendo um conjunto de características e potencialidades próprias que o distanciam dos paradigmas positivistas e interpretativos, evitando a excessiva neutralidade e objectivismo do primeiro e a tendência para a subjectividade do segundo. Uma das metodologias que melhor encarna este paradigma é a investigação acção (Lewin 1946).

Neste trabalho, inserido na área de conhecimento dos Sistemas de Informação, o método de investigação escolhido é a investigação acção. Esta escolha deve-se sobretudo à capacidade deste método de investigação em lidar com sistemas complexos, como é caso dos Sistemas de Informação, mas também pela sua capacidade para permitir intervenção que promova a mudança num sistema, o que também é o caso, pois almeja-se obter uma estratégia de intervenção capaz de integrar técnicas e actividades criativas na actividade de Planeamento de Sistemas de Informação.

#### **1.4.1 Investigação Acção**

Em ciência, a prática e reflexão assumem uma interdependência, na medida em que a primeira traz à luz inúmeras questões por resolver, por responder, para reflectir. É na capacidade que cada um tem de reflectir sobre o que vê, vivenciar e experimentar que reside o reconhecimento dos problemas e, conseqüentemente, emerge o "pensamento reflexivo" associado à "prática reflexiva" defendida por Shon (Shon 1983, 1987).

É neste contexto teórico, mais interventivo e transformador, que surgem, no campo da investigação educativa, metodologias capazes de promover uma acção mais eficiente e conseqüente, na medida em que se centram na reflexão crítica, por um lado, e uma atitude operacional de práticas que acabam por ser ponto de partida para a emergência de

possíveis teorias. A associação destas metodologias deu origem a uma metodologia que ganhou contornos mais definidos na década de 40, através do artigo de Kurt Lewin "Action Research and Minority Problems" (Lewin 1946). Foi a partir desta altura e com o referido artigo, que o uso do termo "investigação acção" passou a ser utilizado com maior suporte, dando lugar a uma série de estados evolutivos de uma metodologia que se revelou bastante apta aos estudos na área da Sistemas de Informação, perspectivando outras. E é nesta dualidade interdependente entre reflexão e prática (acção) que nos surge modos diferentes de olhar para o termo reflexão. Segundo Schon, o investigador reflecte sobre a sua reflexão, contribuindo para o aperfeiçoamento, ou mesmo mudança das práticas (Schon 1992). Esta atitude reflexiva perante a prática aparece em oposição com o paradigma positivista de "racionalidade técnica", de excessivo objectivismo.

A investigação acção pode ser descrita como uma família de metodologias de investigação que incluem acção (ou mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo, utilizando um processo cíclico ou em espiral, que alterna entre acção e reflexão crítica. Nos ciclos posteriores são aperfeiçoados, de modo contínuo, os métodos, os dados e a interpretação feita à luz da experiência (conhecimento) obtida no ciclo anterior.

A investigação acção disponibiliza a possibilidade de intervenção na entidade sob investigação e a análise dos resultados. Permite uma aproximação aberta ao campo de investigação sendo, desta forma, possível capturar informação que não pode, frequentemente, ser predeterminada. Esta estratégia leva o investigador a participar activamente em qualquer que seja a mudança num sistema (Myers 1997).

O investigador pode examinar a mudança no sistema bem como a mudança no próprio investigador. Desta forma, uma mudança pode ser provocada pelo investigador e depois o resultado da mesma ser examinado. Habermass defendia que qualquer investigação deve sempre incorporar uma intenção de mudança (Habermass 1983). Quer

o investigador, quer o sistema, aprendem através da mudança que ocorre (Coutinho, 2005).

Ao longo do tempo, a constituição dos ciclos tem evoluído através de alterações que variam com os autores. Para Susman a composição mais consensual é a do ciclo de cinco fases (Susman e Evered 1978). Segundo Kock, os passos envolvidos na pesquisa por acção são: diagnóstico, planeamento de acção, execução de acção, avaliação e aprendizagem específica (Kock 1997).

A primeira fase é diagnosticar, seguida de planear a acção, tomar a acção, avaliar e documentar. A partir da fase de documentar pode reiniciar-se um novo ciclo voltando-se à fase de diagnóstico. Este ciclo encontra-se representado na figura 1.2.

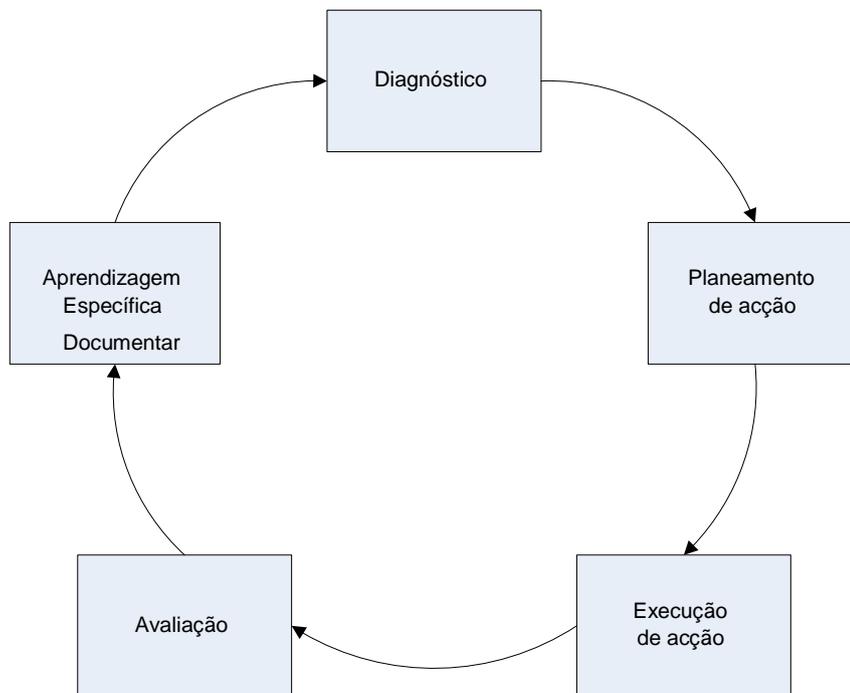


Figura 1.2 – Ciclo investigação acção. Fonte: H. Mamede (Mamede 2008)

O ciclo investigação acção repete-se em várias iterações de toda a sequência de fases do método.

A primeira fase, designada por "diagnóstico", tem por principal objectivo identificar uma oportunidade de solução ou melhoria num potencial problema previamente identificado. Durante esta fase importa ter uma visão global na tentativa de compreensão do problema como

um todo integrado. Desta fase resultam, normalmente, assunções sobre a natureza e domínio do problema.

A segunda fase consiste em planear o conjunto de acções a tomar na investigação e identificar a abordagem e objectivos da intervenção. No planeamento são tidas em conta as diferentes alternativas de acções a tomar, procede-se à selecção da alternativa mais adequada.

Na terceira fase procede-se à execução das acções planeadas na fase anterior. Ou seja realizar as acções que foram seleccionadas na fase de planeamento.

Terminada a fase de acção segue-se a fase de avaliação. Esta fase tem por objectivo verificar se as acções efectuadas tiveram o efeito esperado e se serviram para resolver os problemas iniciais. É muito útil, incluir nesta avaliação uma análise crítica que avalie em que medida as acções tomadas foram as únicas responsáveis pelos efeitos obtidos. Tal despiste justifica-se pela possibilidade da existência de interferências originadas por acções intrínsecas ao ambiente em estudo.

Finalmente, na quinta e última fase, "Aprendizagem específica" procede-se à identificação e registo das conclusões resultantes do processo.

Na tabela 1.1 apresenta-se os principais objectivos de cada fase.

<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>
Diagnosticar	Identificar ou definir um problema
Planear	Considerar e seleccionar alternativas possíveis de acção
Acção	Executar acção planeada
Avaliar	Estudar as consequências da acção tomada
Aprendizagem - Documentar	Identificar e registar as lições obtidas



Tabela 1.1 – Iterações do ciclo investigação acção

Cada vez que é repetido um ciclo o conjunto de melhorias introduzidas, com vista à obtenção dos objectivos inicialmente enunciados, tende a estabilizar. Quando a estabilização for considerada significativa pode-se dar por concluída a intervenção ou partir para a redefinição de novos objectivos e recomeçar um novo ciclo.

Brito lembra que o processo de investigação acção comum não deverá ser entendido como uma receita que tem ser executada exactamente como está estipulada, mas antes deve ser encarada como um referencial que é adaptado a cada situação concreta (Brito 2008).

As cinco fases identificadas não são estanques, nem sequer disjuntas no tempo – por exemplo o cumprimento da quinta fase é, regra geral, adiantado ao longo de todo o processo. É, por isso, fácil compreender que exista um grande número de variantes do ciclo de investigação acção. A maior virtude deste modelo reside em alertar para a necessidade de se cumprir um determinado conjunto de etapas e em garantir que, terminada uma iteração do ciclo, é preparada uma nova iteração que aproveite o conhecimento adquirido na iteração anterior.

Santos apresenta-nos, através da espiral auto-reflexiva *lewiniana* Kurt Lewin, o processo cíclico das fases que estão presentes na Investigação acção, referidas anteriormente (Lewin 1946; Santos et al. 2004). Na figura 1.3 representa-se a espiral auto-reflexiva *lewiniana*.

A investigação acção é uma metodologia dinâmica, que pode ser encarada como sendo uma espiral de planeamento e acção e pesquisa de factos sobre os resultados das acções anteriormente tomadas, na qual a descida na espiral se aproxima da resolução do problema e em que cada degrau descido constitui um novo ciclo de análise, onde se procede à redefinição do problema, ao planear e implementação da intervenção e à avaliação da sua eficácia.

Alguns autores aconselham a utilização de ciclos paralelos de investigação e de acção, de subciclos curtos e de ciclos maiores que controlem a evolução dos mais pequenos. É particularmente pertinente usar ciclos em iterações que tentem refutar as interpretações emergentes.

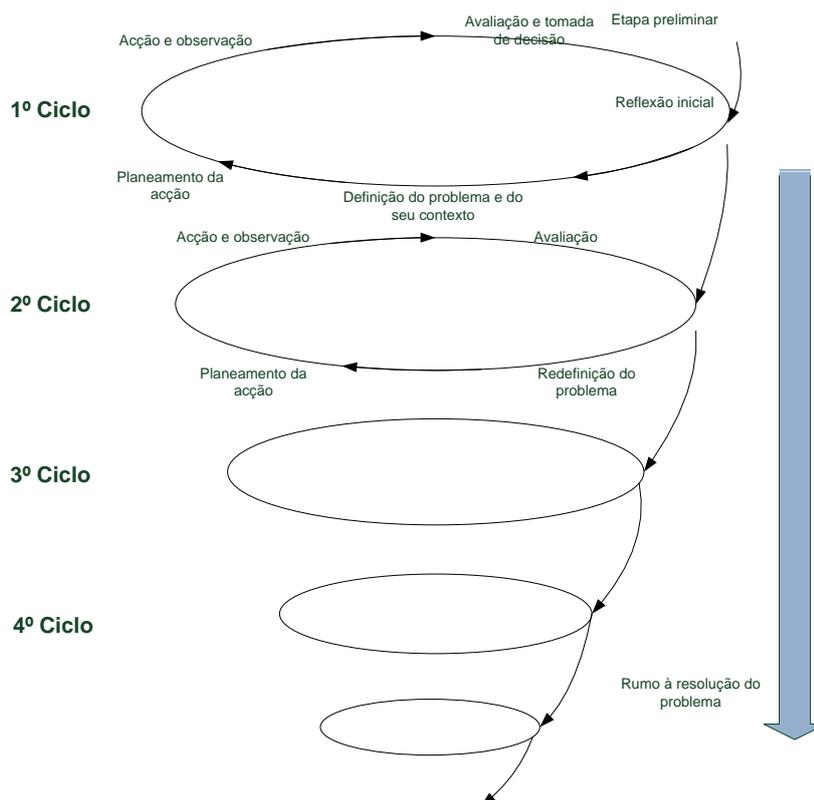


Figura 1.3 – Espiral auto-reflexiva lewiniana. Fonte: E. Santos; C. Morais, J. Paiva (Santos 2004)

Havendo a dualidade acção-investigação é necessário manter presente a necessidade de satisfazer essas duas faces das conclusões do trabalho. Para evitar descurar qualquer uma das referidas faces do problema, é possível utilizar variantes do ciclo de investigação acção que sugerem um ciclo duplo ou seja dois ciclos sobrepostos, um referente às questões de investigação e outro referente às actividades de resolução do problema (Brito 2008).

Uma das características da investigação acção é o facto de o investigador intervir directamente na organização. No entanto, a verdade é que, sendo um elemento externo, não pode controlar as alterações que pretende sem o aval de alguém do grupo que detenha esse poder.

Além disso, podem-se verificar alterações inesperadas que interferem no projecto de investigação-participativa. Seja qual for o motivo que torne necessária a introdução de alterações ao plano inicialmente

previsto, o investigador dificilmente conseguirá garantias à priori, de que as poderá introduzir no grupo com que vai trabalhar.

Para Brito, o risco, da não controlabilidade, tem de ser assumido como sendo impossível de evitar na maior parte dos casos (Brito 2008).

A melhor forma de minimizar os eventuais efeitos negativos que este factor possa provocar é executar várias iterações do ciclo de investigação acção em contextos diferentes.

Actualmente, a metodologia investigação acção é utilizada em diferentes perspectivas dependendo, sempre, a sua concretização da problemática de estudar.

A metodologia investigação acção é aceite, actualmente, como sendo uma boa aproximação para utilização com Sistemas de Informação, apresentando-se como um *método clínico* que coloca os investigadores de sistemas de informação num *papel de auxiliar* junto dos elementos praticantes da área em investigação (Baskerville et al. 2004).

#### **1.4.2 Investigação em planeamento de sistemas de informação**

Apesar do estudo do PSI ter aparecido nos anos 60, o seu enquadramento na estratégia das empresas começou ser objecto de maior investigação no final dos anos 70, princípios dos anos 80. (Moskowitz 1986). Nos anos 80 a PSI ganhou as atenções de vários investigadores da área da gestão e dos sistemas de informação e foram apresentados, na época, vários métodos de PSI como foco na estratégia como são exemplo o método BSP (*Business Systems Planning*) e o método CSF (*Critical Success Factors*) (Pant 1995).

A maioria destes métodos de PSI, propostos antes dos anos 90, não toma em conta o desenvolvimento constante das tecnologias da informação e a mudança, muito dinâmica, das envolventes ambientais onde as organizações operam.

Nas últimas duas décadas, o foco da investigação em PSI mudou centrando-se, sobretudo, no alinhamento entre o planeamento estratégico empresarial e o planeamento dos sistemas de informação,

tendo sido propostos diferentes estudos e modelos de compatibilização entre ambos (Henderson e Venkatraman, 1993; Reich e Benbasat 2000; Malta 2009).

De acordo com estes métodos de PSI, que poderíamos designar por tradicionais, o planeamento de sistema de informação é um dos subsistemas de apoio ao planeamento estratégico da empresa, ou por outras palavras, uma peça do planeamento estratégico da empresa. Nesta visão o planeamento poderia ser visto como um fluxo linear de entrada/saída no qual a sua implementação poderia ser dividida em várias fases e em que o PSI seria uma simples combinação das abordagens utilizadas em cada fase. Contudo, tal como refere Zhao, esta abordagem não contempla o problemas da adequação à mudança das envolventes ambientais das organizações uma vez que pressupõem envolventes simples e estáticas (Zhao 2001).

De igual forma a questão importante de utilizar o PSI para estimular o crescimento do negócio e de inovar os processos, os produtos e os serviços não se encontra esclarecida. Estes tópicos de investigação constituem, entre outros, questões de pesquisa de grande actualidade. A investigação actual tem um cariz interdisciplinar e concentra-se, principalmente, nos tópicos referidos e na análise das limitações dos métodos de PSI existentes.

#### **1.4.2.1 Motivações para a investigação em planeamento de sistemas de informação**

Tudo é mais complexo no actual mundo de negócios. Os gestores são desafiados como nunca o foram antes – precisam de ter capacidade para perceber a multiplicidade de mudanças que estão a ocorrer e as ramificações que terão essas mudanças. Enquanto gestores, têm de prever o futuro, traçando um rumo que conduza a sua equipa ou organização para uma posição na qual possa competir de forma eficiente e alcançar prosperidade e sustentabilidade. O planeamento é, pois, considerado uma das principais actividades dos gestores e o seu

sucesso fundamental para o bom desempenho das organizações (Amaral 2007).

A actividade de planeamento de sistemas de informação traz dificuldades acrescidas uma vez que, por um lado, o rápido desenvolvimento tecnológico dificulta o julgamento do que o futuro oferece e, por outro, determinar a melhor forma de colocar as tecnologias ao serviço das organizações antecipando mudanças de envolventes quase constantes é uma actividade difícil.

Num estudo publicado em 2010, Chen salienta que após ter efectuado uma extensa revisão da literatura, apesar do reconhecimento da importância da PSI e de existirem linhas de investigação com grande desenvolvimento, os resultados sugerem que o conceito de planeamento estratégico de sistemas de informação é um termo que é facilmente evocado, mas normalmente mal compreendido (Chen 2010). Uma tecnologia por si só, dificilmente é decisiva para o sucesso das organizações. Apenas se pode tornar decisiva se for bem utilizada ao serviço do negócio. Durante anos, as empresas usavam as Tecnologias da Informação com o único objectivo de tornar as suas funções administrativas mais eficazes. Com o desenvolvimento contínuo da economia e das tecnologias da informação tornou-se claro que, para além de servir a gestão administrativa, a organização e utilização de tecnologias e recursos de informação é um factor chave para o desenvolvimento das organizações.

Amaral refere que: "Escrever sobre sistemas de informação é abordar uma actividade com uma ordem de complexidade superior onde qualquer esforço de generalização ou conceptualização se torna ainda mais difícil" (Amaral 1994).

A concepção e estudo dos sistemas de informação é intrinsecamente complexa. A sua complexidade tem origem no facto dos sistemas de informação combinarem recursos humanos e tecnológicos, e de envolverem, de forma transversal, praticamente todas as actividades humanas: organizações, políticas, mercados, ambiente, indústria, etc.

O PSI, pelo facto de se tratar de uma actividade de planeamento, acrescenta ainda a dificuldade de tentar antecipar os constrangimentos e "adivinhar" as oportunidades que irão ocorrer no futuro.

O PSI incorpora, portanto, com actividades não determinísticas e previsionais. Tal induz dificuldade e desafio e transforma o estudo dos sistemas de informação numa das mais ricas e interessantes áreas de investigação em informática.

Todos estes aspectos tornam a actividade de investigação em planeamento de sistemas de informação única e capaz de propiciar ao investigador momentos de grande envolvência e estímulo intelectual.

#### **1.4.2.2 Abordagem à investigação em planeamento de sistemas de informação**

A actividade de investigação em planeamento de sistemas de informação obriga à combinação de abordagens típicas da engenharia, com abordagens de investigação utilizadas na gestão e nas ciências sociais (Galliers 2006). Pode-se por isso falar da exigência em seguir uma abordagem multidisciplinar.

As engenharias recorrem ao raciocínio lógico e o ao pensamento sistémico como abordagem para lidar com a complexidade associada aos "fenómenos" e "objectos" em estudo (Holvikivi 2007). A abordagem da engenharia é, tradicionalmente, baseada em métodos e processos originários das ciências físicas e matemáticas e utiliza os conhecimentos científicos, técnicos e empíricos na procura de soluções adequadas para problemas ou no aperfeiçoamento de soluções já existentes. É a abordagem utilizada na análise, concepção e construção dos artefactos baseados em computadores (aplicações das tecnologias da informação e da comunicação).

Esta abordagem é satisfatória quando a engenharia lida apenas com objectos concretos e que tem comportamentos determinísticos e previsíveis, mas não é suficiente quando o cenário muda e é necessário endereçar problemas que tenham outros tipos de características, como por exemplo os resultantes da compreensão das situações da actividade humana. Incluindo-se aqui, entre outros, o funcionamento das organizações, o comportamento das pessoas e as interacções nos mercados.

Face à sua natureza, a actividade de investigação em planeamento de sistemas de informação enquadra-se, precisamente, neste último tipo e requer, por isso, uma abordagem que vá para além das que são típicas da engenharia.

Por isso é, também, necessário recorrer às ciências sociais para melhor compreender as características e o cariz contingencial do trabalho em SI. É através da compreensão deste cariz contingencial que é possível definir os limites dentro dos quais um objecto ou sistema pode ser pensado, implementado e utilizado.

### **1.4.3 Investigação em criatividade**

Nos últimos 60 anos a actividade de investigação em criatividade tem sido muito vasta. A criatividade e os processos criativos são objecto de estudo em diversas áreas, nomeadamente, na psicologia, ciências cognitivas, neurobiologia, educação, filosofia, teologia, tecnologias sociologia, linguística, gestão, inovação, as ciências, a economia, entre outras (Tarrida 2008).

A psicologia e as ciências cognitivas têm focado a sua atenção no estudo das representações mentais e dos processos subjacentes de pensamento criativo. Para Candeias, até à década de 70 o foco principal foi colocado nas abordagens à criatividade baseadas nos estudos de personalidade no intuito de identificar os traços componentes da criatividade nos diferentes domínios. A partir dessa altura o foco principal da investigação mudou os componentes do processo criativo e da resolução de problemas (Candeias 2008).

O estudo da criatividade na neurobiologia tem tido, nos últimos anos um razoável impulso, por exemplo, com o aparecimento de trabalhos que tentam ligar a criatividade individual à comunicação entre as regiões do cérebro que normalmente não estão fortemente ligadas (Heilman 2003).

Também na epistemologia e teologia existem actividades de investigação que abordam a criatividade. A filosofia tenta responder a questões como "O que é criatividade? Como acontece? Como é que a

criatividade se manifesta nas descobertas, nas invenções, na ciência, e na arte? Qual o papel que a criatividade desempenha na construção do “eu”?

Os teólogos, discutem a ligação da criatividade ao sagrado e à inspiração divina “Os seres humanos terão capacidade de criar de algo novo, que não seja uma expressão da obra de Deus?”.

Nos domínios da sociologia e educação, fruto do actual entendimento sobre a relevância da criatividade no contexto social e educativo tem-se verificado uma intensa e rica actividade de investigação.

Recentemente, diversos investigadores tem debruçado a sua atenção para a introdução de estratégias na sala de aulas que permitam estimular e desenvolver a criatividade dos alunos, sobre o ensino criativo enquanto forma de promover a comunicação entre o professor e aluno e sobre a criatividade enquanto forma de estímulo da auto-aprendizagem (Morais 2008).

Nos domínios da gestão, inovação, empreendedorismo, economia e tecnologias a importância da criatividade enquanto primeiro passo para o nascimento de invenções e alicerce da inovação, tem tido um enfoque forte e diversificado em praticamente todas as áreas, incluindo, em particular, a área dos sistemas e tecnologias de informação, onde este trabalho se enquadra.

### **1.5 Estrutura do Trabalho**

O objectivo deste projecto de doutoramento é responder à questão de investigação formulada, propondo uma estratégia para a introdução de criatividade e inovação nas diferentes abordagens de Planeamento de Sistemas de Informação, tendo em vista a construção de Sistemas de Informação melhores.

Dada a natureza multidisciplinar e complexa das áreas de Planeamento de Sistemas de Informação e de Criatividade foi difícil antecipar o caminho a seguir antes de se começar a realizar efectivamente o trabalho, pelo que a aproximação à investigação seguida ao longo do desenvolvimento do trabalho, foi realizada por fases.

O desenvolvimento do projecto seguiu as seguintes fases:

Fase 1 – Definição de Questão de Investigação.

Nesta fase foi identificada a questão de investigação que esteve na origem do trabalho e definida a metodologia de investigação a utilizar.

Fase 2 – Revisão de literatura

Esta fase foi iniciada um pouco depois da identificação da Questão de Investigação e ocupou praticamente o primeiro ano de investigação.

A recolha e análise bibliográfica, constituiu um trabalho extenso e que abrangeu diversas áreas disciplinares. A análise dos documentos, em conjunto com a informação recolhida nos encontros, conferências e resultante da participação em comunidades de investigação permitiu a elaboração do primeiro esboço do método.

Fase 3 – Definição do Método

Nesta fase foi efectuado o estudo dos diferentes elementos que serviram de base ao desenvolvimento do trabalho de investigação, nomeadamente da informação sobre criatividade, técnicas criativas e planeamento de sistemas de informação e foi elaborado o primeiro desenho da estratégia e do método de introdução de criatividade no processo de Planeamento de Sistemas de Informação.

Fase 4 – Projecto de Dissertação

Após a definição do primeiro esboço do método foi elaborado o Projecto de Dissertação, contendo a análise bibliográfica e o primeiro desenho do método. A Proposta de Dissertação foi, posteriormente, aprovada em sessão com arguição interna e externa no Departamento de Sistemas de Informação da Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

Fase 4 – Validação

Durante o segundo ano de investigação tivemos como principal objectivo validar e melhorar o método defendido na proposta de

dissertação, procurando afinar a convergência dos processos criativos com Planeamento de Sistemas de Informação.

Face à dificuldade inicial em encontrar um Projecto de Planeamento de Sistemas de Informação com dimensão e relevância suficiente para introduzir na totalidade as estratégias de indução de criatividade avançadas, procurou-se testar alguns aspectos do método proposto através da realização de alguns *workshops*.

Foram realizados os seguintes *workshops* de geração de ideias:

- Workshop - Criatividade e Geração de Ideias para Sistemas de Informação – [ANJE Porto, 11 de Dezembro de 2009](#)
- Workshop - Criatividade e Geração de Ideias para Sistemas de Informação – [Instituto Politécnico da Guarda, 19 de Março de 2010](#)
- Workshop - “Criatividade e geração de Ideias para empresas IT inovadoras” – A importância da Marca para posicionamento das PME’s - Associação Industrial da Região do Oeste - Auditório da Expoeste, Caldas da Rainha, 9 de Junho de 2010
- Workshop - Comunicação “Criatividade e geração de Ideias”, Instituto Politécnico Autónomo, Lisboa, 9 de Setembro de 2010
- Workshop - Criatividade e Geração de Ideias para a Indústria dos Vinhos – Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, 16 de Dezembro 2010
- Workshop - Repensar o posicionamento no mercado- Criatividade e geração de Ideias – Tecnidata, 10 de Março de 2011
- Workshop - “Criatividade e geração de Ideias”, Semana Aberta, Instituto Politécnico Autónomo, Lisboa, 7 de Abril de 2011
- Workshop - “Como gerar uma ideia de negócio em 60 minutos” , Workshop “Iniciativas de emprego nos dias de hoje”, Citeforma, Lisboa, 5 de Maio de 2011.

Os *workshops* tiveram um cariz essencialmente prático e tiveram, cada um deles, a duração total de seis horas, divididas em quatro partes, tal como preconizado no método proposto: Formação da equipa, Escolha do problema, Descoberta da Solução e Implementação.

Em 2010, graças ao envolvimento da Universidade do Minho num projecto de Planeamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal de Lisboa (CML), surgiu a oportunidade de integrar a equipa de projecto da Universidade do Minho, contratada para fazer consultoria especializada para elaboração do Plano Estratégico e correspondente modelo de gestão estratégica de sistemas de informação da Câmara Municipal de Lisboa.

No âmbito deste trabalho, foi possível proceder à validação do método numa situação concreta de PSI.

Os resultados e o *feedback* obtidos foram relevantes e significativos, pelo que permitiram proceder a melhorias e refinamentos do método. Com base neles, foi também possível avançar com a redacção, submissão e publicação de vários artigos de fundo sobre o método e sua aplicabilidade.

Foram publicados artigos, nomeadamente na *8th International Conference on Information Systems and Technology Management (CONTESCI)* "A methodology for creativity introduction in the Information Systems Planning" (Santos et al. 2011a), na 6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI) "Método para a introdução de Criatividade no processo de Planeamento de Sistemas de Informação" (Santos et al. 2011b), e na *Conference on ENTERprise Information Systems 2011 (CENTERIS'2011) Information Systems Planning - How to enhance creativity?"* (Santos et al. 2011c) estando neste momento em preparação um artigo para submissão a uma revista indexada.

#### Fase 5 – Análise de Resultados

Discussão dos resultados, formulação completa da tese e sugestões para futuro desenvolvimento.

#### Fase 6 – Escrita da Tese

Elaboração do presente documento.

O cronograma na figura 1.4 mostra a duração e sequência das principais actividades desenvolvidas.

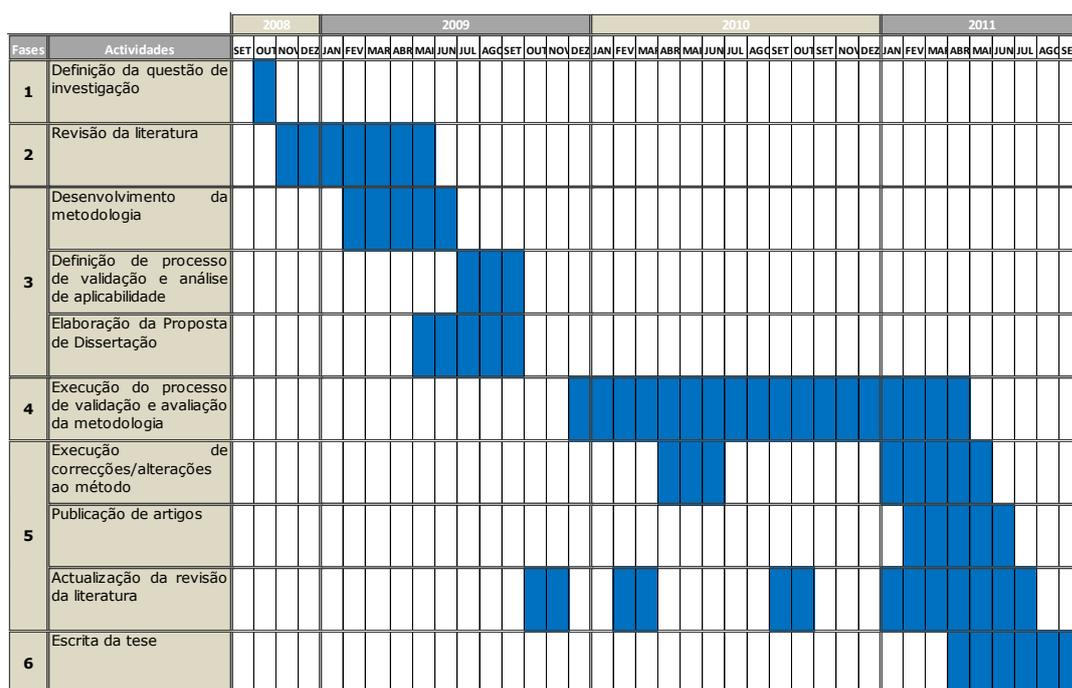


Figura 1.4 – Cronograma com as actividades desenvolvidas

Os tempos associados a cada fase foram de 1 ano para as três primeiras fases, 1 ano e oito meses para as fases 4 e 5, e seis meses para a fase 6.

### 1.5.1 Revisão de literatura

A investigação tem como principal objectivo gerar informação que possa contribuir para uma melhor compreensão dos fenómenos em estudo. Tal implica identificar e analisar toda a investigação anterior relevante com as quais esses fenómenos se relacionam. A revisão de literatura não produz novos conhecimentos mas ajuda suprimir as deficiências que o investigador tem em determinadas áreas (Wazlawick 2005).

Segundo Coutinho “O investigador nunca parte do zero. Existe um corpo de conhecimento que foi estabelecido por outros investigadores, e, por isso, a literatura publicada constitui um importante recurso para o investigador no processo de planificação, implementação, interpretação e difusão dos resultados da investigação que vai iniciar” (Coutinho 2011).

A revisão de literatura consistiu na identificação, localização e análise de documentos que contêm informação relacionada com o tema da investigação. Centrou-se essencialmente na leitura de e análise de artigos, livros e documentos relacionados com Sistemas de Informação, criatividade e inovação. O objectivo principal foi perceber até que ponto a convergência da Criatividade com os Sistemas de Informação poderia contribuir para a introdução de inovação no Planeamento de Sistemas de Informação.

O material de investigação que se encontrava disponível no início deste trabalho pode ser, de forma muito geral, classificado como sendo de suporte teórico e, na sua maioria, retrata a pertinência e a situação actual da investigação sobre papel da criatividade nos Sistemas de Informação.

### **1.5.2 Ciclos de investigação acção**

Durante o decorrer da investigação foram realizadas, em contextos diferentes, duas iterações do ciclo de investigação acção.

O primeiro ciclo culminou com construção da proposta de estratégia e método de introdução de criatividade no processo de Planeamento de Sistemas de Informação. As principais actividades executadas no âmbito do primeiro ciclo foram:

- Definição de Questão de Investigação;
- Revisão de literatura;
- Desenvolvimento da metodologia - desenvolvimento dos modelos teóricos que sustentem o desenho da estratégia
- Definição de processo de validação e análise de aplicabilidade – estratégia, critérios de validação e aplicabilidade
- Elaboração da Proposta de Dissertação

No segundo ciclo recorreu-se ao conhecimento adquirido no anterior ciclo de investigação e ao trabalho de desenvolvimento do método para a implementar a execução de testes de validação do método.

O método de introdução de criatividade foi testado e validado no âmbito da execução de um projecto de Planeamento de Sistemas de Informação realizado numa grande organização. Este caso de aplicação do método, por sua vez, conduziu a pequenos ajustamentos que foram de imediato reflectidos na proposta final que é feita nesta tese.

As principais actividades realizadas no segundo ciclo foram:

- Execução do processo de validação e avaliação da metodologia
- Execução de correcções/alterações ao método
- Publicação de artigos
- Actualização da revisão da literatura
- Escrita da tese

A aproximação geral seguida nesta investigação está sumariada na figura 1.5.

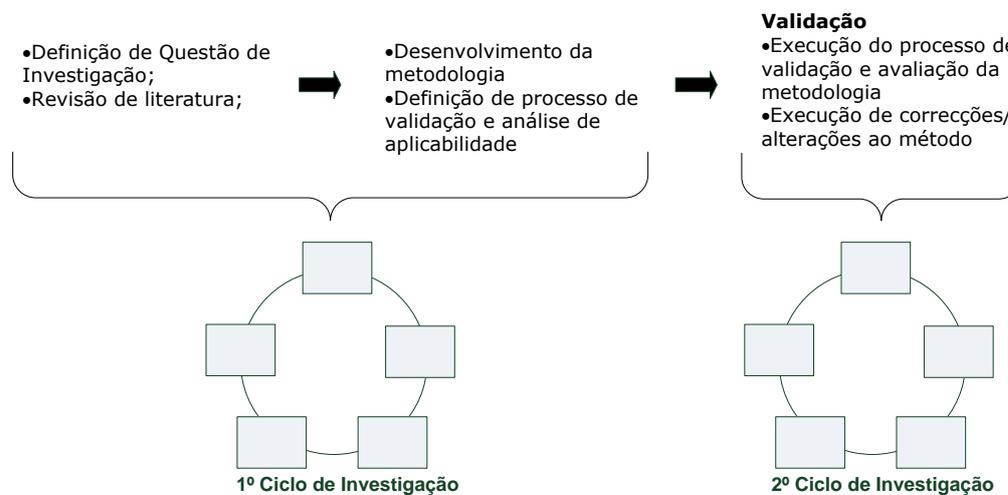


Figura 1.5 – Resumo das actividades desenvolvidas

Este trabalho de investigação permitiu ainda a criação de uma base para posterior investigação com foco nos aspectos específicos do trabalho não cobertos nesta tese.

## **1.6 Estrutura da Tese**

A tese está organizada em sete capítulos, desempenhando cada um deles um papel específico na estrutura do trabalho de investigação.

O capítulo 1 descreve o contexto, a motivação, a definição do problema, a aproximação metodológica, as etapas principais da investigação realizada e a estrutura deste documento.

O enquadramento do trabalho dentro da problemática dos Sistemas de Informação é apresentado no capítulo 2. São abordadas as principais áreas dos Sistemas de Informação, com especial enfoque no Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação, e a sua relação com os processos criativos.

O capítulo 3 tem por objectivo examinar o estado da arte em termos do pensamento criativo, das técnicas de criatividade e dos métodos estruturados de resolução de problemas sendo descritas, em detalhe, as técnicas de criatividade e os métodos mais relevantes para a presente investigação.

No capítulo 4 debate-se o papel da Criatividade nos Sistemas de Informação, separando os Sistemas de Informação de suporte à criatividade da utilização da criatividade e inovação nas diferentes actividades de SI.

O capítulo 5 é referente à proposta de estratégia e método de introdução de criatividade na PSI discutindo-se todas as suas vertentes.

No capítulo 6 é apresentado um caso de aplicação do método num projecto de PSI da Câmara Municipal de Lisboa e é efectuada a validação da proposta que se faz neste trabalho.

Finalmente, no capítulo 7 conclui-se a tese, e discute-se os resultados atingidos e o trabalho a ser desenvolvido no futuro.



## **2. Sistemas de Informação**

No capítulo anterior procedemos à introdução e enquadramento deste trabalho descrevendo o seu contexto, objectivos, estrutura e aproximação metodológica seguida.

A área dos sistemas de informação é polémica e a discussão do papel desempenhado pelos processos criativos no seu contexto é, também polémica. Neste trabalho segue-se a visão de que a criatividade é parte integrante e relevante em todas as actividades de sistemas de informação, sejam elas de planeamento, gestão, desenvolvimento ou exploração.

Este capítulo surge como o primeiro de um conjunto de três capítulos em que se revêem de forma sistematizada fundamentos essenciais que suportam o desenvolvimento desta Tese. Visa-se desta forma enquadrar conceptualmente o trabalho de investigação dentro da problemática da criatividade nos SI e, em particular, no PSI

### ***2.1 Sistemas de Informação nas organizações***

Os processos de acesso e utilização de informação e de artefactos tecnológicos pelas pessoas e pelas organizações que, no seu conjunto constituem as Tecnologias de Informação, definem os principais alicerces do que se designa actualmente por Sociedade de Informação (Almeida 2007).

Castells salienta que nos encontramos numa Sociedade cuja economia é dominada por um paradigma tecnológico em que a informação é a sua matéria-prima. Ou seja, a Informação é fundamental para o dia-a-dia de uma organização em todas as diferentes tarefas que constituem os seus processos de trabalho. É de esperar que exista uma relação entre a gestão eficaz das organizações e o modo como estas tratam e gerem a informação (Castells 2004). Gonçalves refere que as pessoas, a informação e o conhecimento são os principais activos que diferenciam as organizações, e o sucesso é, cada vez mais, resultado da capacidade da sua gestão (Gonçalves 2005). Encontrar as melhores

formas de fazer esta gestão requer uma postura proactiva e persistente na procura da melhoria o que inclui ter abertura para inovar.

A informação é, na sua essência, uma representação formal, com maior ou menor qualidade, maior ou menor completude de elementos do nosso meio envolvente. No caso das organizações, a informação representa os elementos que definem os seus processos de funcionamento. A capacidade de criar, gerir, processar e aplicar de forma eficiente esta informação é importante para produtividade e competitividade das organizações (King 1995). O valor subjacente à informação está, portanto, ligado à possibilidade de esta trazer *mais valias* quando devidamente enquadrada com os objectivos da organização. A forma de obter estas *mais valias* e de, a partir da informação, gerar conhecimento útil para as organizações ganha com a introdução de processos intelectuais e criativos.

Assim, sendo informação crucial para a sociedade actual e para as organizações em geral, ao ponto de afirmarmos que estamos na era da informação, importa analisar quais as virtudes e papel desempenhado pelos sistemas de informação. Em particular interessa-nos compreender o papel da criatividade e inovação enquanto ponto de partida para a resposta aos diferentes desafios que se colocam nas diferentes actividades de sistemas de informação.

Para Issa-Salwe, todos os SI podem ser descritos como soluções organizacionais e de gestão para os desafios colocados pelo ambiente onde as organizações actuam (Issa-Salwe 2010). Lopes, Morais e Carvalho abordam a importância da informação e os meios para o seu tratamento, referindo a forma como a própria existência das organizações é afectada, as mudanças que acontecem, e identificados novos desafios (Lopes, et al. 2005). Varajão refere que todas as organizações possuem e gerem Sistemas de Informação e que esta gestão pode ser mais ou menos explícita (Varajão 1998).

A quantidade de informação gerada e processada numa organização tende a crescer com o desenvolvimento da Organização e a tornar progressivamente mais complexo o seu processamento adequado e a sua disponibilização em tempo útil. Assim, sendo a informação é reconhecida como um recurso valioso, procurando-se, cada vez mais,

meios para melhorar e maximizar a gestão e exploração desse recurso. Maximizar o valor do recurso, constitui um desafio e, significa procurar novas formas de planear e gerir o fluxo de informação numa organização com a intenção de minimizar dados redundantes e inconsistentes e aumentar a correcção e qualidade da informação (Cassidy 1998).

Para Laudon (Laudon e Laudon 2011), um Sistema de Informação é definido como sendo um conjunto de componentes inter-relacionados que recolhe ou retira, processa, armazena e distribui informação para suportar a tomada de decisões, coordenar e controlar processos de trabalho. Além de dar suporte à tomada de decisão, à coordenação e ao controlo de gestão, os sistemas também podem ajudar os colaboradores a resolver problemas, tratar de assuntos operacionais e a criar novos produtos. Nesta perspectiva, numa organização, um Sistema de Informação é definido e concebido com base nos processos de trabalho dessa organização em conjunto com as componentes tecnológicas e existindo uma interdependência entre essas componentes.

Buckingham refere que Sistema de Informação é uma entidade sociotécnica que reúne, guarda, processa e faculta informação relevante para uma organização (ou para a sociedade), de modo a torná-la acessível e útil para aqueles que a desejam (e possam) utilizar (Buckingham, *et al.* 1986).

Para estes autores, as Tecnologias de Informação isoladamente não permitem à organização gerir de forma adequada a informação e, por isso mesmo, reconhecendo a importância que lhe é devida, as Tecnologias de Informação têm sempre que ser adequadas às necessidades do Sistema de Informação e estar em consonância com os seus objectivos e estratégias deste. Conseguir esta adequação e mantê-la ao longo do tempo é um objectivo difícil, não só pela rápida evolução das tecnologias como pela constante mudança dos ambientes organizacionais e conseqüentemente das necessidades do SI. Procurar soluções para esta questão obriga a trabalho, estudo e criatividade.

Sob o ponto de vista formal, um sistema de informação pode ser manual ou informatizado. Os SI manuais utilizam tecnologias tradicionais como são exemplo a escrita em pedra, em ardósia e em papel. Os SI informatizados têm por suporte as tecnologias de computadores para armazenar, processar e comunicar informação. No contexto deste documento, quando se fala em sistemas de informação estamos a referir-nos, em concreto, aos SI informatizados.

Uma importante função dos Sistemas de Informação é o armazenamento de informação. A informação a guardar deve ser toda a que for significativa para a organização ou para o ambiente em que está inserida. Por exemplo, sobre produtos, pessoas, organizações, ciências, locais, entre outros. Laudon distingue dados de informação sublinhando que a informação diz respeito a dados apresentados em uma forma significativa e útil para os seres humanos. Os dados, pelo contrário, são colecções de factos em bruto que representam acontecimentos que estão a ocorrer nas organizações ou no ambiente físico, antes de terem sido organizados para que as pessoas os possam compreender e utilizar (Laudon e Laudon 2011).

Os sistemas digitais, a engenharia de telecomunicações e de computadores e a engenharia de *software* constituem a base tecnológica dos sistemas de informação. Os computadores e as infra-estruturas de comunicação são a componente material dos sistemas de informação. A evolução da tecnologia associada a esta componente tem sido abismal: a "profecia" feita na década de 70, por Gordon Moore, um dos fundadores da Intel, de que a partir dessa altura a potência dos processadores duplicaria a cada 18 meses, sobrevive há mais de duas décadas e parece não ter ainda prazo de validade definido. Tal evolução tem sido feita à custa de grandes avanços nas tecnologias da electrónica e das telecomunicações. Também a componente do *software*, só possível de ser executada "em cima" da componente física, constitui um outro pilar dos sistemas de informação e, também ela, tem sofrido grandes evoluções, não só na complexidade dos sistemas como na forma como são construídos.

Porém, um sistema de informação é mais do que o conjunto dos equipamentos e dos programas que armazenam e processam a

informação. Os computadores e os programas são imprescindíveis, mas sozinhos não são suficientes para produzir e gerir a informação de que organizações precisam. Uma abordagem completa à problemática dos sistemas de informação não pode ser puramente tecnológica. Tem também que enquadrar e compreender os contextos, os processos e arquitecturas organizacionais, as pessoas, e os problemas que o sistema pretende resolver.

A interdependência entre os vários componentes de um SI referida por Laudon (Laudon e Laudon 2011), pressupõe a existência de relações lógicas e devidamente analisadas entre os mesmos. Também Cook reforça esta ideia e vai ainda mais longe introduzindo o conceito de Arquitectura de Informação. A autora refere a necessidade de se olhar para os Sistemas de Informação não só do ponto de vista do investimento em tecnologias, mas sobretudo como parte de algo mais abrangente e mais consistente. Na sua definição de Arquitectura de Informação, as tecnologias são parte integrante e de grande importância. Porém só têm alguma eficácia se devidamente enquadradas com as restantes componentes organizacionais (Cook 1996).

Pensar sistemas de informação é, pois, uma actividade multidisciplinar que requer conhecimentos técnicos, organizacionais e de contexto, e capacidade de encontrar soluções através de processos racionais, mas também através da procura de respostas inovadoras.

## **2.2 Evolução e tipologia dos Sistemas de Informação**

A importância da inovação e criatividade na evolução das tecnologias informáticas e do papel dos sistemas de informação é notória.

Nos anos 50 surgiram os *Transaction Processing Systems* (TPS) que tinham como principal objectivo suportar o processamento operacional de grandes quantidades de dados registando e facultando acesso a todas as transacções de diárias do negócio. Estes sistemas procuraram automatizar as necessidades funcionais mas não davam resposta aos verdadeiros problemas das organizações, inibindo o desenvolvimento

de processos transversais à organização. Assim, nos anos 60 e 70 o desenvolvimento de Sistemas Informáticos nas organizações tinha essencialmente uma perspectiva tecnológica e com a única preocupação da automatização do trabalho (Varajão 1998).

Essa altura constituiu o auge dos sistemas baseados em *mainframes*, nos quais qualquer alteração para responder a necessidades específicas de negócio se traduzia em reescrever grandes partes do código ou em refazer aplicações e sistemas por completo, significando isso muito tempo e dinheiro e sendo por isso evitado.

A partir dos anos 80 começamos a assistir a uma mudança na forma de encarar os Sistemas e Tecnologias de Informação, sendo estes percebidos não apenas como sistemas de suporte à automatização, mas como componentes críticos da estratégia e do suporte ao negócio das organizações.

Na década de 60 teve início o desenvolvimento e utilização dos primeiros *Management Information Systems* (MIS). Os MIS têm como principal objectivo disponibilizar informação ao nível tático para suporte à gestão das organizações para facilitar a tomada de decisão.

Também nessa altura, com o propósito de gerir grandes quantidades de dados, apareceram os primeiros *Database Management Systems* (DBMS).

No início da década de 70, os MIS evoluíram para um novo tipo de sistema de informação designado por *Decision Support Systems* (DSS) com ainda maior foco no suporte ao processo de tomada de decisão. Para além de integrarem as funcionalidades dos MIS, os DSS oferecem uma melhor e mais versátil interface de utilização apresentando maiores capacidades gráficas e analíticas.

Posteriormente, nos anos 80 surgiram os *Executive Information Systems* (EIS), que são sistemas cujo principal intuito é disponibilizar aos decisores informação muito actualizada de forma organizada e resumida. Muitas vezes a apresentação da informação resumida é feita sob a forma de gráficos facilmente cujos parâmetros são facilmente definidos e configurados pelos utilizadores. O *Office Information Systems* (OIS) é um tipo de Sistema de Informação que integra as

ferramentas informáticas e de comunicação no escritório que se destina a aumentar a produtividade e eficiência do trabalho.

Varajão refere o crescente interesse em dois outros tipos de Sistemas de Informação: *Strategic Information Systems* (SIS) e *Expert Systems* (ES) (Varajão 1998). O primeiro de suporte à gestão estratégica e o segundo de suporte a áreas muito especializadas que requerem conhecimentos de domínio específicos. Alguns autores referem os *Knowledge Management Systems* (KMS) como sendo também um tipo de Sistema da Informação. Os KMS têm por objectivo ajudar as empresas a criar e partilhar informação. São normalmente utilizados em empresas onde os empregados criam conhecimentos e experiência que têm potencial interesse em serem partilhadas com outras pessoas da organização, de forma a criar oportunidades comerciais. Por exemplo: escritórios de advogados, contabilistas e consultores de gestão.

Apesar de existirem algumas tentativas de sistematização da área dos sistemas de informação, como por exemplo o trabalho de Bacon (Bacon *et al.* 2001), não existe uma classificação de SI que seja universalmente aceite. Na figura 2.1 apresenta-se a tipologia e evolução dos SI mais comum na literatura.

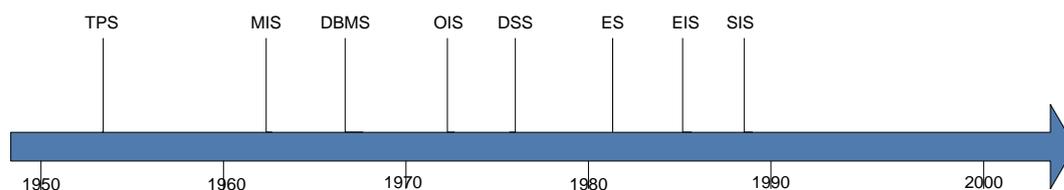


Figura 2.1 – Evolução dos Sistemas de Informação - (Varajão 1998)

Estes diferentes tipos de SI podem coexistir na mesma organização, interagindo e partilhando dados entre si, constituindo um Sistema de Informação capaz de cobrir, mais eficazmente, os processos de gestão e contribuindo para aumentar a competitividade da organização.

Apesar da, já longa história, de rápida e constante evolução, actualmente, a tendência é que esta evolução seja ainda mais acelerada pelo que a importância da inovação e criatividade nas tecnologias e sistemas de informação é crescente.

### **2.3 Arquitecturas de Sistemas de Informação**

A construção e definição de Arquitectura de Sistemas de Informação é uma tarefa complexa que incorpora diferentes níveis de conceptualização. Implica ter conhecimentos técnicos, compreensão do funcionamento das organizações e a capacidade de conceber soluções que respondam às necessidades de negócio e que acomodem as restrições técnicas e orçamentais. Tal capacidade requer pragmatismo, conhecimento e criatividade.

Existem diferentes definições de Arquitectura de Sistemas de Informação. Para Laudon é o formato particular que a tecnologia de informação assume numa dada organização para atingir determinados objectivos ou executar um conjunto de funções (Laudon e Laudon 2011). Para Gama, seguindo a visão do método Business System Planning (BSP) (IBM 1984), as Arquitecturas de Sistemas de Informação são comumente referidas como sendo a junção das Arquitecturas de Informação, Aplicacionais e Tecnológicas, sendo que esta agregação, por vezes, engloba também as Arquitecturas de Negócio (Gama, *et al.* 2006).

A Arquitectura de Negócio define e descreve os processos de negócio e objectivos necessários à implementação da estratégia da organização (Vieira, *et al.* 2004). Nesta arquitectura o foco nos processos de negócio é chave. Entende-se por processo de negócio o conjunto de actividades completas, dinamicamente coordenadas, colaborativas e transaccionais que criam valor para o consumidor (Smith e Fingar 2003).

As actividades contêm informação sobre "como", "quando" e "quem" faz fluir o trabalho (por oposição a quem é o responsável por quem na cadeia hierárquica), sendo fundamental o conhecimento dos fluxos horizontais de trabalho e de informação para a construção de qualquer tipo de sistema de apoio à gestão e decisão (Magalhães e Tribolet 2005).

Por Arquitectura de Informação entende-se a descrição da estrutura de informação que a organização necessita ter para desenvolver os

processos de negócio (Vasconcelos, *et. al* 2003). Para isso, define-se a informação necessária para o negócio de forma abstracta e independente dos sistemas, tecnologias e processos de negócio. Tipicamente, a definição de informação é estruturada em entidades informacionais.

A Arquitectura Aplicacional consiste, essencialmente, na modelação das aplicações necessárias para suportar os processos de negócio e da informação de que eles necessitam. A Arquitectura Aplicacional não tem o nível de abstracção da Arquitectura de Negócio e da Arquitectura de Informação. Tem como principal propósito automatizar as necessidades dos processos de negócio fazendo uso das entidades informacionais necessárias à sua operação. A relação entre os processos de negócio e a informação pode ser explicitada com vantagem recorrendo a matrizes CRUD<sup>1</sup> resultando a definição das aplicações necessárias para assegurar o desejado relacionamento entre processos de negócio e as entidades informacionais do agregar de vários "cruzamentos".

A Arquitectura Tecnológica serve para desenhar e concretizar a implementação da Arquitectura Aplicacional e de Informação em infra-estruturas tecnológicas de suporte e comunicação.

O conceito de Arquitectura Empresarial tem vindo a ganhar crescente interesse dos investigadores. Zachman no título do seu livro de 1997, chama-lhe mesmo o assunto do século!

Zachman propôs uma *framework* para modelação das arquitecturas empresariais. A *framework* consiste numa forma formal e estruturada de definir uma organização. Recorre a um modelo de classificação matricial de duas dimensões com seis interrogações (O quê, Como, Onde, Quem, Quando, e Porquê) cruzadas com os diferentes pontos de vista dos *stakeholders* (Gestor, Dono, Arquitecto, Construtor, Programador e Utilizador). É utilizada com frequência em projectos de arquitectura de sistemas e na análise de tecnologia ao nível organizacional (Zachman 1997).

A Arquitectura Empresarial representa a organização através de diferentes esquemas e diagramas, num conjunto de modelos

---

<sup>1</sup> Create, Read, Update e Delete

conceptuais construídos com a finalidade de obter uma imagem coerente e compreensível da organização, com elementos que, em conjunto, representam e relacionam a essência da organização, integrando os múltiplos aspectos do negócio (objectivos, visões, estratégias e princípios de governação), aspectos operacionais (definição de ontologias, estruturas organizacionais, processos e informação), aspectos de automação (aplicações, sistemas e bases de dados) e capacitar a infra-estrutura tecnológica do negócio (*hardware, software, sistemas operativos, computadores e conectividade*) (Vasconcelos, *et. al* 2003, Zachman 1997).

Conceptualmente, as arquitecturas empresariais podem ser concretizadas através da utilização de modelos, esquemas, desenhos ou diagramas, que traduzam numa linguagem comum as diversas dimensões, permite tirar a “fotografia” à organização mostrando como todos os elementos que a compõem se relacionam, nas diferentes perspectivas e dimensões permitindo, por exemplo, perceber como os SI suportam as necessidades do negócio (Gama, *et. al* 2006).

## **2.4 Gestão dos Sistemas de Informação**

Os SI afectam directamente o modo como os gestores decidem, planeiam e gerem os recursos e cada vez mais determinam os produtos que serão produzidos e os serviços prestados. Devido à sua importância e complexidade os SI tornaram-se na chave para a mudança da mentalidade empresarial (Davenport 2009).

Face a este papel fundamental dos SI nas organizações actuais, não é possível ignorar a necessidade de promover a sua gestão efectiva.

Gerir bem significa saber retirar o máximo valor dos recursos disponíveis, e isso implica ter, por um lado, uma abordagem racional, e por outro, quase em oposição, uma abordagem criativa e inovadora.

A Gestão dos Sistemas de Informação constitui a gestão do recurso informação e de todos os recursos envolvidos no planeamento, desenvolvimento e exploração do Sistemas de Informação (Amaral 1994). A boa gestão dos SI passa pelo alinhamento com a estratégia da

organização e com os processos de negócio. Gerir os Sistemas de Informação é assim um desafio maior do que seria se fosse apenas estritamente técnico. Neste sentido, Nascimento sublinha com alguma ironia: "A tecnologia é hoje tão importante (para as organizações) que deixou de poder ser gerida por tecnólogos" (Nascimento 2006).

Uma vez que a informação está omnipresente em toda a realidade organizacional, a Gestão dos Sistemas de Informação cruza-se com toda a estrutura da organização, em qualquer dos níveis de gestão e operação, e em qualquer das áreas funcionais. Por esta razão, o perfil de um gestor de SI, desejavelmente, deve ser híbrido: por um lado conhecedor do negócio e por outro técnico (Amaral e Varajão 2007). Exemplos de competências importantes na gestão de SI incluem: a capacidade de perceber, reconhecer e coordenar de forma corporativa as necessidades de negócio de outros gestores com responsabilidades funcionais, clientes e fornecedores; a capacidade de trabalhar com outros gestores funcionais, fornecedores e clientes para desenvolver os SI apropriados; e a capacidade de antecipar as necessidades de SI futuras (Amaral, 2005).

À medida que a complexidade das organizações aumenta tornam-se necessários Sistemas de Informação mais complexos e cresce a dificuldade na Gestão de Sistemas de Informação, dificultando a manutenção e aumentando os custos associados.

Esta dificuldade é agravada pelas dificuldades resultantes da integração de novos sistemas e tecnologias, nomeadamente dos equipamentos informáticos e suportes lógicos, de soluções tecnológicas desenvolvidas para satisfazer necessidades pontuais de uma ou outra unidade de negócio, e pela constante mutação da envolvente onde as organizações se inserem.

Para Amaral, é útil conceptualizar a Gestão de Sistemas de Informação através de três actividades principais: Planeamento de Sistemas de Informação, Desenvolvimento de Sistemas de Informação e Exploração de Sistemas de Informação (Amaral 2007).

Mais do que uma necessidade, a gestão dos SI é uma forma de aproveitar e potenciar oportunidades, devendo ser entendida como a gestão do recurso informação e de todos os recursos envolvidos no

Planeamento, Desenvolvimento e Exploração dos SI, sendo por isso fundamental a forma como se aborda a gestão de SI. Aliar criatividade ao pragmatismo da gestão é uma combinação poderosa que pode levar a melhorias em todas as actividades de Gestão de Sistemas de Informação.

### **2.4.1 Organização**

Organizar é, normalmente, considerada uma função da gestão. Trata, tipicamente, do desenho de posições e de tarefas específicas, da definição das estruturas organizacionais, da coordenação das actividades de trabalho, de estabelecer políticas e procedimentos e de definir e alocar recursos (Chiavenato 2004).

A boa gestão de sistemas de informação está, pois associada a uma boa organização. Importa desenhar e criar as orgânicas adequadas para cada tipo de organização e definir as tarefas necessárias em todos os níveis de gestão, de forma a se tirar o máximo proveito das pessoas e da tecnologia.

Isto não significa apenas lidar com as áreas técnicas pois, como refere Nascimento, há que distinguir o que é gestão da informação do que é gestão de tecnologia de informação. Aquela relaciona-se com gestão de topo, ao passo que esta se preocupa em proporcionar soluções técnicas para problemas técnicos (Nascimento 2006).

A organização tem que ser pensada em três níveis:

- as estrutura técnicas - necessárias para manter os sistemas informáticos a funcionar;
- as estruturas de gestão - necessárias para alinhar os Sistemas de Informação com o negócio da empresa e, dessa forma trazer mais valias;
- o entrosamento entre as estrutura técnicas e as estruturas de gestão.

A definição de políticas e procedimentos é importante para assegurar coerência na gestão e exploração dos Sistemas de Informação. São exemplo, as políticas de aquisição e utilização de bens e serviços de informática e telecomunicações, de implementação e manutenção dos Sistemas de Informação, de gestão e recrutamento de recursos humanos da área de Sistemas de Informação e de gestão das redes de comunicações, garantindo segurança e operacionalidade.

A alocação de recursos, sejam eles materiais ou humanos, é um aspecto crítico para a organização de SI. Se a alocação de recursos for bem executada, permitirá, potencialmente, ganhos de rentabilidade - "fazer mais com menos".

Se, pelo contrário, não tiver o equilíbrio e a racionalidade necessária, poderá levar a situações de fraco desempenho do SI e de baixo contributo para o negócio.

Pensar a organização implica ter visão, capacidade de gestão, conhecimento sobre o negócio, sobre a empresa e seus colaboradores, e criatividade. Só reunindo estas características será possível conceber uma organização capaz de rentabilizar as pessoas e a tecnologia e que seja, em simultâneo, suficientemente flexível para enfrentar as constantes mudanças nos requisitos do mercado.

### **2.4.2 Gestão de recursos humanos**

A forma como se gere as pessoas de uma qualquer área ou departamento de uma organização é essencial para seu bom funcionamento. No caso dos Sistemas de Informação acontece exactamente o mesmo, apresentando a gestão destes recursos algumas dificuldades acrescidas. A necessidade de se manter os sistemas sempre operacionais, de se providenciar adaptações frequentes de *hardware* e de *software* a novas realidades, de lidar com curtos ciclos de vida das tecnologias e, por vezes, das próprias aplicações, induz uma forte pressão e *stress* sobre estes profissionais, que têm que se adaptar com grande rapidez às contínuas alterações

provocadas pelas próprias tecnologias, pelas mudanças nos processos de gestão e pela própria organização.

Para minimizar estes problemas é importante fazer uma gestão de recursos humanos atenta e proactiva, com uma importante componente de formação técnica e comportamental e com uma aposta no desenvolvimento pessoal e de equipas.

Neste último ponto, importa não subestimar a importância de recorrer a técnicas e processos que ajudem a reforçar o relacionamento entre os elementos da equipa no dia-a-dia e de promover actividades internas que obriguem os colaboradores a interagir e cooperar em actividades extra laborais, como sejam a organização de eventos de convívio, desportivos, que possam ajudar a aproximar as pessoas, trazendo como consequência uma melhoria das relações profissionais e um potencial melhor desempenho nos resultados das equipas.

O sucesso da gestão dos Sistemas de Informação depende muito da qualidade dos recursos humanos (Varajão 1998). A administração de Recursos Humanos tem, por isso, um papel muito importante na garantia do recrutamento e manutenção de quadros adequados

A forma como a gestão dos recursos humanos é realizada pode potenciar a criatividade e a inovação ou pode bloqueá-la. Um exemplo positivo, é o estímulo ao intra-empendedorismo. O intra-empendedorismo é uma modalidade de empreendedorismo praticada dentro das organizações pelos seus próprios colaboradores. Visa combater internamente a estagnação e a burocracia das organizações e que não cultivam a procura de ideias novas, estimulando os colaboradores a avançarem com novas ideias para melhorar ou criar processos, negócios, produtos, serviços, ou qualquer outra actividade que traga valor à organização. Os intra-empendedores são profissionais criativos e ousados que possuem uma capacidade diferenciada de analisar cenários, criar ideias, inovar e procurar novas oportunidades.

Para além do cuidado a ter no recrutamento, é essencial uma aposta na formação e na gestão de carreiras. Segundo Bach, os recursos humanos da área de SI têm que estar continuamente em evolução, tanto técnica, funcional como comportamental (Bach 2001) Para

Nascimento o desenvolvimento do profissional de SI deve ser feito tendo em conta “cinco mais uma” dimensões: horizontal (conhecimentos de âmbito alargado – de negócio, organização, tecnológicos), vertical (conhecimento aprofundado e especializado específico), relacional (apresentação, negociação, reunião, defesa de ideias, resolução de conflitos...), temporal (gestão do tempo, gestão da mudança), individual liderança, iniciativa, ética) e virtual (actuação em ambientes não estruturados, gestão da complexidade) (Nascimento 2006).

#### **2.4.2.1 Profissionais de Sistemas de Informação**

Os profissionais de Sistemas de Informação devem ser excelentes comunicadores, capazes de ouvir o que os seus clientes desejam e de os ajudar a perceber as diferentes opções disponíveis em cada caso e as respectivas implicações, dando assim o primeiro passo para conceber e fornecer o valor esperado pelos clientes (Dorchak 1998).

Dentro das actividades relacionadas com Sistemas de Informação a actividade de planeamento exige ainda mais dos profissionais de Sistemas de Informação. Devem ter, desejavelmente, uma visão ecléctica do mundo, e facilidade em compreender os recursos de uma organização, competências e negócios.

Saber como ajudar a posicionar os negócios num mundo global exige inteligência, visão e criatividade. É necessário ter competências de gestão estratégica, estar ao corrente dos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos e ter uma compreensão profunda sobre o funcionamento dos ambientes e das organizações.

### 2.4.2.2 Selecção e recrutamento

A selecção e recrutamento de profissionais de Sistema de Informação deverá considerar o perfil profissional desejado, enquadrando os atributos e competências já mencionadas, mas estar também alinhado com a estratégia e objectivos de desenvolvimento da área de Sistemas de Informação e com a própria cultura da organização.

Para preparar um bom processo de selecção é necessário que as áreas de Sistemas de Informação e de Recursos Humanos definam e implementem, em conjunto, um processo de selecção de novos colaboradores.

Este processo deverá contemplar três vertentes, a técnica, a de relações interpessoais, e a capacidade de criar e inovar. A primeira deverá ser definida como um factor imprescindível, mas não suficiente. A segunda vertente deve garantir que o colaborador tem as características necessárias para conseguir estabelecer uma boa comunicação e interacção com outras áreas e pessoas.

A terceira vertente deverá complementar as duas primeiras e assegurar que o colaborador a contratar está focado na melhoria contínua e que lida bem com a procura do novo, sem receio dos riscos que possa correr ao propor uma ideia e partilhá-la com seus superiores.

### 2.4.3 Outsourcing

A contratação de empresas externas especializadas para fornecer recursos e serviços é denominada por *outsourcing*.

O *outsourcing* de Sistemas de Informação pode ser efectuado de várias e múltiplas formas, que vão desde a simples contratação de terceiros para gerir uma pequena parte do *hardware* (por exemplo as impressoras) até a uma contratação total de todos os serviços para montar e operar os Sistemas de Informação, incluindo-se aqui, a gestão do *hardware* e do *software*, das comunicações, o

desenvolvimento de aplicações e, até, recursos humanos especializados em Sistemas de Informação.

O *outsourcing* de Sistemas de Informação apresenta, como principal vantagem, a possibilidade das organizações que não são especializadas em tecnologias de informação poderem focar nas suas competências de negócio sem terem a necessidade de montar uma estrutura técnica própria. Isso permite obter uma redução de custos, por via das potenciais economias de escala obtidas pelos fornecedores de serviços (os mesmos recursos, conhecimentos e disponibilidades podem ser partilhados de forma sinérgica com clientes diferentes) que lhes permitem oferecer preços competitivos, e por via da rentabilização dos de *outsourcing* recursos, suportando apenas o que se utiliza conforme a necessidade e não a uma estrutura de dimensão fixa e sobredimensionada para atender a picos de utilização mas que estaria em subutilização na maior parte do tempo.

Uma outra vantagem importante do *outsourcing* de Sistemas de Informação é garantir que a organização estará sempre a par dos últimos avanços tecnológicos e das práticas de TI inovadoras. Tal não seria impossível fazer com recursos internos, mas obrigaria, certamente, a um maior esforço e a custos mais elevados.

O *outsourcing* de Sistemas de Informação também pode apresentar algumas desvantagens. A principal desvantagem é a possibilidade da organização ter alguma perda de controlo sob os Sistemas de Informação ou mesmo ficar em situação de dependência. Estas situações têm maior probabilidade de acontecer se a organização não tiver uma visão clara sobre o futuro do seu SI e conhecimentos técnicos suficientes para negociar um contrato que lhe seja favorável. Este problema acentua-se se for feito o *outsourcing* da responsabilidade pelo desenvolvimento e operação de sistemas a outra organização. Tal como refere Laudon, as empresas devem ser especialmente cautelosas ao recorrerem a *outsourcing* para desenvolver ou operar aplicações que lhes dêem algum tipo de vantagem competitiva pois daqui poderá resultar dependência em relação ao fabricante com consequências de custos ou perda de controlo sobre o rumo tecnológico (Laudon e Laudon 2011).

Outra dificuldade pode advir de uma má avaliação dos custos associados à contratação e à gestão do processo de *outsourcing*. O excessivo optimismo pode levar à subestimação dos custos relativos à selecção e contratação, à transição para os sistemas do fornecedor e de monitorização da prestação do serviço. Estes custos podem diminuir ou até anular as vantagens económicas da opção *outsourcing*.

Existem alguns tipos de *outsourcing* que se notabilizam como serviços com identidade própria. São exemplo o ASP (Application Service Provider) que tem como base a disponibilização de aplicações instaladas no *software* e *hardware* do fornecedor, os serviços de *datacenter*, que tem como base a oferta de sistemas de computação, armazenamento e comunicações e, mais recentemente, os serviços de *cloud computing*, que são estruturados na disponibilização elástica e agregada de sistemas de computação, de plataformas e de *software*.

O *outsourcing* pode ser contratado de formas criativas ou pode, ele próprio, ajudar à inovação e criatividade. São exemplos os modelos "Open Innovation" e "Crowdsourcing". O primeiro refere-se à compra ou licenciamento de processos de inovação (por exemplo patentes) de outras empresas. Numa lógica de "Open Innovation" as invenções internas que não forem usadas pelos negócios da própria organização devem ser licenciadas, de forma que outras organizações tenham a oportunidades de utilizá-las. O "Crowdsourcing" refere-se à utilização da inteligência e conhecimentos colectivos e voluntários disseminados na internet para resolver problemas, criar conteúdos e soluções ou desenvolver novas tecnologias.

## **2.5 Planeamento de Sistemas de Informação**

O conceito de estratégia empresarial resulta da necessidade dos gestores terem capacidade para se adaptarem aos efeitos das forças de mercado externas ao mesmo tempo que gerem, eficazmente, as actividades internas das suas empresas. A actividade de planeamento caracteriza uma atitude diferente da gestão, que não está meramente preparada para responder aos estímulos do momento, mas que tende a

originar um programa orientado para finalidades previamente escolhidas e que deverão traduzir adequadamente o que se pensa ser o caminho para o sucesso da empresa. Saber utilizar os instrumentos do planeamento de forma coerente, adaptando-os à realidade da empresa e às suas necessidades, pode ser uma excelente arma competitiva (Andion 2002).

A ligação da tecnologia á estratégia da empresa deve ter em atenção que esta ligação funciona em ambos os sentidos, e não é só a estratégia da empresa que estabelece os objectivos tecnológicos. A tecnologia define oportunidades e constrangimentos para a estratégia da empresa (Tidd 2003).

A actividade de planeamento estratégico pode ser dividida em duas partes: a primeira envolve a identificação dos objectivos da empresa, seguindo-se a concepção de sistemas específicos concebidos para orientar as actividades empresariais em função destes objectivos. A segunda implica pensar e escolher a melhor forma para implementar, com sucesso, estes sistemas em toda a organização. É, assim, possível identificar dois componentes essenciais para a estratégia empresarial: as ideias e objectivos e os métodos que permitirão atingir os objectivos (O'Brien 2000).

Também, o Planeamento de Sistemas de Informação engloba a definição de estratégias, objectivos, e tácticas a seguir, bem como a especificação da forma e métodos da execução e controlo do planeado.

“O Planeamento de Sistemas de Informação é a actividade da organização onde se define o futuro desejado para o seu Sistema de Informação, para o modo como este deverá ser suportado pelas Tecnologias da Informação e para a forma de concretizar esse suporte” (Amaral 2007).

No PSI devem ser formalizados os objectivos e as prioridades de desenvolvimento dos SI. O plano de desenvolvimento deverá identificar os projectos específicos previstos serem realizados no futuro, as prioridades de cada projecto, os recursos necessários, os procedimentos gerais a ter em conta, a avaliação de risco, as actuais necessidades e exigências, e as limitações e restrições previsíveis. O plano deve ser suficientemente específico para permitir a fácil

compreensão e controlo de cada actividade. Deve ser suficientemente flexível de forma a permitir que, se necessário, as prioridades possam ser ajustadas.

Amaral caracteriza o PSI como sendo uma actividade organizacional onde se define o futuro desejado para o SI mostrando a visão global do SI, a forma como o Sistema de Informação deverá ser suportado pelas TI e o modo como será concretizado esse suporte (orçamentos, recursos, etc..) (Amaral 2007).

A actividade de PSI não pode ser considerada uma tarefa fácil, uma vez que é um processo profundamente enraizado na gestão das organizações tendo, por um lado, de contemplar a estratégia empresarial e, por outro, satisfazer as necessidades de TIs – idealmente o PSI deve estar completamente integrado como o planeamento estratégico global da organização. O PSI deve ser desenvolvido tendo por referência as metas objectivos e estratégias de negócio, mas também tendo em atenção o impacto potencia do SI/TI na organização e na sua envolvente de negócio (Varajão 1998). Também para Laudon a decisão de quais os novos sistemas a implementar deve ser um componente essencial do processo de planeamento organizacional. As organizações necessitam de desenvolver um PSI que apoie o seu plano de negócios e no qual os sistemas estratégicos sejam incorporados no planeamento de alto nível (Laudon e Laudon 2011).

Se é verdade que ninguém consegue adivinhar o futuro também é corrente dizer que mais vale ter um mau plano do que nenhum. A existência do PSI é justificada pela necessidade das organizações olharem para o futuro dos seus SI e TI de forma pragmática, não só na tentativa de antecipar a direcção da evolução das tecnologias como da própria dinâmica do mercado onde a organização está inserida. Este exercício permite estabelecer prioridades, racionalizar os investimentos e promete usar as TI como contribuinte importante para uma maior competitividade das organizações.

Sem um PSI adequado, principalmente nas organizações de maior dimensão e complexidade, onde os recursos financeiros são mais abundantes, os SI tendem a proliferar de forma descoordenada, de

acordo com as perspectivas e necessidades dos diferentes grupos de interesses da organização (Coelho, 2005).

À medida que, pontualmente, são desenvolvidas soluções tecnológicas para satisfazer necessidades associadas a unidades de negócio particulares, cresce a complexidade dos SI, dificultando a manutenção e aumentando os custos associados. Estas soluções pontuais são tanto mais graves quanto mais se têm de ligar a sistemas ou a bases de dados *core*, e muitas vezes originam a duplicação de dados.

Uma solução para este problema, evitando rupturas completas com os sistemas do passado, tem passado por manter os SI existentes, fazendo o levantamento dos novos processos de negócio em função dos objectivos estratégicos da organização, agrupando aplicações e bases de dados por domínios de negócio e decidindo-se quais são os interfaces de ligação necessários para assegurar a continuação correcta do seu funcionamento, face a estes novos requisitos. Entra-se, assim, no domínio da Integração de SI.

Martins define 5 diferentes formas de realizar a Integração de SI: 1) portais informativos, 2) funções de negócio partilhadas, 3) replicação de dados, 4) arquitecturas orientadas aos serviços (vulgarmente denominadas por SOAs), 5) processos organizacionais distribuídos e integração *business-to-business* (B2B) (Martins 2006).

Apesar do *output* do processo de PSI poder variar caso a caso é expectável que este se traduza numa Arquitectura de Sistemas de Informação (Arquitectura de Informação + Arquitectura Tecnológica + Arquitectura de Negócio) onde a Arquitectura Tecnológica é derivada da Arquitectura de Informação.

Para Amaral este *output* é, normalmente, traduzido na descrição dos seguintes componentes: Visão, Objectivos, Políticas, Arquitectura de Informação, Plano de Implementação, Orçamento, Arquitectura Tecnológica e Função GSI (Amaral 1994).

### **2.5.1 O Planeamento de Sistemas de Informação no passado**

Ao longo das últimas quatro décadas temos vindo a assistir à evolução do processo de PSI. No final dos anos 70, os objectivos do PSI limitavam-se a melhorar a comunicação entre os utilizadores e os MIS e a dar apoio à gestão identificando oportunidades de obter um melhor retorno da exploração das aplicações informáticas (McLean e Sodan 1977).

No final dos anos 80 surgiram dois novos objectivos para a PSI: a identificação de aplicações estratégicas – aquelas que podem trazer vantagem competitiva à organização e desenvolvimento das Arquitecturas de Informação da organização (Moskowitz 1986).

Nos anos 80 o PSI tornou-se uma questão importante, tanto para os investigadores como para os profissionais (Earl 1993). O PSI era utilizado para identificar as melhores iniciativas de aquisição e instalação de novos Sistemas de Informação ajudando as organizações a maximizar o retorno dos investimentos em tecnologias da informação. No entanto, embora o PSI fosse utilizado há vários anos, as organizações não estavam ainda preparadas para lidar efectivamente com os problemas relacionados com a complexidade dos SIs. Segundo Galliers isto devia-se principalmente ao facto maior parte das métodos de PSI parecerem não perceber que a existência de problemas não estava apenas relacionada com problemas tecnológicos, mas que também derivava de se prestar pouca atenção à inter-relação entre SI e os factores organizacionais (Galliers 1992).

Lederer e Sethi avançam com uma dicotomia do PSI: por um lado o PSI refere-se ao processo de identificação de uma carteira aplicações informáticas que irão ajudar uma organização a executar os seus planos empresariais e conseqüentemente atingir as metas comerciais. Por outro lado o PSI deve implicar a procura de aplicações com grande impacto e a capacidade de criar vantagens sobre os concorrentes (Lederer e Sethi 1988).

### **2.5.1.1 Abordagens de planeamento de Sistemas de Informação**

John Ward propõe que as abordagens ao PSI sejam classificadas quanto à intenção e diferenciadas de duas formas distintas: impacto e alinhamento. Por um lado, o PSI ajuda a organização a encontrar maneiras inovadoras para enfrentar a concorrência, alterar a sua base e gerar novos produtos. Desta forma o PSI promove a inovação e criatividade. Por outro lado, PSI é um processo de identificação de um portfólio de aplicações informáticas que têm por objectivo ajudar a organização na execução dos seus planos empresariais e, portanto, perceber os seus actuais objectivos de negócio (Ward 1990).

A distinção entre os dois tipos de abordagens passou a ser aceite como critério de diferenciação na intenção do PSI: sendo o primeiro a tentativa de obter impacto na competitividade e nas estratégias organizacionais e a última a tentativa de alinhar os objectivos de GSI com objectivos organizacionais (Ward 1990, Ruohonen 1991, Amaral 2007).

Galliers refere que nem as abordagens de alinhamento, nem as de impacto conseguem abranger toda a complexidade do processo de PSI. As questões relacionadas com os recursos humanos, organizacionais e de infra-estrutura devem ser considerados como componentes críticos do PSI (Galliers 1991).

Ruohonen propõe uma nova classe de abordagens a qual denominou de "ajuste". Esta abordagem preocupa-se, principalmente, com a cultura organizacional, com os requisitos dos recursos humanos, e com as capacidades para a mudança uma vez que a utilização da TIS, da estratégia corporativa, e dos factores organizacionais, deve formar um todo (Ruohonen 1991).

Amaral aplica os critérios de alinhamento e impacto propostos por Ward para diferenciar as abordagens mais relevantes, como se mostra na tabela 2.1 (Amaral 2007).

<b>Tipo</b>		
<b>ALINHAMENTO</b>	Information Engineering	(Martin, 1982)
	Modelo dos 3 estágios	(Bowman <i>et al.</i> , 1983)
	Modelo dos 4 estágios	(Dickson e Wetherbe, 1985)
	Information Strategy Planning	(Martin, 1986)
<b>IMPACTO</b>	Abordagem Multidimensional	(Earl, 1988)
	Abordagem de Ward	(Ward, <i>et al.</i> , 1990)

Tabela 2.1 – Aplicação dos critérios de Ward - Adaptado de (Amaral 2007)

Das abordagens seleccionadas, o "Modelo dos 3 estágios" (Bowman, *et al.* 1983) e a Abordagem Multidimensional (Earl 1989) são as que melhor representam a sua classe (Amaral 2007).

Amaral, no âmbito do seu referencial de PSI, PRAXIS, propõe a abordagem PRAXIS/a que incorpora aceitação simultânea das preocupações e foco dirigido para o impacto e alinhamento das TI/SI com a organização da Abordagem Multidimensional, e das preocupações e foco dirigido para o alinhamento das TI/SI com a organização e a operacionalização do plano do SI do Modelo dos 3 Estágio. No entanto, propõe três momentos diferentes de execução ara o processo de PSI: Momento Operacional, Momento Tecnológico e Momento Estratégico (Amaral 1994).

O "Modelo dos 3 Estágios" (Bowman, *et al.* 1983) é um dos modelos de PSI que representa a abordagem de alinhamento. Baseia-se na procura do alinhamento do SI com a organização, tendo a preocupação da análise das necessidades e requisitos de informação e da racionalização dos recursos. Segue uma estratégia *top-down* e aponta um conjunto de actividades e tarefas ordenadas e bem definidas.

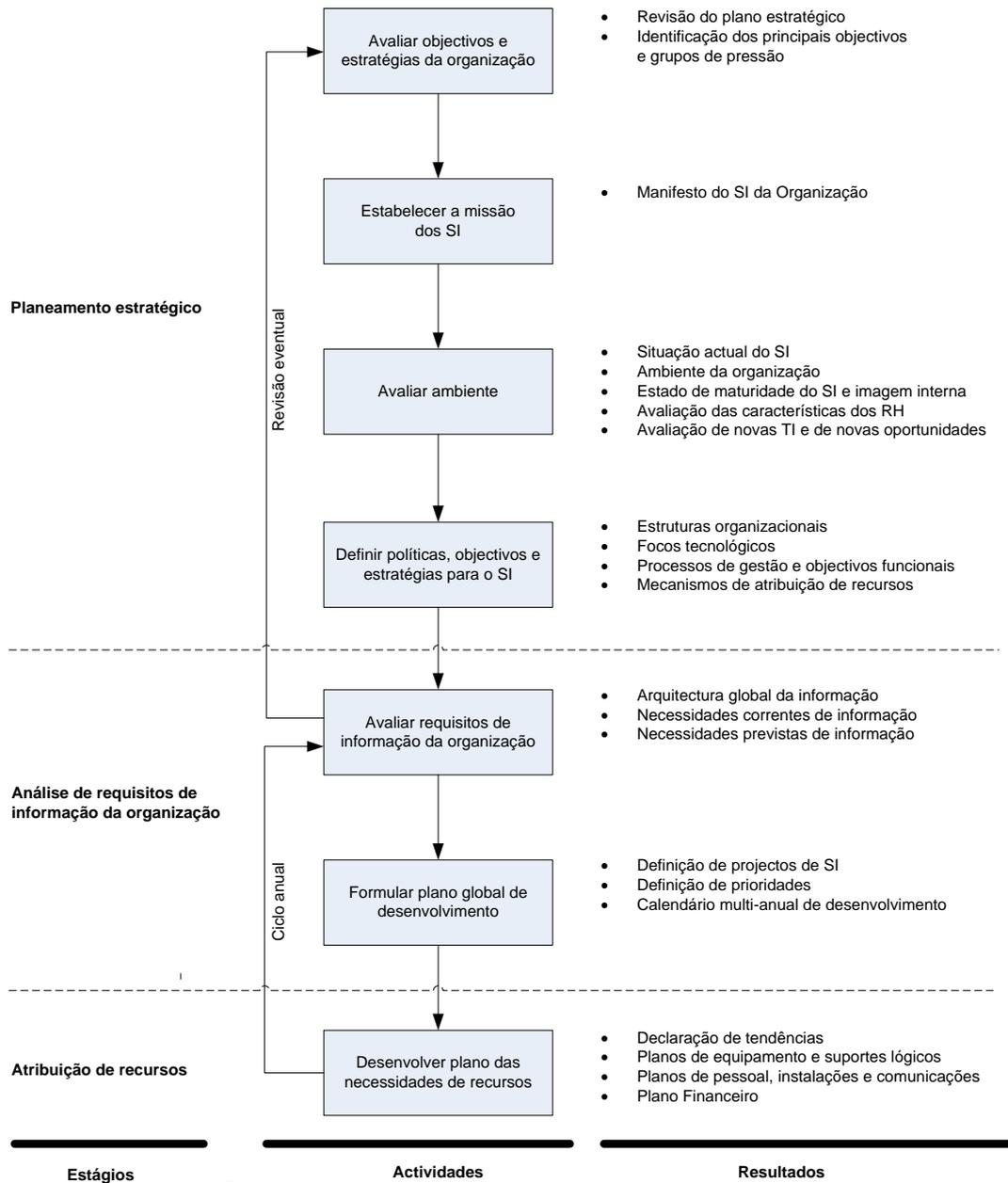


Figura 2.2 – “Modelo dos 3 Estágios” - adaptado de (Bowman, et al. 1983)

Nesta abordagem as actividades do PSI são realizadas em três estágios diferentes. Na figura 2.2 descrevem-se estes estágios pela indicação das suas actividades principais, o seu encadeamento e os seus principais resultados.

O primeiro estágio denominado “Planeamento estratégico”, consiste no estabelecimento de relações entre o plano global da organização e o plano do SI.

No segundo estágio, “Análise de requisitos de informação da organização”, é feita a identificação dos requisitos gerais de informação

necessária para o desenho da Arquitectura da Informação. Podem existir *loops* entre o primeiro e o segundo estágio, caso a identificação de requisitos leve à revisão das orientações estratégicas.

No terceiro e último estágio "Atribuição de recursos", é feita a determinação dos recursos envolvidos no desenvolvimento e na exploração do SI. Os dois últimos estágios devem ser realizados anualmente.

Earl, na sua "Abordagem Multidimensional" (Earl 1989), defende que o PSI deve procurar separadamente as seguintes três finalidades: clarificar as necessidades e estratégia da organização em relação ao seu SI, avaliar o suporte à organização e a utilização corrente do SI e inovar pelo aproveitamento das oportunidades estratégicas oferecidas pelas TI/SI.

Esta procura deve ser realizada em processos separados mas que se influenciem mutuamente. A razão pela qual a procura deve ser feita de forma separada deve-se ao facto de cada uma das finalidades ser totalmente distinta e ter características únicas. Earl chamou "pernas" a cada um destes distintos processos de pesquisa. Na figura 2.3 descrevem-se as características e os focos principais de cada uma das "pernas".

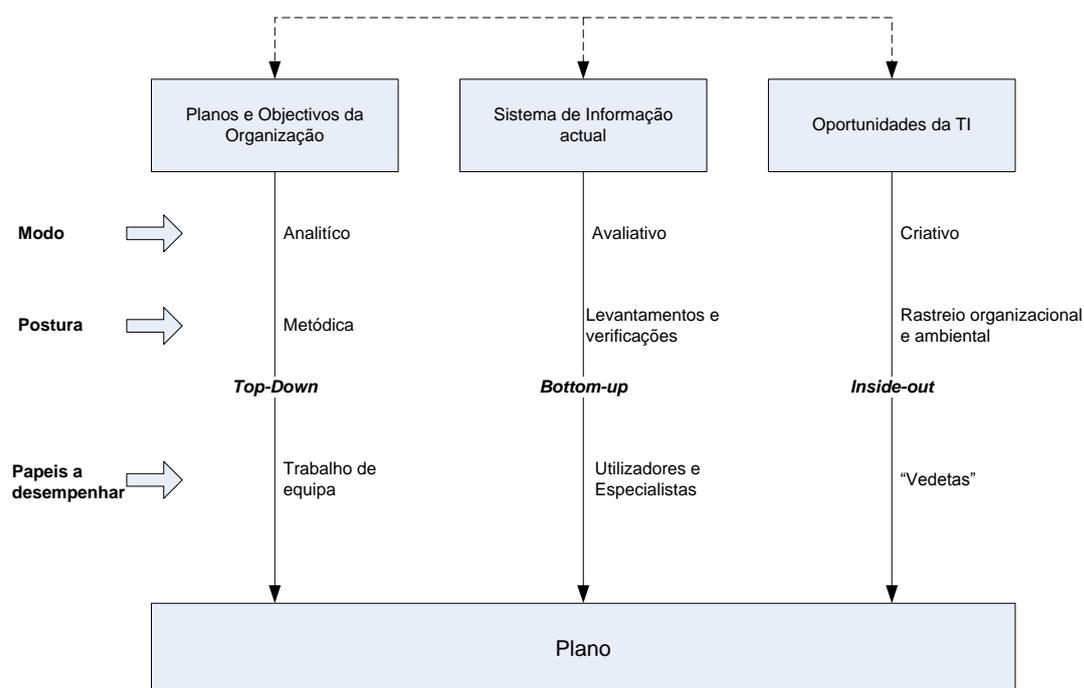


Figura 2.3 – Abordagem Multidimensional - adaptado de (Amaral 1994)

O principal objectivo da primeira "perna" é compatibilizar o investimento em TI/SI com as necessidades da organização. Corresponde a um processo analítico (*top-down*) organizado, produzido uma equipa coesa que consiga formular, em termos de TI/SI, as necessidades e estratégias da organização. Desta visão de alto nível, que inclui, por exemplo, os factores críticos de sucesso e as oportunidades estratégicas, derivam a política da informação e a determinação do SI desejado.

A segunda "perna" toma como ponto de partida do PSI a situação actual da organização, em termos dos seus processos e da utilização das TI/SI. Esta "perna" é essencialmente um processo avaliativo, *bottom-up*, suportado na análise no terreno e investigações realizadas por especialistas e com um forte envolvimento dos utilizadores. Os utilizadores avaliam a situação actual em termos da disponibilidade das entidades informacionais e do suporte aos processos da Organização. Tendo como base esta informação prestada pelos utilizadores, procede-se a uma redefinição das entidades informacionais e processos do SI.

Finalmente, a terceira "perna" é, na sua essência, um processo criativo que envolve especialistas e quadros da organização, com características únicas, aos quais Earl chama "vedetas". As "vedetas" devem ser capazes de olhar para a organização e para a sua envolvente e detectar as oportunidades oferecidas pelas TI/SI que tragam um impacto positivo para a competitividade da organização.

Todas as "pernas" deverão ser articuladas contribuindo com as suas características únicas para a formulação do PSI.

A abordagem PRAXIS/a incorpora, simultaneamente, as preocupações da "Abordagem Multidimensional" e do "Modelo dos 3 Estágios" complementando-as quanto à intenção ou foco: enquanto o primeiro visa o alinhamento e o impacto das TI/SI na organização, o segundo visa o alinhamento das TI/SI com a organização e a ligação do PSI com o DSI (Amaral 1994).

Na figura 2.4 apresentamos o posicionamento relativo da PRAXIS/a relativamente ao Modelo dos 3 estágios e à Abordagem Multidimensional.

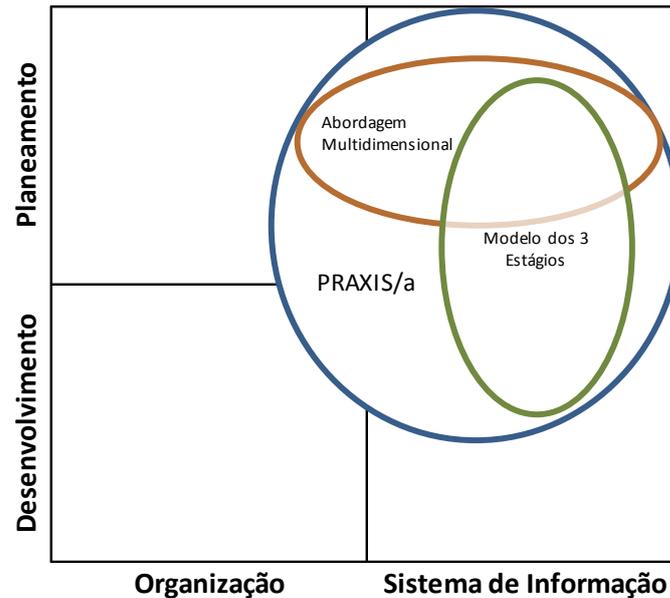


Figura 2.4 – Abordagem PRAXIS/a – posicionamento relativo do Modelo dos 3 estágios e da Abordagem Multidimensional - adaptado de (Amaral 1994)

Para a abordagem PRAXIS/a, o PSI deve ser um processo simultâneo de várias frentes (analítica, avaliativa e criativa) ambicionando um alinhamento e impacto das TI/SI na organização e procurando também integrar a ligação aos planos organizacionais, a construção de arquitecturas e as ligações ao DSI.

A abordagem PRAXIS/a propõe três momentos de execução de diferenciados para o processo de PSI: Momento Operacional - Ligação do PSI com o Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI), Momento Tecnológico: Alinhamento das TI/SI com a organização, e Momento Estratégico: Alinhamento e Impacto das TI/SI com a organização (Amaral 1994).

Na figura 2.5 apresentamos os Momentos de Execução da PRAXIS/a.

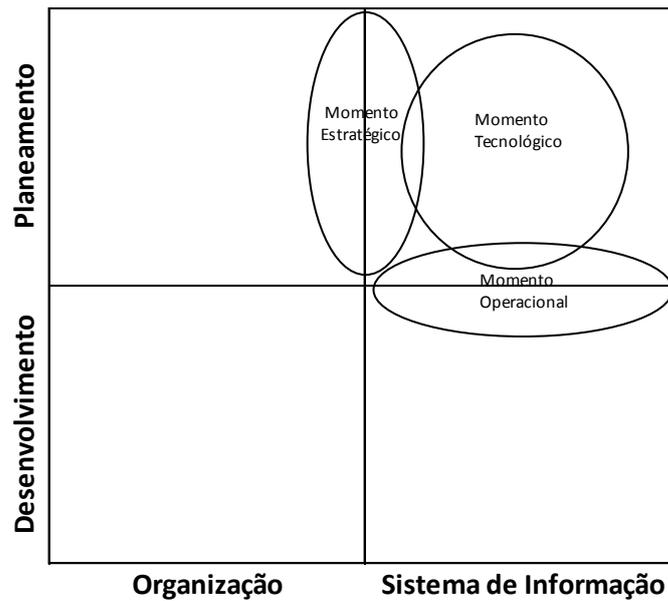


Figura 2.5 – Momentos de Execução da PRAXIS/a - adaptado de (Amaral 1994)

Em síntese, a abordagem PRAXIS/a tem inspiração na Abordagem Multidimensional e no Modelo dos Três Estágios e constitui uma proposta que promove a complementaridade entre ambas.

### 2.5.1.2 Métodos de planeamento de Sistemas de Informação

Existe um número elevado de métodos de PSI - Amaral refere a existência de mais de 5 dezenas (Amaral 2007). Estes métodos enquadram-se nas diferentes abordagens de PSI adoptando as suas filosofias base.

Amaral, salienta que a grande diversidade de métodos existentes é consequência das diferentes finalidades atribuídas ao processo de planeamento, da grande diversidade de abordagens que operacionalizam, da mudança do seu foco de atenção, da procura da adaptação a situações particulares, das características dos autores ou escolas que os propõem (Amaral 1994).

Os métodos de PSI, tais como *Business Systems Planning* (IBM 1984), *Strategic Systems Planning* (Holland 1986), e *Information Engineering* (Martin 1982) tendem a possuir as características descritas como

pertencentes à abordagem de alinhamento. Estes métodos são discutidos por Lederer e Sethi (Lederer e Sethi 1988).

Por outro lado, os métodos de PSI mais ligados ao planeamento empresarial tais como método de planeamento *Value Chain Analysis* (Porter 1998) e *Strategic Thrusts Model* (Wiseman 1985) tendem a possuir as características descritas como pertencentes à abordagem de impacto. Tais métodos são discutidos por Bergeron, et al. (Bergeron, et al. 1991).

### **2.5.2 O Planeamento de Sistemas de Informação no presente: a Renascença**

O estudo do planeamento de Sistemas de Informação é objecto de atenção do mundo académico desde já há mais de quatro décadas sem que nunca se tenha traduzido numa prática comum no universo empresarial.

Esta situação contribuiu para que na última década tenhamos assistido a um arrefecimento da investigação específica na área e à conseqüente diminuição da publicação científica.

Contudo, a evolução dos tempos trouxe, por um lado, maior maturidade e autocrítica na gestão dos sistemas de informação, e por outro, o surgir de um mercado global, mais exigente da eficiência e produtividade das empresas. Estes factos originaram uma melhor compreensão da necessidade de pensar os Sistemas de Informação de forma integrada com a estratégia com as actividades de negócio e levaram a um despertar generalizado para a problemática associada à gestão e planeamento de Sistemas de Informação pelo que se começa a verificar a sua integração progressiva nos processos de gestão com mais incidência nas empresas de maior dimensão. Podemos, pois, afirmar que estamos perante o renascimento do PSI.

### **2.5.2.1 Novas motivações para o Planeamento de Sistemas de Informação**

O papel do PSI tornou-se crucial para o desenvolvimento e implementação de planos estratégicos efectivos nas organizações (Chen 2010).

A globalização e a resultante competitividade global entre empresas originárias de qualquer parte do mundo tem levado as empresas a focar na procura de novas formas de assegurarem a sua competitividade, seja por melhoria da qualidade e diferenciação dos seus produtos e serviços, seja por aumento da eficiência na produção ou elaboração dos serviços. O papel das tecnologias da informação é muito relevante em ambas as estratégias de procura de vantagens competitivas.

Para criar valor no futuro, as empresas devem melhorar o desempenho operacional, enquanto se adaptam e reformulam os seus portfólios de negócio e os seus pressupostos sobre o mercado. Ao mesmo tempo, devem criar estratégias e utilizar os seus recursos para desenvolver novos mercados e negócios. A liderança empresarial no futuro pertencerá a empresas que criem valor identificando e explorando novas oportunidades de negócio (O'Brien 2000).

As empresas criam valor quando entregam produtos e serviços que lhes conferem margens de lucro maiores do que as dos concorrentes. As margens contam porque fornecem capacidade para reinvestir nas competências da empresas e nos recursos.

As estratégias competitivas devem criar organizações mais ágeis e flexíveis. Com este tipo de objectivos, as energias da organização são forçadas a concentrar-se no desenvolvimento interno, ao mesmo tempo que estimulam perspectivas inovadoras no mercado (O'Brien 2000). A função de planeamento tem uma enorme repercussão no funcionamento da empresa reflectindo-se em decisões de gestores a todos os níveis, desde decisões da administração até às decisões operacionais.

A tecnologia da informação proporciona um conjunto de oportunidades para alcançar vantagens competitivas e para ajustar os Sistemas de

Informação em benefício do negócio empresa. São exemplo, os sistemas integrados de gestão, sistemas de gestão da produção, sistemas de apoio à decisão, sistemas de inteligência em negócios (BI), sistemas colaborativos, sistemas apoio à produtividade pessoal, entre outros. Por outro lado, as organizações verificam que a capacidade de dar uma resposta rápida a acontecimentos imprevisíveis é fundamental para sua sobrevivência (Allaire 1989).

Tal conjugação de factores releva a importância de pensar estes sistemas e a sua interligação, numa lógica de servir o negócio da organização num mundo global e constituem uma forte e actual motivação para a actividade de PSI.

### **2.5.2.2 Resultados esperados do Planeamento de Sistemas de Informação**

Segundo Amaral, não é possível fazer uma lista fixa e exaustiva de resultados esperados, para a actividade de PSI, sem se considerar o contexto da sua execução (Amaral 1994). Porém, existem alguns resultados que são expectáveis obter no final do processo de PSI, como, por exemplo, as metas para implementação de novos equipamentos informáticos, a identificação de potenciais aplicações informáticas que a organização deve implementar e a definição de uma arquitectura global para a informação da organização.

Para Galliers, citado por Amaral, é possível classificar os resultados segundo quatro tipos: resultados tangíveis; resultados relacionados com as implicações com recursos; resultados relacionados com as implicações organizacionais; e resultados relacionados com as considerações estratégicas (Amaral 1994).

Na tabela 2.2 lista-se os resultados mais importantes de cada um dos referidos tipos.

<b>Resultados do PSI</b>	
<b>Tipos de resultados</b>	<b>Resultados</b>
Resultados tangíveis	<p>A capacidade de estabelecer ideias para o desenvolvimento de cada um dos sistemas de informação</p> <p>Os SI existentes e em desenvolvimento</p> <p>Especificações suficientemente detalhadas para o desenho dos SI necessários</p> <p>A composição das bases de dados da organização</p> <p>Documentação clara para referência e para suportar alterações</p> <p>Uma carteira ordenada de aplicações a desenvolver</p> <p>A identificação de oportunidades para a aquisição externa de aplicações</p> <p>Uma redução dos custos associados com o DSI</p> <p>Uma redução no atraso do desenvolvimento e manutenção de aplicações</p>
Implicações recursos	<p>Identificação de requisitos em TI para toda a organização</p> <p>Estimativa de utilização de recursos e custos envolvidos na implementação do plano</p>
Implicações organizacionais	<p>Identificação das necessidades de informação partilhadas e não partilhadas de modo a identificar as responsabilidades de desenvolvimento (centrais/utilizadores)</p> <p>Mudanças necessárias nos limites e actividades da organização de modo a que os sistemas possam ser implementados conforme planeado</p> <p>A identificação das implicações, em termos de SI e TI, das mudanças do ambiente organizacional, estratégias da organização, etc.</p>
Considerações estratégicas	<p>Identificação de utilizações para o SI e TI que se traduzam na obtenção ou manutenção de vantagens competitivas para a organização ou pela anulação das vantagens dos concorrentes</p>

Tabela 2.2 – Tipos de resultados do PSI - adaptado de (Amaral 2007)

O processo de PSI dá origem à construção de um documento: o Plano de Sistema de Informação.

O Plano é, normalmente, composto pelo enquadramento do PSI na visão estratégica da organização, pela formulação dos objectivos, pela definição de políticas, pela definição da arquitectura da informação, pelo plano de implementação e pelo orçamento.

A primeira etapa para a construção de um plano efectivo de SI inicia-se pela tentativa de desenvolver uma compreensão clara da organização e dos seus requisitos de informação de longo e curto prazo. As metodologias mais utilizadas para este efeito são a análise de negócios e os factores críticos de sucesso (análise estratégica).

Na abordagem de análise de negócios tenta obter-se os requisitos de informação através da observação detalhada da organização em termos de entidades orgânicas, funções, processos e informação.

Na abordagem de análise estratégica, ou de factores críticos de sucesso, os requisitos de informação são determinados por um pequeno número de factores críticos de sucesso.

Qualquer uma destas metodologias envolve o recurso a análise de documentação e a realização de entrevistas a gestores de topo, intermédios, em alguns casos, a especialistas.

Após a definição dos requisitos de informação, as fases subsequentes incluem, tipicamente, o desenho da arquitectura de sistemas de informação, a definição de prioridades, a definição dos processos de gestão de informação, a apresentação de recomendações, a definição do plano de acção e a redacção da documentação de suporte.

### **2.5.3 Desafios do Planeamento de Sistemas de Informação: o Futuro**

Enquanto no início as preocupações da PSI focavam-se essencialmente na formulação de estratégias e objectivos para melhorar a eficácia dos Sistemas de Informação, actualmente a PSI tem o seu principal foco na utilização das TI para melhorar o desempenho e a competitividade das organizações.

À medida que a evolução das tecnologias da informação acelera e que o fenómeno da globalização se estende a todas as áreas, a complexidade da actividade de PSI aumenta.

Conceber Sistemas de Informação resilientes às rápidas mudanças do mundo, capazes de servir o negócio e a estratégia das organizações, potenciar o uso dos sistemas e recursos existentes, de integrar e tirar proveito das inovações tecnológicas, e que ao mesmo tempo sejam eles próprios inovadores, constitui um conjunto importante de desafios. Na tabela 2.3 resumimos alguns dos principais desafios que se colocam à concepção de SI e as suas previsíveis vantagens para as organizações.

O conjunto destas vantagens, a ser alcançado, traduz uma potencial vantagem competitiva para a organização.

		<b>Vantagens para as Organizações</b>					
		<b>Criação de valor</b>	<b>Agilidade</b>	<b>Eficácia</b>	<b>Eficiência</b>	<b>Redução de custos</b>	<b>Garantir o futuro</b>
<b>Desafio dos SI</b>	<b>Servir o negócio</b>	X		X	X	X	
	<b>Servir a estratégica</b>						X
	<b>Potenciar o uso dos recursos existentes</b>	X		X	X	X	
	<b>Tirar proveito das inovações tecnológicas</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Resiliência à mudança</b>		X			X	X
	<b>Inovar</b>	X	X	X	X		X

Tabela 2.3 – Desafios dos SI e vantagens associadas

Nenhum destes desafios é trivial. Determinar as necessidades da organização em Sistemas de Informação contemplando seu impacto e alinhamento com estratégia da organização e manter, simultaneamente, a preocupação com a eficácia e eficiência dos sistemas é uma actividade contingente e complexa.

Conceber SI resilientes às constantes mudanças e evolução do mundo, antecipando quais as novas tecnologias em que se deve apostar e quais as que, pelo contrário, não devem ser adoptadas. são também exercícios de grande dificuldade.

Olhar para o futuro dos SI de uma organização, transcendendo a simples identificação de previsíveis lacunas e hipóteses de melhorias incrementais e assumindo uma perspectiva criativa, configura um desafio, porventura arrojado, mas o mais susceptível de poder originar sistemas inovadores que sustentem novas vantagens competitivas para a organização.

## **2.6 Desenvolvimento de Sistemas de Informação**

As actividades de Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI) são aquelas que visam a produção de uma solução para um problema ou oportunidade organizacional.

Para Avison, citado por Lopes, a actividade de Desenvolvimento de Sistemas de Informação é o processo que visa a introdução de mudanças nos Sistemas de Informação das organizações, com o objectivo de melhorar o seu desempenho (Lopes, et al. 2009).

A construção de novo Sistema de Informação é justificada como solução para algum tipo de problema ou conjunto de problemas que a organização detectou ou está a enfrentar. O problema pode surgir da percepção dos gestores ou empregados de que algo não está a correr como esperado ou pode resultar da constatação de que a organização pode tirar proveito de novas oportunidades para ter maior sucesso (Laudon e Laudon 2011).

Encontrar a melhor forma de proceder à construção dos Sistema de Informação garantido que respondem, de facto, aos requisitos da organização, com o número mínimo de erros e o máximo de tempo de vida é uma tarefa difícil, objecto de estudo da "engenharia de software", que requer grande competência técnica, e versatilidade e criatividade para contornar os diversos obstáculos com que se depara em todas as suas fases.

### **2.6.1 Ciclo de Vida**

Na década de 60 surgiu o conceito de ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas (SLDC- *Systems Development Life Cycle*).

Os ciclos de vida podem ser de diferentes tipos. Os mais utilizados são o desenvolvimento sequencial, desenvolvimento evolutivo, desenvolvimento incremental e desenvolvimento ágil (Laudon e Laudon 2011).

- Desenvolvimento sequencial – o processo de desenvolvimento desenrola-se em etapas sequenciais. O sistema estará concluído após o cumprimento, com sucesso, de todas as etapas. É uma abordagem sistemática e linear. O modelo mais conhecido deste tipo é o “Modelo em Cascata”;
- Desenvolvimento evolutivo - o processo de desenvolvimento avança em diferentes etapas, sendo, em cada uma, construída uma nova e melhorada versão do sistema. Cada versão satisfaz os requisitos conhecidos à data. O cliente avalia a última versão esclarecendo e detalhando os requisitos actuais e/ou adicionando novos requisitos o que leva à construção de uma nova versão. O modelo mais conhecido deste tipo é o “Modelo em Espiral”;
- Desenvolvimento incremental – o processo de desenvolvimento segue o princípio da construção por versões. Nas primeiras versões são desenvolvidas as funções nucleares. Depois, em cada nova versão seguinte, vão sendo acrescentadas funcionalidades de forma incremental, até que o sistema esteja totalmente completo. Cada versão é utilizada e avaliada pelo cliente, estabelecendo-se um novo plano de desenvolvimento para o próximo ciclo;  
Pode-se dizer que esta abordagem combina o desenvolvimento sequencial com a prototipagem. Cada sequência produz um protótipo que é utilizado e avaliado pelo cliente, sendo cada versão mais completa que a anterior. O processo é repetido até que seja construído um protótipo totalmente operacional que representa o sistema;
- Desenvolvimento ágil - o processo de desenvolvimento tem foco em processos simples que permitam mudanças rápidas ao longo do ciclo de desenvolvimento. Os métodos ágeis, com um planeamento mínimo, organizam as tarefas em pequenas sub-tarefas incrementais e não envolvem directamente planeamento de longo prazo. As iterações têm prazos curtos que duram tipicamente entre uma a quatro semanas. Uma iteração pode não ser suficiente para adicionar uma funcionalidade que justifique a fazer validação com o cliente, mas o objectivo

principal é obter uma versão disponível (com o número mínimo erros possível) no final de cada iteração. São exemplos de metodologias ágeis o "*Extreme Programming*" (XP) e o Scrum.

Lopes, Morais e Carvalho (Lopes, et al. 2009) salientam que embora existam autores para os quais o desenvolvimento incremental e o desenvolvimento evolutivo são o mesmo tipo, não são iguais: enquanto que no desenvolvimento evolutivo, em cada etapa, é criada uma nova versão de todo o sistema, à medida que os requisitos se vão tornando mais claros, no desenvolvimento incremental, em cada etapa adicionam-se algumas funcionalidades à versão anteriormente construída, sem que esta seja alterada.

Para melhor se adaptarem às necessidades de reactividade e de flexibilidade, e para responder melhor às expectativas dos utilizadores, em algumas situações os gestores de projecto aplicativos podem adoptar estratégias de desenvolvimento rápido - *Rapid application development* (RAD).

O RAD caracteriza-se por uma fusão das etapas tradicionais, e por uma ligação próxima aos utilizadores finais durante a concepção e desenvolvimento do sistema. O desenvolvimento desenrola-se por ciclos iterativos com base em protótipos reutilizáveis e cuja cobertura funcional se vai alargando em cada ciclo.

Mais do que uma abordagem, o RAD traduz um estado de espírito de gestão, concepção e desenvolvimento de aplicações (Alin 2000).

## **2.6.2 Fases do desenvolvimento de Sistemas de Informação**

Muitas vezes, os sistemas informáticos abordam realidades complexas e requerem, eles próprios, processos de construção complexos. No início da década de 70 começou a haver uma crescente consciencialização desta complexidade e da necessidade de se promover abordagens de desenvolvimento sistemáticas para lidar com esta complexidade. Surge, então o desenvolvimento estruturado, que

recorre a concepção analítica de decomposição da complexidade dos problemas, segundo uma estratégia *top-down*.

Esta decomposição deu origem à definição de fases do DSI. São exemplo de fases de desenvolvimento: a análise de requisitos, a concepção e desenho do sistema e a manutenção.

Com o estabelecimento destas fases procurou-se aumentar a produtividade da equipa de desenvolvimento, a qualidade do produto final e controlo do processo de desenvolvimento.

Durante as várias fases, é natural a existência de interacções entre os membros da equipa de desenvolvimento e a organização.

Normalmente, no DSI é dada maior importância às actividades de construção das aplicações informáticas de suporte ao SI. Contudo, o DSI inclui, para além das actividades de construção e implementação dos diversos suportes ou componentes do SI, as actividades de exploração, utilização e manutenção desses mesmos componentes (Amaral 1994).

Segundo Varajão, podemos dividir a actividade de Desenvolvimento de Sistemas de Informação em cinco fases: Análise, Concepção, Construção, Implementação e Manutenção (Varajão 1988).

Na figura 2.6 ilustra-se as fases e actividades principais do DSI.

A Análise de Sistemas consiste em definir o problema, identificar as suas causas, especificar a solução, e identificar os requisitos de informação que devem ser alcançados de acordo com as expectativas da organização. Os requisitos do sistema tentam especificar na íntegra as características necessárias do SI para satisfazer as necessidades de informação dos utilizadores e da organização em geral.

A actividade de Concepção de Sistemas visa especificar detalhadamente as funções que o sistema deve garantir. As especificações podem ser de diferentes tipos: especificação de interface, especificação de dados, especificação de processos e especificação do ambiente técnico. Nesta fase parte-se dos requisitos encontrados na análise de sistemas para mapear as necessidades do negócio, numa solução técnica, através de especificação física que garanta que o sistema é viável, seguro e adequado (Varajão 1988).

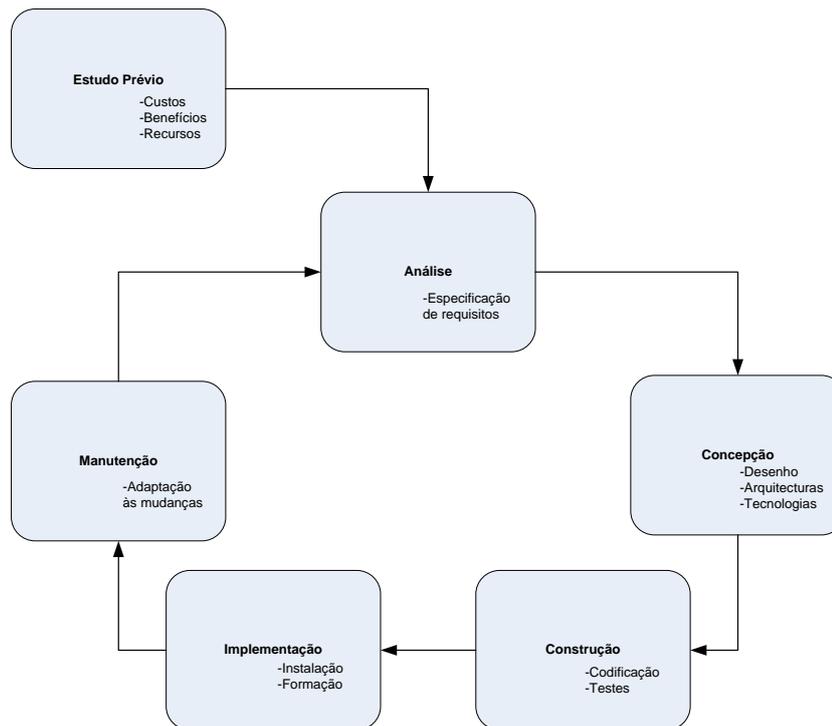


Figura 2.6 – Fases do Desenvolvimento de Sistemas de Informação - adaptado de (Varajão 1998)

A Construção de Sistemas é uma actividade técnica durante a qual as especificações são transformadas em *software* e *hardware*. Inclui-se na construção de sistemas as tarefas de aquisição e/ou desenvolvimento de *software* e do *hardware* necessário, de testes, de elaboração de documentação de suporte e da integração de todas as componentes num sistema de informação funcional.

A implementação é o processo de pôr o sistema a funcionar dentro da organização para que este possa ser utilizado com sucesso. Inclui tarefas de instalação de *software* e de *hardware*, preparação das instalações, formação de técnicos responsáveis pela sua exploração e a reconversão de sistemas existentes em novos sistemas.

Finalmente, após a conclusão da implementação chega-se à fase da manutenção. Ao longo do tempo, em resultado da alteração das necessidades dos utilizadores e da organização, da evolução das tecnologias e da detecção de eventuais erros, o sistema necessitará de actualizações, correcções, alterações, ajustes e expansões, tanto de *hardware* como de *software*. A longevidade do SI dependerá muito da qualidade e da importância dada à sua manutenção.

A inovação e criatividade assumem um papel importante em qualquer uma das destas fases, que em seguida se descrevem.

### **2.6.2.1 Estudo prévio**

Antes de se avançar com a construção de qualquer sistema informático há que tentar compreender em antecipação, qual o real interesse da construção, analisando as vantagens espectáveis que se irão obter relativamente à situação actual e procedendo à análise de custos e benefícios. Os custos e os benefícios podem ser, entre outros, de vária ordem nomeadamente, financeiros, de eficiência de processos, de satisfação ou insatisfação de clientes e colaboradores, de melhoria da gestão.

Antes de se iniciar qualquer projecto de desenvolvimento todos eles devem ser ponderados.

Na análise prévia importa, também, estimar a duração do projecto, as pessoas e organizações a envolver e os custos associados, por exemplo, na aquisição dos equipamentos e infra-estruturas necessárias e os custos do desenvolvimento ou compra do sistema informático.

Nesta fase é frequente estabelecer-se uma visão do que poderá vir a ser o sistema informático a desenvolver. Esta visão nasce dos conhecimentos técnicos e da percepção e criatividade do analista.

### **2.6.2.2 Análise**

A fase de análise tem como principal objectivo compreender com detalhe o que o sistema deve fazer. Consiste, essencialmente, em definir o problema, identificar suas causas, especificar a solução e identificar os requisitos de informação que devem ser atendidos por uma solução de sistema.

A abordagem do analista deve ser sistemática e precisa, mas também suficientemente aberta para permitir uma comunicação rica com os "clientes" e perceber o que é realmente necessário fazer. Isto não significa manter uma atitude meramente passiva, mas sim estabelecer

um diálogo interrogativo que permita compreender os detalhes e obter melhor esclarecimento do que se pretende.

O resultado da fase de análise é a especificação de requisitos. A actividade de definição dos requisitos é, normalmente, designada por engenharia de requisitos. Os requisitos são as condições necessárias para atingir os objectivos do sistema. Devem permitir obter uma visão geral de todo o sistema e ao mesmo tempo definir com detalhe as necessidades e restrições das diferentes partes do sistema.

A especificação de requisitos deve ser rigorosa, completa, coerente e pragmática. A prevalência de ambiguidades e de especificações incompletas irá originar dúvidas nas fases subsequentes o que obrigará, mais tarde, a refazer ou completar os requisitos.

Existem dois grupos de requisitos: os funcionais e os não funcionais. Os requisitos funcionais são aqueles que definem o que o sistema tem que ser capaz de executar. Os requisitos não funcionais dizem respeito a características gerais do sistema e definem as funções necessárias para bom funcionamento do sistema, como, por exemplo, a ergonomia a performance, a segurança e usabilidade.

A utilização de processos criativos permite lidar e encontrar soluções para novos problemas e domínios, contextos únicos, novas aplicações e recombinação de métodos e técnicas existentes.

Tipicamente a actividade de análise começa pela identificação do contexto de organização, dos diversos *stakeholders*, dos utilizadores e de, uma forma geral, de todos os colaboradores e pessoas que venham a ter interesse directo na informação afectada pelo novo sistema. Para além destes aspectos organizacionais, o analista deve também descrever os sistemas existentes, referindo o *hardware* e o *software* que se encontram em exploração.

Depois desta primeira etapa, a actividade de análise parte para a tentativa de compreensão detalhada dos problemas que se pretende endereçar. Este trabalho requer o estudo de documentos, de procedimentos, do funcionamento dos sistemas existentes e a auscultação das principais pessoas envolvidas. Esta auscultação, normalmente efectuada sob a forma de entrevista, reveste-se de

particular interesse pois pode ser decisiva para identificar as áreas problemáticas e os objectivos que uma boa solução deve alcançar.

Normalmente, o processo de análise de sistemas identifica diversas vias alternativas possíveis de serem adoptadas na concepção das soluções, sendo produzido, para esse efeito, um relatório escrito onde é avaliada a viabilidade de cada uma e são descritos os custos e benefícios, as vantagens e desvantagens de cada alternativa.

O estudo de viabilidade determina se o sistema proposto é um bom investimento, se a tecnologia necessária para o sistema está disponível, se poderia ser gerida pelos quadros de Sistemas de Informação da organização e se a organização poderia acomodar as eventuais, mudanças induzidas pelo sistema.

O resultado da análise indica, frequentemente, que as soluções requerem a concepção e construção de novos Sistemas de Informação ou a melhoria dos já existentes, mas também pode indicar não ser vantajoso proceder à construção de qualquer sistema, mas sim proceder a uma reengenharia de processos.

Com base nestas alternativas, o *owner* interno do projecto deve decidir qual das combinações de custos, benefícios, características técnicas e funcionais e de vantagens e desvantagens organizacionais representa a alternativa mais conveniente.

### **2.6.2.3 Concepção**

A fase da concepção de um sistema informático é, sem dúvida, uma das mais interessantes sob o ponto da engenharia e do espaço para a criatividade. É necessário converter a especificação do sistema, resultante da fase de Análise, em algo que responda aos requisitos e que possa ser construído, ou seja, produzir o desenho e a especificação completa do sistema informático, descrevendo as suas componentes de dados, processos, comunicações e de interface.

O desenho envolve a descrição do sistema em diferentes níveis de abstracção, no que é comumente designado por arquitecturas,

nomeadamente as arquitecturas de dados, de processos e de aplicações.

O uso destes níveis de abstracção é muito útil pois permite vários níveis de desacoplamento entre o desenho e as tecnologias concretas, permitindo assim, que o mesmo desenho possa dar origem a soluções alternativas que satisfaçam a especificação de requisitos.

Contudo, nesta fase há também que pensar em tecnologia, em particular nas plataformas, no tipo de armazenamento de informação e nas infra estruturas de suporte. Por exemplo, se o sistema for pensado para funcionar numa plataforma de *cloud-computing*, as opções disponíveis são diferentes de quando se desenha um sistema para funcionar numa plataforma cliente-servidor ou num ambiente distribuído com clientes móveis.

#### **2.6.2.4 Construção**

Nesta fase parte-se das especificações obtidas na fase de desenho para proceder construção do sistema. Isso obriga à codificação de programas, à construção de bases de dados, de ecrãs, a configuração de plataformas, à preparação de infra-estruturas de suporte, e de todas a todas as actividades técnicas necessárias para montar o sistema.

A codificação é a tradução das especificações dos programas numa linguagem de programação. Esta função é executada pelos programadores. A realização de outras actividades ligadas à construção, como por exemplo, a construção e configuração de bases de dados, pode também estar a cargo dos programadores ou então de especialistas nessas diferentes actividades, dependendo da dimensão dos sistemas, da organização em causa e dos perfis técnicos dos programadores.

Encontrar os algoritmos que permitem construir os sistemas e traduzi-los em código eficiente exige conhecimentos técnicos muito específicos e capacidade criativa na concepção de novas soluções.

Ao longo do processo de construção do sistema, e em particular no final, realizam-se diversos testes com o objectivo de aferir a qualidade e correcção do trabalho realizado.

Os testes podem ser de vários tipos e focarem nos aspectos funcionais e não funcionais. Os testes funcionais mais comuns são os seguintes:

- Testes de unidade - testar módulos ou programas individualmente;
- Testes de sistema - testar o sistema completo;
- Testes de integração - testar a ligação e a interacção entre todos os módulos que constituem o sistema;

Os testes não funcionais mais comuns são os seguintes:

- Testes de desempenho - são executados para determinar o desempenho de um sistema ou subsistema sob uma carga de trabalho muito elevada;
- Testes de volume: servem para testar o sistema com grandes volumes de dados, de acordo com o esperado na realidade; Este teste é, muitas vezes, referido por teste de carga;
- Testes de estabilidade - têm como objectivo verificar se o sistema pode funcionar bem continuamente e durante um período de tempo aceitável;
- Testes de usabilidade - são executados para verificar a usabilidade das interfaces com utilizador;
- Testes de segurança - têm como objectivo verificar se o sistema cumpre os requisitos de segurança definidos;
- Testes de aceitação - testar o grau de aceitação por parte dos utilizadores.

#### **2.6.2.5 Implementação**

A fase de implementação tem como principal objectivo operacionalizar o funcionamento de um sistema dentro de uma organização permitindo que este possa ser utilizado com sucesso. Para além da tarefa de

instalação e configuração de *software*, pode também incluir a instalação e configuração de *hardware*, a configuração e alteração dos sistemas de comunicações, a preparação de instalações físicas e alterações em sistemas, de todo o tipo, impactados pela entrada em funcionamento do novo sistema.

É conveniente proceder à realização de testes de funcionamento na fase de implementação, de forma a assegurar que o sistema desenvolvido está totalmente operacional no contexto de utilização na organização.

A fase de implementação pode obrigar à formação dos técnicos responsáveis pela exploração novo sistema e à formação de utilizadores.

A entrada em funcionamento de um novo sistema obriga, frequentemente, à realização de mudanças, de maior ou menor profundidade, nas estruturas e processos organizacionais existentes.

Esta situação pode ter origem em diversos factores, nomeadamente na simplificação de processos introduzida pelo novo sistema, na automatização de processos manuais, na integração de sistemas, e pela rigidez de operação do novo sistema.

Para minimizar o impacto da implementação e acomodar com o máximo de suavidade possível o novo sistema na organização há que promover uma abordagem criativa e aberta.

### **2.6.2.6 Manutenção**

Manutenção é o processo de alterar o Sistema de Informação depois de este ter sido implementado (Lopes, et al. 2009).

Normalmente, as actividades de manutenção são categorizadas em 4 tipos:

- **Manutenção correctiva:** modificação reactiva do *software* realizada após a entrega para corrigir problemas e erros entretanto descobertos. Esta actividade pode ser minorada se o

sistema tiver sido devidamente testado na fase de implementação.

- Manutenção adaptativa: Modificação do *software* realizada após a implementação necessária para manter o software útil quando o ambiente muda. Há várias razões que podem levar a esta situação, nomeadamente, mudanças nos processos internos da organização, aparecimento de novos requisitos que impliquem alterações do sistema, inserção de novas funcionalidades no sistema, mudanças no ambiente externo, por exemplo de legislação, entre outras.
- Manutenção perfectiva: Modificação do *software* após a implementação para melhorar o desempenho ou manutenção. Pode ter associado, a actualização de equipamento para obter um melhor desempenho no sistema.
- Manutenção preventiva: modificação pró-activa do *software* após implementação para detectar e corrigir falhas no software, antes que possam vir a causar problemas no futuro.

A manutenção dos sistemas informáticos tem, normalmente, custos elevados e, em alguns casos, pode obrigar ao recrutamento de técnicos muito especializados ou à contratação de serviços externos. Tipicamente, uma significativa parte da actividade dos departamentos de SI é relacionada com manutenção de sistemas.

Tal como acontece na fase de construção, encontrar os algoritmos que permitem melhorar e adaptar os sistemas e traduzi-los em código eficiente exige, para além dos conhecimentos técnicos específicos, capacidade criativa.

### **2.6.3 Integração**

A integração de aplicações é um problema clássico, é demasiado difícil, caro, lento e frágil e nunca está acabado. Por essa razão, costuma ficar para o fim.

As primeiras aplicações informáticas começaram por ser totalmente monoposto, autónomas e fechadas sobre si próprias. Na actualidade, em diferentes situações, mas em particular nas aplicações de suporte à gestão, os utilizadores "olham" para as aplicações na expectativa de que estas comuniquem e partilhem entre elas informação de forma automática e consistente, evitando a duplicação da introdução de dados, minimizando a possibilidade de inconsistência de dados, e garantindo a automatização de processos.

A integração aplicacional centra-se em soluções que permitem interligar, ou incorporar, aplicações partilhando informação e funcionalidades.

A necessidade de integrar grandes sistemas de *software* complexos em "sistemas de sistemas" é um problema de múltiplos domínios. As soluções de integração tendem a evoluir para constelações. Sucedem-se histórias que descrevem gastos avultados em esforços de integração mal sucedidos.

A integração aplicacional corresponde á integração directa entre duas ou mais aplicações. Procura-se interligar aplicações para partilhar funcionalidades e complementar características. Existem diferentes tecnologias que permitem estes tipos de integração. São exemplo: a construção de código específico de ligação, a inclusão directa de partes de uma aplicação, a troca de mensagens estruturadas entre aplicações, e o recurso aos serviços e disponibilidades da Internet.

Apesar da promessa de integração em torno da conectividade propiciada pela Internet, por exemplo, com recurso a tecnologias *Web service* e a normas como o eXtensible Markup Language (XML), as dificuldades de integração de sistemas têm aumentado num panorama que pode ser retratado como a propagação de "ilhas de tecnologia no mar da conectividade". Esta situação tem origem na proliferação de um grande número de diferentes tecnologias, fruto de um mundo de escolhas cada vez maior.

A questão da integração não é somente um problema aplicacional. A informação é um dos principais recursos das organizações pelo que a gestão da informação reveste-se de grande importância. Uma gestão eficiente da informação torna as organizações mais flexíveis para se

adaptarem às mudanças do seu meio ambiente. A forma como processam e armazenam a informação cria necessidades de integração a vários níveis e com diferentes tipos de problemas.

Endereçar os, normalmente, complexos e diferentes tipos de problemas requer fortes conhecimentos técnicos, engenho e criatividade.

A integração de SI ao nível da informação tem por objectivo principal procurar a consistência e qualidade da informação independentemente das aplicações.

A consolidação da informação pode ser efectuada de várias formas e com diferentes objectivos. Não se trata simplesmente de interligar fontes de informação, mas sim de aceder aos repositórios certos, nos momentos certos, e cujo conteúdo seja fidedigno e estruturado (Martins 2006).

## **2.7 Exploração de Sistemas de Informação**

A actividade responsável pelo bom funcionamento do SI é a Exploração de Sistemas (ESI) (Varajão 1998). Segundo este autor a ESI pode ser dividida em três actividades principais: Operação dos Sistemas, Administração de Recursos Humanos e Administração das Tecnologias de Informação, e por uma quarta, de carácter pontual, denominada por "Projectos Especiais" tal como se representa esquematicamente na figura 2.7.

A Operação dos Sistemas visa garantir o correcto funcionamento dos sistemas acompanhando a sua utilização e, caso necessário, resolvendo problemas.

São actividades típicas das Operação de Sistemas, a Administração de Dados, a Gestão da Segurança e Controlo de Acesso, Procedimentos de *backups*, Emissão de relatórios de actividade e de suporte aos utilizadores finais no uso dos sistemas, ajudando-os na utilização e esclarecendo dúvidas.

A Administração de Recursos Humanos visa garantir a selecção de bons profissionais e a manutenção de um nível elevado de competência e capacidade de resposta dos quadros.

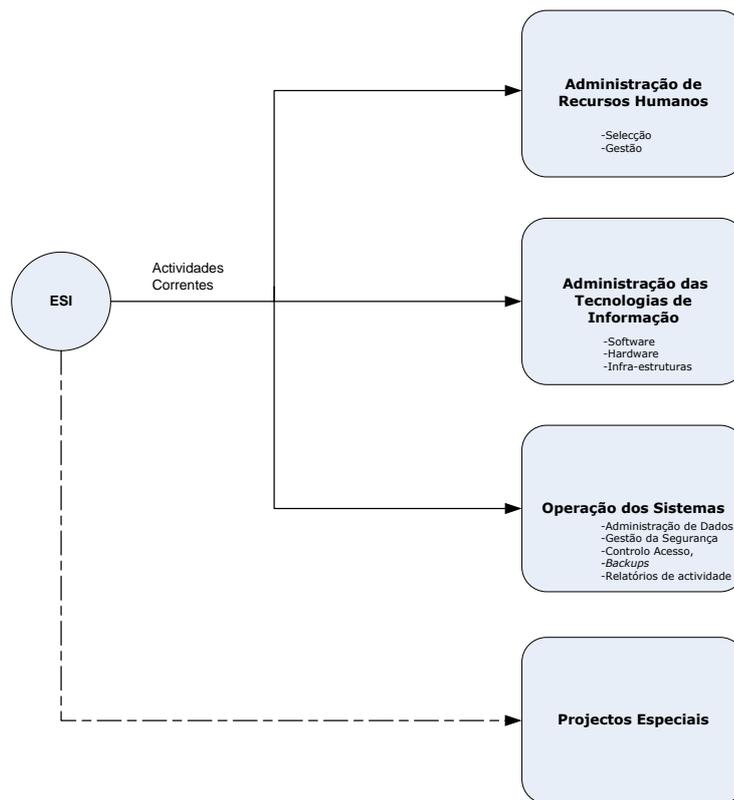


Figura 2.7 – Actividades de Exploração de Sistemas de Informação - adaptado de (Varajão 1998)

A Administração das Tecnologias de Informação é, porventura, a actividade de ESI mais notada no dia-a-dia. Esta actividade tem a responsabilidade de garantir o bom funcionamento das Tecnologias de Informação, intervindo sempre que necessário para solucionar problemas. Por exemplo, quando falha o acesso à internet, uma impressora sem tinta ou se há algum cabo danificado. Segundo Varajão, as actividades de Administração das Tecnologias de Informação podem ser classificadas em três grupos distintos: *Software*, *Hardware* e *Infra-estruturas* (Varajão 1998).

Finalmente, entende-se por Projectos Especiais, os projectos de investigação ou desenvolvimento que são lançados para resolver situações de carácter pontual, seja na resolução de problemas inesperados ou da necessidade de adaptação rápida da organização a novos desafios do mercado.

Assegurar a exploração eficaz dos sistemas, conseguindo retirar deles o máximo valor para a organização e adequá-los às necessidades diárias

implica capacidade de gestão mas também, flexibilidade e criatividade para superar as falhas e dificuldades imprevistas.

Também, assegurar a exploração eficaz dos sistemas por parte dos utilizadores é, também, de extrema relevância para a obter eficiência no funcionamento das organizações. Por isso, ensinar às pessoas como gerir e comunicar informação pode ser chave para o sucesso competitivo. Propiciar treino e formação sobre como usar as tecnologias e a informação disponibilizada ajuda a garantir à organização o foco competitivo de que precisa num mundo baseado no conhecimento.

Seja qual for o tipo de alta tecnologia em causa, numa dada organização o factor humano é determinante na forma como vai ser aproveitada a TI. A forma como as pessoas usaram a informação é crucial para o sucesso da organização.

## **2.8 Conclusão**

Neste capítulo procurámos fazer uma síntese que resultou numa revisão de literatura actualizada sobre Sistemas de Informação. Abordamos os Sistemas de Informação nas organizações, a Gestão de Sistemas de Informação, o Planeamento de Sistemas de Informação, o Desenvolvimento de Sistemas de Informação e a Exploração de Sistemas de Informação, dando particular atenção ao papel da criatividade em cada uma destas áreas.

Face ao objectivo do nosso trabalho estudamos com maior detalhe a área de Planeamento de Sistemas de Informação. Como resultado deste enfoque, descreveram-se e sistematizaram-se alguns dos aspectos mais relevantes do PSI, tendo-se identificado as principais diferenças entre as abordagens de PSI mas relevantes.

Da análise efectuada sobressai o facto de todas as áreas de SI poderem colher vantagens da utilização de processos criativos.



### **3. Criatividade e Técnicas de criatividade**

No capítulo anterior foram abordados os temas principais da área dos Sistemas de Informação. Foram definidos os principais conceitos e âmbitos dos Sistemas de Informação nas Organizações, da Gestão dos Sistemas de Informação, do Planeamento de Sistemas de Informação, do Desenvolvimento de Sistemas de Informação e da Exploração de Sistemas de Informação.

Neste capítulo resumem-se os temas mais relevantes para a investigação afectos ao pensamento criativo, às técnicas de criatividade, aos métodos de resolução de problemas e à identificação de problemas raiz.

#### **3.1 Criatividade**

O tema inovação e empreendedorismo tem vindo a ter uma crescente importância e popularidade (Tidd 2003). Contudo, não há inovação sem que existam novas ideias e, por isso, a criatividade e o estudo dos processos criativos tem vindo a assumir um papel decisivo nos processos de inovação.

Persiste alguma dificuldade em encontrar modelos teóricos que delimitem o contributo da área da criatividade e promovam de forma objectiva e consistente a sua operacionalização (Amabile 2001; Feldman & Morais 2001; Gardner 2003; Sternberg 2003; Candeias 2008).

Estas dificuldades têm levado à procura de um consenso sobre o sentido da criatividade e originado, simultaneamente, a exploração de toda a problemática associada.

Para Candeias, *"a criatividade ocorre por confluência de um processo de tomada de decisão pessoal sustentado na atitude e nas capacidades do indivíduo com o objectivo de impulsionar a mudança num determinado campo"* (Candeias 2008).

Para Sternberg existem três conjuntos de contributos criativos distintos: os que aceitam os paradigmas actuais, os que rejeitam os

paradigmas actuais e os que tentam integrar múltiplos paradigmas já existentes (Sternberg 2003).

Segundo este autor os contributos criativos, para um determinado Campo do saber que aceitam os paradigmas actuais e tentam expandi-los, podem ser de quatro tipos:

1. Replicação - o contributo criativo é uma tentativa para mostrar que o Campo está no lugar certo;
2. Redefinição - o contributo criativo é uma tentativa para redefinir onde se encontra o Campo;
3. Incremento - o contributo criativo é uma tentativa para deslocar o Campo para a frente, na direcção onde já segue;
4. Incremento avançado - o contributo criativo é uma tentativa para deslocar o Campo para a frente, na direcção onde já segue, mas o movimento leva a um avanço muito para além do esperado inicialmente.

Os contributos criativos que rejeitam os paradigmas actuais e tentam substituí-los são de três tipos:

1. Redireccionamento - o contributo é uma tentativa para direccionar o Campo de onde está para uma direcção diferente;
2. Reconstrução - a contribuição criativa tenta mover o Campo para o ponto de partida, de modo a recomeçar a partir daí, mas noutra direcção;
3. Reiniciação - a contribuição criativa tenta mover o Campo para um ponto de partida diferente e nunca alcançado para avançar a partir daí.

Finalmente, Sternberg identifica os contributos criativos que tentam integrar os múltiplos paradigmas já existentes. O contributo criativo, neste caso, resulta da integração e combinação de diferentes abordagens passíveis de se interrelacionarem, na procura da integração, numa só proposta, de diferentes formas de pensamento sobre um fenómeno.

O conjunto destes oito tipos de contributos criativos constitui uma base útil para a compreensão, classificação e avaliação do fenómeno dos processos criativos (Candeias 2008).

A criatividade está envolta numa mítica aura de talento, inspiração e de intagíveis, só ao alcance de poucos, o que se pode justificar no mundo das artes, onde a criatividade envolve sensibilidade estética, impacto emocional e um dom para a expressão; mas que não se justifica fora desse mundo, pois na verdade existe em qualquer ser humano (Boden 2004).

Cada vez mais a criatividade começa a ser considerada um ingrediente essencial para a mudança e para o progresso. Lentamente, a sua importância começa a ser colocada ao nível do conhecimento e da técnica, ou até, acima já que estes dois últimos são cada vez mais acessíveis. (Bono 1990; Hurson 2007). Para se poder usar a criatividade, é necessário libertá-la dessa aura mítica e encará-la como uma forma de utilizar a mente – uma forma de lidar com a informação. Existem várias definições sobre criatividade e nem sempre oriundas da mesma escola de pensamento. Tomem-se, como exemplo, duas provenientes de ambientes distintos, como é o caso da apresentada por John Kao e a de Stan Gyskiewicz (Gyskiewicz 1999; Kao 1996). O primeiro define criatividade como o processo pelo qual ideias são geradas, desenvolvidas e transformadas em valor. O segundo define criatividade como uma novidade que é útil.

No contexto deste trabalho e na sequência do apresentado por Mamede e Santos, entendemos criatividade como a capacidade de imaginação, de invenção e criação de novas soluções, inesperadas, originais, úteis e capazes de resolver problemas de forma inédita ou de apresentar novas ideias (Mamede e Santos 2005).

### **3.2 *Pensamento criativo***

A criatividade é o resultado de um pensamento intencional, posto ao serviço da solução de problemas que não têm uma solução conhecida ou que admitem mais e melhores soluções que as já conhecidas

(Adams 1986). Os seres humanos têm potencialidades para serem criativos, uns mais do que outros, mas é possível desenvolver e melhorar a capacidade criativa (Tschimmel 2003).

Na investigação sobre a criatividade deparamos com uma variedade de teorias e modelos que explicam o pensamento criativo e os seus procedimentos mentais (Koestler 1964).

Entre as teorias e modelos mais estudados encontra-se o conceito do pensamento divergente do americano J. P. Guilford (Arieti 1993; Gardner 1998), teoria decisiva na investigação da criatividade nos Estados Unidos nos anos 60 e 70, e a teoria do pensamento lateral, proposta por Edward de Bono nos anos 70 (Binnig 1997; Bono 1990; Bono 1999; Baxter 2000).

Posteriormente, numa conferência sobre 'Design Thinking', Nigel Cross sublinhou que os criadores têm, muitas vezes, dificuldades em abdicar de uma ideia inicial e de escolher um novo caminho na procura de uma nova solução, chamando a atenção para a necessidade de uma maior utilização de um pensamento lateral na criatividade (Cross, *et al.* 1992).

Outros aspectos pouco considerados por Guilford e De Bono (Bono, 2003) são as características pessoais e os estilos cognitivos do indivíduo, e as condições biosociais (estruturas de trabalho, estilos de comunicação, gestão de conflitos, hierarquias) e ambientais (cores e formas do espaço interior, temperatura, luz, ruídos, etc.) em que o indivíduo trabalha. Todos estes aspectos foram já identificados por uma das mais recentes teorias que explicam a criatividade, a Teoria dos Sistemas (Sousa 1998).

A visão sistémica da criatividade tem por base a Teoria de Sistemas Geral. Um Sistema é um conjunto de elementos interligados que forma um todo organizado e que atinge o seu objectivo por sinergia dos seus elementos. Também na aproximação sistémica da criatividade defende-se que a capacidade criativa depende da interacção de múltiplas variáveis (inteligência, capacidades, atitudes, intencionalidade, motivação, conhecimento ná área, ambiente de trabalho, etc.), não tendo nenhum elementos por si só capacidade de ser criativo. Segundo

esta teoria só pela interacção entre todos os elementos se pode aumentar a capacidade de se produzir ideias inovadoras (Jonas 2005).

A maioria dos investigadores em criatividade concordam no que respeita às três faculdades principais que caracterizam uma pessoa criativa: a fluidez, a flexibilidade e a originalidade do pensamento, sendo estes três indicadores os critérios de avaliação em muitos testes de criatividade (Cross, *et al.* 1992).

A fluidez do pensamento refere-se à facilidade de produzir ideias em quantidade num tempo limitado. Trata-se de um pensamento acrítico que pode ser incentivado por técnicas como o *Brainstorming* ou *brainwriting* (Guilford 1986).

A flexibilidade do pensamento caracteriza-se pela facilidade de produzir ideias não só em quantidade, mas também de qualidade e encontrar respostas que permitam diferentes opções. Em oposição à flexibilidade estão a rigidez, a imobilidade, a incapacidade de mudar atitudes, comportamentos ou pontos de vista, a impossibilidade de oferecer outras alternativas ou mudar um método já aplicado. Quando uma proposta produzida se diferencia das outras, quando, num determinado contexto, ela é única ou pouco comum, falamos de originalidade do pensamento.

O pensamento analítico é o procedimento de reconhecer, classificar e descrever os elementos de um problema. O homem descreve-se a si próprio, aos outros e ao mundo enquanto ser analítico que examina e decompõe tudo em partes. As conclusões da análise podem dar pistas para a realização de uma hipótese, uma analogia ou uma nova síntese.

Visto que as tradições do pensamento ocidental se baseiam na análise e no raciocínio lógico, a análise é uma das habilidades do pensamento criativo que é mais praticada mas mesmo assim, em muitos estudantes, detectam-se dificuldades na realização de análises do problema, análises funcionais ou análises morfológicas (Ferrerias 1999).

A formalização de hipóteses é outro procedimento do pensamento criativo. É a habilidade de supor e fundamentar. Nas ciências experimentais adopta-se, provisoriamente, uma explicação plausível dos factos com objectivo de submetê-la a uma verificação metódica pela experiência. É a procura de causas e consequências. Um

procedimento importante do pensamento hipotético é a interrogação divergente. Perguntas divergentes permitem várias respostas válidas. São motivadoras porque abertas, estimulam imediatamente uma diversidade de ideias, imagens, sentimentos e reacções.

Para compreender relações e interligações é preciso comparar e associar. Uma outra operação elementar para resolver criativamente um problema é o pensamento analógico-comparativo. Trata-se de um processo mental de bi-associação de ideias (Smith 1990), que permite estabelecer relações novas, incomuns, entre objectos e situações. As ideias são biassociações; criar é recombinar o conhecimento disponível. O desenvolvimento do pensamento analógico exige um treino da imaginação e o uso de metáforas.

O pensamento sintético é um pensamento combinatório que realiza novas sínteses, pessoais ou de grupo. É a integração de elementos fragmentários e informações dispersas numa combinação nova. Para criar um produto inovador através de uma síntese original, é preciso ter uma atitude aberta a diversos estímulos para ter a máxima escolha possível.

Um importante procedimento mental no processo de criação é a intuição. Trata-se de uma contemplação directa e imediata de uma realidade ou de um problema, pela qual se atinge uma solução de ordem diferente da que se alcança através da razão ou do conhecimento. É um pensamento inconsciente, em que o procedimento não é explicável.

Segundo o físico Gerd Binnig, a intuição é um tipo de análise ou de síntese que não se processa logicamente quando o problema é demasiado complexo (Binnig 1997). Assim, o pensamento intuitivo ajuda o *designer* a tomar uma decisão se a situação projectual está mal definida e pouco clara e os dados são contraditórios, incompletos ou demasiado subjectivos, o que é o caso na maioria dos projectos de *design*.

### 3.2.1 Pensamento lateral

A mente humana funciona de forma a construir padrões e conceitos do que nos rodeia (Bono 1990). A utilização dos padrões facilita o nosso relacionamento com o mundo tornando-o mais eficiente e permitindo-nos um rápido reconhecimento e reacção perante as coisas do mundo. Quanto mais um padrão é utilizado mais sólido e vincado se torna. Ao contrário dos padrões, a percepção, a criatividade e o humor são fugidios.

Segundo Bono, esta volatilidade deve-se ao facto de a mente ser muito eficiente. Deste modo, o pensamento lateral, é a capacidade de pensar criativamente ou, como é por vezes referido, "*thinking out of the box*", usando inspiração e imaginação para resolver os problemas olhando-os a partir de perspectivas inesperadas. O pensamento lateral envolve descartar o óbvio, deixando ficar para trás as formas tradicionais do pensamento e tentando contornar todos os preconceitos (Bono 1990).

O pensamento lateral é muito diferente do pensamento lógico tradicional. No pensamento lógico, o raciocínio segue passos sequenciais, sendo cada um dos quais justificado pela lógica. No pensamento lateral utiliza-se a informação, não pela informação em si, mas pelo seu efeito. No pensamento lateral, pode ser necessário errar num dado ponto para se conseguir alcançar a solução correcta; no pensamento tradicional (lógico ou matemático), tal nunca é possível. No pensamento lateral podemos procurar deliberadamente informação irrelevante; no pensamento lógico, selecciona-se apenas o que é relevante.

Um exemplo de aplicação do pensamento lateral pode ser dado pela tentativa de resposta à seguinte questão: "o que é que tem quatro dedos e um polegar mas não é a mão nem o pé?". Sob o ponto de vista do pensamento lógico não existe resposta, pois nada só as mãos e os pés têm quatro dedos e um polegar. Sob o ponto de vista do pensamento lateral existem diversas respostas: por hipótese, uma luva - têm quatro dedos e um polegar.

À semelhança do pensamento lógico, também o pensamento lateral é uma forma de utilizar a mente. É um hábito mental e uma atitude igualmente mental. Existem técnicas específicas para o utilizar, do mesmo modo que existem técnicas específicas para o pensamento lógico. O pensamento lateral não é um substituto do pensamento lógico. Ambos são necessários. Complementam-se um ao outro. O pensamento lateral é gerador de ideias. O pensamento lógico é selectivo.

O pensamento lateral está associado aos processos criativos e à geração de ideias novas. Existe uma estranha noção de que as ideias novas têm a ver com as invenções tecnológicas, mas esse é apenas um dos lados da questão. As ideias novas constituem o núcleo da mudança e do progresso em todos os campos, das ciências às artes da política à felicidade pessoal (Bono 1990).

### **3.2.2 Barreiras**

Em algumas situações surgem barreiras à criatividade que podem limitar ou impedir a libertação do potencial criativo. Estar ciente da existência destas diferentes barreiras pode ajudar a ultrapassá-las.

Davis lista seis categorias de barreiras (Davis 2004):

1. Aprendizagem e hábitos, que levam a formas estereotipadas de pensamento e acção;
2. Regras e tradições, que possam restringir, inibir ou proibir a iniciativa pessoal (incluindo barreiras organizacionais características das estruturas burocráticas);
3. Barreiras de percepção (dificuldade de percepção, rigidez funcional);
4. Barreiras culturais, que são manifestações culturais específicas dos outros tipos de barreiras;
5. Barreiras emocionais (raiva, ansiedade, medo, ódio e até mesmo o amor);

6. Barreiras relacionadas com recursos (falta de pessoas, dinheiro, tempo, informação, etc).

A criatividade e inovação formam um par que deve ser estimulado por qualquer empresa que procure ser bem sucedida na feroz, acelerada e competitiva, economia moderna global. Apesar de nem todos os esforços criativos empresariais levarem a um sucesso retumbante, a aposta sustentadas e constante na criatividade pode resultar em soluções igualmente criativas para uma infinidade de problemas. Por esta razão, as organizações de sucesso procuram, proactivamente, eliminar quaisquer barreiras à criatividade e tentam incentivar os seus colaboradores a contribuírem com novas ideias.

Porém, apesar do pensamento criativo e o foco na resolução de problemas ser valorizado neste tipo de organizações, podem surgir bloqueios psicológicos em cada estágio do processo criativo

Para que um colaborador consiga maximizar o seu potencial criativo deve tentar perceber quais são esses bloqueios e qual a melhor forma de os superar.

Infelizmente, muitas vezes esses bloqueios têm origem fora da nossa consciência. Resultam da incerteza que temos sobre nós próprios, em particular se nos sentimos, em algum grau, inseguros, incompetentes e/ou desinteressantes. Estas incertezas geralmente distorcem a nossa capacidade criativa e intelectual, pois levam-nos a tentar evitar a exposição, e em caso de falha, as nossa ideias serem ignoradas, rejeitadas e humilhadas.

Embora estes sentimentos possam, num primeiro momento, parecerem alheios ao processo criativo de facto, entendê-los e superá-los é a chave para podermos expandir e enriquecer a criatividade.

Optimizar a utilização da nossa criatividade exige libertação e que não façamos julgamentos negativos de nós próprios. Reconhecer esses sentimentos é o primeiro passo para remover os bloqueios à criatividade e, em última análise, para nos sentirmos melhor.

### 3.2.3 Pensamento criativo versus pensamento lógico

O pensamento lógico contrapõe-se ao pensamento criativo. Enquanto o pensamento criativo opera sobre estruturas de conhecimento abertas, tendo grande facilidade em modificar e reorganizar as relações entre os elementos dessa estrutura, o pensamento lógico actua sobre estruturas de conhecimento com relações muito precisas e fechadas. É esta característica do pensamento lógico que fornece a certeza de que as deduções ou implicações se podem efectuar (Tarrida 2008).

Todos os seres humanos operam de forma criativa e lógica com as suas representações mentais. Embora cada pessoa mostre um nível diferente de competência em cada tipo de pensamento, nenhum dos tipos de pensamento é superior a outro.

O pensamento criativo funciona eficazmente sobre conteúdos que não têm uma especificação estrita e que mantêm relações fracas entre eles. Os problemas deste domínio não têm, normalmente, uma única resposta correcta, sendo possível encontrar várias formas de os resolver, partindo de diferentes configurações do conhecimento inicial. Pelo contrário, o pensamento lógico é mais adequado a problemas pertencente a domínios fechados, com conteúdos bem definidos e com forte relação entre eles.

### 3.3 Técnicas de criatividade

Existe uma grande variedade de técnicas de criatividade que ajudam ao pensamento criativo e uma vasta panóplia de ferramentas de suporte a algumas dessas técnicas.

Algumas páginas *Web* relacionadas com técnicas de pensamento criativo promovem trabalhos de compilação de técnicas, apresentando listas actualizadas. Os sítios Cave<sup>2</sup> e Mycoted<sup>3</sup> apresentam listas e

---

<sup>2</sup> <http://members.optusnet.com.au/~charles57/Creative/index2.html>

<sup>3</sup> <http://www.mycoted.com/creativity/techniques/>

propostas de classificação das técnicas de criatividade mais populares (Cave 2011; Mycoted 2011).

As técnicas de criatividade têm como objectivo, usualmente, ajudar a alterar o estado mental das pessoas e estimular a sua criatividade, ajudar à reformulação de problemas, despoletar a geração de grandes quantidades de ideias novas ou induzir novas perspectivas sobre os problemas. Todas as técnicas de criatividade têm pontos fortes e pontos fracos e são mais ou menos úteis, conforme o problema concreto em que estejam a ser aplicadas.

Para o processo de criatividade recorre-se a uma ou várias das técnicas disponíveis para o efeito. No seu conjunto, existem várias centenas de técnicas publicadas em diversas obras por Michael Michalko, Van Gundy, James Higgins, Dilip Mukerjea entre vários outros autores (Gundy 1988, Michalko 2001). Estas técnicas são como ferramentas numa oficina, com diferentes ferramentas para diferentes partes do processo criativo. Mais do que serem melhores ou piores a sua escolha deve ser feita com senso e adequada aos problemas abordados (Luperini 2008).

Por exemplo, existem técnicas para a definição de problemas, para explorar atributos de um problema, para gerar alternativas, para explorações visuais, metáforas, analogias e avaliação e implementação de ideias.

São exemplos de técnicas de criatividade, a técnica de palavra aleatória, a técnica de palavra ou de imagem aleatória, a técnica de regras falsas, a de *website* aleatório, a SCAMPER, a de pesquisa e reutilização, *role play*, e analogias (Brainstorming 2011).

A técnica de palavra aleatória, também denominada por *brute thinking*, recorre à geração aleatória de uma palavra que funcionará como estímulo inicial, extraíndo-se os seus princípios subjacentes e aplicando os mesmos ao problema. A técnica de imagem aleatória é, em tudo, similar à anterior, mas com recurso a uma imagem em detrimento de uma palavra.

A técnica de regras falsas funciona aplicando regras ao problema que anteriormente não tinham sido consideradas como possíveis, daí o nome de "falsa". Obtendo a regra falsa e forçando a utilização na

mesma na nova situação força o pensamento para direcções diferenciadas das que normalmente se seguiriam.

A técnica de *website* aleatório consiste em procurar e consultar um *site*, de forma aleatória, recolher as ideias que aí são utilizadas e gerar novas ideias a partir dessas, em resposta ao nosso problema.

A técnica de pesquisa e reutilização implica procurar um estímulo procurando em outras áreas de conhecimento de forma a encontrar um processo que tenha resolvido um problema similar.

A técnica de *role play* permite mudar a perspectiva que se tem do problema, encarnando outra pessoa e tentando determinar a forma como enfrentaria a questão.

A técnica de "escapada" consiste em gerar propostas o mais selvagens e sem limites possível, sem qualquer moral, regras, etiquetas, leis ou *standards*.

A técnica de analogias recorre à utilização de uma analogia ou metáfora sobre a situação em particular de forma a localizar oportunidades/soluções similares resolvidas em outras áreas.

Existem diferentes propostas para classificar e agrupar as diferentes técnicas de criatividade. A Mycoted (Mycoted 2011) sugere as seguintes subcategorias:

- Técnicas de definição de problemas – incluem-se nesta categoria as técnicas de análise de problema, de redefinição, e todos os aspectos associados com a definição de problemas;
- Técnicas de geração de ideias - esta categoria incluiu todos processos divergentes de obtenção ideias;
- Técnicas de selecção de ideias - incluem-se nesta categoria os processo de convergência de selecção e redução do número de ideias em soluções realistas;
- Técnicas de implementação de ideias - esta categoria incluiu técnicas dedicadas a refinar ideias para que estas possam ser aplicadas na realidade.
- Processos - esta categoria incluiu as técnicas e estratégias de abordagem de processos de forma integrada.

Alla Zusman (Zusman 1988) propõe a classificação das técnicas criativas em sete grupos:

- Técnicas de condicionamento, motivação ou organização - As técnicas que pertencem a este grupo ajudam a criar um ambiente que facilita a remoção de vários bloqueios mentais e liberta a criatividade. Outras técnicas deste grupo sugerem o recurso a ferramentas de motivação e organização, tais como *notebooks*, adesivos, placas e cartazes. Exemplos: técnica de Napoleão, ouvir música;
- Técnicas de aleatoriedade " *Randomizers*" - A inércia psicológica mantém, geralmente, os indivíduos presos às suas crenças, paradigmas, percepções e suposições. Ao se forçar tentativas aleatórias para resolver um problema difícil abandona-se esse registo e abre-se espaço ao pensamento *out-of-the-box*. Exemplos: *Brainstorming*, *Brutethinkg*, *WhiteBoard*, *Circle of Opportunity*;
- Técnicas de focalização - Estas técnicas são utilizadas para ajudar ao foco nas questões ajudando a contornar a dispersão obtida pelo *Randomizers*. Os elementos de focagem podem ser aplicados com ou sem qualquer ordem particular. Exemplos: lista de atributos *SCAMPER*, *IdeaBox*, *Reversal*, *Phoenix*, *Slice & Dice*;
- Técnicas de Sistemas - As técnicas que pertencem a este grupo contém um conjunto de etapas aleatórias ou determinadas a serem seguidas por ordem específica. Exemplos: *Quality function deployment (QFD)*, *Criative Problem Solving*;
- Técnicas de direccionamento - Estas técnicas oferecem recomendações simples ou complexas para seguir uma direcção pré-determinada que se antevê ser promissora. A direcção a seguir pode ser identificada com base em intuição, experiência ou conhecimento. Exemplos: *Blue Roses*, *Dali's Technique*, *Da Vinci's Technique*, *ARIZ*;
- Técnicas evolutivas dirigidas - Apontam direcções de acordo com padrões fundamentais da evolução. Exemplos: *TRIZ*, *Linhas de Evolução Tecnológica*;

- Técnicas de inovação da base de conhecimento - Estas técnicas utilizam o conhecimento estruturado obtido pela experiência de inovação tida no passado. Exemplos: Tabela de Contradição, 40 Princípios Inovação

As técnicas pertencentes aos cinco primeiros grupos são, sobretudo baseadas na psicologia. As técnicas pertencentes aos dois últimos grupos têm por base abordagens baseadas no conhecimento (Zusman 1988).

Considerando a classificação de Zusman e as respectivas definições de cada categoria é possível recomendar a utilização preferencial das técnicas que integram as diferentes categorias para a abordagem de distintos tipos de problemas, tal como se ilustra na tabela 3.1.

		Tipo Problema			
		Solução desconhecida	Melhoria de solução processo existente	Integração de processos existentes	Novo processo ou solução alternativa
Categorias (Zusman)	Condicionadores	X	X	X	X
	Randomizers	X		X	X
	Focalização		X	X	
	Sistemas	X	X		X
	Direcionamento		X	X	
	Evolutivas dirigidas		X		X
	Inovação da base de conhecimento		X	X	X

Tabela 3.1 – Aplicabilidade das técnicas de criatividade a diferentes tipos de problemas segundo a classificação de Zusman

Apesar de ser possível utilizar qualquer técnica para abordar um problema, a probabilidade de sucesso pode aumentar ao se seleccionar uma técnica cuja génese se adequa melhor ao tipo de problema.

Por exemplo, a utilização de “*Randomizers*” é adequada para tentar encontrar novas soluções ou processos, as técnicas de focalização são adequadas para melhorar soluções ou processos já existentes e as técnicas de condicionamento/motivação que visam eliminar bloqueios mentais podem ser úteis para abordar qualquer tipo de problema.

Da análise efectuada foi possível identificar quase duas centenas de técnicas diferentes. Em seguida apresentamos, com maior detalhe, as técnicas de criatividade que consideramos serem mais relevantes para a investigação a que nos propusemos.

O critério seguido para a selecção destas técnicas teve por base a simplicidade de utilização e potencial criativo demonstrado na sua aplicação prática.

### 3.3.1 Brainstorming

O conceito de *Brainstorming* foi criado por Alex Osborn fundador, nos anos 30, da Creative Education Foundation e co-fundador da empresa BBDO da área da publicidade. O termo *Brainstorming* tornou-se um termo comumente usado no idioma inglês como sendo termo genérico para o pensamento criativo. Contudo trata-se apenas de uma técnica para a geração de ideias. Um *Brainstorming* é uma reunião destinada a incentivar a total libertação da actividade mental, sem restrições. Embora se possam fazer *Brainstormings* individuais, o resultado é normalmente mais fraco, visto que um indivíduo sozinho facilmente se auto limita. Esta técnica funciona tão bem porque, entre várias outras razões, “ideias chamam ideias”. As ideias dos outros são por vezes pontos de partida para as nossas melhores ideias.

Existem diversas variantes de *Brainstorming*, embora as regras básicas sejam as mesmas: *Brainstorming* Clássico, *Rawlinson*, *Brainstorming* Imaginário, *Sessões Trigger* e *brainwriting* (Mycoted 2011).

O *Brainstorming* recorre a quatro regras que permitem minorar o efeito de factores motivacionais e sociais que normalmente diminuem a qualidade das ideias geradas (Osborn 1993). As regras são as seguintes:

1. Foco na quantidade: ter o objectivo de que os participantes gerem o maior número de ideias possíveis, pois quanto mais ideias geradas maior a possibilidade de encontrar uma solução para o problema em causa;
2. Não criticar: É a regra crucial do *Brainstorming*, diferenciando-o dos métodos de conferência tradicionais. Não é permitido fazer julgamentos ou avaliações das ideias geradas, pois isso possibilita que os participantes não tenham qualquer tipo de receio em gerar ideias, fomentando a liberdade de expressão e o bem-estar da reunião;
3. Receptividade a ideias invulgares: todas as ideias são bem-vindas, mesmo aquelas que, à partida, parecem ser completamente inúteis, pois essas ideias podem levar a um novo caminho de pensamento e, conseqüentemente, à geração de novas ideias. Retirando qualquer restrição, é esperado que surjam todo o tipo de ideias: convencionais, absurdas, descabidas, interessantes, excêntricas, etc. Para o *Brainstorming* funcionar bem deve haver exemplos de todo o tipo de ideias. Caso não surja nenhuma ideia ridícula ou fora do comum, é indício de que a técnica não foi bem aplicada e que provavelmente existiu inibição na proposta de ideias;
4. Combinar e melhorar ideias: as boas ideias combinadas podem gerar novas ideias ainda melhores. Esta regra fomenta a criação de ideias mais complexas e completas através da associação das mesmas.

Existem, normalmente, três tipos de papéis numa sessão de *Brainstorming*: os participantes, os facilitadores e o secretário. Os participantes são as pessoas que geram as ideias; o secretário é a pessoa encarregue de anotar todas as ideias geradas; o facilitador é a pessoa que prepara e lidera a sessão, estimulando a dinâmica entre os participantes (Osborn 1963).

Numa sessão típica, o número de participantes não deve ultrapassar dez elementos (normalmente entre 4 a 8 pessoas). Os participantes devem ter, desejavelmente, experiência no tema.

Os objectivos devem estar completamente definidos e devem ser claros e concisos.

Após se dar início à sessão, os objectivos devem ser comunicados aos participantes. Por exemplo, devem ser escritos num *flipboard*, ou num outro sistema que todos possam ver. Quanto melhor definido e mais claramente indicado for o problema melhor tende a ser a sessão.

Após a definição dos objectivos, o líder relembra as regras básicas do *Brainstorming* e a importância de estas serem respeitadas. Durante o decorrer da sessão o líder deverá tentar garantir o cumprimento das regras.

O tema/problema é lançado e as ideias deverão começar a surgir. Caso não aconteça o líder deverá introduzir ideias ou novas questões de modo a incentivar os participantes. O secretário deverá ir anotando as ideias que forem, entretanto, ocorrendo.

No final há que clarificar e concluir a sessão. As ideias são organizadas e categorizadas: as ideias similares são eliminadas e é encorajado um debate. Poderão, eventualmente, surgir novas ideias durante o debate. No final o líder apresenta os resultados.

### 3.3.2 Brutethinking

A técnica *Brutethink* de Michael Michalko constitui-se como uma técnica de auxílio ao pensamento lateral e criatividade. Pode ser usada para conceber soluções alternativas, mas também pode ser útil para ajudar a identificar causas de problemas (Michael Michalko 1991, 2001).

Esta técnica tem por base um processo muito simples que se desenvolve em quatro passos, ilustrados na figura 3.1, como se referem:

Passo 1 – escolher uma palavra de forma aleatória;

Passo 2 – escolher coisas/elementos associadas(os) à palavra obtida aleatoriamente;

Passo 3 – forçar ligações entre a palavra e o problema e entre as associações e o problema;

Passo 4 – listar as ideias obtidas e analisá-las.

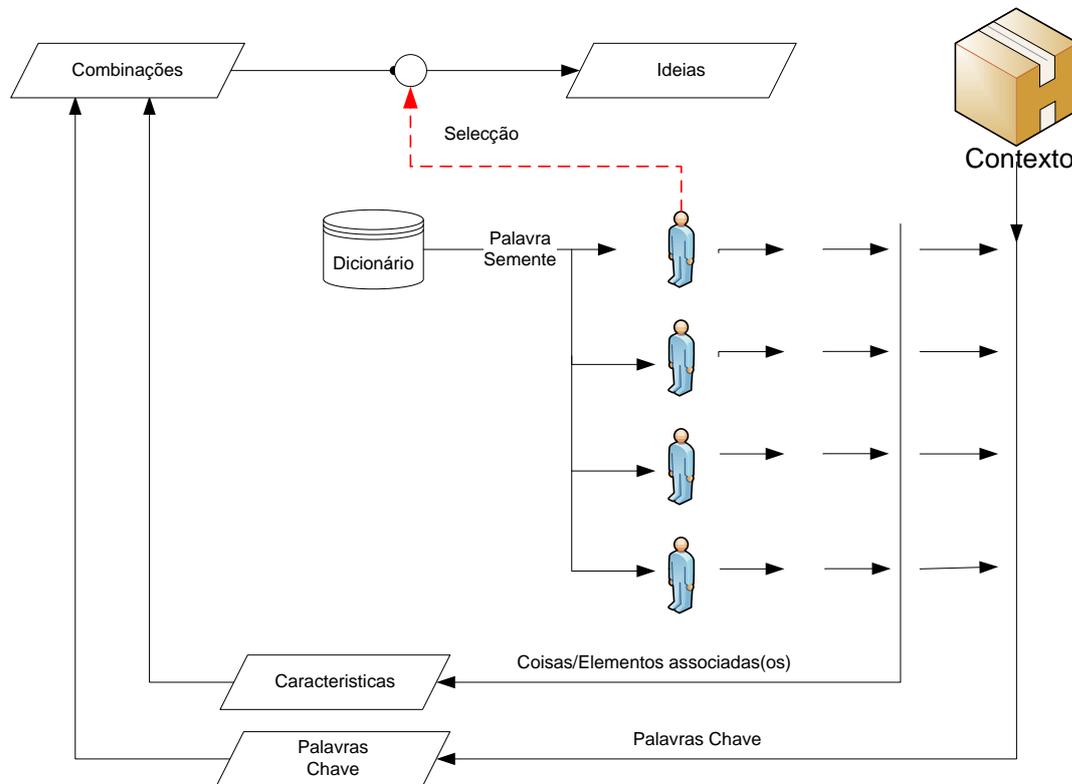


Figura 3.1 – Técnica Brute Thinking

A colaboração *on-line* permite ultrapassar algumas limitações da utilização presencial da técnica Brute Thinking, nomeadamente no que respeita à utilização de mais do que uma “palavra semente”, à escolha de palavras chave e à geração e análise das combinações.

Na aplicação presencial da técnica dificilmente se consegue lidar com mais do que uma palavra semente de cada vez, uma vez que tal dificulta a interacção entre os participantes no processo criativo. Contudo, em algumas situações, é comum fazer-se a divisão do grupo de participantes, em vários subgrupos autónomos que abordam o problema isoladamente, ou seja sem contacto com os outros subgrupos, e utilizando cada um uma palavra semente diferente. O recurso a ferramentas de colaboração *on-line* permite gerar e distribuir diferentes palavras semente por cada participante no processo criativo, aumentando dessa forma, o número de elementos gerados indirectamente por associação às palavras semente e,

consequentemente, o número de combinações resultantes (Mamede 2006).

A escolha de palavras chave, que definam e delimitem o contexto do problema para o qual se procura uma solução inovadora, pode também ganhar maior riqueza com utilização de ferramentas de colaboração on-line, na medida em a adição de palavras chave poderá ser incremental e interactiva e não feita de uma só vez como acontece, tipicamente, na aplicação clássica da técnica.

Também a geração e análise das combinações pode ser potenciada. Por um lado, para além das combinações propostas pelos participantes, é possível adicionar combinações geradas automaticamente. Por outro, a análise das combinações e lista de ideias poderá ser realizada de forma incremental, recursiva e interactiva.

Assim, após a introdução das alterações à técnica base, o processo para aplicação mediada por computador da técnica Brute Thinking, desenvolver-se-á nos seguintes cinco passos:

Passo 1 – escolher várias palavras de forma aleatória (uma para cada participante na sessão);

Passo 2 – escolher coisas/elementos associadas(os) à palavra obtida aleatoriamente;

Passo 3 – escolher palavras chave que melhor definam o problema;

Passo 4 – forçar ligações entre a palavra e o problema e entre as associações e o problema;

Passo 5 – listar as ideias obtidas e analisá-las.

A estratégia de construção de uma arquitectura para implementação mediada por computador da técnica Brute Thinking passa pela concepção de um sistema colaborativo semiautomático, auxiliado por ferramentas, capaz de suportar a aplicação da adaptação da técnica proposta (Mamede 2006). Os elementos que constituem a arquitectura mediada por computador estão representados na figura 3.2.

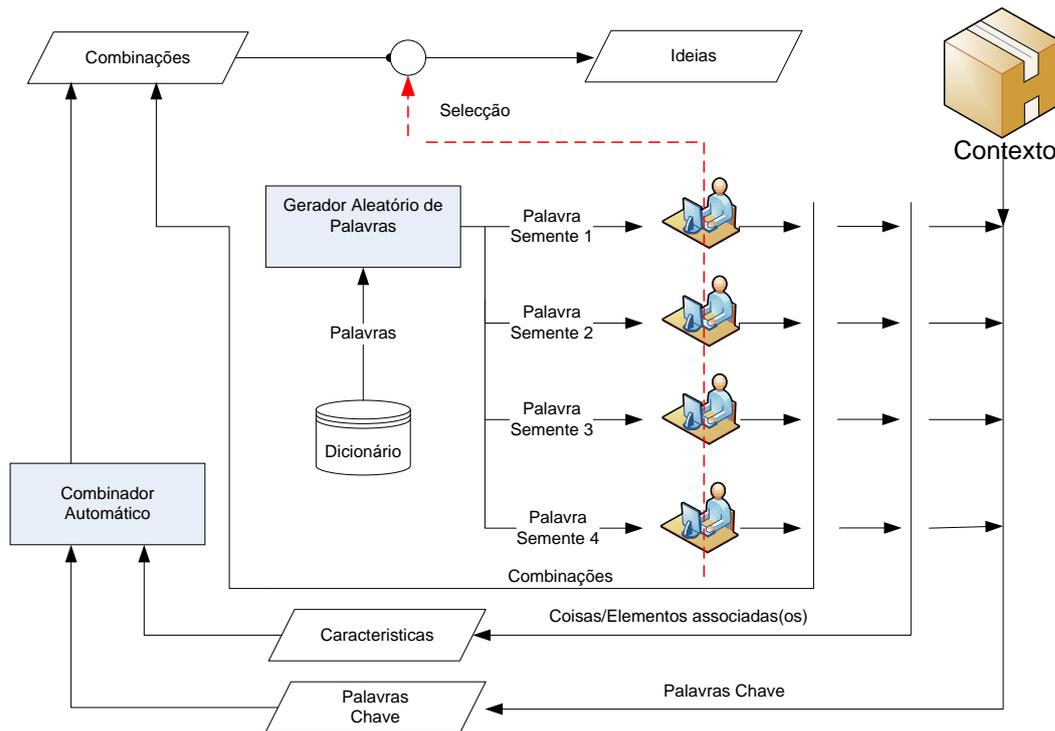


Figura 3.2 – Arquitectura para implementação mediada por computador da técnica Brute Thinking

Inicialmente é fornecido o contexto da sessão de criatividade pelo utilizador promotor. Este contexto é utilizado pelos diferentes participantes para a atribuição de palavras chave que o classifiquem e descrevam. Cada participante regista as suas palavras chave na plataforma.

Em paralelo, é gerado um conjunto de palavras semente, representando objectos tangíveis ou intangíveis, de forma perfeitamente aleatória. Para esta determinação é utilizado um dicionário de palavras que pode ser alimentado a partir da Internet.

São geradas tantas palavras quanto o número de participantes e é distribuída uma palavra diferente por cada participante.

Após esta fase, cada participante regista na plataforma características da palavra semente e/ou associações à palavra semente.

Uma vez na posse de todos estes elementos, o sistema está em condições de poder passar à geração de combinações aleatórias entre

as palavras chave e as características e associações da palavra semente. As combinações geradas seguem uma estrutura predeterminada: são constituídas por uma palavra chave, por um verbo, que será, também ele, gerado aleatoriamente e por uma das características e associações de entre as que foram inseridas, tal como proposto por Mamede e Santos (Mamede *et al.* 2005).

As combinações automáticas são geradas e armazenadas no sistema, estimando-se que apenas uma muito pequena percentagem das mesmas possa ter algum significado, pois estas combinações são resultado de um processo totalmente aleatório. Porém, o facto de não existir qualquer base em outras ideias previamente existentes e que condicionem a criatividade confere-lhes grande potencial.

Também é possível aos participantes sugerirem e introduzirem as suas próprias combinações que também ficam armazenadas no sistema.

Finalmente, numa terceira fase, os participantes acedem ao repositório de combinações e seleccionam, para debate entre todos, as que entendam ser mais promissoras, que sejam capazes de representar efectivamente uma nova ideia ou proposta e descartam todas as restantes.

O resultado final do processo é, com elevada probabilidade, uma lista de ideias inovadoras capazes de serem aplicadas ao contexto inicial.

### **3.3.3 SCAMPER**

A técnica SCAMPER utiliza um conjunto de instruções para estímulo das ideias sobre algo que já existe, como o objectivo de melhorar ou até transcender a realidade actual.

A aplicação do SCAMPER é efectuada recorrendo a uma *checklist*, tal como se apresenta na tabela 3.2.

<b>Redefinição</b>		
<b>Processo/produto:</b>		
	<b>Transformações</b>	<b>Questões Típicas</b>
<b>S</b>	<b>SUBSTITUIR</b>	O que eu posso substituir para melhorar? O que acontece se eu trocar X para Y? Como posso substituir o lugar, tempo, materiais ou pessoas?
<b>C</b>	<b>COMBINAR</b>	Que materiais, características, processos, pessoas, produtos ou componentes podemos combinar dentro da área do problema? Onde posso criar sinergia com ou outras áreas produtos/processos?
<b>A</b>	<b>ADAPTAR</b>	Quais os outros produtos / processos são semelhantes ao nosso problema? O que poderíamos mudar para adaptá-los ao nosso problema?
<b>M</b>	<b>MODIFICAR/ MAGNIFICAR/ MINIFICAR</b>	De que forma é que podemos mudar totalmente o produto / processo? Pode ser melhorado tornando-o mais forte, maior, mais exagerado ou mais frequente? Pode ser melhorado tornando-o mais pequeno, mais leve, mais curto, menos importante ou menos frequente ?
<b>P</b>	<b>POR EM OUTROS USOS</b>	Que outros produtos / processos poderiam fazer o que queremos? Como podemos reutilizar outros produtos / processos que estão já a acontecer?
<b>E</b>	<b>ELIMINAR</b>	O que aconteceria se removêssemos uma parte do produto / processo? O que aconteceria se removêssemos tudo? Como podemos atingir o mesmo objectivo, se não fomos capazes de fazê-lo desta maneira?
<b>R</b>	<b>REARRANJAR/ REVERTER</b>	E se se inverter o processo? E se se fizer o passo B antes do passo A? E se A passar a ser o último passo e Z o primeiro? E se se fizer os passos conjuntamente?

Tabela 3.2 – Gelha de suporte à aplicação da técnica SCAMPER

Constitui um bom exemplo de uma técnica bastante elaborada, que recorre a questões direccionadas às quais se responde tendo em atenção o problema, de forma a conduzir à geração de novas ideias. O estímulo provém da criação de resposta a questões que normalmente

não se colocariam. Esta técnica foi criada por Bob Eberle e popularizada por Michael Michalko (Michalko 2000).

É particularmente adequada para analisar as transformações possíveis de aplicar a um produto ou processo. Ao se olhar para o problema a partir de diferentes perspectivas e especulando sobre as possíveis transformações é possível identificar abordagens *out-of-the-box*. Constitui uma boa alternativa para encontrar soluções para os problemas quando as abordagens clássicas para gerar ideias foram já tentadas sem sucesso (Eberle 1996).

Tem também sido utilizada como ferramenta de aprendizagem, na promoção da consciencialização, da coerência, fluência, flexibilidade, e originalidade.

Na sua essência, O SCAMPER, é uma técnica de uso geral, poderosa na medida em que recorre a um conjunto estruturado e completo de questões que visam estimular o nascimento de novas soluções, fácil de usar e que recorre a uma *checklist* de questões para estimular o aparecimento de ideias.

### 3.3.4 Reversal

A técnica *Reversal* (reversão) tem origem nas transformações geradoras de ideia incluídas na *checklist* de Osborn (Osborn 1993). Em alguns casos é melhor pensar primeiro pela negativa e depois reverter as negativas (Michalko 1991).

Tal como a maioria das conversões da *checklist*, por exemplo a *Exaggeration*, oferece uma forma de se ter uma visão alternativa sobre os problemas. Existem três formas distintas de usar reversões (Mycoted 2011):

- Inversão dupla: inicialmente a reversão identifica as formas de piorar a situação percebendo o que pode agravar o problema, em vez de a melhorar. Em seguida, volta-se a fazer uma inversão identificando as formas que podem levar a situação a melhorar.

- Reconhecendo se está a fazer coisas inúteis! Se o que se está a fazer torna a situação presente pior então deve-se tentar gerar formas de reverter o que se está a fazer.
- Importando directamente as soluções: O método geral para qualquer forma de alteração é a de perguntar: 'Como resolver a solução distorcida (neste caso revertida), e poderá alguma adaptação ser a solução para a situação real?'

Uma única aplicação desta técnica pode ser útil para uma situação de grupo onde as pessoas, subtilmente, tomam atitudes de boicote à tomada de uma decisão. Primeiro, há que pedir-lhe para pensarem sobre formas imaginativas de interferir com a reunião. Incentivar humor e, quando tiverem terminado, pedir-lhes para inverter todos os seus métodos de interferência de forma a criar regras de boa conduta para a reunião, e para identificar as mais importantes.

### 3.3.5 IdeaBox

A técnica *IdeaBox* é uma técnica, tornada conhecida por Arthur Van Gundy (1988) e Michael Michalko (1991), que tem por base o método de análise morfológica desenvolvida por Zwicky (Mycoted 2011).

O *IdeaBox* é uma técnica que permite combinar os parâmetros (características, factores, variáveis ou aspectos) de um desafio em novas ideias. Após identificar os parâmetros permite ainda listar as variações possíveis em cada parâmetro e tentar diferentes combinações.

No início, selecciona-se o número de parâmetros para o desafio e listam-se as variações possíveis para cada parâmetro. Ao combinarem-se as diferentes variações dos parâmetros existe uma forte probabilidade de criar novas ideias. Por exemplo, se se considerar 10 elementos com 10 variações possíveis para cada um, existirão cem mil milhões de combinações possíveis.

Na tabela 3.3 apresenta-se um exemplo de uma grelha de suporte à aplicação da técnica.

Processo: Nova expansão de negócio para lavagem de carros				
	Método	Produtos lavados	Equipamento	Produtos Vendidos
1	Completa	Automóveis	Sprays	Produtos relacionados
2	Self-service	Camiões	Lavadouro	Cigarros
3	Manual	Casas	Transportadores	Livros
4	Móvel	Roupas	Secadores	Promoções
5	Combinado	Cães	Escovas	Comestíveis
6				

Tabela 3.3 – Gelha de suporte à aplicação da técnica IdeaBox - adaptado de (Michalko 2001)

Neste exemplo a combinação dos parâmetros "Self-service", "Cães", "Escovas", "Secadores", "Lavadouro", "Sprays" e "Produtos relacionados" inspira um novo negócio complementar para uma empresa de lavagem de automóveis: um serviço self-service de lavagem de cães.

### 3.3.6 Whiteboard

Esta técnica, muito simples, tem por base um processo de associação de palavras, num determinado contexto, para a geração de questões que conduzam a novas ideias (Clegg 1999).

A forma de realizar este processo consiste em reunir um grupo de pessoas que entendem o contexto e pedir-lhes que escrevam palavras em pequenos papéis que afixam num quadro, todos em simultâneo. Após todos terem terminado, o quadro conterá uma grande quantidade de palavras relacionadas com o contexto. Estas podem depois ser agrupadas, formando frases com 2 ou mais palavras, até que algumas possuam algum sentido, sendo potencialmente ideias novas ou questões que despoletem novas ideias.

A implementação da técnica, ilustrada na figura 3.3., desenvolve-se em três passos:

Passo 1 – escolher várias palavras de forma aleatória;

Passo 2 – forçar ligações entre as palavras obtidas;

Passo 3 – listar as ideias obtidas e analisá-las.

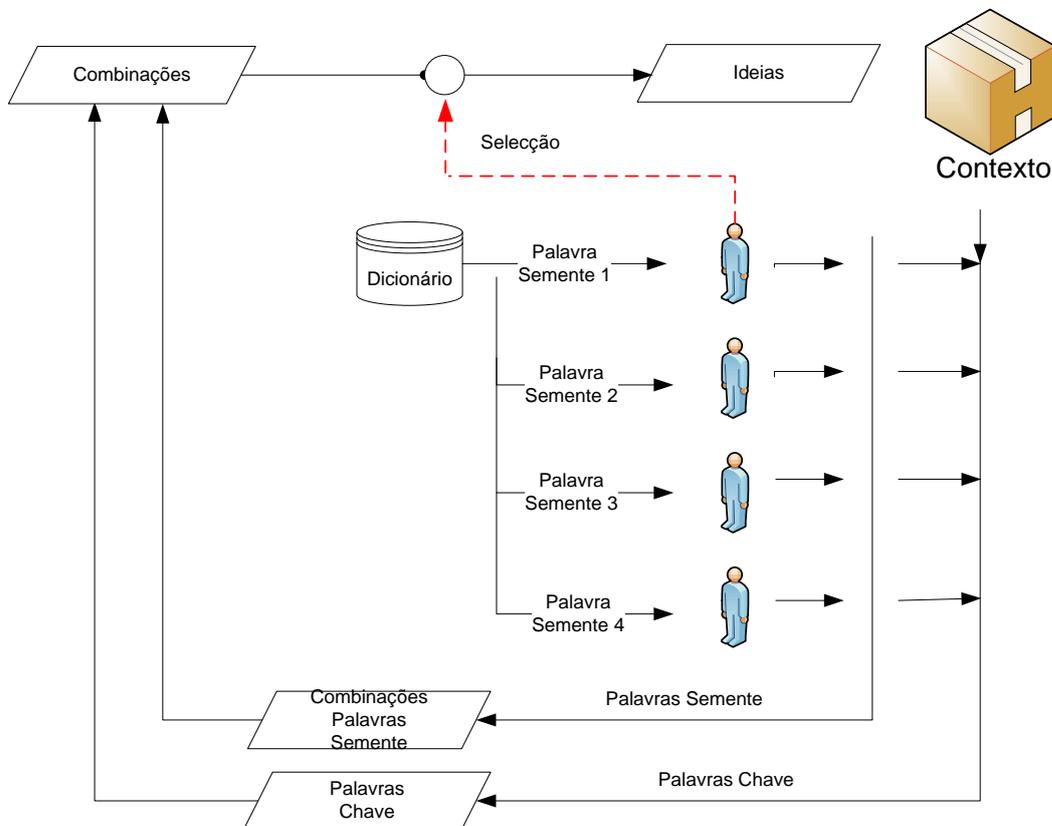


Figura 3.3 – Técnica Whiteboard

Quando utilizada dentro duma organização, esta técnica pode ser encarada como sendo uma espécie de caixa de sugestões interactiva (Mamede 2006).

Em parte, devido à sua capacidade de obter ideias de colaboradores de uma forma não constrangedora e sem julgamentos e, em parte, porque incentiva a ideia de construção e contribuição dos colaboradores para o sucesso da organização.

### **3.4 Métodos estruturados de resolução de problemas**

A aplicação de uma técnica criativa pode não ser suficiente para permitir obter soluções para problemas complexos (Hurson 2007).

Assim, uma boa alternativa é recorrer a um método estruturado de resolução de problemas. Estes métodos são, tipicamente, organizados em etapas e abordam os problemas segundo uma perspectiva sistemática e analítica, decompondo iterativamente o problema em subproblemas mais simples. Tal abordagem torna a sua utilização, particularmente, adequada quando se procura obter soluções criativas para problemas complexos.

É possível encontrar na literatura diferentes métodos estruturados de suporte ao processo de resolução criativa de problemas (Gundy 1988). Entre os diferentes métodos estruturados destacamos cinco, que assumimos como significativos e que podem representar os diferentes tipos de métodos existentes. A análise detalhada destes métodos é efectuada nas secções que se seguem.

#### **3.4.1 Synectics**

O Synectics é um método de resolução de problemas que tem por principal objectivo estimular os processos de pensamento de forma a aproveitar a informação que, normalmente, seria considerada irrelevante e desconectada dos problemas em análise, para encontrar soluções criativas.

O método foi desenvolvido, na década de 50 por George M. Prince e por William Gordon (Gordon 1961, Prince 1972, Roukes 1988).

Na figura 3.4, apresenta-se as várias etapas do método Synectics.

O método evoluiu substancialmente nos últimos 50 anos. O nome Synectics tem origem no grego e significa "a união de elementos diferentes e aparentemente irrelevantes". Utiliza diferentes elementos de forma combinada, como são exemplo o pensamento divergente, a tentativa e erro, e as analogias para obter soluções. Este método

pressupõe a formação de um grupo multidisciplinar constituído por entre 4 a 7 elementos.

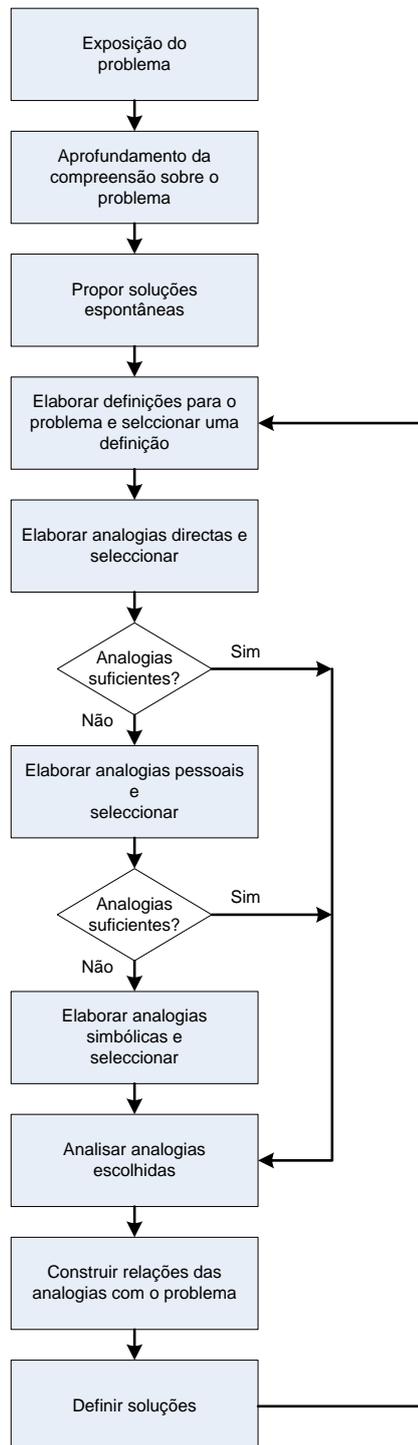


Figura 3.4 – Método Synectics - adaptado de (Carvalho 1999)

Nas três primeiras etapas, o grupo tenta compreender e aprofundar o problema nas suas diferentes facetas. Nas duas primeiras etapas é realizada uma análise do problema. Na terceira, o grupo tenta propor

precocemente e de forma espontânea, possíveis soluções e verifica quais seriam os impedimentos à sua implementação. Esta estratégia resulta, com grande probabilidade, numa ainda melhor compreensão das dificuldades do problema. Na quarta etapa procede-se à construção de várias definições do problema e é seleccionada uma das definições para ser utilizada nas etapas subsequentes. Nas etapas seguintes o grupo tenta gerar analogias que considera interessantes e que possam ser relacionadas com o problema, e selecciona algumas destas analogias para trabalhar.

Finalmente com base nas analogias escolhidas tenta-se construir relações entre as analogias e o problema e obter soluções. Caso as soluções encontradas não sejam consideradas suficientemente boas, pode-se repetir o processo a partir da quarta etapa, tal como sem mostra na figura 3.4.

O Synectics é um método de abordar o processo criativo e a solução de problemas de forma racional e estruturada.

Parte do pressuposto que considerar o que é aparentemente irrelevante pode constituir um elemento chave para o processo criativo e que através da compreensão dos elementos emocionais e irracionais de um problema ou uma ideia, pode se alcançar maior sucesso na resolução de um problema.

### **3.4.2 TRIZ**

A Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch (TRIZ), que também é conhecida como *Theory of Inventive Problem Solving* (TIPS), é uma teoria, mas também uma metodologia de análise, previsão e resolução de problemas (Carvalho 1999). Foi desenvolvida entre as décadas de 40 e 70 por Genrich Altshuller.

Altshuller partiu da análise de mais de 200 mil patentes para concluir que o processo de inovação não tinha uma base aleatória, mas era guiado por determinadas leis objectivas, que aparentavam ser comuns em todos os processos inventivos. Com base nesta pesquisa foi possível

construir uma teoria que define os padrões gerais existentes nas soluções inventivas e as características particulares dos problemas que essas invenções conseguem ultrapassar. Em resultado disto foi publicada uma das primeiras ferramentas de análise sob a forma de 40 princípios inventivos. Os princípios inventivos serviam para explicar, praticamente, todas as patentes analisadas que apresentavam soluções verdadeiramente inovadoras.

O TRIZ apresenta uma abordagem sistemática para analisar problemas que pressupõem a necessidade de inovar e ser criativo. Inclui uma metodologia prática, ferramentas, uma base de conhecimento, um modelo de suporte à geração de ideias e de soluções e vários métodos de resolução problemas.

Os principais métodos de resolução problemas incluídos na metodologia TRIZ são a análise de interações, a análise de contradições, o método dos princípios inventivos, o método da separação, a análise C-S, o método das partículas e o ARIZ – Algoritmo para a Solução Inventiva de Problemas.

Uma das principais conclusões obtidas em resultado da pesquisa foi a evidência de que a maior parte dos problemas que exigem soluções criativas, necessitam geralmente, de resolver um dilema ou um *trade-off* entre dois elementos contraditórios.

Assim, o propósito principal da metodologia TRIZ é o de tentar encontrar soluções que consigam resolver o dilema e estabelecer compromissos ou *trade-off* entre os dois elementos.

Para atingir este propósito a metodologia TRIZ constituiu-se nas seguintes etapas:

1. Analisar o problema específico;
2. Efectuar, por abstracção, o paralelismo com problemas típicos análogos;
3. Fazer corresponder o problema típico, a uma solução típica conceptual, já conhecida nos princípios inventivos. A correspondência poderá ser obtida utilizando um conjunto de métodos;

4. Uma vez identificada a solução típica, procede-se à adequação ao problema específico pensamento concretizando uma solução específica para o problema;
5. Procede-se à validação e ajuste da solução obtida.

Na figura 3.5, apresenta-se as várias etapas da metodologia TRIZ.

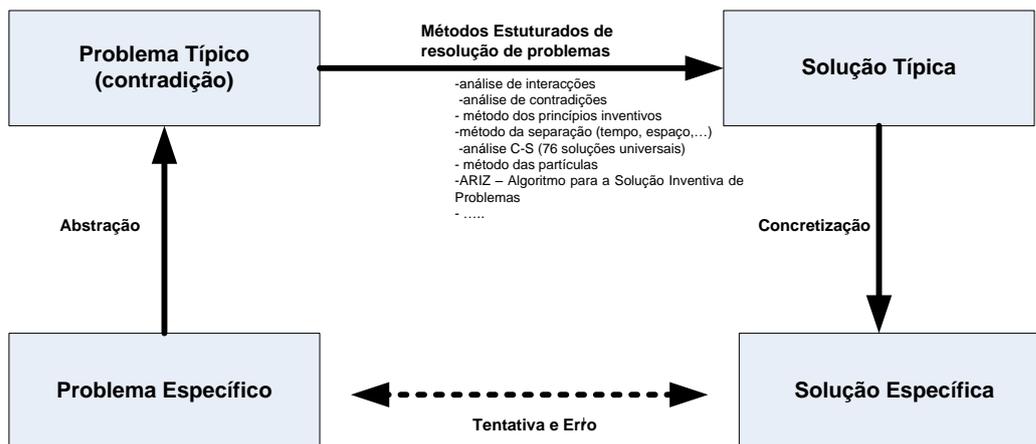


Figura 3.5 – Processo de resolução TRIZ – adaptado de (Wikipedia 2011)

Para fazer corresponder um problema típico a uma solução típica, a TRIZ sugere a utilização dos métodos de resolução problemas incluídos na metodologia. Estes métodos podem ser classificados em dois grupos, os analíticos e os prescritivos. Dentro dos analíticos destacam-se a Idealidade, a Modelação funcional e a Identificação de zonas de conflito. Dentro dos prescritivos destacam-se o método dos princípios inventivos, o método da separação (no tempo, espaço, ...), a análise C-S (das 76 soluções universais) e o ARIZ – Algoritmo para a Solução Inventiva de Problemas.

Normalmente, este processo permite obter melhor resultados, do que aqueles que se obteriam ao se tentar passar directamente do problema específico para a solução específica, com base em soluções aleatórias e/ou pelo método de tentativa e erro.

### 3.4.3 Método morfológico

A análise morfológica ou análise morfológica geral é um método que foi originalmente desenvolvido por Fritz Zwicky nos anos 60 (Zwicky 1969), como sendo um método para estruturar e investigar sistematicamente o conjunto total de combinações possíveis em problemas multidimensionais (Mycoted 2011). Na figura 3.6, apresenta-se as várias etapas do método de análise morfológica

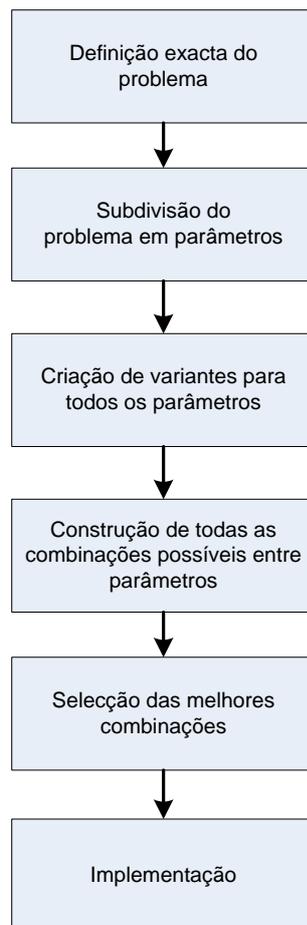


Figura 3.6 – Método morfológico - adaptado de (Carvalho 1999)

A análise morfológica parte da definição rigorosa de um problema, procedendo à sua divisão nas componentes vitais (parâmetros). As componentes não vitais devem ser desprezadas de forma a simplificar o modelo do problema e a reduzir a complexidade da aplicação do método.

Após a identificação dos parâmetros procede-se à listagem das variantes que façam sentido para cada parâmetro.

Em seguida, é executada a construção de todas as combinações possíveis entre as variantes obtidas e seleccionam-se as melhores combinações tendo em vista a sua implementação.

Apesar do interesse deste método, a sua aplicação em cenários complexos do mundo real, com um elevado número de parâmetros, pode ser de difícil aplicabilidade pois implicaria trabalhar com tabelas de grandes dimensões.

Uma outra dificuldade da aplicação deste método resulta do facto dos cenários do mundo real não terem, tipicamente, um comportamento racional e de raramente ser possível desenhar um modelo simplificado da realidade que contemple a complexidade resultante da intersecção entre todos os elementos. São exemplo, os problemas comerciais, político, humanos, entre outros.

#### **3.4.4 Creative Problem Solving Process**

O Processo de Resolução Criativa de Problemas - *Creative Problem Solving Process* (CPS) também conhecido como o processo CPS *Osborn-Parnes*, foi desenvolvido por Alex Osborn e Sidney Dr. J. Parnes na década de 1950.

O CPS é um método estruturado para gerar soluções inovadoras e úteis (Gundy 1988).

É constituído por seis etapas e alterna fases de pensamento convergente e divergente. Esta característica distingue o CPS de outros métodos estruturados de resolução de problemas pois as formas de pensamento divergente e convergente são utilizadas durante todas as etapas, e não apenas na etapa de geração de ideias (Osborn 1993).

Cada etapa começa com recurso ao pensamento divergente para efectivar uma pesquisa alargada e maior número possível de alternativas e é seguida da utilização de pensamento convergente para concretizar o processo de avaliação e selecção das alternativas.

Na figura 3.7, apresenta-se as várias etapas do método CPS.

As três primeiras etapas têm como principal meta compreender o objectivo e qual o problema a resolver para atingir o objectivo.

Na quarta etapa procura-se gerar o maior número de ideias possível para resolver o problema identificado.

Na quinta etapa procede-se a conversão das ideias em soluções que possam ser implementadas.

Finalmente, na sexta e última etapa, escolhe-se a melhor solução e define-se um plano de acção para concretizar a respectiva implementação.

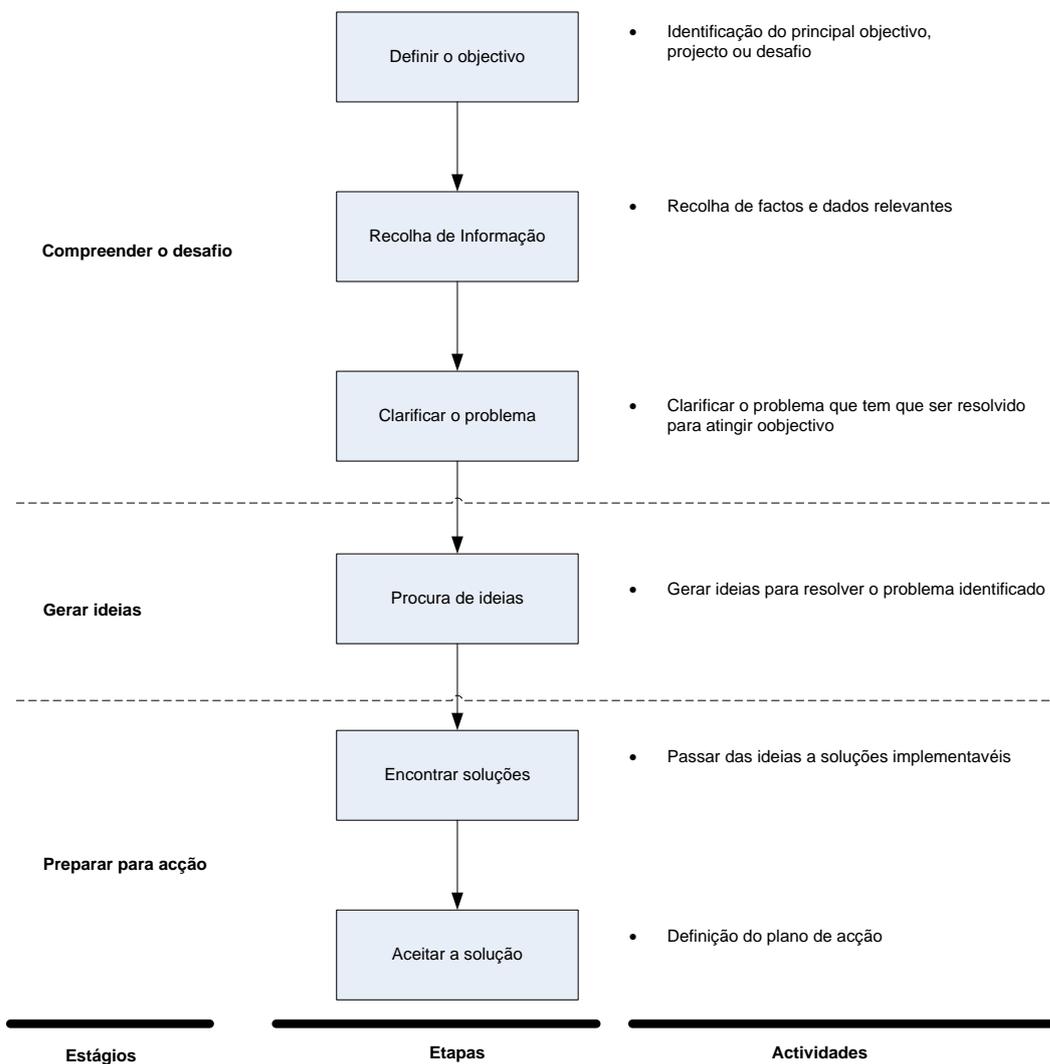


Figura 3.7 – Método Creative Problem Solving – adaptado de (Arnold 2010)

O método CPS permite uma utilização flexível pelo que pode não ser necessário seguir na totalidade a execução sequencial das etapas. Por exemplo, se já se tem um problema claramente definido no início, bastará começar a utilização do método a partir da quarta etapa "Procura de Ideias".

### 3.4.5 Productive Thinking Model

O método de pensamento produtivo - *Productive Thinking Model* - também conhecido como "Thinkx", foi desenvolvido por Tim Hurson (2007).

É uma abordagem estruturada para resolver problemas ou gerar ideias criativas que tem inspiração, em parte no Processo de Resolução Criativa de Problemas - Creative Problem Solving Process (CPS) e, em parte, na Integration Definition (IDEF) - família de modelação de linguagens da NASA.

O Thinkx é um método estruturado que recorre, em diferentes fases, a várias técnicas criatividade como são exemplo, o *Brainstorming* e o pensamento lateral.

O princípio fundamental subjacente ao desenvolvimento desta abordagem é pressuposto de Hurson que o sucesso depende menos daquilo que sabemos do que da forma como pensamos. Pensar é mais eficaz quando o pensamento criativo (divergente) é separado do pensamento crítico (convergente) (Hurson 2007).

É importante permanecer na questão em causa. Não é útil procurar respostas apressadamente e deixar para trás pontos em aberto. Deve-se ter uma postura de questionamento constante e tentar estar confortável com a ambiguidade.

Tal como o CPS, o método de pensamento produtivo é composto por seis etapas, que se apresentam na figura 3.8.

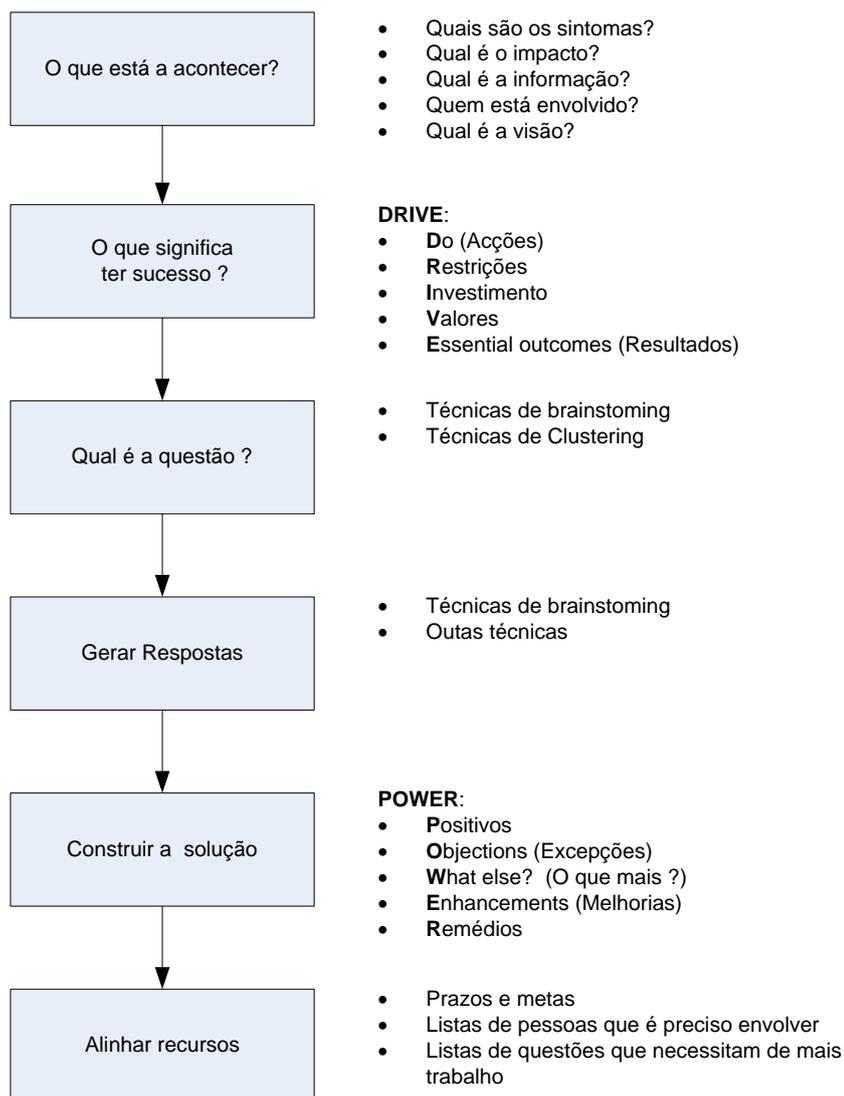


Figura 3.8 – Método do pensamento produtivo

A primeira etapa, denominada "O que está a acontecer?", tem por objectivo estabelecer um contexto para os problemas ou oportunidades que se pretende abordar. Nesta etapa explora-se os factores, as circunstâncias e entidades envolvidas, e que poderia ser uma solução. Existem cinco sub etapas nesta fase:

- "Quais são os sintomas?" - Consiste na construção de uma lista com problemas ou oportunidades detectados. Com base na lista obtida procede-se à tentativa de agrupamento dos elementos de forma a poder seleccionar-se o problema que irá ser trabalhado.
- "Qual é o impacto?" - Nesta sub-etapa analisa-se o problema em profundidade identificando o impacto que ele tem no contexto;

- "Qual é a informação?" – Descrição detalhada dos diferentes aspectos do problema;
- "Quem está envolvido?" – Identificação das partes interessadas na resolução do problema;
- "Qual é a visão?" - Nesta sub-etapa descreve-se o que seria diferente se o problema fosse resolvido. Tipicamente sob a forma de enunciação de um "desejo".

Na segunda etapa, denominada "O que significa ter Sucesso?" procura-se obter a visão do que será futuro se o problema for resolvido ou a se a oportunidade for explorada. Nesta etapa é útil estimular a imaginação dos participantes para explorar e descrever a forma como o mundo seria no futuro se o problema fosse resolvido. Para suportar a construção desta visão, utiliza-se uma ferramenta chamada "DRIVE". "DRIVE" são as iniciais de:

- **D**o - o se pretende que a solução faça?
- **R**estrições - o que não deve fazer a solução?
- **I**vestimento - que recursos podem ser investidos?
- **V**alores - quais os valores envolvidos? (Por exemplo, meio ambiente, a saúde, etc.)
- **R**esultados **E**ssenciais - quais são os principais resultados que se espera obter?

A terceira etapa tem o nome "Qual é a questão?". Tem por objectivo enquadrar o problema e transformá-lo numa questão.

Para conseguir este objectivo recorre-se a técnicas de *Brainstorming* provocando tantas questões quanto possível; Depois promove-se agrupamento e combinações das questões e escolhe-se a questão ou conjunto de questões que parecem ser mais interessantes.

A quarta etapa, denominada "Gerar Respostas" usa a técnica *Brainstorming* ou outras técnicas de geração de ideias para criar uma lista de possíveis soluções para a questão em causa. Destas soluções, ou da combinação de várias, é seleccionado uma para ser desenvolvida.

Na quinta etapa, "Construir a solução", é utilizada uma ferramenta específica chamada "POWER" para transformar a solução seleccionada na etapa anterior em algo mais robusto. "POWER " são as iniciais de:

- **P**ositivos - o que é bom na ideia?
- Excepções (**O**bjections) - o que é mau na ideia?
- O que mais? (**W**hat else) - O que faz lembrar?
- Melhorias (**E**nhancements) - como se pode melhorar ?
- **R**emédios - como se pode corrigir as coisas que estão mal?

Finalmente, na sexta etapa, "Alinhar Recursos", a solução, seleccionada é traduzida num plano de acção que pode incluir, entre outras coisas, prazos e metas, listas de pessoas que é necessário envolver e uma listas de problemas que necessitam de maior atenção e trabalho.

### **3.5 Análise de causas raiz**

A análise de causa raiz - *Root Cause Analysis* (RCA) é um processo útil para a compreensão e resolução de problemas (Mind Tools 2011). É um processo popular que é utilizado com frequência para tentar compreender o que está na origem dos problemas. Tem por objectivo a identificação dos pontos chave que originam fracassos nos sistemas complexos e a determinação de soluções que resolvam esse pontos chave, também denominados por causas raiz ou causas primárias.

Tal como acontece na medicina, em que se distingue o tratamento dos sintomas do tratamento as causas primárias das doenças, a RCA tem por pressuposto que os problemas serão resolvidos de forma mais eficaz se se corrigir ou eliminar as causas raiz e não por endereçar apenas os sintomas. Por exemplo, um doente pode ter febre, mas a febre (sintoma) pode ser causada por uma infecção (causa primária). Tratar, simplesmente, o sintoma com um antipirético irá baixar a febre momentaneamente mas não tratará o problema de fundo, a infecção, que requererá um outro tipo de acção, por hipótese um antibiótico.

Ao se endereçar e resolver as causas raiz, é provável que o problema não venha a ocorrer novamente. Contudo, muitas vezes, tratar a causa raiz não garante que o problema não se volte a colocar. Por isso, a RCA é considerada por alguns autores como sendo um processo iterativo e é frequentemente classificada como sendo uma ferramenta de melhoria contínua.

Segundo a Mind Tools (Mind Tools 2011) é possível estruturar a RCA em 5 etapas principais, apresentadas na figura 3.9.

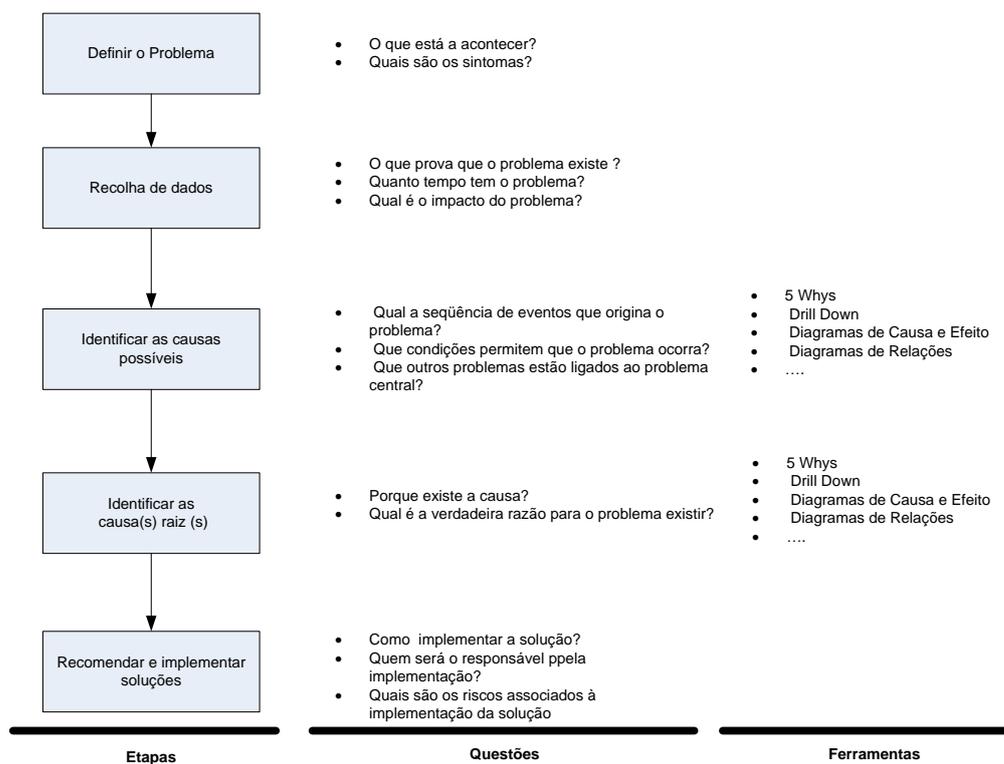


Figura 3.9 – Etapas principais da Root Cause Analysis

A primeira etapa, denominada "Definir o Problema", tem por objectivo definir o problema que se pretende trabalhar. Nesta etapa são colocadas as seguintes questões: "O que está a acontecer?" e "Quais são os sintomas?"

Na segunda etapa, denominada "Recolha de Dados" no intuito de se conseguir obter uma melhor compreensão sobre problema procede-se à recolha de informação. Nesta recolha de informação podem ser ouvidas as pessoas que estão directamente envolvidas com o problema. Normalmente, são colocadas as seguintes questões: "O que prova que

o problema existe?", "Quanto tempo tem o problema?", e "Qual é o impacto do problema?"

A terceira etapa é denominada "Identificar as causas possíveis". Tem por objectivo identificar as causas profundas que podem originar o problema. Durante o processo de identificação das causas levantam-se, tipicamente, as seguintes questões: "Qual a sequência de eventos que origina o problema?", "Que condições permitem que o problema ocorra?" e " Que outros problemas estão ligados ao problema central?". Durante esta etapa pode-se recorrer a diferentes ferramentas para ajudar a identificar as causas profundas. Entre as possíveis ferramentas destacam-se as seguintes:

- Diagramas de causa e efeito (também conhecidos por *Fishbone Diagrams* ou por *Ishikawa Diagrams*) - Criar um diagrama com a relação entre todas as causas possíveis de forma a poder identificar aquelas onde o problema tem origem;
- 5 Whys - Perguntar "Porquê?" até chegar à raiz do problema;
- Diagramas de Relações – Estabelecer relações e dependências entre o problema e as causas e entre as causas até chegar identificar as causas raiz;
- Drill Down – Dividir um problema em pequenas partes para melhor o conseguir compreender.

Na quarta etapa "Identificar as causa(s) raiz (s)" procura-se determinar quais as causas que estão de facto na raiz do problema. É também recomendável recorrer às ferramentas utilizadas na etapa anterior.

Finalmente, na quinta etapa " Recomendar e implementar soluções" endereça-se o processo de implementação da solução. Devem ser consideradas as seguintes questões: "Como implementar a solução?", "Quem será o responsável pela implementação?" e "Quais são os riscos associados à implementação da solução".

### 3.5.1 Diagramas de causa e efeito

Os diagramas de causa e efeito são também conhecidos por *Fishbone Diagrams* ou por *Ishikawa Diagrams*. Isto deve-se ao facto de um diagrama poder ter o aspecto de espinha de peixe (*fishbone*) e por terem sido inventados por Kaoru Ishikawa na década de 60 (Ishikawa 1990). São, normalmente utilizados no processo de *design* de produto e para prevenção de defeitos de qualidade de fabrico, mas podem ser utilizados em muito outros âmbitos em façam sentido.

Os diagramas de causa e efeito servem para identificar as causas que podem originar um impacto relevante no resultado final.

As causas são geralmente agrupados em categorias. Tipicamente, as categorias incluem:

- Pessoas: Qualquer pessoa envolvida com o processo;
- Métodos: Requisitos específicos para realização do processo (políticas, procedimentos, normas, regulamentos, leis, etc.);
- Máquinas: Equipamentos necessários para realizar o trabalho (computadores, máquinas, ferramentas, etc.);
- Materiais: Matérias-primas usadas para produzir o produto final (canetas, papel, madeira, ferro, etc.);
- Medidas: Dados que podem ser obtidos a partir do processo e que são utilizados para avaliar a sua qualidade;
- Ambiente: Condições em que o processo está inserido (localização, tempo, temperatura, cultura, etc.).

Na figura 3.10, apresenta-se um exemplo de um Diagrama de Causa e Efeito.

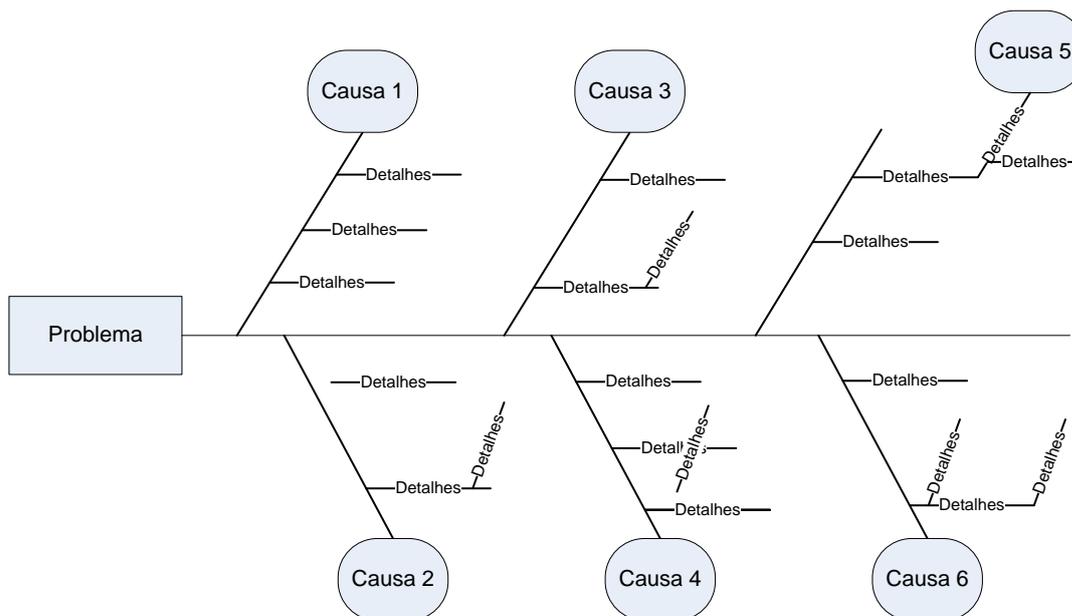


Figura 3.10 – Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito

Os Diagramas de Causa e Efeito ajudam a compreender as causas de que estão na base dos problemas. Tem como vantagem obrigar a considerar todas as possíveis causas do problema, e não apenas as mais óbvias (Mind Tools 2011).

### 3.5.2 5 Whys

A técnica *5 Whys* foi originalmente desenvolvida por Sakichi Toyoda e depois utilizada pela Toyota Motor Corporation como base da sua aproximação científica à melhoria dos processos de fabrico (Toyota 2003).

Para cada efeito há uma ou mais causas prováveis. A cadeia de resultados entre as causas e o efeito pode ser longa e, normalmente, vai se tornando mais fina à medida que nos movemos dos *inputs* para as actividades e resultados obtidos.

Ao se tentar resolver um problema pode ser útil começar pelo resultado final e reflectir sobre o que o terá causado. Esta abordagem elementar é frequentemente eficaz na resolução de problemas uma vez que promove o pensamento profundo através da colocação de questões

sucessivas. Pode ser adaptada rapidamente e aplicada na maioria dos problemas. O 5 *Whys* é uma técnica de resolução de problemas muito simples que segue esta estratégia e que se tornou popular na década de 70.

O 5 *Whys* ajuda a chegar rapidamente à raiz de um problema, simplesmente, perguntando repetidas vezes “Porquê”.

A resposta ao primeiro “Porquê” irá levar a colocação de um segundo “Porquê” que por sua vez, pedirá outros e por aí adiante até se chegar à questão raiz.

### **3.6 Conclusão**

Neste capítulo procedemos a uma síntese que resultou numa revisão de literatura sobre criatividade, em particular sobre pensamento criativo, técnicas de criatividade, métodos estruturados de resolução de problemas e técnicas de identificação de problemas raiz. Da revisão efectuada foi possível perceber que, apesar da investigação em criatividade ter sido iniciada na década de 60, esta área continua a ser intensamente estudada existindo, já nesta altura, muita informação consolidada. Encontrámos na literatura mais de 200 técnicas de criatividade diferentes, passíveis de serem agrupadas e utilizadas em diferentes situações. No interesse particular da nossa investigação e face à experiência ganha na aplicação prática de técnicas de criatividade optamos por seleccionar para estudo, neste capítulo, seis técnicas de criatividade: *Brainstorming*, *Brutethinking*, *SCAMPER*, *IdeaBox*, *Whiteboard* e *Reversal*.

O critério seguido para a selecção destas técnicas teve por base a simplicidade de utilização, o potencial criativo e a adequação aos diferentes tipos de problemas que se espera encontrar no processo de PSI.



## **4. Criatividade e Sistemas de Informação**

Nos dois capítulos anteriores foi realizada em separado e com detalhe uma revisão sistematizada dos fundamentos essenciais da área dos SI, e da área da criatividade.

Neste capítulo, fazemos uma revisão da literatura dos trabalhos que têm como foco principal a convergência entre estas duas áreas: os Sistemas de Informação e a criatividade, e discute-se o papel da criatividade nos SI.

Apresentamos uma breve análise sobre Sistemas de Informação e criatividade, geração de ideias mediadas por computador, criatividade no Desenvolvimento de Sistemas de Informação, ferramentas de suporte à criatividade, Sistemas de Informação Criativos e sobre criatividade no PSI.

### **4.1 O papel da criatividade nos Sistemas de informação**

É do senso comum que grandes organizações têm maior probabilidade de serem burocráticas e complexas, enquanto as mais pequenas são mais ágeis e flexíveis (Dhillon *et al.* 2009). Embora a criatividade e inovação sejam, certamente, importantes para as organizações, é também assumido que grande parte do sucesso a ser criativo e inovador depende das condições e oportunidades do mercado (Tidd 2003). Parece haver alguma verdade na observação de que as pequenas empresas podem reagir mais rapidamente às mudanças no seu ambiente e que podem facilmente reorganizar-se para tirar partido das mudanças nos mercados envolventes. Esta flexibilidade permite, muitas vezes, tirar proveito da criatividade e inovação.

A inovação é frequentemente descrita como sendo uma consequência da criatividade (Bono 1990; Oliveira 2003; Hurson 2007) e, por isso, a criatividade é vista como sendo chave para a sobrevivência organizacional (Dhillon *et al.* 2009).

Dhillon Stahl e Bakaerville consideram que os trabalhos publicados nesta área têm revelado que a comunidade de investigadores em Sistemas de Informação tem sido bem sucedida na incorporação dos trabalhos existentes e no desenvolvimento de novas e interessantes linhas de investigação (Dhillon, Stahl e Baskerville 2009)

Embora muitas organizações sejam criativas e inovadoras, em parte devido à necessidade de se manterem competitivas, a utilização efectiva da criatividade e inovação nos sistemas e tecnologias de informação e ainda escassa e constitui um enorme desafio.

Encontrar a melhor forma de conjugar o pensamento criativo, divergente e flexível por natureza, com o pensamento analítico, pragmático e rígido, imprescindível às áreas de tecnologias e sistemas de informação, e obter ganhos significativos, não é imediato ou trivial.

A forma de estabelecer uma ligação entre a criatividade as vantagens competitivas numa organização a definição do papel das Tecnologias da Informação e Comunicação e dos Sistemas de Informação nesta ligação são questões em aberto.

Na tentativa de endereçar estas questões têm sido usadas, por vários autores, uma grande diversidade de abordagens teóricas e práticas (Ellis, Gibbs, Rein 1993; Grudin 1994; Nakakoji 2006; Kotzé 2007; Conboy 2009; Dhillon *et al.* 2009; Pissarra 2009; Murthy 2009; Mamede e Santos 2009)

O recurso à criatividade pode, também, servir para repensar e inovar na forma como se utilizam os sistemas e tecnologias de informação ao serviço dos colaboradores e dos profissionais de informação de forma a que estes sejam mais produtivos (Fielden 2006). Os gestores devem tentar descobrir as capacidades de auto-organização e facultar aos colaboradores a possibilidade de utilizarem as suas capacidades criativas para propor actividades novas, que permitam otimizar processos e melhorar a relação entre as pessoas. Por exemplo, procurando formas inovadoras de usar as tecnologias de informação, tais como o correio electrónico, os fóruns, intranets, redes sociais, entre outras.

## 4.2 Geração de ideias mediadas por computador

Ao longo dos anos a utilização de tecnologias e ferramentas no suporte ao trabalho colaborativo tem ganho interesse crescente, não só pela promoção de sinergias entre os membros das organizações como pela possível simplificação do *workflow* de processos. Este campo disciplinar é comumente conhecido por *Computer-Supported Cooperative Work* (GSCW) (Grudin 1994).

Da revisão da literatura sobressai a existência de diversas áreas de investigação. Entre estas diferentes linhas de investigação destacam-se: *Computer Mediated Communication* (CMC), *Group Support Systems* (GSS) e *Creative Support Systems* (CSS).

O interesse pelas ferramentas de suporte ao trabalho colaborativo fomentou a criação de *software* vocacionado para o trabalho em grupo, geralmente designado por *Group Support Systems* (GSS) ou por *Groupware* ou *Teamware* em termos comerciais.

O *Groupware* pode ser utilizado para comunicar, cooperar, coordenar, resolver problemas, competir, ou negociar. Por exemplo a utilização de áudio e videoconferência, agendas em grupo e correio electrónico são actividades exemplificadoras da sua utilização prática (Ellis, Gibbs, Rein 1993).

Actualmente estão disponíveis diversas ferramentas de comunicação mediada por computador – *Computer Mediated Communication* (CMC) baseadas na *Web*. A CMC permite novas formas de interacção e cooperação entre indivíduos, grupos e organizações, através da troca de mensagens escritas, sons, imagens, desenhos, etc., em ambientes síncronos ou assíncronos. A organização de diferentes padrões de interacção e comunicação abrem novos contextos de aplicação e desenvolvimento de técnicas de facilitação e apoio à criatividade colectiva (Pissarra 2009).

Estas ferramentas incorporaram sistemas de comunicação avançados que facilitam a participação simultânea de várias pessoas em ambientes virtuais síncronos, permitindo realizar o que é comumente referido por "*Brainstorming* electrónico."

Embora a investigação desenvolvida em Sistemas de Informação tenha vindo a defender que os *Brainstorming* electrónicos apresentam vantagens relativamente aos *Brainstorming* presenciais (Pissarra 2009), existe ainda uma falta de informação sobre como as ferramentas CMC podem ser optimizadas e configuradas para fomentar a criatividade nos Sistemas de Informação.

Murthy oferece uma visão complementar: investigando o modo como as ferramentas CMC podem ser usadas com bons resultados pelas PME. Apresenta um conjunto de recomendações para a correcta utilização, a partir de estudos experimentais que requerem participantes com conhecimentos de domínio específicos. As recomendações resultantes podem ser utilizadas como sugestões práticas para as PME, na optimização da utilização de *Brainstorming* electrónicos (Murthy 2009). Os *Creative Support Systems* (CSS) têm como principal objectivo reforçar a criatividade dos utilizadores (Masseti 1996). Há uma linha emergente de investigação que visa medir efeitos da CSS sobre a produção criativa. Nesta pesquisa, é importante fazer uma distinção clara entre a variável dependente, a produção criativa e as variáveis independentes da utilização de CSS, como é exemplo a capacidade criativa de cada utilizador.

Para Podean, a principal racionalidade por detrás da colaboração é a criatividade. A colaboração usa a comunicação, a coordenação e a cooperação como espinha dorsal mas pode ser mais do que isso: pode ser utilizada para partilhar ideias e criar entendimentos inovadores que nenhum membro poderia atingir por conta própria (Podean et al. 2011).

### **4.3 Criatividade no desenvolvimento de Sistemas de Informação**

Como vimos no capítulo 2, o DSI é constituído por várias etapas. A criatividade tem sido defendida como sendo fulcral para o Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI) (Cougar 1990; Lobert e Dologite 1994; Gallivan 1998; Carayannis e Coleman 2005; Nakakoji 2006; Conboy 2009). Cougar defende que a criatividade tem

um papel importante em todos os aspectos do desenvolvimento de Sistemas de Informação, desde da concepção, análise de requisitos, desenho, até à programação (Cougar 1990).

A criatividade é importante em todas as actividades de sistemas de informação, sejam elas de planeamento, gestão, desenvolvimento ou exploração. Permite encontrar soluções inovadoras, melhorar os sistemas existentes, contornar obstáculos, diminuir custos, utilizar e reutilizar recursos existentes de forma mais eficiente, aproximar os sistemas das necessidades do negócio e tirar maior partido dos contributos individuais.

### **4.3.1 Criatividade na engenharia de requisitos**

A Engenharia está focada na satisfação das necessidades dos utilizadores ou clientes – do homem ou da humanidade (Volland 2004). Num ponto de vista puramente de engenharia, a finalidade da Engenharia de Requisitos (ER) é a de traduzir essa necessidade (muitas vezes mal definida e vaga) num compromisso formal e rigoroso, para que os engenheiros possam construir uma solução. A engenharia de requisitos pode ser definida como o processo sistemático de desenvolvimento de requisitos, através de um processo iterativo e cooperativo de análise de um problema, documentando as observações resultantes em diversos formatos de representação, bem como verificar a exactidão da compreensão adquirida (Loucopoulos e Karakostas 1995).

Com base nesta definição, a Engenharia de Requisitos é descrita como uma aplicação de métodos e técnicas de engenharia para analisar e resolver um problema de requisitos. Grande parte dos esforços de investigação na ER tem sido colocada no desenvolvimento e avaliação de diferentes métodos de modelação e de técnicas de engenharia e para definir as exigências dos projectos da forma mais completa e precisa.

O debate sobre o papel da criatividade na Engenharia de Requisitos tem merecido a atenção de investigadores e profissionais. Muitos autores e, especialmente os profissionais de Engenharia de Requisitos,

reconhecem e concordam com a importância do papel das técnicas criativas e heurísticas na resolução de problemas de engenharia (Gause e Weinberg 1989; Batra e Davis 1992; Mich, *et al.* 2004; Maiden, *et al.* 2004; Hoffmann 2005).

A investigação sobre as formas como a aplicação de criatividade ocorre nesta engenharia tem sido negligenciada (Hoffmann 2005).

A criatividade permite aos engenheiros de requisitos lidar com novos problemas e domínios, contextos únicos, novas aplicações e combinações de métodos e técnicas já existentes.

Essas capacidades são aceites como sendo resultantes de intuições naturais, heurísticas que se acumulam ao longo de anos de experiências, e/ou de uma aplicação deliberada da técnicas criatividade como por exemplo, *Brainstorming*, *mind mapping*, simulação (Gause e Weinberg 1989; Batra e Davis 1992).

A problemática da Criatividade em ER tem recebido crescente atenção da comunidade. Têm sido continuamente realizados *workshops* e tutoriais sobre criatividade nas principais conferências sobre engenharia de requisitos como são o caso das conferências RE (IEEE International Requirements Engineering Conference) e AWRE (Australian Workshop on Requirements Engineering). Os esforços mais recentes de investigação de criatividade em Engenharia de Requisitos podem ser classificados nas seguintes principais áreas: compreensão e facilitação do processo criativo de resolução de problemas (Nguyen e Swatman 2003; Pennel e Maiden e 2003; Maiden, *et al.* 2004; Nguyen e Swatman 2006), desenvolvimento de técnicas de *Brainstorming* para realizar levantamento de requisitos (Mich, *et al.* 2004), incorporação de criatividade no ensino da ER (Armarego 2004), e investigação dos factores e contextos sócio organizacionais em que a criatividade é exercida na ER (Cybulski, *et al.* 2003; Dallman, *et al.* 2005).

Maiden e os seus colegas (Maiden, *et al.* 2004) utilizaram *workshops* criativos para simular e estruturar o processo criativo de ER. Nguyen e Swatman, (Nguyen e Swatman 2003, 2006) associam as fases preparação e incubação com a estruturação criativa e reflexiva do modelo de requisitos. Sugerem que diversas técnicas de criatividade, tais como o *Brainstorming*, a geração de cenários e simulações, e

concepção *ad hoc* poderiam ser utilizadas para apoiar e promover a criatividade durante estas fases.

### 4.3.2 Criatividade no desenvolvimento de software

Dentro da actividade de desenvolvimento de *software* a programação ocupa um lugar especial. Os programadores são os operacionais do desenvolvimento de *software* e têm, normalmente, um conhecimento técnico muito específico.

Apesar da comunidade de engenharia de *software* ter mudado o seu foco não apenas em organizações, mas também para os indivíduos, são exemplo os *Personal Software Processes* (Humphrey 1997), a opinião dominante continua ainda a defender que não existem diferenças fundamentais entre os processos de programação individuais.

A psicologia da programação tem-se preocupado principalmente com as diferenças de produtividade e eficiência de programação entre peritos e iniciados, e tem estudado os benefícios de algumas características da programação como por exemplo: os paradigmas de suporte à programação, *design* de linguagens e nomenclaturas, (Shneiderman 1980; Soloway 1984). O estudo das diferenças individuais nos processos de programação tem sido escasso.

Na última década, face à ineficiência da resposta dos métodos de desenvolvimento de *software* tradicionais em ambientes em rápida mutação, assistiu-se ao surgimento de novas propostas (Highsmith 2004). Entre as propostas mais populares incluem-se o eXtreme Programming (XP) (Beck 1999) e o Scrum (Schwaber e Beedle 2002). Esta família de métodos é denominada por "ágil".

Os métodos ágeis, dada a sua flexibilidade e leveza de processos, colocam ênfase na estreita comunicação e colaboração entre os membros das equipas de projecto (Beck 1999; Schwaber e Beedle 2002). Estas abordagens são típicas do desenvolvimento em ambientes de pequenas e médias organizações de produção de *software*.

O *Extreme Programming* (XP), e em particular a programação *pair-programming*, foi progressivamente aceite pela indústria de desenvolvimento de *software* (Teles 2004). Este sucesso levou os investigadores da comunidade científica de engenharia de *software* a começar a procurar as razões pelas quais estes métodos menos rígidos conseguem ser tão eficientes. Esta tendência fez deslocar o foco para o lado humano dos programadores, e para os processos de pensamento criativo.

Conboy, Wang e Fitzgerald abordam a actual investigação sobre criatividade em sistemas ágeis de desenvolvimento. Tomam como ponto de partida a proposição de que os métodos ágeis fomentam a criatividade e que não há falta de investigação empírica para apoiar esta hipótese. Estes autores usam uma aproximação teórica sobre a teoria da criatividade para discutir em que medida ocorre realmente a criatividade em projectos ágeis (Conboy, *et al.* 2009).

Nakakoji, considera que é necessário estudar e identificar os elementos criativos dos programas, pessoas e estratégias de apoio mais efectivo ao desenvolvimento de *software* (Nakakoji 2006).

Amoroso e Couger, apresentam um estudo onde tentam identificar as métricas criativas do desenvolvimento dos Sistemas de Informação. Utilizam a análise de conteúdo de vinte descrições de processos de desenvolvimento de Sistemas de Informação como fonte para análise da distinção entre os principais atributos criativos e menos criativos dos Sistemas de Informação. Sugerem a utilização da correlação de resultados como métrica para avaliar a criatividade no desenvolvimento dos Sistemas de Informação (Amoroso 1995).

### **4.3.3 Criatividade no desenho de interfaces**

Criar boas *interfaces* exige que os *designers* pensem profundamente sobre representação gráfica das *interfaces*. No essencial, o desenho de *interfaces* inclui uma representação (visual), externa; determina a forma como os dados são visualizados (informação visual visualização e

propriedades), escolhe uma metáfora de *design* apropriada e promove a inclusão efectiva de técnicas de interacção (Wesson 2007).

Têm sido desenvolvidas diversas abordagens destinadas a incentivar e promover a criatividade na concepção de *interfaces*. Entre elas destacam-se:

- *BadIdeas* - constituem um conjunto de técnicas que utiliza as ideias más ou tolas para inspirar a criatividade (Dix 2006). Esta abordagem gera ideias más, ou tolas, para resolver um problema, em vez de procurar directamente as boas ideias. Permite, assim, que o desenhador obtenha métricas para avaliar e melhorar as ideias. Não é, no entanto, claro se as sugestões feitas para corrigir as más ideias, e que incluem as orientações de *design*, resultam num sistema utilizável;
- *Worksheets* - são utilizadas para capturar aspectos de uma cena ou situação (Lennon e Bannon 2006). Podem ser utilizadas para gravar histórias e anedotas ou informação sobre pessoas. A utilização de *Worksheets* permite aos *designers* ter uma estrutura para recolher informações sobre o espaço do problema, permitindo-lhes identificar facilmente as informações importantes. Esta técnica, auxilia a fase de análise de requisitos, mas não é útil para apoio da concepção criativa;
- *Rapid Contextual Design* - inclui a utilização de entrevistas contextuais, diagramas de afinidade, desenho de cenários, visionamento e protótipos de papel (Sharp 2007). Apesar de alguns aspectos deste método, em particular as entrevistas contextuais, se revelarem muito úteis, não é claro como é que o pensamento criativo é incentivado;
- *Metaphors* - pode ser utilizada para compreender a natureza do pensamento humano e, assim, levar à criação de melhores *designs* (Frakjaer e Hornbaek 2002).

Existe uma comunidade de investigadores da área do *Human Computing Interface* (HCI) que tem a preocupação de fomentar o ensino do *design* criativo de interfaces (Kotzé 2007).

Beckhaus propõe sete factores de apoio ao ensino do *design* criativo (Beckhaus 2006):

- Formar um grupo e um ambiente favorável;
- Construir confiança na criatividade;
- Balanço entre uma meta clara e o espaço para evoluir;
- Elaboração de um documento tarefa;
- Motivação;
- Avaliação;
- Assistência versus interferências.

Nas ciências da computação, engenharia de *software* e Sistemas de Informação os alunos são ensinados a resolver os problemas de forma estruturada, analisando, decompondo e desenvolvendo sistemas. Tais abordagens rígidas podem dificultar criatividade que é geralmente uma actividade pouco estruturada.

Segundo Kotzé um desafio recorrente para os educadores e abordado por esta comunidade de HCI é: "*Poderão os estudantes de informática e de ciências da computação ser criativos?*" (Kotzé 2007).

Em nossa opinião a resposta é clara: não só podem, como devem ser criativos. É, por isso, importante encontrar formas de estimular a criatividade durante o período de formação dos estudantes.

#### **4.4 Ferramentas de suporte à criatividade**

O papel das ferramentas de suporte à criatividade pode ser agrupado em três vectores (Nakakoji 2006), conforme se refere de seguida:

O primeiro vector inclui ferramentas para treinar pessoas para desenvolver a criatividade, ou capacidades de pensamento criativo. Por exemplo, as ferramentas apontadas por Resnick (Resnick, *et al.* 1996). Existem também alguns produtos comerciais neste vector, como são

exemplo o *MindManager* (Guerin 2009), o *Visual Mind Mapping* (Mind 2011) e o *Visual Information Management* (TheBrain 2009). Estas ferramentas destinam-se a ajudar as pessoas a desenvolver capacidades de olhar para os problemas de forma criativa e elaborar soluções utilizando estas ferramentas. Servem também para desenvolver e manter capacidades criativas pessoais. O segundo vector inclui ferramentas para apoiar as pessoas no processo criativo associado à execução de uma tarefa. Por exemplo, as ferramentas apontadas por Terry e Nakakoji e Yamamoto (Terry 2004; Nakakoji e Yamamoto 2005). O terceiro e último vector inclui ferramentas que permitem que as pessoas tenham novos tipos de experiências que não seriam possíveis sem usar essas ferramentas como, por exemplo, ver sistemas multimédia artísticos interactivos, tais como os descritos por Candy e Edmonds, e Giaccardi (Candy e Edmonds 2002; Giaccardi 2005). Estes três vectores não são mutuamente exclusivos.

A concepção de ferramentas de suporte à criatividade, nos três vectores acima descritos, deve ter em conta alguns novos conceitos que estão normalmente incluídos no quadro de conhecimento tradicional de HCI. Existem estudos que sugerem que o apoio à criatividade requer que as pessoas experimentem um "fluxo" (Csikszentmihalyi 1991) e que são necessárias ferramentas que propiciem esse envolvimento. O relacionamento entre os utilizadores e uma ferramenta de criatividade é, para Fels, mais do que uma utilização, uma união (Fels 2004). Nakakoji refere que para que as pessoas possam usar as ferramentas como fonte de alimentação criativa têm de poder confiar na informação que elas fornecem (Nakakoji, et al. 2000). Para Hallnäs, L., Redström a estética e lógica dos sistemas desempenham um papel importante para que as pessoas as possam considerar as ferramentas com sendo meios de expressão (Hallnäs e Redström 2002). A utilidade destas ferramentas pode ser descrita, não necessariamente em termos de medições objectivas, como a produtividade e eficiência, mas em termos subjectivos, como valores (Gaver, et al. 2004).

Apoiar a criatividade não é necessariamente o mesmo que aumentar a produtividade. As tecnologias da informação, em vez de simplesmente

tornarem as nossas actividades rotineiras mais eficientes (essencialmente alterações quantitativas), podem alcançar efeitos qualitativos, alargando o potencial criativo e, contribuindo assim para reenquadrar e reorientar o esforço humano, e abrindo portas à geração de benefícios excepcionais (Creativity 2003).

Por outro lado, a utilização das ferramentas informáticas também pode contribuir para diminuir o potencial criativo: *software* baseia-se em metáforas específicas, logo aplicar a metáfora errada pode inibir os utilizadores de explorar novas alternativas, levando a soluções que são ricas em detalhes mas sem espaço para criatividade (Lawson 1999).

Como acontece com todas as ferramentas a sua utilização introduz novas capacidades e restringe outras. Devido ao facto de serem adaptáveis e programáveis, e por isso ser menos necessária a imposição de uma determinada forma de trabalho, as ferramentas informáticas apresentam algumas vantagens relativamente a outras ferramentas de suporte à produção criativa.

Para os utilizadores criativos, as ferramentas informáticas não se afiguram como sendo meras aplicações mas sim como instrumentos que apresentam vantagens e limitações, que devem ser estudadas e dominadas, e que podem ser utilizados de forma criativa (Beynon, *et al.* 2001). Eventualmente, os utilizadores mais criativos podem alcançar uma forma de harmonia ou fluxo quando interagem com o seu instrumento (Csikszentmihalyi 1997).

Qualquer utilizador pode ser criativo. Mas para alguns tipos de utilizadores, como, por exemplo artistas, *designers* criativos, cientistas a desenvolver novas teorias e engenheiros a trabalhar em projectos inovadores, a criatividade é um objectivo essencial.

Estes grupos de utilizadores ilustram bem como as ferramentas informáticas podem ajudar nos processos criativos de Sistemas de Informação. Segundo Shneiderman estes utilizadores têm a expectativa de que as ferramentas os possam ajudar a ser mais criativos na realização de diferentes tipos de tarefas (Shneiderman 2002).

Tal como se mostra na tabela 4.1, as tarefas podem ser classificadas de acordo com os serviços de que dependem.

<b>Serviço</b>	<b>Tarefas</b>
Modelação	Visualização de objectos e processos Exploração de cenários
Armazenamento de informação	Revisão Pesquisa
Comunicação	Relação com outros Disseminação de resultados

Tabela 4.1 – Expectativa de serviços para utilizadores criativos

Numa perspectiva *behaviorista*, Candy e Edmonds (Candy e Edmonds 2002) formularam três critérios para as necessidades dos utilizadores criativos:

O primeiro critério é o de adoptar uma perspectiva holística sobre a tarefa ou problema. Para alcançar este objectivo, o utilizador deve ter acesso, por exemplo, a resumos, pontos de vista múltiplos e diversas alternativas de representação dos dados.

O segundo critério é o de manter vários canais de exploração abertos em paralelo. Para alcançar este objectivo, o utilizador deve ser capaz de alternar rapidamente entre tarefas. Isto implica acesso simultâneo a diferentes tipos de dados visuais e a diferentes métodos de interacção. Finalmente, o terceiro critério é o de explorar e avaliar o conhecimento existente em relação a outras fontes de conhecimento, gerar e avaliar novos conceitos. Hewett utiliza a expressão “ambientes de resolução criativa de problemas” para as ferramentas informáticas de suporte a esse trabalho (Hewett 2005).

#### **4.5 Aplicações de suporte à geração de ideias**

Mamede e Santos abordam a questão da criatividade e da inovação a partir de um ângulo muito diferente (Mamede e Santos 2005; Mamede e Santos, 2006; Mamede e Santos 2009). Ao proporem diversas arquitecturas para a construção de aplicações de suporte à geração de ideias, denominadas de “Sistemas de Informação Criativos” (SIC), mudam o foco dos problemas humanos e organizacionais para a

construção de sistemas e abrem o debate sobre a questão de saber se os próprios Sistemas de Informação podem ser criativos.

Segundo estes autores, entende-se por SIC um sistema informático que, perante um problema concreto, num dado contexto e aplicando uma técnica de criatividade adequada, gera automaticamente um conjunto de respostas, para solução desse problema, potencialmente inovadoras (Santos e Mamede, 2007).

Na figura 4.1 representamos a arquitectura genérica de um SIC.

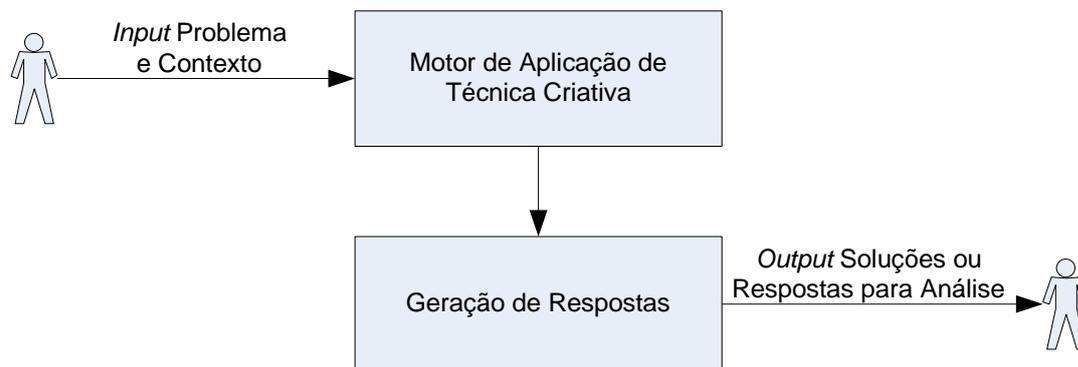


Figura 4.1 – Esquema genérico de um SIC – fonte (Mamede e Santos 2005)

Uma tal aplicação não suporta de forma automática todo o ciclo de desenvolvimento do processo criativo, mas permite a automatização de parte da utilização directa das técnicas de criatividade, com maior ou menor grau de sofisticação.

A parte não automática do sistema significa a necessidade de intervenção humana que será imprescindível para a definição do problema e do contexto do mesmo, bem como para a análise das respostas ou soluções geradas pela parte automática do sistema.

Num SI que implemente o conceito apresentado, independentemente da técnica ou conjunto de técnicas que aplique, podemos distinguir 4 fases, como representado na figura 4.2.

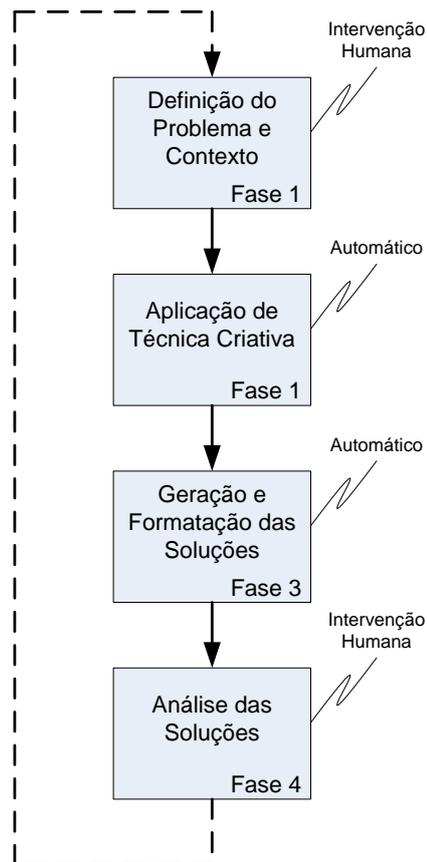


Figura 4.2 – Fases Conceptuais de um SIC

A primeira fase corresponde à definição do problema e do contexto em que o mesmo se insere, de forma a servir de baliza à técnica de criatividade que seja utilizada. A segunda fase será a aplicação da técnica, uma ou várias, ao problema apresentado no contexto definido. A consequência será a geração de um conjunto de potenciais soluções, correspondente à terceira fase, que terão de ser formatadas para poderem ser legíveis e comporem frases ou termos com sentido. Por fim, as soluções geradas terão de ser analisadas, para que se possam identificar as que constituem verdadeiras soluções, descartando as restantes. Um tal sistema não se esgota aqui, já que algumas ou todas as soluções obtidas poderão servir como ponto de partida para a definição de novos problemas no mesmo ou em outros contextos, tornando este sistema num sistema iterativo.

As respostas são geradas com recurso a uma ou mais técnicas de criatividade ou pela combinação das mesmas adaptadas de forma a poderem ser implementadas através de aplicações informáticas, com maior ou menor grau de sofisticação.

Todas as técnicas de criatividade conhecidas podem ser implementadas com diferentes graus de dificuldade por este tipo de aplicações.

As respostas ou soluções geradas podem ser propostas de solução directas ou indirectas. Entendemos por solução directa, aquela que possui uma aplicabilidade imediata na resolução do problema. Entendemos por solução indirecta aquela que não pode ser imediatamente aplicada, mas que tem potencial para conduzir ao aparecimento de uma solução directa.

Quanto mais directa for a resposta fornecida pelo SIC maior é o seu grau de sofisticação.

Para exemplificar como o sistema proposto é flexível em termos da técnica de criatividade que se aplica, vamos recorrer a duas técnicas, *Brutethinking* e *Whiteboard* para exemplificar a aplicação conceptual do mesmo.

Um exemplo de arquitectura para um SIC é o baseado na técnica *Brutethinking* de Michael Michalko. A estratégia de construção de um SIC baseado na técnica *Brutethinking* passa pela concepção de um sistema automático, auxiliado por um certo número de ferramentas, capaz de gerar um conjunto de frases que, depois de analisadas por um utilizador, possam conduzir à criação de uma nova ideia.

Na figura 4.3 apresenta-se a arquitectura global de um SIC baseado em *Brutethinking*.

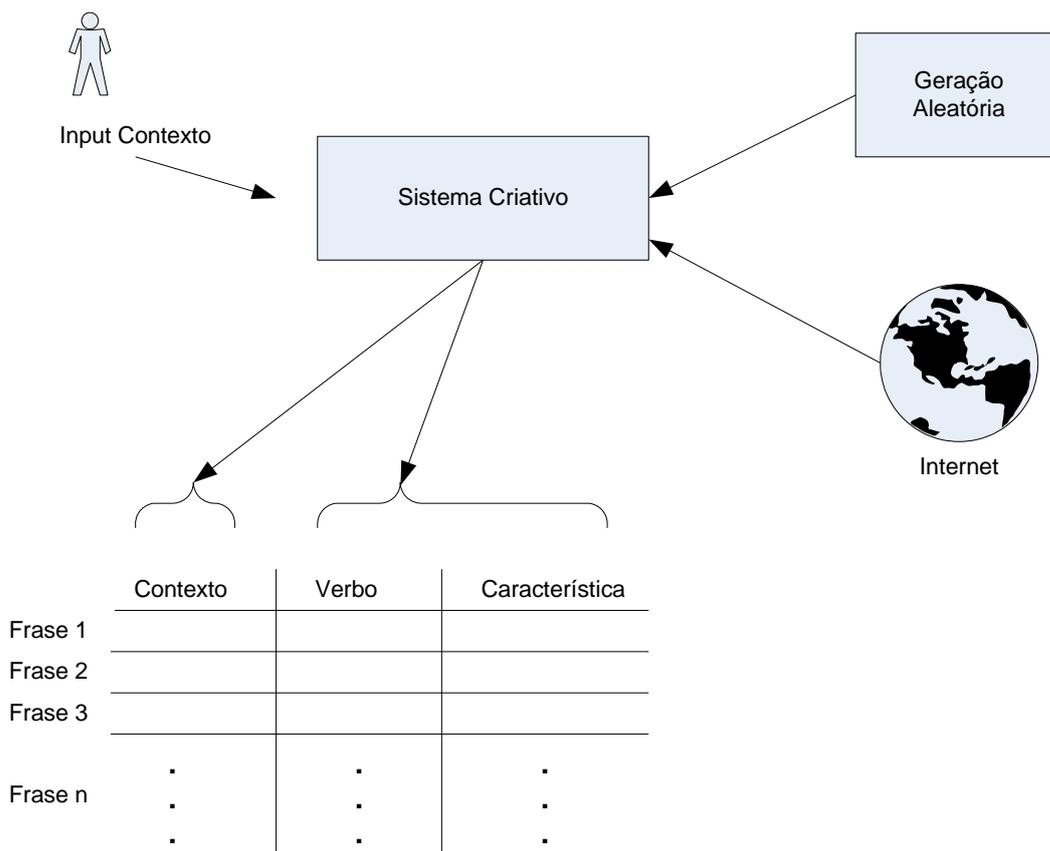


Figura 4.3 – Arquitectura global de um SIC baseado em *Brutethinking* fonte (Mamede e Santos 2006)

Para que tal venha a ser possível, é fornecido ao sistema um contexto, pelo utilizador. Este contexto será depois utilizado, na fase de composição final das frases, na tentativa de gerar uma nova ideia baseada no contexto do utilizador.

Simultaneamente, é gerado um conjunto de palavras, representando objectos tangíveis ou intangíveis, de forma perfeitamente aleatória. Para cada um destes objectos é depois determinado um conjunto de características chave, associadas ao mesmo. Para esta determinação, pode ser utilizado um dicionário de características que é alimentado a partir da Internet.

Uma vez na posse de todos estes elementos, o sistema está em condições de poder passar à geração das frases que terão, também elas, uma estrutura predeterminada. São, então, constituídas pelo contexto, o verbo que será, também ele, aleatoriamente gerado e uma das características chave de entre as que foram determinadas. As frases irão sendo geradas e apresentadas ao utilizador para análise,

estimando-se que apenas uma muito pequena percentagem das mesmas possa ter algum significado para o mesmo. No entanto, essas serão fruto de combinações exclusivamente aleatórias, sem qualquer base em outras ideias previamente existentes e que condicionem a geração. Torna-se, assim, possível e necessário determinar quais os elementos que terão de constituir o núcleo do SIC. Iremos necessitar de um gerador aleatório de palavras, de um elemento capaz de determinar características dos objectos e um módulo com capacidade de combinar todos esses elementos com as palavras chave que descrevem o contexto, gerando as frases.

Os elementos que constituem a arquitectura estão representados na figura 4.4.

O elemento central do sistema é um módulo capaz de combinar os objectos e suas características com as palavras que descrevem o contexto em que se pretende a geração de novas ideias e um verbo, dando assim origem a uma frase que propõe uma nova ideia, ou não.

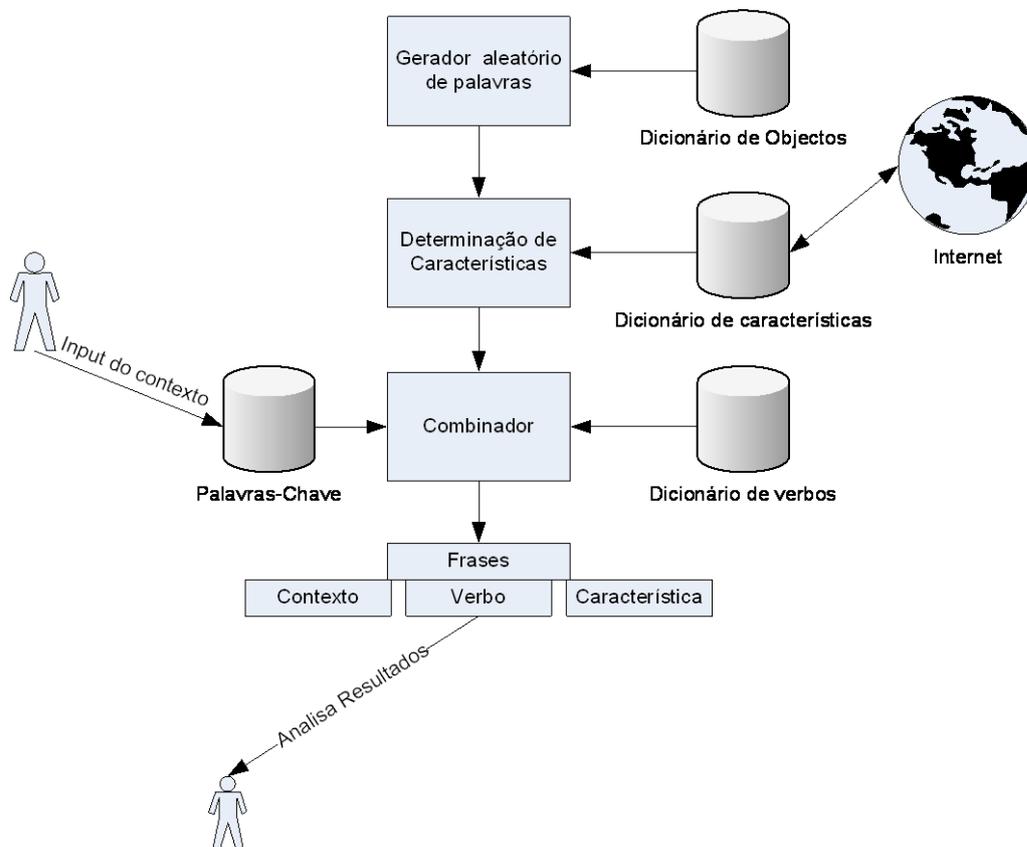


Figura 4.4 – Arquitectura detalhada de um SIC baseado em *Brutethinking*

Para a determinação das características a utilizar, o sistema efectua a geração de objectos, baseado num dicionário. Para cada um desses objectos, são depois determinadas características dos mesmos, tendo por base um dicionário que pesquisa na Internet e armazena para posterior referência, as referidas características. Estas são transferidas para o combinador que as conjuga com as palavras chave que descrevem o contexto do utilizador e com um verbo que é obtido, por sua vez, num dicionário próprio. Com a capacidade de combinar estes elementos, é gerado um conjunto de frases que são depois analisadas pelo utilizador, sendo que recolherá aquelas que sejam capazes de representar, efectivamente, uma nova ideia ou proposta e descartará todas as restantes.

Uma outra arquitectura possível para um sistema de informação criativo baseia-se na técnica Whiteboard (Clegg 1999). A estratégia de construção de um SIC baseado nesta técnica passa pela concepção de um sistema automático, auxiliado por um certo número de ferramentas, capaz de gerar um conjunto de frases que, depois de analisadas por um utilizador, possam conduzir à criação de uma nova ideia.

Muitas das frases obtidas serão descartáveis simplesmente por não terem sentido. Estarão sintacticamente correctas, mas carecem de significado, pelo que a intervenção do utilizador humano é, aqui, fundamental.

Para que tal venha a ser possível, é fornecido ao sistema um contexto pelo utilizador. Este contexto será depois utilizado, mais tarde, na fase de composição final das frases, na tentativa de gerar uma nova ideia baseada no contexto do utilizador.

Simultaneamente, é gerado um conjunto de palavras de forma perfeitamente aleatória, mas tomando por base o contexto fornecido. O conjunto gerado pode ter uma cardinalidade maior ou menor, sabendo-se à partida que, quantos mais elementos existirem no conjunto, maior será a hipótese de serem geradas ideias que poderão ser aproveitadas. Uma vez na posse de todos estes elementos, o sistema está em condições de poder passar à geração das frases que terão, também

elas, uma estrutura predeterminada. São, então, constituídas por combinações do contexto com as palavras obtidas.

As frases irão sendo geradas e apresentadas ao utilizador para análise, estimando-se que apenas uma muito pequena percentagem das mesmas possa ter algum significado para o mesmo. No entanto, essas serão fruto de combinações exclusivamente aleatórias, sem qualquer base em outras ideias previamente existentes e que condicionem a geração.

Para a implementação desta arquitectura, ilustrada na figura 4.5, torna-se assim possível compreender quais os elementos necessários para implementar o SIC.

É necessário um gerador aleatório de palavras, um elemento capaz de determinar características dos objectos e um módulo com capacidade de combinar todos esses elementos com as palavras chave que descrevem o contexto, gerando as frases.

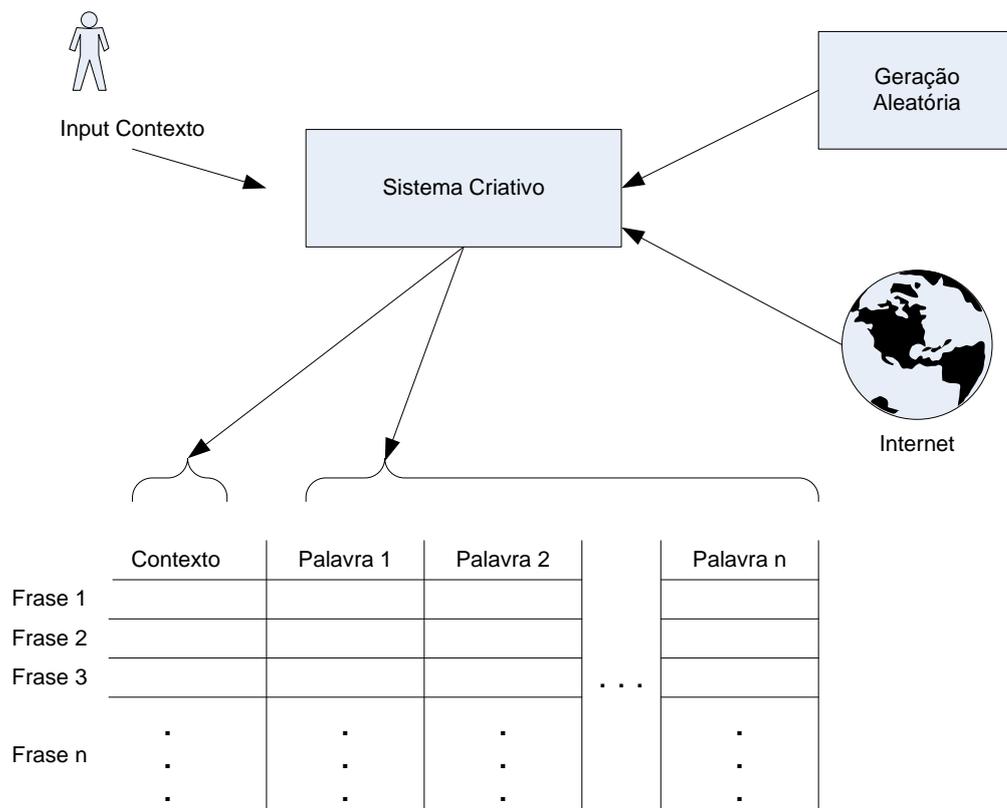


Figura 4.5 – Arquitectura global de um SIC baseado em *Whiteboard*

Os elementos que constituem esta arquitectura estão representados na figura 4.6. O elemento central do sistema é um módulo capaz de combinar os objectos e suas características com as palavras que descrevem o contexto em que se pretende a geração de novas ideias e um verbo, dando assim origem a uma frase que propõe uma nova ideia, ou não.

Para a determinação das características a utilizar, o sistema efectua a geração de objectos, baseado num dicionário. Para cada um desses objectos, são depois determinadas características dos mesmos, tendo por base um dicionário que pesquisa na Internet e armazena para posterior referência, as referidas características.

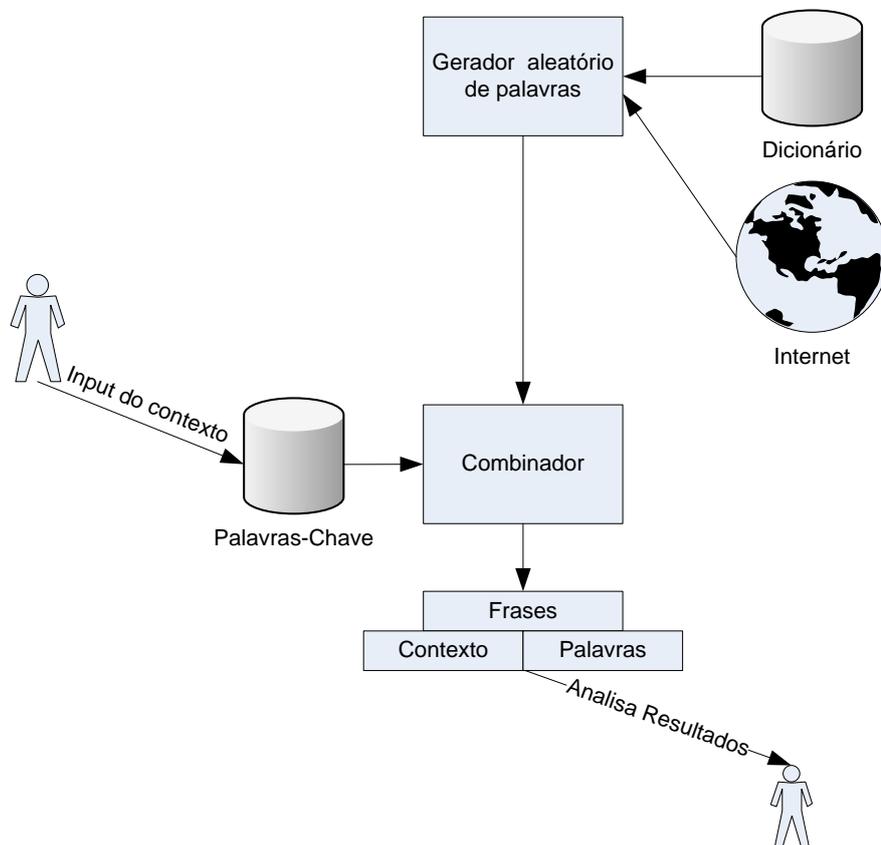


Figura 4.6 – Arquitectura detalhada de um SIC baseado em *Whiteboard*

Estas são transferidas para o combinador que as conjuga com as palavras chave que descrevem o contexto do utilizador e com um verbo, que é obtido, por sua vez, num dicionário próprio. Com a capacidade de combinar estes elementos, é gerado um conjunto de frases que são depois analisadas pelo utilizador, sendo que recolherá

aquelas que sejam capazes de representar efectivamente uma nova ideia ou proposta e descartará todas as restantes.

Apesar de já existirem arquitecturas de Sistemas de Informação baseadas em técnicas de criatividade, permanece em aberto a construção de um *framework* arquitectural geral para Sistemas de Informação Criativos. Estes autores não descartam a possibilidade de utilizar outras técnicas de criatividade para o mesmo fim (Mamede e Santos 2009).

#### **4.6 Criatividade no Planeamento de Sistemas de Informação**

O papel do PSI tornou-se crucial para o desenvolvimento e implementação de planos estratégicos efectivos nas organizações (Lederer e Sethi 1991). A globalização e a competitividade nos mercados têm obrigado as empresas a procurarem novas formas de obter vantagens competitivas. As áreas em que as empresas possuem especialização e conhecimento superior ao da concorrência constituem as suas competências nucleares. Potenciar as competências nucleares para criar espaços competitivos no mercado e aproveitar os recursos existentes para “inventar” novos negócios é fundamental.

Sem que exista inovação, as competências nucleares podem desgastar-se ao longo do tempo, depreciando o seu valor, ser copiadas por concorrentes com o conseqüente desaparecimento das vantagens competitivas ou, simplesmente, desaparecerem fruto de mudanças ambientais e do consumidor, tornando as empresas ultrapassadas.

A especialização profunda em áreas competitivas é, normalmente, uma base sólida de conhecimento de onde podem germinar produtos e serviços inovadores. Contudo, a probabilidade desta germinação acontecer depende da estrutura interna da empresa e da sua postura perante o mercado.

Assim, importa construir uma estrutura organizacional capaz de identificar oportunidades, de procurar de forma inovadora novos

espaços competitivos, de se preparar constantemente para futuras posições competitivas, e de induzir o desenvolvimento de novas ideias e a construção de novos negócios. Tal, obriga a apostar numa estrutura eficaz e dinâmica, o que requer, potencialmente, recurso às tecnologias da informação.

Ter SI mais alinhados com o negócio, capazes de dar respostas rápidas às alterações ambientais e de ajudar a promover a eficiência e a produtividade é, pois, algo que pode contribuir para alcançar vantagens competitivas.

Allaire e Firsirotu realçam que actualmente as organizações assumem ser fundamental, para sua sobrevivência, ter capacidade em responder de forma rápida a acontecimentos imprevisíveis (Allaire e Firsirotu 1989).

Neste contexto, a necessidade de efectuar abordagens criativas para o desenho de novos sistemas constitui, simultaneamente, uma oportunidade e um desafio para os gestores de Sistemas de Informação (Couger 1990).

Quando bem concebidas, as arquitecturas dos Sistemas de Informação podem proporcionar flexibilidade para mudança organizacional e suportar, em caso de necessidade, alterações de estratégia.

O reconhecimento das vantagens da introdução da criatividade no planeamento de Sistemas de Informação é histórico, encontrando-se nas principais abordagens de PSI, por exemplo no modelo dos três estágios de Bowman (Bowman 1983) e na abordagem multidimensional de Earl (Earl 1989). Contudo, apesar deste reconhecimento, a investigação desenvolvida sobre a introdução criatividade no planeamento de Sistemas de Informação não é numerosa.

Entre os trabalhos desenvolvidos destacam-se os trabalhos de Mikko Ruohonen e Lexis Higgins e de Keith Horton e Richard Dewar.

Ruohonen e Higgins analisam o potencial de aplicação da *activity theory* no PSI. A análise é dividida em três períodos temporais distintos, segundo uma perspectiva de evolução do planeamento de Sistemas de Informação e é discutido o relacionamento da criatividade com o planeamento de Sistemas de Informação, em cada um dos períodos temporais (Ruohonen e Higgins 1998).

Horton e Dewar propõem o uso do formalismo dos padrões alexandrinos para encapsular os aspectos criativos da formação de Sistemas de Informação estratégicos (Horton e Dewar 2001).

Utilizam um estudo de caso sobre uma força policial do Reino Unido que lhes permite derivar dois padrões que demonstram o uso de uma prática criativa num micro-nível político. O primeiro padrão prende-se com a introdução de sistemas formais e procedimentos. O segundo padrão incide sobre a composição da equipa.

#### **4.7 Conclusão**

Após termos efectuado, nos dois capítulos anteriores, uma revisão sistematizada e detalhada dos fundamentos essenciais das áreas de SI e da criatividade, neste capítulo realizamos síntese que resultou numa revisão de literatura actualizada sobre os trabalhos de convergência entre estas duas áreas.

Foram abordadas diversas linhas de investigação e analisados os principais trabalhos e os mais referenciados sobre a utilização de criatividade nas principais actividades de SI. Nomeadamente, na concepção e desenvolvimento de Sistemas de Informação, na geração de ideias mediadas por computador, nas ferramentas de suporte à criatividade, nas aplicações de suporte à geração de ideias e no Planeamento de Sistemas de Informação.

Da revisão efectuada foi possível concluir que o papel dos processos criativos nos SI é relevante em todas as suas actividades, e que aquelas onde a investigação está menos desenvolvida são as que dizem respeito ao desenvolvimento de Sistemas de Informação Criativos e ao PSI.

É, assim, possível relevar o interesse em desenvolver trabalho de investigação na área de cruzamento entre a criatividade e o PSI.

## **5. Criatividade e inovação no processo de Planeamento de Sistemas de Informação**

Neste capítulo é proposta uma estratégia para a introdução de técnicas criativas no PSI e um método genérico que a operacionaliza. Inicialmente, é efectuado um enquadramento da proposta sobre o ponto de vista da base de estudo, seguindo-se a descrição geral da estratégia, do método, da documentação de suporte, da implementação em diferentes contextos, e as conclusões.

### **5.1 *Enquadramento conceptual***

Da revisão teórica realizada sobre a área de Sistemas de Informação e, em particular, no contexto deste trabalho, sobressaiu, por um lado, a importância da actividade de PSI na definição dos sistemas a desenvolver ao nível da arquitectura do SI, para que estes estejam alinhados com a estratégia das organizações e, por outro, a necessidade de que esta actividade seja criativa e inovadora, propiciando o desenvolvimento de soluções mais competitivas e adaptáveis às mudanças ambientais.

No que respeita à revisão feita sobre criatividade, técnicas de criatividade e métodos de resolução de problemas, foi possível apurar ser esta uma área com trabalho de investigação consolidado e onde existem cerca de duas centenas de diferentes técnicas de criatividade passíveis de serem agrupadas e utilizadas em diferentes situações. Destas técnicas e métodos, que permitem suportar, estimular e acelerar a produção criativa, seleccionámos, para utilização em diferentes etapas do método, os que se afiguravam poder ser mais adequadas em cada caso.

No cruzamento destas duas áreas de estudo, Sistemas de Informação e pensamento criativo, encontram-se diversas temáticas de investigação, como são exemplos principais, as que foram abordadas no capítulo 4

deste documento: geração de ideias mediadas por computador, criatividade no desenvolvimento de Sistemas de Informação, ferramentas de suporte à criatividade e Sistemas de Informação criativos e criatividade no PSI.

É nesta última temática de cruzamento entre os Sistemas de Informação e o pensamento criativo que se enquadra a presente proposta. Mais especificamente, na convergência entre a actividade de Planeamento de Sistemas de Informação que, por si só, deve ser criativa com investigação feita sobre criatividade e desenvolvimento de pensamento criativo.

## **5.2 *Estratégia para a introdução de criatividade no PSI***

Existem diversas abordagens de PSI das quais, tal como referimos na secção 2.5.1.1, se destacam as abordagens de Alinhamento, de Impacto e a PRAXIS/a. Não sendo estas abordagens semelhantes, também o processo e tempo para introdução de processos criativos em cada uma das abordagens não é igual.

A estratégia que propomos visa incorporar processos criativos em diferentes momentos das principais abordagens de PSI. Importa assim analisar, em cada uma das abordagens, quais as fases em que será mais útil introduzir processos criativos e delinear os mecanismos que devem ser utilizados para esse efeito.

Apesar de, a par de outras atitudes, ser desejável que os construtores do plano mantenham uma postura criativa ao longo de todo o processo de planeamento, e da introdução de criatividade poder ser útil em quase todas as fases, existem alturas específicas onde, a nosso ver, melhor se justifica a introdução intencional e explícita de processos criativos.

Esta justificação prende-se com o facto de a introdução explícita de processos criativos consumir tempo e obrigar à disponibilização de recursos. Tal dificulta a multiplicação dos momentos de introdução explícita de processos criativos no processo de planeamento, sendo por

isso razoável, em nome da operacionalização escolher, em cada uma das abordagens, os momentos onde se antevê poder obter maiores ganhos.

A operacionalização da introdução dos processos criativos é efectuada recorrendo a um método suficientemente genérico para que seja passível de utilização em todos os diversos momentos das diferentes abordagens.

Sendo o modelo dos três estágios de Bowman e a abordagem multidimensional de Earl os mais representativos, respectivamente das famílias das abordagens de Alinhamento e das abordagens de Impacto e, sendo a abordagem PRAXIS/a uma conjugação importante do modelo dos três estágios e da abordagem multidimensional, focamos a nossa investigação nestas três abordagens.

No modelo dos três estágios, a introdução de criatividade pode ser efectuada, explicitamente, com previsível vantagem em todas as actividades. Contudo existem três momentos distintos onde essa vantagem poderá ser potenciada, tal como mostra na figura 5.1 pelas zonas identificadas com a letra "C".

Os dois primeiros momentos estão incluídos no primeiro estágio "Planeamento estratégico". A aplicação de processos criativos nas actividades "Avaliar ambiente" e "Definir políticas, objectivos e estratégias para o SI" pode originar mais-valias.

Na primeira, poderá levar à consideração e avaliação de novas Tecnologias de Informação e à identificação de novas oportunidades de Sistemas de Informação. Na segunda actividade, poderá originar inovação e reengenharia das estruturas organizacionais e dos processos de gestão, bem como a mudança de foco tecnológico

No segundo estágio, "Análise de requisitos de informação da organização", a aplicação de processos criativos na actividade "Avaliar requisitos de informação da organização" pode ajudar a repensar e a inovar ao nível das arquitecturas da informação e da determinação das necessidades futuras.

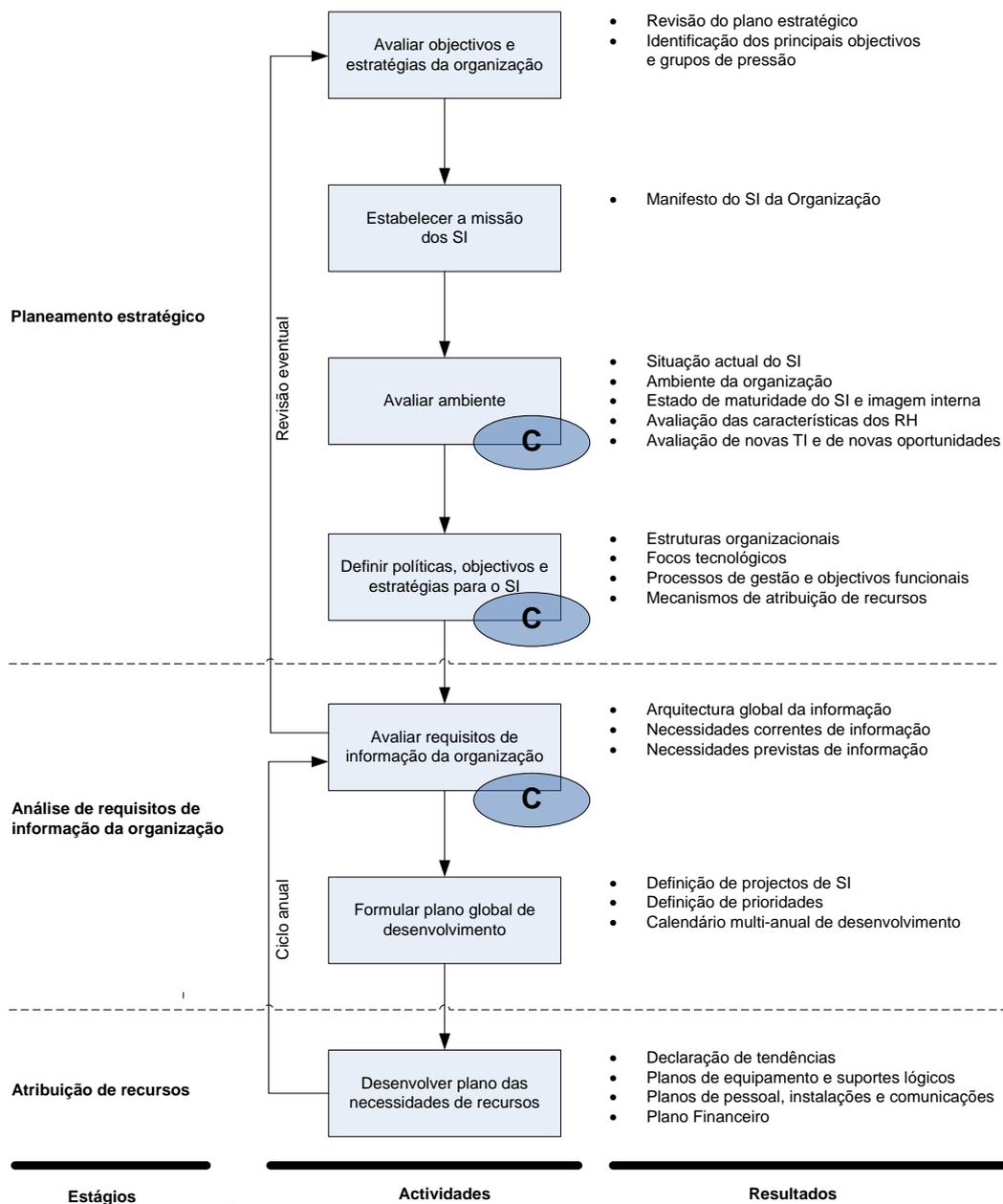


Figura 5.1 Momentos para a introdução de criatividade no modelo dos três estágios

Na abordagem multidimensional, apesar de introdução de processos criativo poder ser útil em todas as “pernas”, a inclusão de processos criativos na determinação de “Oportunidades de Tecnologias de Informação” pode ser encarada como sendo um processo natural pois esta, também denominada “terceira perna” é, para Earl, de origem, um processo criativo.

Na figura 5.2 ilustra-se este foco através da zona identificada com a letra “C”.

Segundo a abordagem multidimensional este processo criativo, que corre em paralelo com os outros dois processos (as outras “duas pernas”), deve ser executado em exclusivo pelas “vedetas”. Estes são, segundo Earl, quadros especialistas, com características especiais, capazes de analisar a organização e a sua envolvente, e detectar as oportunidades oferecidas pelas Tecnologias de Informação e SI que tenham influência positiva da competitividade na organização.

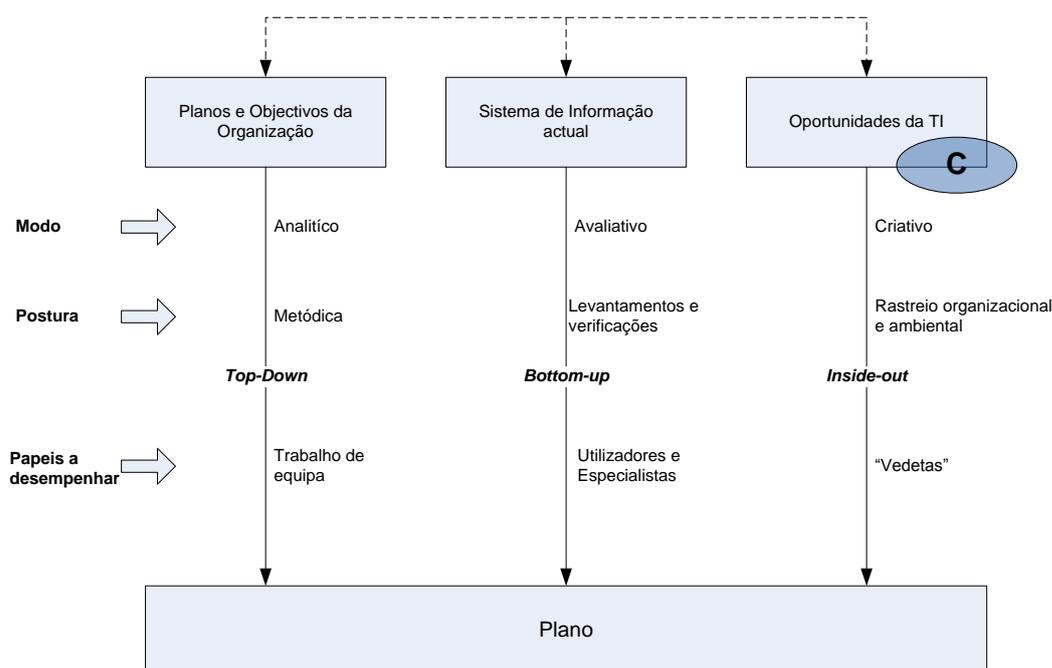


Figura 5.2 Momentos para a introdução de criatividade na abordagem multidimensional

Esta perspectiva de entregar a responsabilidade da criatividade e inovação apenas às “vedetas”, se bem que compreensível, peca pelo facto de arredar do processo criativo os outros colaboradores limitando, assim, a possibilidade de obter uma ampla recolha de contributos divergentes.

Esta limitação poderá ser contornada pela adopção de um sistema de introdução de processos criativos mais aberto, tal como o que é preconizado nesta tese.

Na abordagem PRAXIS/a, não obstante a introdução de processos criativos poder ser efectivada em qualquer um dos seus momentos, a introdução explícita faz, sobretudo, sentido no “Momento Estratégico” e

no Momento Tecnológico". Na figura 5.3 apresentam-se os momentos de execução da abordagem PRAXIS/a e identifica-se a introdução de processos criativos pelas zonas identificadas com a letra "C".

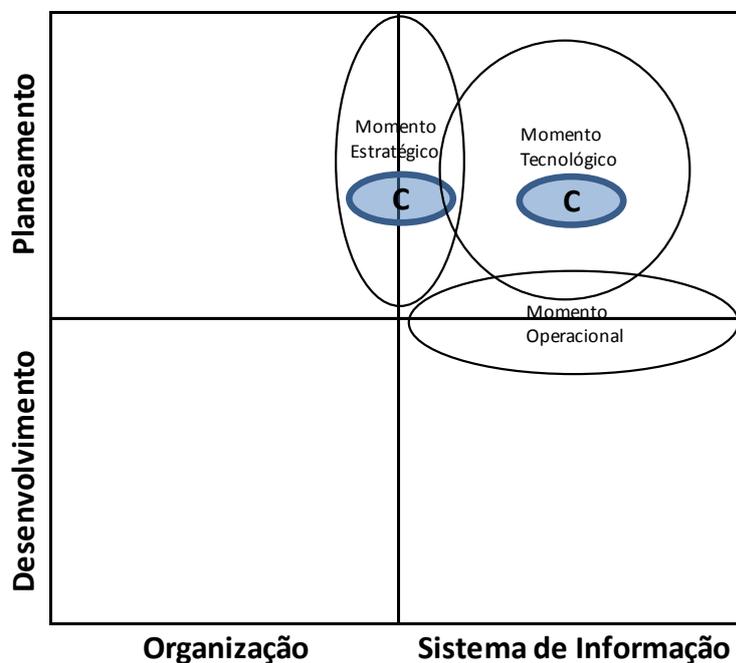


Figura 5.3 Momentos para a introdução de criatividade na abordagem PRAXIS/a

O "Momento Estratégico" tem como principal meta promover o alinhamento entre os objectivos da organização e os objectivos do Sistema de Informação. Segundo a PRAXIS/a este alinhamento deve ser feito considerando as influências existentes nos dois sentidos: da tecnologia para a organização e da organização para a tecnologia.

O "Momento Tecnológico" tem como principal objectivo promover o alinhamento das tecnologias e sistemas de informação com a organização.

Em síntese, apesar da actividade de Planeamento de Sistemas de Informação requerer que os participantes mantenham uma postura criativa ao longo de todo o processo, e da introdução de criatividade poder ser útil em quase todas as fases e momentos das diferentes abordagens, existem fases onde se antevê existirem maiores vantagens na introdução explícita de processos criativos.

A identificação destas fases passa pelo reconhecimento das diferenças de génese entre as diferentes abordagens de PSI e pela identificação,

em cada uma, dos diferentes momentos em que se poderá retirar maiores vantagens da introdução explícita dos processos criativos.

Na figura 5.4, indicam-se as diferentes fases das principais abordagens de PSI em que deve ser promovida a introdução de criatividade. As zonas preferenciais para introdução de processos criativos em cada uma das diferentes abordagens encontram-se identificadas pela letra "C".

		Intenção		
		Impacto	Alinhamento	Ligação ao DSI
Abordagem	PRAXIS/a (momentos)	Estratégico		
		TI->Org	Org-> TI	
			Tecnológico	Operacional
	Multi-dimensional ("Pernas")	Oportunidades das TI	Planos e objectivos da organização	Sistema de Informação actual
	Modelo 3 Estágios (Estágios)		Planeamento estratégico	Análise de Requisitos de Informação da Organização
				Atribuição de recursos

Figura 5.4 Introdução de criatividade nas principais abordagens de PSI

Numa visão simplista, poderíamos pensar que a operacionalização da introdução dos processos criativos, em cada um destes momentos, poderia ser efectuada através da mera aplicação directa de técnicas de criatividade.

Contudo, como vimos, a actividade de PSI é contingencial e complexa, enquadrando múltiplas variáveis e perspectivas. Muitas vezes, para que os processos criativos possam ter utilidade real para o PSI, são também eles próprios complexos. Têm que conseguir enquadrar o interior e o ambiente externo da organização, os contributos dos diferentes perfis de colaboradores, as oportunidades de negócio e as oportunidades de Sistemas e Tecnologias de Informação e, a partir daqui, induzir a criação de novas propostas que possibilitem o aumento da competitividade da organização.

Tal complexidade implica, no nosso ponto de vista, que a introdução dos processos criativos seja suportada pela utilização de um método estruturado, que consiga, por um lado, enquadrar e acomodar todas as

vertentes que referimos e, por outro, ser suficientemente objectivo para poder originar soluções viáveis.

### **5.3 Método para a introdução de criatividade no PSI**

No terceiro capítulo fizemos uma análise dos métodos estruturados de suporte ao processo de resolução criativa de problemas que consideramos serem mais significativos e emblemáticos.

Apesar das provas dadas e da qualidade e interesse que cada um desses métodos estruturados revela, nenhum mostra ser completamente adequado para poder suportar a introdução de processos criativos no PSI, satisfazendo todos os requisitos necessários às diferentes abordagens e fases do PSI.

Porém, apesar dos métodos e técnicas existentes não serem suficientemente completos e adequados para o nosso propósito, existem nestes métodos e técnicas, alguns aspectos e princípios que poderão dar resposta a alguns dos requisitos. Por exemplo, a necessidade defendida por Osborn e Parnes no *Creative Problem Solving Process* (CPS) (Osborn 1993) e reafirmada por Hurson no *Productive Thinking Model* (Hurson 2007), de se proceder a uma clara definição e compreensão do objectivos e propósitos dos problemas antes de se passar à fase de geração de ideias; o pressuposto da *Root Cause Analysis* (RCA) de que se deve focar na origem do problema e não nos sintomas - a determinação de soluções que resolvam as causas raiz é uma das chaves para o sucesso dos sistemas complexos, e o entendimento geral de que uma boa ideia não significa o mesmo que uma boa solução, pelo que é obrigatório considerar uma fase de conversão das ideias em soluções que possam ser implementadas.

No que respeita aos processos de geração de ideias, da análise efectuada sobre as diferentes técnicas de criatividade, sobressai que todas apresentam vantagens e desvantagens e a sua utilização é mais ou menos adequada, conforme o problema concreto e o contexto em que estejam a ser aplicadas (Gundy 1988; Michalko 1991).

Alguns autores classificam as mais de duas centenas de técnicas existentes em técnicas para a definição de problemas, para exploração de atributos de um problema, para gerar alternativas, para exploração visual, de metáforas, analogias e de avaliação e implementação de ideias (Cave 2011; Mycoted 2011).

Esta grande diversidade de técnicas de criatividade constitui-se como sendo promissora para os nossos objectivos, pois tendo a actividade de PSI um contexto largo – cobre toda a organização e as suas envolventes e os mais variados ramos de actividade e tecnologias - tal significa, na prática, ter disponível múltiplas ferramentas e a possibilidade de escolher a mais adequada para cada situação concreta. Por outro lado, assumimos que a maior parte das vezes, qualquer processo criativo que possa ter utilidade real para o PSI é complexo, pelo que terá vantagem em ser regido por um método estruturado que seja suficientemente poderoso para originar resultados relevantes, mas que seja também, suficientemente flexível para poder ser utilizado e ajustado para qualquer contexto organizacional e para qualquer abordagem de PSI. O conjunto destes factores justificou a elaboração de uma proposta de um método estruturado específico para a introdução de processos criativos no PSI.

Este método, que em seguida se descreve, tem inspiração nos métodos e técnicas de resolução criativa de problemas existentes, em particular no *Creative Problem Solving Process* (CPS) (Osborn 1993) no *Productive Thinking Model* (Hurson 2007) e recorre a diversas técnicas de criatividade que julgamos serem adequadas às diferentes etapas do método.

### **5.3.1 Método de potenciação criativa em PSI**

O método de potenciação criativa em PSI tem como principal objectivo operacionalizar a introdução dos processos criativos nas diferentes abordagens e fases do processo de PSI. É constituído por seis etapas.

Tal como o método CPS, também o método de potenciação criativa em PSI permite uma utilização flexível pelo que não é obrigatório seguir na

totalidade a execução sequencial das etapas. Por exemplo, se no início já se tem uma equipa de participação constituída e um problema claramente definido, bastará começar a utilização do método a partir da terceira etapa "Compreender as necessidades da Organização".

Na figura 5.5 apresenta-se uma visão global do método.

A primeira etapa, denominada "Constituir a Equipa", tem por objectivo proceder à constituição da equipa que irá aplicar o método. Esta etapa não é de menor importância, uma vez que a composição do grupo poderá determinar o maior ou menor sucesso do processo.

Na segunda etapa, que tem por nome "Clarificar o Objectivo", procura-se obter a formulação de um objectivo concreto. Múltiplos objectivos ou objectivos demasiado vagos podem conduzir a aplicação do método ao fracasso.

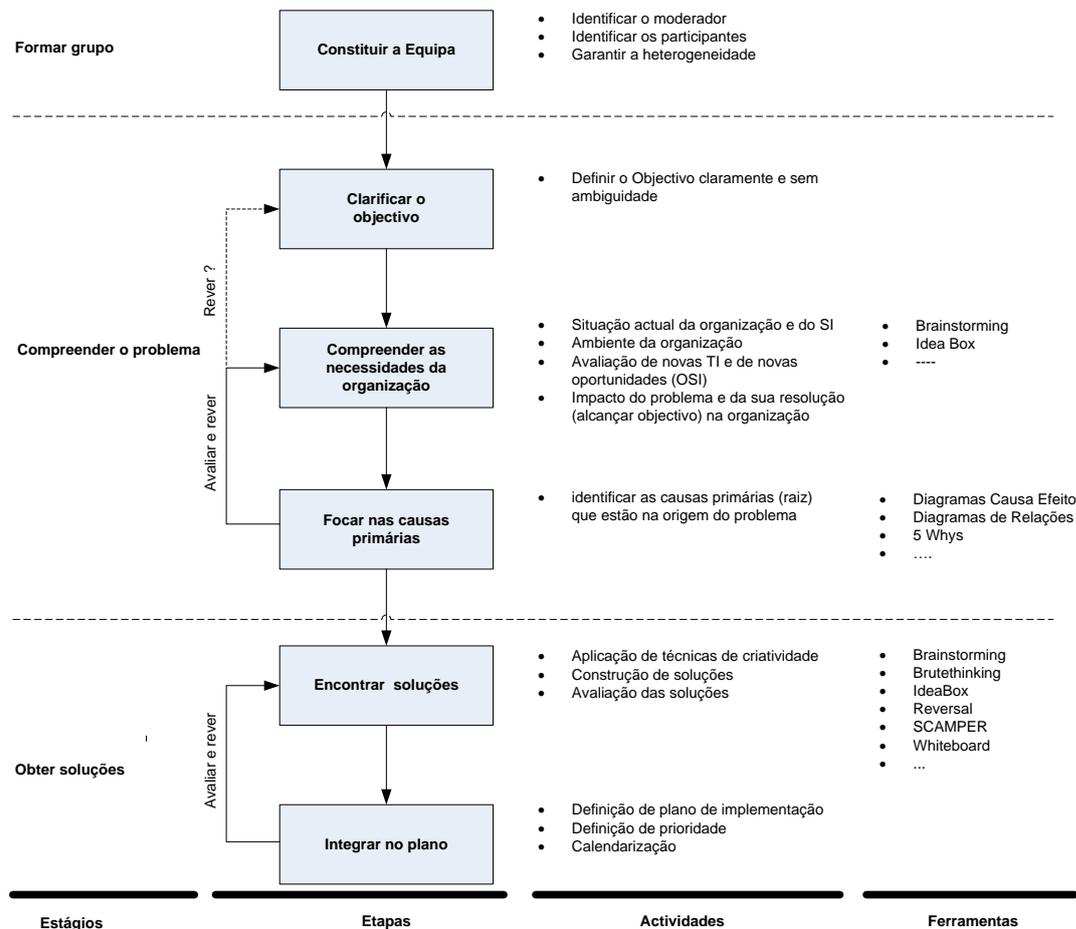


Figura 5.5 - Visão global do Método de Potenciação Criativa em PSI

A terceira etapa, denominada “Compreender as necessidades da Organização”, tem por finalidade condicionar o processo de procura de uma solução criativa de forma que a solução se enquadre na estratégia global da organização e do seu SI.

Após a terceira etapa segue-se a etapa “Focar nas causas primárias”. Esta etapa tem por objectivo identificar quais são as causas primárias (raiz) que estão na origem da questão que se pretende abordar.

Na quinta etapa, “Encontrar Soluções” considerando as necessidades da Organização e as causas primárias, aplicam-se diferentes técnicas de criatividade na tentativa de obter soluções inovadoras que ataquem estas causas.

Por fim, na sexta etapa “Incorporar Soluções no Plano” procede-se à incorporação das soluções encontradas no PSI.

Em seguida, passamos a descrever e explicar com detalhe cada uma das etapas.

### **5.3.1.1 Constituir a Equipa**

A constituição da equipa é uma actividade importante para o sucesso da aplicação do método, pois um grupo demasiado homogéneo e pouco motivado pode diminuir a possibilidade de obtenção de bons resultados. Identificar o moderador e o conjunto de participantes adequados, garantido a sua heterogeneidade, é um factor condicionante do desempenho do grupo.

O moderador deverá conhecer bem o método e a forma de aplicação e poderá, ou não, pertencer à organização. Deverá ter, desejavelmente, capacidades de comunicação avançadas, bom relacionamento interpessoal e capacidades de negociação e coordenação de actividades.

O grupo deverá ter, preferencialmente, entre 6 e 12 participantes e ser composto por elementos com perfis diversificados. A questão da heterogeneidade é importante porque os grupos, que são compostos por uma maioria de elementos com o mesmo perfil profissional e/ou pessoal, tendem a convergir para os seus dogmas e valores comuns e

isso pode dificultar o processo criativo e limitar a recolha de contributos divergentes.

Por um lado, é necessário incluir no grupo elementos que tenham conhecimento e experiência na área que se pretende trabalhar e elementos que tenham conhecimentos nas áreas dos Sistemas e Tecnologias da Informação para que seja possível validar o que faz, ou não, sentido e o que é, ou não, exequível.

Por outro lado, é importante incluir no grupo elementos que, pelo contrário, tenham pouco ou nenhum conhecimento da área e das tecnologias e que por isso não estejam presos a nenhuma crença ou rotina.

O moderador tem por funções gerir a correcta aplicação do método, estimular a participação dos intervenientes, controlar os tempos e a execução das actividades e ajudar à interpretação dos aspectos formais. O moderador lança as etapas, de acordo com a sequência, introduzindo uma explicação dos objectivos e estimulando a interacção entre os participantes.

Apesar de durante o processo o moderador se situar, sobretudo, como facilitador do processo, estimulando e observando o desenrolar das interacções entre os elementos da equipa poderá, além disso, desempenhar um papel mais activo contribuindo com as suas ideias, tal como qualquer outro elemento.

Numa lógica do desenvolvimento do potencial da equipa o moderador deve promover, desde o primeiro minuto, a informalidade de relacionamento entre os elementos do grupo, desafiando-os a estarem "à vontade" e até, se necessário, deve organizar jogos ou actividades que ajudem a estabelecer a informalidade. Um grupo muito formal ou com elementos tímidos ou receosos de expor o seu ponto de vista tende a ficar preso no "politicamente correcto", o que dificulta a produção de ideias inovadoras.

### 5.3.1.2 Clarificar o Objectivo

Nesta etapa o grupo deve, partindo de um problema ou de uma necessidade de negócio da organização (tipicamente um novo desafio, oportunidade, lacuna ou melhoria), identificar claramente o objectivo a atingir pelo SI a desenvolver ou a melhorar.

A partir desta necessidade inicial, o objectivo que resolve/satisfaz o problema deve ser definido de forma eficaz, clara precisa e mensurável. Este exercício nem sempre é fácil, obrigando por vezes a um esforço de convergência muito significativo.

Frequentemente, os problemas estão inicialmente definidos de forma ambígua, confusa e incompleta o que dificulta a formulação de um objectivo concreto.

No caso da informação disponível sobre o problema ser incompleta poderá ser necessário pedir mais detalhes às pessoas ou estruturas que a forneceram.

Uma aproximação clássica à clarificação de objectivos passa pela resposta sistemática e detalhada às questões: "Quem?", "Quando?", "Onde?", "Como?" e "Porquê?" Pela análise das respostas a estas questões torna-se, normalmente, mais fácil formular o objectivo.

Uma outra aproximação que poderá ser útil para clarificar o objectivo é a utilização da "Grelha de objectivos" proposta por John Arnold (Arnold 1980). A "Grelha de objectivos" é uma ferramenta simples que tem por base procurar resposta para três questões:

- "O que se quer alcançar?" (Alcançar)
- "O que se quer preservar?" (Preservar)
- "O que se quer evitar?" (Evitar)

Mais tarde, em 1992, Fred Nickols, propôs a inclusão de uma quarta questão (Nickols 1992):

- "O que é que existe agora e que não se quer ter? (Eliminar)

A resposta a estas questões fornece uma estrutura simples e poderosa para estabelecer e analisar objectivos, e para a detecção de potenciais conflitos com objectivos que tenham sido definidos por outras pessoas. Na figura 5.6 apresenta-se um exemplo de uma Grelha de objectivos.

<b>Queremos isto ?</b>	Sim	<b>Alcançar</b>	<b>Preservar</b>
	Não	<b>Evitar</b>	<b>Eliminar</b>
		Não	Sim
		<b>Temos isto ?</b>	

Figura 5.6 – Grelha de Objectivos de Arnold – fonte (Arnold 1980)

Há que ter em conta que alguns dos problemas que aparentam ser simples, após análise mostram representar, na verdade, um conjunto de problemas interligados. Se for este o caso é necessário identificar os distintos problemas e seleccionar aquele que se pretende trabalhar.

Outro aspecto a considerar nesta etapa é a tendência, quase natural, das pessoas para antecipar soluções dentro da tentativa de formulação do problema, sem que se tenha ainda procedido a qualquer análise de fundo ou recorrido a qualquer tentativa sistemática de encontrar soluções. Este “salto” para a solução deve ser precocemente contrariado pelo moderador sob pena de poder vir a condicionar os resultados do processo criativo, mesmo antes de este ter começado.

Ao formular o objectivo, a equipa decide formalmente e inequivocamente o que deve ser alcançado para que a sua solução para o problema possa ser considerada bem-sucedida.

### 5.3.1.3 Compreender as necessidades da Organização

Após a definição clara do objectivo, há que tentar garantir que a solução do problema que vier a ser encontrada, em resultado da aplicação do método de potenciação criativa, é coerente com a estratégia global da organização e não se encontra desligada da visão para o Sistema de Informação.

Esta etapa tem por finalidade condicionar o processo de procura de uma solução criativa de forma que a solução se enquadre na estratégia da organização.

Para tal, há que examinar a situação actual da organização e da sua envolvente. Nesta análise deve ser dado um particular relevo aos Sistemas e Tecnologias de informação existentes e à missão actual do Sistema de Informação.

Importa perceber, qual é o impacto do problema no processo global de PSI e o que mudaria com a sua resolução, na competitividade e produtividade da organização, na relação com os clientes, e em todos os outros aspectos críticos para o negócio da organização, explicitando qual seria a situação ideal a atingir sob o ponto de vista de exploração do SI, não só para responder ao problema, mas também para promover o sucesso de negócio da organização.

Neste último ponto a utilização de técnicas de criatividade, nomeadamente do *Brainstorming*, poderá ser uma alternativa muito útil, por exemplo definindo a "situação ideal a atingir" de formas inesperadas e inovadoras.

### 5.3.1.4 Focar nas causas primárias

Esta etapa tem por objectivo identificar quais são as causas primárias (raiz) que estão na origem do problema que se pretende resolver.

Este é um ponto importante no método, uma vez que a probabilidade de se obter abordagens e soluções inovadoras para os problemas

aumenta se se conseguir compreender as verdadeiras causas que estão na origem dos problemas.

Por vezes, as causas primárias de um problema são evidentes. Quando tal acontece é possível completar esta análise muito rapidamente. No entanto, muitas outras vezes as causas não são óbvias e podem ser múltiplas. Nestes casos, menos imediatos, o recurso a técnicas de análise de causa raiz - Root Cause Analysis (RCA), para identificar as raízes dos problemas, nomeadamente aos "*Diagramas Causa Efeito - Fishbone Diagrams*", aos "*Diagramas de Relações*" e aos "*5 Whys*", já apresentadas no terceiro capítulo, poderá ser muito útil.

O foco nas causas primárias traz associado uma compreensão profunda do problema conseguida através da dissecação objectiva das suas fontes.

Caso o grupo entenda que o problema não se encontra totalmente definido ou mal compreendido, o processo pode repetir-se a partir da segunda ou terceira etapa, tal como se mostra na figura 5.5.

### **5.3.1.5 Encontrar Soluções**

Procurar soluções inovadoras obriga a pensar criativamente e manter a mente aberta para que seja possível angariar o maior número de ideias alternativas.

A equipa deve olhar para os problemas, considerando o que seria uma boa solução (objectivo a alcançar), as causas que estão na sua origem e o enquadramento do Sistema de Informação, e propor soluções.

Porém, apesar de, como referimos, o pensamento criativo existir em qualquer ser humano, o recurso adequado a técnicas que permitam estimular a criatividade e orientá-la para a persecução dos nossos objectivos, reveste-se de especial interesse.

No estudo efectuado sobre técnicas de criatividade encontraram-se diferentes propostas de agrupamento das diferentes técnicas de criatividade. Neste trabalho adoptamos a classificação proposta por Zusman (Zusman 1988) que classifica as técnicas de criatividade em

sete grupos distintos, tendo cada um deles características próprias e um cenário preferencial de aplicabilidade.

Procurar soluções inovadoras significa, no contexto do PSI, ter uma perspectiva criativa na resolução de problemas de sistemas de informação. Por um lado, interessa encontrar formas inovadoras para melhorar o sistema de informação existente (colmatar as lacunas de não cobertura do negócio pelo SI, melhorar as aplicações e subsistemas existentes ou potenciar as sinergias e integração entre os sistemas), por outro, importa conceber novos sistemas capazes de servirem melhor o negócio e a estratégia e, por essa via, sustentar vantagens competitivas para a organização.

Considerando a classificação de Zusman e as respectivas definições de cada categoria é possível recomendar a utilização preferencial das técnicas que integram as diferentes categorias para a abordagem dos quatro tipos de problemas de PSI referidos, tal como se ilustra na tabela 5.1.

		<b>Tipo Problema de PSI</b>			
		<b>Sistema Existente</b>			<b>Novo sistema</b>
		<b>Não cobertura</b>	<b>Melhoria</b>	<b>Integração</b>	
<b>Categorias (Zusman)</b>	<b>Condicionadores</b>	X	X	X	X
	<b>Randomizers</b>	X		X	X
	<b>Focalização</b>		X	X	
	<b>Sistemas</b>	X	X		X
	<b>Direcionamento</b>		X	X	
	<b>Evolutivas dirigidas</b>		X		X
	<b>Inovação da base de conhecimento</b>		X	X	X

Tabela 5.1 – Aplicabilidade das técnicas de criatividade a diferentes tipos de problemas de PSI

Existem diversas alternativas para a selecção dos tipos de técnicas de criatividade a utilizar na abordagem aos diferentes e problemas de PSI. Para operacionalização desta etapa seleccionamos técnicas *pertencentes a* duas categorias: "*Randomizers*" e "Técnicas de focalização".

A utilização de técnicas da categoria "*Randomizers*" é indicada para tentar encontrar novas soluções ou processos, pois o recurso à aleatoriedade ajuda romper com crenças, paradigmas, percepções e suposições comuns e pensar de forma diferente. As técnicas da categoria "sistemas" são também indicadas para este efeito mas apresentam a desvantagem de serem mais complexas e difíceis de aplicar uma vez que obrigam a seguir um conjunto de etapas por ordem específica.

As Técnicas de focalização são adequadas para melhorar soluções ou processos já existentes pois ajudam a focar nos diferentes aspectos dos sistemas conhecidos e a procurar novas formas de os alterar e conjugar, tendo em vista a melhoria do próprio sistema. As técnicas das categorias "evolutivas dirigidas" e "inovação da base conhecimento" são também indicadas para este objectivo mas requerem, normalmente, execução complexa.

A escolha das técnicas de criatividade destas categorias deve ser em número pequeno e limitado mas representativo e convergir em termos do conhecimento do moderador e das características da organização e das pessoas envolvidas. Por exemplo, escolher a técnica *Brainstorming* como "*Randomizer*" para utilização numa organização formal ou num grupo introvertido poderá não ser a melhor opção. Neste caso a utilização de uma técnica "*Randomizer*" que obrigue menor exposição, por hipótese a técnica *Brutethinkg*, será mais promissora.

A escolha do grupo de técnicas a utilizar e a elaboração da respectiva documentação de suporte deve ser efectuada antes da realização desta etapa.

Entre as diferentes técnicas de criatividade pertencentes às categorias "*Randomizers*" e "Técnicas de focalização", seleccionamos para utilização nesta fase, seis, nomeadamente: os *Randomizers*,

*Brainstorming*, *Brutethinking*, e *Whiteboard* e as Técnicas de focalização, *IdeaBox*, *Reversal* e SCAMPER.

O critério de escolha teve por base três factores: a simplicidade de utilização de cada uma das técnicas, o poder criativo e a previsível adequação aos diferentes tipos de problemas, organizações e pessoas, que se espera encontrar no processo de PSI. Contudo, importa referir que poderíamos ter escolhidos várias outras técnicas pertencentes a estas categorias em vez, ou em complemento das técnicas que incluímos na nossa escolha, sem que isso trouxesse qualquer perda significativa.

Em resultado da experiência ganha ao longo de dois anos de aplicação prática destas técnicas em diversos *workshops* e no caso de aplicação e validação, foi possível produzir uma recomendação geral para a aplicabilidade destas técnicas no contexto do processo de resolução criativa de problemas de PSI.

Na tabela 5.2 apresenta-se uma recomendação geral de aplicabilidade para as técnicas utilizadas conforme o tipo de problema em análise. Em alguns casos existe sobreposição, o que significa que é possível escolher aplicar qualquer uma das técnicas indicadas e ter uma forte probabilidade de sucesso ou, na situação ideal, aplicar todas as técnicas e obter o maior número de soluções possíveis.

		<b>Tipo Problema</b>			
		<b>Sistema Existente</b>			
		<b>Não Cobertura</b>	<b>Melhoria</b>	<b>Integração</b>	<b>Novos processos</b>
<b>Técnicas de Criatividade</b>	<b>Brainstorming</b>	X		X	X
	<b>Brute Thinking</b>				X
	<b>Idea Box</b>		X	X	
	<b>Reversal</b>	X	X		
	<b>SCAMPER</b>		X	X	
	<b>Whiteboard</b>				X

Tabela 5.2 – Aplicação de técnicas de criatividade conforme a tipologia do problema

Quanto maior for o número de soluções geradas melhor. É vantajoso ter múltiplas alternativas soluções, pois tal aumenta a possibilidade de que a solução, ou as soluções, tenha maior qualidade.

### **5.3.1.6 Incorporar Soluções no Plano de Sistemas de Informação**

Finalmente, na última etapa, procede-se à incorporação no Plano de Sistemas de Informação da melhor ou das melhores soluções encontradas na etapa anterior.

A tarefa de escolher a melhor solução entre as soluções geradas poderá não ser trivial pois, tal como referem Russo e Schoemaker, utilizar apenas a intuição para escolher a melhor solução ou soluções é pouco confiável e apresenta um elevado risco de falha (Russo e Schoemaker 1990).

Assim, caso se tenha em mãos um razoável número de soluções alternativas ou se tenha dúvidas sobre qual a escolha a fazer é de se considerar utilizar um método de avaliação formal para ajuda à escolha da melhor solução.

Tipicamente, os métodos de avaliação formal incluem critérios de avaliação tais como, por exemplo, a dificuldade de implementação, a eficácia, a sustentabilidade, o custo e o risco. A avaliação de cada solução é obtida através de uma fórmula de ponderação da pontuação atribuída a cada um desses critérios. Sendo a ponderação adequada é, então, possível fazer uma escolha racional assumindo que a solução com a maior pontuação é a melhor.

Tendo sido escolhida uma solução há que incorporar a mesma no Plano. Tal envolve a produção de documentação que descreva detalhadamente a solução.

Opcionalmente e se fizer sentido, para além da explicação da solução, a documentação produzida poderá também incluir um plano de implementação da solução, indicando os recursos a envolver, o calendário, o sistema de acompanhamento, e outra informação necessária para implementação.

A solução deve ser incorporada no Plano de forma coerente com a estrutura adotada pela organização.

Caso se entenda que as soluções encontradas não têm a qualidade, ou pertinência pretendida, pode ser necessário, tal como se visualiza na figura 5.5, repetir iterativamente as duas últimas etapas.

O método de potenciação criativa está integrado no processo de PSI, dependendo os momentos escolhidos para a sua utilização da abordagem de PSI seguida e das necessidades e vontade dos promotores do processo.

Contudo, o método de potenciação criativa em PSI pode também, ser entendido como sendo um processo autónomo com valor próprio.

### **5.3.2 Documentação de suporte**

Durante a aplicação do método existe vantagem em utilizar documentos que sirvam, simultaneamente, de suporte à execução e ao registo e documentação dos resultados obtidos.

Os documentos de suporte devem ser distribuídos aos participantes respeitando a sequência de execução das etapas, e utilizados individualmente ou grupo de acordo com a estratégia seguida.

No final de cada etapa devem ser produzidas versões finais dos documentos de trabalho para registar os resultados obtidos na etapa e para *input* da etapa seguinte. A documentação produzida na etapa final serve de *input* ao PSI.

Na figura 5.7 listam-se os principais documentos de suporte às diferentes etapas.

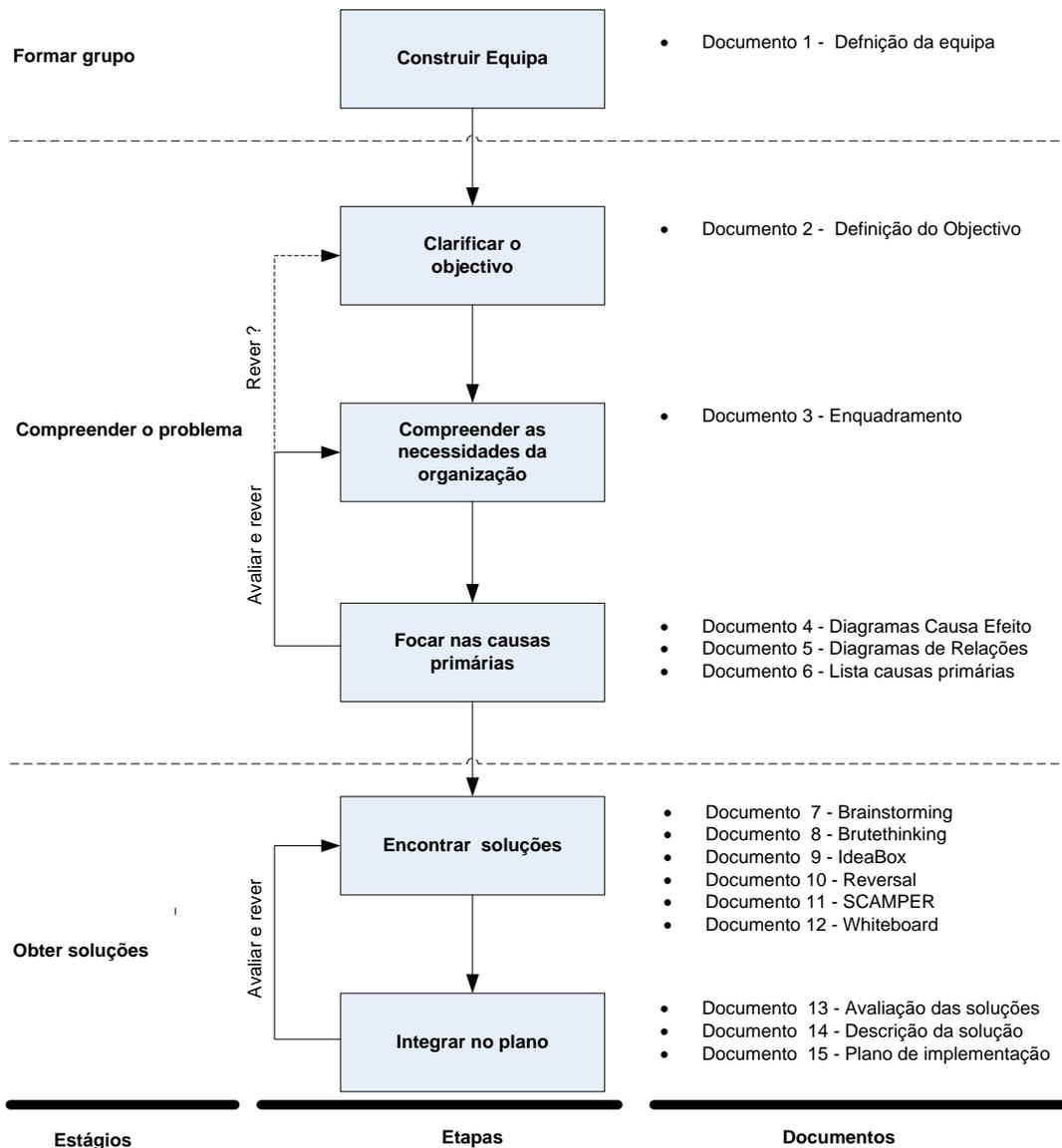


Figura 5.7 – Documentação de suporte do método de potenciação criativa em PSI

Passamos a descrever os conteúdos da documentação de suporte recomendada:

- Documento 1 - Definição da Equipa – identifica formalmente a equipa e os seus membros. Desejavelmente identifica também as principais valências e experiência pessoal de cada elemento.
- Documento 2 - Definição de Objectivo – contém uma definição clara e explícita dos objectivos a atingir.
- Documento 3 - Enquadramento – tem por objectivos registar a análise da situação actual da organização e da sua envolvente e

- o enquadramento da solução do problema na estratégia global da organização e do seu Sistema de Informação.
- Documentos 4 a 6 – Focar nas causas primárias do problema – este conjunto de documentos tem por missão suportar e registar o processo de descoberta de causas raiz, nomeadamente, a utilização das técnicas de Diagramas Causa Efeito e de Diagramas de Relações.
  - Documentos 7 a 12 – Técnicas de Criatividade - este conjunto de diferentes documentos serve para suporte e documentação da aplicação das técnicas de criatividade *Brainstorming*, *Brutethinking*, *IdeaBox*, *SCAMPER*, *Reversal* e *Whiteboard*.
  - Documento 13 – Avaliação das soluções – tem por missão suportar e registar o processo de avaliação das soluções encontradas.
  - Documento 14 – Descrição da Solução - este documento deve conter uma descrição exaustiva da solução escolhida. Para além desta descrição, devem também ser incluídas informações sobre as dificuldades de implementação, custos, riscos e sustentabilidade.
  - Documento 15 – Plano de implementação - detalha o processo de implementação da solução indicando, nomeadamente, os recursos a envolver, o calendário, os requisitos técnicos e o sistema de gestão e controlo.

Alguns documentos podem ser usados em alternativa (por exemplo usar os Diagramas causa efeito em alternativa aos Diagramas de relações) e outros podem não ser utilizados por opção (por exemplo não proceder à avaliação formal das soluções encontradas).

No apêndice A apresentam-se sugestões de formato para os documentos 1 a 13. Também estas sugestões não têm adopção obrigatória, ficando ao critério do promotor alterar/ajustar ou até criar nova documentação de suporte que pense ser mais pertinente para o seu caso.

Apesar de facilitar a execução do método, a utilização de documentação de suporte não é obrigatória.

Para além dos documentos sugeridos, dependendo das necessidades do processo, poderão ser também produzidos adicionalmente outros documentos como, por exemplo, documentos de suporte à gestão de projectos.

### **5.3.3 Operacionalização**

Para operacionalizar a aplicação do método devem ser realizadas sessões dedicadas. As sessões têm foco em problemas específicos e têm vantagem em contar com a participação de elementos heterogéneos mas com a inclusão de pelo menos um elemento oriundo da área de enquadramento do problema. Têm uma duração média de 4h e devem seguir uma agenda equivalente à que em seguida se apresenta:

- 1- Abertura – Explicitar os objectivos e a organização da sessão.
- 2- Caso tal não seja sito feito anteriormente, constituir os grupos de trabalho (equipas). Utilizar o documento 1 como suporte.
- 3- Enquadrar e definir o problema perspectivando a situação de solução ideal. Abrir o debate sobre o problema. Discutir e definir o que seria a solução ideal (objectivo) tendo como suporte o documento 2. Enquadrar o problema preenchendo, em conjunto, o documento 3.
- 4- Identificar e listar as fontes principais do problema (causas raiz). Utilizar para suporte os documentos 4 a 6.
- 5- Seleccionar e aplicar uma ou mais técnicas de criatividade de acordo com o tipo de problema. A aplicação das técnicas deve ser executada de forma cuidada e com o contributo de activo de todos os participantes. Se necessário, introduzir incentivos e estímulos à participação. Utilizar para suporte os documentos 7 a 12 de acordo com as técnicas que se decida efectivamente utilizar.
- 6- Debater e compilar as soluções encontradas

- 7- Avaliar e validar a pertinência soluções encontradas com especialistas na área. Utilizar o documento 13 como suporte.
- 8- Proceder a uma descrição detalhada da solução encontrada. Utilizar o documento 14 como suporte.

Apesar se apontar uma agenda concreta para operacionalizar a aplicação do método e de esta ter já sido aplicada diversas vezes com sucesso, existe espaço para adaptar ou construir novas agendas de acordo com os requisitos específicos das diferentes situações.

#### ***5.4 Aplicação de Técnicas de Criatividade na pesquisa de soluções em casos particulares da PSI***

Na secção anterior apresentamos uma recomendação geral de aplicabilidade das técnicas de criatividade analisadas neste trabalho, conforme o tipo de problema de PSI em análise. Existem, contudo, momentos do processo de PSI que, pela sua relevância particular, merecem uma análise mais detalhada.

Nesta secção procedemos à análise da aplicação de Técnicas de Criatividade na identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação (OSIs), na melhoria de Sistemas de Informação e no alinhamento entre a Organização e os Sistemas de Informação.

##### **5.4.1 Aplicação de Técnicas de Criatividade na identificação de Oportunidades de SI**

As Oportunidades de Sistemas de Informação (OSIs) têm, normalmente, origem na detecção de situações de “não cobertura” pelos actuais SI, na necessidade de melhoria dos sistemas já existentes, na integração interna e externa dos sistemas existentes, e/ou na necessidade de desenvolvimento de sistemas que suportem os novos negócios.

Ser capaz de analisar a organização e a sua envolvente e detectar as oportunidades oferecidas pelas tecnologias de informação e sistemas de informação, que tenham influência positiva da competitividade da organização, é uma actividade crítica para o sucesso das organizações. Seja qual for a abordagem de PSI adoptada, a identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação tem, portanto, uma importância incontornável.

O problema de identificação dos novos sistemas a desenvolver e das melhorias a efectuar nos existentes, ultrapassa um mero elencar de itens em falta, constituindo ele próprio uma oportunidade de inovar no processo de Planeamento de Sistemas de Informação.

Da experiência prática da aplicação do método com as técnicas utilizadas neste trabalho, nomeadamente no caso de validação, resultou a recomendação de aplicação de técnicas de criatividade para identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação que se ilustra na tabela 5.3.

		Origem das Oportunidade de Sistemas de Informação			
		Problema Existente			Oportunidade de desenvolvimento de novos Sistemas (novos negócios)
		Oportunidade de desenvolvimento de novos sistemas para colmatar lacunas de cobertura de negócio	Oportunidade de melhoria dos sistemas	Oportunidade de Integração entre sistemas	
Técnicas de Criatividade	Brainstorming	X		X	X
	Brute Thinking				X
	Reversal	X	X		
	Whiteboard				X

Tabela 5.3 – Aplicação de Técnicas de Criatividade na Identificação de Oportunidades de SI

Em quase todos os casos é possível aplicar mais do que uma técnica de criatividade. Caso exista disponibilidade de tempo existe vantagem em aplicar todas as técnicas aplicáveis e obter o maior número de soluções possíveis.

#### **5.4.2 Aplicação de Técnicas de Criatividade na melhoria de Sistemas de Informação**

A identificação das Oportunidades de Sistemas de Informação é uma actividade importante para detectar os novos sistemas a desenvolver e as melhorias a efectuar nos sistemas existentes. Porém, da identificação das melhorias não resulta qualquer indicação sobre a forma como estas devem ser realizadas.

Por vezes, o processo a encetar para melhorar o desempenho de um Sistema de Informação não é conhecido, o que pode levar a uma situação de conformismo do género: "...o que temos não é perfeito, mas é o melhor dentro do possível".

Outras vezes, o processo para melhorar o Sistema de Informação é conhecido e, pode até ter sido amplamente estudado, mas os resultados obtidos após diversas tentativas de melhoria podem não ser satisfatórios.

Em ambos os casos, justifica-se a aplicação de Técnicas de Criatividade como instrumento para a procura de soluções alternativas.

Quando o processo de melhoria é desconhecido, ou seja: sabemos que o sistema precisa de ser melhorado mas não temos uma ideia clara de como o fazer, é adequado utilizar as técnicas da categoria "*Randomizers*" como, por exemplo, *Brainstorming* e *Whiteboard*.

Quando o processo de melhoria é conhecido mas pretende-se inovar na forma com é feita sua aplicação, o recurso a "técnicas de focalização" e recombinação de parâmetros, como são o caso do IdeaBox e do SCAMPER mostra-se ser mais eficaz.

Da experiência da aplicação do método na melhoria dos Sistemas de Informação existentes, com recurso às técnicas pré-seleccionadas

resultou a recomendação de aplicação de técnicas de criatividade que se apresenta na tabela 5.4.

		Estratégia para melhoria dos sistemas existentes	
		Processo de melhoria desconhecido	Processo de melhoria conhecido
Técnicas de Criatividade	Brainstorming	X	
	Brute Thinking	X	
	Idea Box		X
	Reversal		X
	SCAMPER		X
	Whiteboard	X	

Tabela 5.4 – Aplicação de Técnicas de Criatividade na melhoria dos SI

Da aplicação de técnicas de criatividade neste contexto resulta, tipicamente, a identificação de processos e acções a desenvolver.

### 5.4.3 Aplicação de Técnicas de Criatividade na procura de alinhamento entre a Organização e os SI

Para Strassmann o "Alinhamento" é definido como "a capacidade de demonstrar uma relação positiva entre os Sistemas de Informação e a *performance* financeira da organização" (Strassmann 1998).

Conseguir alinhar os Sistemas de Informação com os objectivos de negócio das organizações tem sido uma preocupação recorrente dos gestores na última década (Issa- Salwe 2010; Pereira 2011).

Encontrar as melhores formas de fazer este alinhamento retirando o maior proveito possível para o negócio e mantê-lo, considerando a constante evolução da organização e das tecnologias de informação, é

uma tarefa complexa que tem sido objecto de estudo desde há vários anos.

Existe actualmente um razoável conjunto de propostas de modelos e aproximações para efectivar o alinhamento entre as Organizações e os Sistemas de Informação (Malta 2009).

Contudo, apesar da existência de diferentes aproximações e modelos, face à dificuldade e complexidade introduzida pela elevada interdependência entre as diferentes componentes do negócio e as diferentes componentes dos SI e pela constante evolução do negócio e das TI, é relevante utilizar processos e técnicas criativas para procurar novas formas de realizar o alinhamento.

As técnicas e processos criativos podem ser utilizados para ajudar na:

- Criação ou identificação de processos transversais à organização que contribuam para o sucesso do negócio e identificar as tecnologias (novas ou já existentes) que os podem suportar;
- Identificação de novas tecnologias que possam originar a criação de novos processos de negócio ou servir de forma inovadora os processos de negócios existentes;
- Procura de novas formas de colocar as tecnologias ao serviço da organização – olhar criativamente para as tecnologias e processos existentes e descobrir novas formas de se poderem interligar.

Para endereçar estas questões poderá ser utilizar técnicas da categoria “*Randomizers*”. Na tabela 5.5 apresentamos uma recomendação para aplicação de técnicas de criatividade no processo de alinhamento entre as Organizações e os Sistemas de Informação.

		Estratégia para alinhamento Negócio/SI		
		Criação ou identificação de processos transversais	Identificação de novas tecnologias	Novas formas de ligação entre processos-tecnologias
Técnicas de Criatividade	Brainstorming	X	X	X
	Brute Thinking			X
	Whiteboard			X

Tabela 5.5 – Aplicação de Técnicas de Criatividade alinhamento entre a Organização e os SI

A utilização destas técnicas de criatividade não resolve, por si só, o difícil problema de alinhamento mas poderá, no entanto, dar um contributo relevante para o processo.

## 5.5 Conclusão

Este capítulo constitui o núcleo desta tese. Nele apresentamos a descrição da proposta que procura dar resposta à questão central da investigação.

É proposta uma estratégia para a introdução de criatividade no PSI descrevendo a forma e os momentos adequados em cada uma das principais abordagens.

Foi depois apresentado, com detalhe, um método estruturado de solução criativa de problemas de PSI e sugerimos documentação para suporte à sua aplicação. O método tem como principal objectivo operacionalizar a introdução dos processos criativos nas diferentes abordagens e fases do processo de PSI.

Para melhor adaptar a aplicação do método de potenciação criativa em PSI aos diferentes problemas concretos, nos quais se pretende intervir,

foram também propostas recomendações para a aplicação de Técnicas de Criatividade na pesquisa de soluções de identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação (OSIs), para a melhoria de Sistemas de Informação e para o alinhamento entre a Organização e os Sistemas de Informação

No intuito de validar e afinar a utilização prática do método realizou-se um validação que se apresenta no capítulo 6.



## **6. Validação**

No capítulo anterior foi apresentado e descrita uma estratégia para a introdução de criatividade e inovação no processo de PSI e um método estruturado de resolução de problemas para a sua implementação.

Neste capítulo vamos descrever a utilização do método num caso concreto, provando a sua aplicabilidade e utilidade, e identificando os aspectos que, eventualmente, venham a necessitar de futuras melhorias.

O caso de aplicação insere-se num projecto de Planeamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal de Lisboa (CML), desenvolvido pela Universidade do Minho que teve início em 2010 e término em 2011.

A aplicação do método neste projecto constituiu-se como um caso de validação.

### **6.1 Caracterização da Organização**

A Câmara Municipal de Lisboa é o órgão autárquico do concelho de Lisboa e tem por missão definir e executar políticas tendo em vista a defesa dos interesses e satisfação das necessidades da população local. Cabe-lhe promover o desenvolvimento do município em todas as áreas da vida como a saúde, a educação, a acção social e habitação, o ambiente e saneamento básico, o ordenamento do território e urbanismo, os transportes e comunicações, o abastecimento público, o desporto e cultura, a defesa do consumidor e a protecção civil (AMA 2011).

A estrutura orgânica da CML era, à data da realização deste do projecto de PSI, constituída por 13 Direcções Municipais, pela Polícia Municipal e pelo Regimento de Sapadores Bombeiros, tal como se mostra no organigrama na figura 6.1.

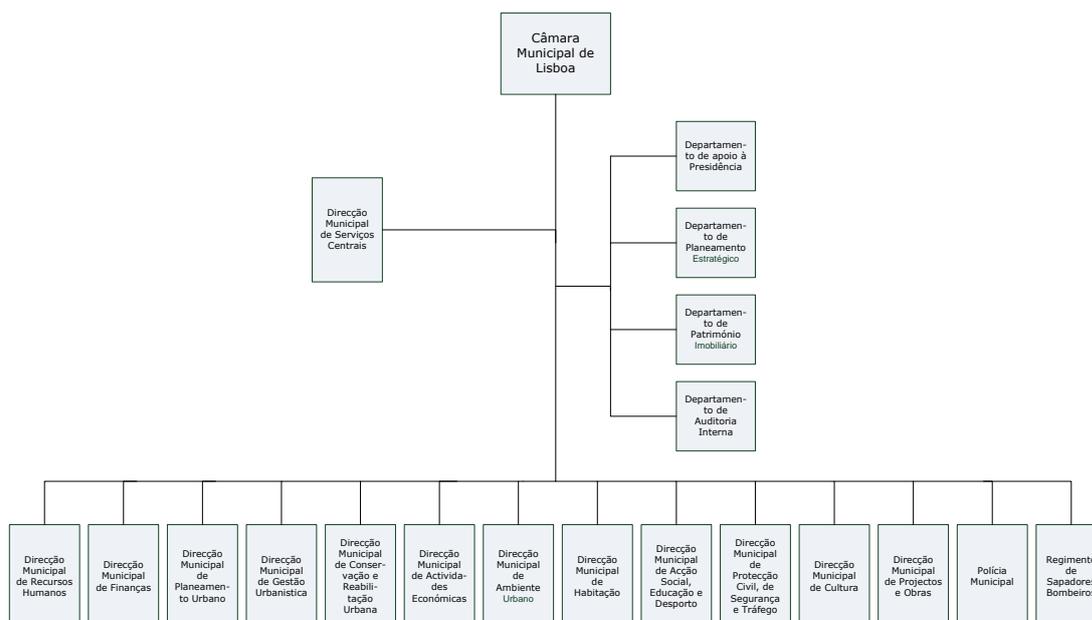


Figura 6.1– Organograma da CML em 2010 - fonte – (Diário da República - Apêndice nº 148 A, II Série- nº 271 de 23 Novembro de 2002)

As Direcções Municipais são constituídas por Departamentos e os Departamentos por Divisões.

Os Departamentos são unidades orgânicas que detêm competências de âmbito operacional e instrumental numa determinada área sectorial ou de suporte da actuação municipal. As Divisões são unidades orgânicas com competências de âmbito operacional e instrumental, integradas numa determinada área funcional de actuação municipal.

Existiam, à data do estudo, um total 43 Departamentos e 129 Divisões.

### 6.1.1 Arquitectura de Sistemas de Informação

O Sistema de Informação da CML apresenta grande sofisticação e complexidade fruto da necessidade de assistir a extensa e também complexa actividade da CML.

O Sistema de Informação global da CML é constituído pelos seguintes subsistemas nucleares:

- Sistema de Informação de Gestão de Território
- Sistema de Gestão de Documentação

- Sistema de Informação Financeiros
- Sistema de Relacionamento Interno/externo
- Sistema de Suporte à Decisão

Na figura 6.2 apresenta-se a arquitectura de sistemas de informação da CML. Nessa figura sintetiza-se a articulação existente entre os principais subsistemas de informação da CML.

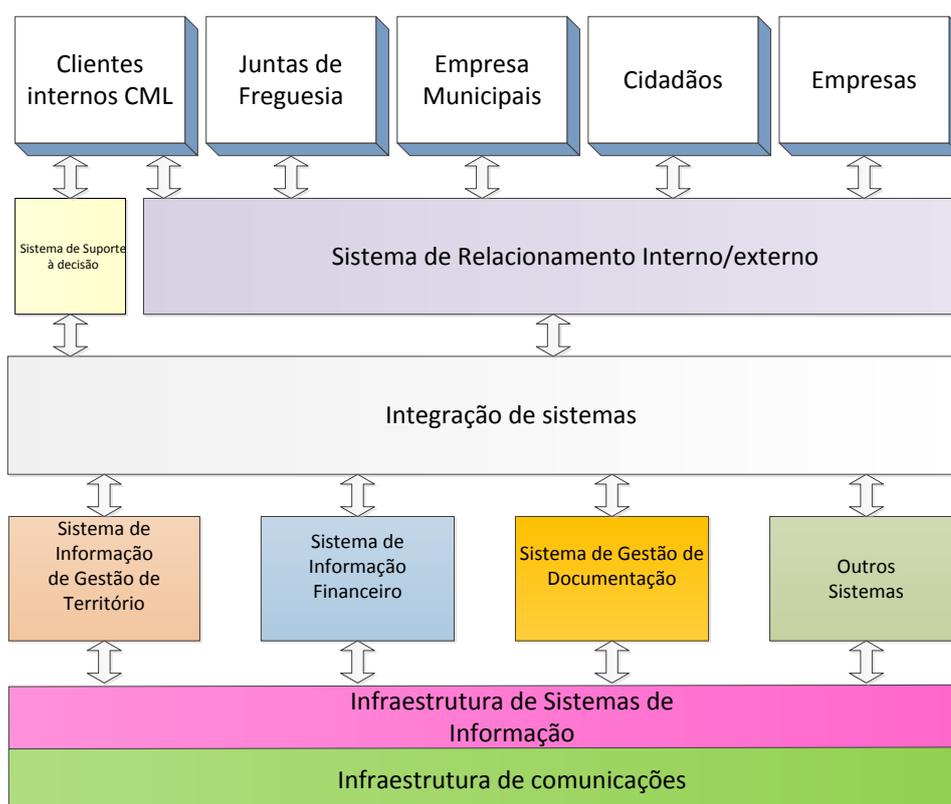


Figura 6.2 – Arquitectura de Sistemas de Informação da CML

A arquitectura de sistemas de informação é suportada por uma infraestrutura de rede de comunicações, por um conjunto de equipamentos e servidores informáticos e por *software*.

## 6.2 Caracterização das entidades orgânicas intervencionadas

O projecto de Planeamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal de Lisboa teve como âmbito todo o sistema de informação da CML. Por razões de conveniência da CML e da disponibilidade das

entidades e recursos e envolvidos, a aplicação do método de potenciação criativa em PSI foi restrita a três entidades orgânicas, nomeadamente: Departamento de Património Cultural (DPC), Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação (DMAGI) e Divisão de Informação e Atendimento (DIA). Em seguida caracterizam-se estas entidades com maior detalhe.

### 6.2.1 Departamento de Património Cultural

O Departamento de Património Cultural depende da Direcção Municipal de Cultura. Integra cerca de 140 pessoas que na sua maioria desempenham funções que requerem equipamento e acesso a sistemas informáticos que se encontram a prestar funções em serviços e equipamentos municipais com localizações diversas, designadamente: Palácio dos Coruchéus, Atelier do Palácio dos Coruchéus, Museu da Cidade, Museu Bordalo Pinheiro, Museu do Teatro Romano, Museu Antoniano, Serviço de Azulejaria e Serviço de Arqueologia. Possui as seguintes competências: gerir os museus e palácios municipais que lhe sejam atribuídos; organizar e gerir os *ateliers*, galerias e outros equipamentos culturais municipais; assegurar os actos necessários à protecção, conservação e restauro de obras de arte pública e estatuária da responsabilidade do município; promover as acções de investigação e estudo sobre o património cultural da cidade, bem como as necessárias à sua defesa. De forma a assegurar o cumprimento destas competências, a estratégia de desenvolvimento das diversas actividades do Departamento de Património Cultural assenta numa política de sensibilização para a divulgação, qualificação e conservação do património artístico da cidade.

Entre os vários equipamentos culturais destacam-se:

- Casa dos Bicos <sup>4</sup>
- Galerias Romanas <sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> <http://www.cm-lisboa.pt/?idc=170&idi=32271>

<sup>5</sup> <http://www.cm-lisboa.pt/?idc=170&idi=32272>



cidade; desenvolver acções de investigação nas áreas respeitantes aos Museus Municipais; estudar e propor a aquisição de espólios museológicos; promover acções de animação cultural no âmbito específico dos museus; colaborar e apoiar todas as iniciativas dos serviços municipais ou instituições várias no âmbito do seu perfil; organizar exposições temporárias ou comemorativas de efemérides ou outras cuja temática se prenda com os aspectos da história e património cultural da cidade, assim como apoiar logisticamente outros serviços da CML que solicitem a sua colaboração; organizar e gerir os museus municipais assegurando a conservação, segurança e acesso a todos os bens e documentação; promover e coordenar a salvaguarda do património arqueológico da cidade e superintender escavações arqueológicas. Os conservadores dos Museus reportam à chefia desta Divisão.

A Divisão de Galerias e Ateliers tem como principal objectivo incentivar a actividade cultural. Tem por responsabilidade organizar e gerir outros equipamentos municipais que sejam afectos à Direcção Municipal de Cultura; emitir parecer sobre quaisquer pedidos de cedência, utilização ou estabelecimento de protocolo de acordo relativamente a espaços integrados nas estruturas afectas à Direcção Municipal de Cultura e instruir devidamente os processos (cedência temporárias de 3 a 4 anos); organizar e gerir as galerias de exposições municipais que lhe forem atribuídas (espaços expositivos: Espaço Galveias e Torreão Nascente na Coudelaria; Galeria de Arte Urbana – ao ar livre – Bairro Alto), se necessário, com a colaboração de outros serviços municipais; garantir uma correcta gestão e utilização dos *ateliers* municipais (cerca de 60 espaços). A Divisão de Galerias e Ateliers, gere o programa de residências artísticas para artista estrangeiros visitantes, o Centro de Arqueologia de Lisboa e dá apoio às bibliotecas e teatros municipais e a vários outros projectos como são o caso do CRONOS (pinturas artísticas em edifícios abandonados), o Contentores (pinturas de contentores), o LX Factory e Terapia Através da Arte.

A Divisão de Património Cultural tem por responsabilidade planear e programar obras de construção de equipamentos culturais e outras instalações no âmbito da Direcção Municipal de Cultura, estabelecendo

as especificações necessárias à construção pela Direcção Municipal de Projectos e Obras; programar a conservação, manutenção e valorização de equipamentos culturais sob gestão da Direcção Municipal de Cultura, estabelecendo as especificações necessárias à construção pela Direcção Municipal de Projectos e Obras; apoiar e dar pareceres técnicos em intervenções nas instalações de associações e outras instituições de âmbito cultural; promover e organizar acções de defesa, salvaguarda e conservação do património histórico, artístico, bibliográfico, documental, etnológico e paisagístico da cidade (existem depósitos de reservas de obras de arte); coordenar, fomentar e organizar acções de investigação e estudos no âmbito cultural e histórico (têm protocolos com universidades para estágios e desenvolvimento de projectos de investigação); planear e promover a pesquisa, cadastro, inventariação, classificação, protecção e divulgação de bens ou imóveis que, pelo seu valor, constituam elementos de património cultural da cidade; promover com os respectivos serviços, planos de aquisição de bens e espólios de valor e interesse cultural; proceder ao cadastro e inventariação e protecção de bens móveis ou imóveis que constituam elementos de património cultural da cidade; propor a aquisição de espólios de valor e interesse cultural; organizar a conservação e restauro de peças e obras de arte; incumbir-se de todos os actos necessários à colocação, protecção, conservação e restauro das obras de arte pública e estatutária da responsabilidade do município.

### **6.2.2 Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação**

O Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação (DMAGI) depende directamente da Direcção Municipal de Serviços Centrais e tem por missão: definir, planear, instalar e gerir os Sistemas de Informação nomeadamente nas seguintes vertentes: redes internas de comunicação, segurança, *software*, *hardware*, suporte, manutenção e aquisições; estudar e desenvolver programas e acções de racionalização e modernização do funcionamento dos diversos

órgãos e serviços municipais e conseqüente reorganização e reengenharia de processos conducentes à agilização dos serviços e melhoria de resposta aos seus clientes, tanto internos como externos num enquadramento de eficácia, eficiência e sentido de serviço.

Na figura 6.4. apresenta-se o organigrama da Direcção Municipal de Serviços Centrais dos departamentos na sua dependência.

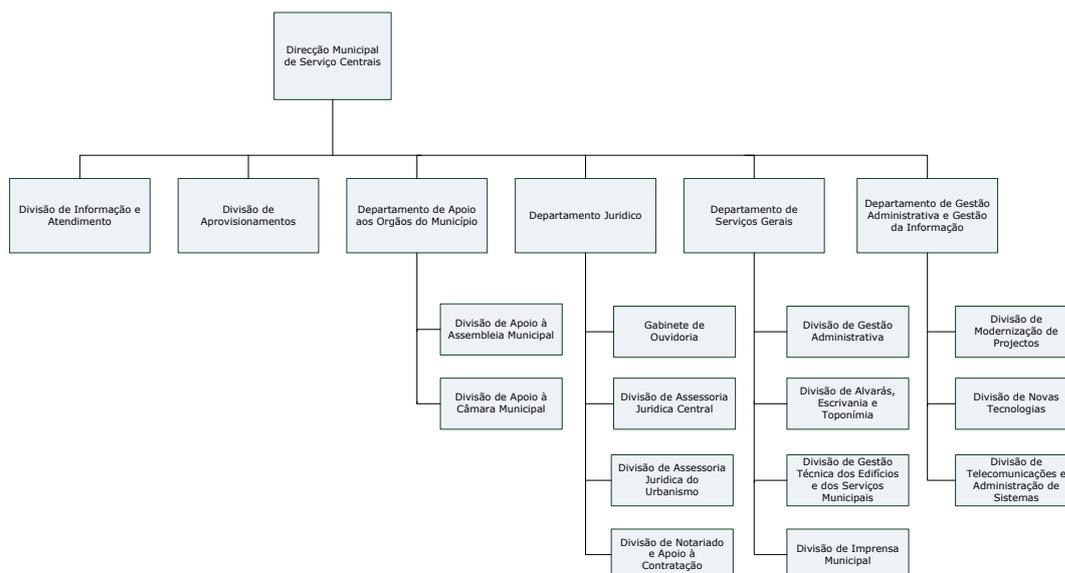


Figura 6.4– Organigrama do Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação em 2010 - fonte – (Diário da República - Apêndice nº 148 A, II Série- nº 271 de 23 Novembro de 2002)

O DMAGI possui as seguintes competências: promover o apoio tecnológico aos órgãos e serviços municipais, nomeadamente gabinetes do presidente da Câmara, presidente da Assembleia Municipal, vereadores e outros serviços directamente dependentes da presidência, na disponibilização de suporte informático de apoio à decisão ou de cariz funcional; assegurar a consultoria informática aos diversos órgãos e serviços municipais, nomeadamente na definição de requisitos de novos suportes informáticos; participar, em representação do município, nas comissões técnicas de normalização; coordenar e dinamizar iniciativas conducentes à simplificação e desmaterialização dos formulários da CML; desenvolver e suportar tecnologicamente as actividades do município no âmbito da comunicação social e especificamente através de canais e meios informáticos ou tecnológicos

como a Internet, televisão interactiva e dispositivos móveis; proceder à informatização das actividades dos órgãos e serviços municipais na sequência da implementação do Plano Informático Municipal e assegurar o tratamento regular da informação que deste decorra; assegurar a formação contínua e o apoio na utilização dos meios informáticos aos funcionários da direcção por forma a garantir a fiabilidade da informação e evolução das suas competências pessoais e profissionais. O DMAGI integra as seguintes unidades:

- Divisão de Modernização de Projectos;
- Divisão de Novas Tecnologias;
- Divisão de Telecomunicações e Administração de Sistemas.

A Divisão de Modernização e Projectos tem por incumbências estudar e desenvolver programas e acções de racionalização e modernização do funcionamento dos diversos órgãos e serviços municipais e consequente reorganização e reengenharia de processos conducentes à agilização dos serviços e melhoria de resposta aos seus clientes tanto internos como externos num enquadramento de eficácia, eficiência e sentido de serviço; criação e revisão do Plano Informático Municipal onde são definidas as estratégias das arquitecturas de sistemas, de informação e de comunicações; definir, planear, instalar e gerir os projectos informáticos, nas fase de concepção geral, análise, programação, testes, arranque e manutenção, quer digam respeito ao lançamento de novas aplicações, quer à adaptação das existentes; garantir a existência de documentação completa, actualizada e operacional das aplicações, de modo a permitir a sua fácil manutenção; colaborar com os outros serviços no estudo, concepção e desenvolvimento de métodos de trabalho que facilitem a eficácia da execução; equipamento de tratamento automático de informação; peças de *software*; sistema de exploração; coordenar e gerir a utilização dos recursos humanos e materiais que lhe estejam afectos em ordem a serem atingidos os objectivos fixados, relativamente aos projectos que lhe estão confiados; promover os contactos com os

diversos serviços utilizadores que se revelarem necessários ao com funcionamento dos projectos.

A Divisão de Novas Tecnologias tem por principais atribuições desenvolver e suportar tecnologicamente as actividades do município no âmbito da comunicação social e especificamente através de canais e meios informáticos ou tecnológicos como a *Internet/Intranet/Extranet*, televisão interactiva e dispositivos móveis; promover a instalação, gestão e manutenção de uma *Intranet* na CML nas suas diversas componentes, bem como assegurar a sua adequação aos objectivos preconizados no Plano Informático Municipal; coordenar e documentar projectos de investigação e desenvolvimento que visem a avaliação de tecnologias que possam vir a ser benéficas para a obtenção dos objectivos estratégicos da CML.

A Divisão de Telecomunicações e Administração de Sistemas tem por responsabilidades criar e manter plataformas e serviços de *help desk* tecnológico; promover a realização de obras de conservação e manutenção das instalações de telecomunicações municipais ou a cargo do município; manter plataformas colaborativas, servidoras e clientes e gerir as instalações telefónicas municipais.

### **6.2.3 Divisão de Informação e Atendimento**

A Divisão de Informação e Atendimento depende directamente da Direcção Municipal de Serviços Centrais e tem por missão "Atender e Informar o Público".

Na figura 6.5. apresenta-se o organigrama base da Direcção Municipal de Serviços Centrais e o enquadramento da Divisão de Informação e Atendimento nesta Direcção Municipal.

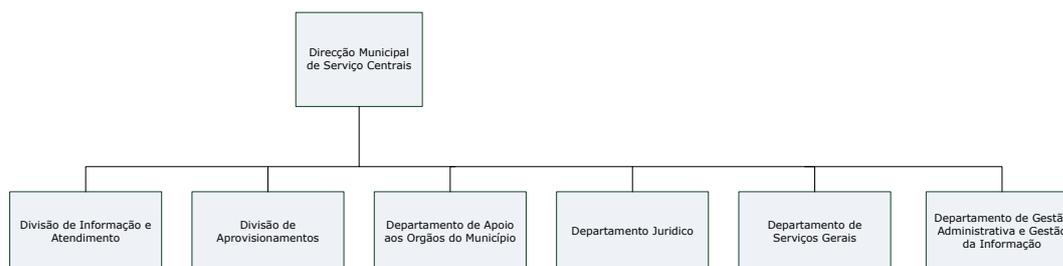


Figura 6.5– Organograma da Direcção Municipal de Serviços Centrais em 2010 - fonte – (Diário da República - Apêndice nº 148 A, II Série- nº 271 de 23 Novembro de 2002)

A Divisão de Informação e Atendimento tem como principais responsabilidades assegurar o atendimento e informação do público; obter junto dos Serviços Municipais as informações necessárias ao esclarecimento dos munícipes; assegurar o funcionamento eficaz dos serviços de atendimento municipal, garantindo o cumprimento dos procedimentos acordados com os serviços com responsabilidade nas diversas áreas de actividade municipal; desenvolver, em colaboração com todos os serviços municipais, as acções necessárias à melhoria dos serviços prestados no âmbito da informação e atendimento ao munícipe; instalar e gerir um sistema de controlo de qualidade dos serviços prestados ao munícipe e assegurar o exercício das competências cometidas por lei à CML relativas ao recenseamento da população e aos actos eleitorais, bem como assegurar o recenseamento militar.

O atendimento presencial é efectivado no Campo Grande e na Loja do Cidadão nas Laranjeiras. O atendimento não presencial, existe desde 2003 e é efectivado por telefone, *fax*, *email* e *chat*.

Os colaboradores da CML das entidades orgânicas intervencionadas que participaram no projecto de Planeamento de Sistemas de Informação e, em particular nas sessões de aplicação do método de potenciação criativa, demonstraram ter, desde do primeiro momento, uma atitude aberta, proactiva e colaborantes. Tal postura contribuiu decisivamente para o sucesso das sessões de introdução de criatividade e do próprio projecto.

### **6.3 Caracterização do projecto**

Em 2010 a Câmara Municipal de Lisboa (CML) contratou à Universidade do Minho uma prestação de serviços de consultoria especializada para a elaboração do plano estratégico e correspondente modelo de gestão estratégica de sistemas de informação.

A execução do projecto foi dividida em 4 etapas principais: a etapa de definição do plano do projecto, a etapa de caracterização da situação actual, a etapa de elaboração de um novo modelo e a etapa de elaboração de um plano de implementação.

A etapa de definição do plano do projecto consistiu na descrição dos métodos adoptados, na discriminação das acções e plano de execução dos trabalhos, com identificação de responsáveis em cada etapa da Equipa de Projecto, definição de interlocutores a envolver no processo por parte da CML e elenco dos recursos técnicos, humanos e documentação a serem disponibilizados por cada uma das partes em cada etapa do projecto, e pela construção do cronograma

A etapa de caracterização da situação actual incluiu trabalhos de levantamento das necessidades de sistemas de informação, de levantamento dos sistemas de informação existentes e a análise do desvio entre as necessidades e o existente, contemplando esta análise as arquitecturas de Sistema de Informação, as arquitecturas tecnológicas e o modelo de gestão dos Sistemas e Tecnologias da Informação.

A etapa de elaboração de um novo modelo teve como objectivo propor novas arquitecturas de Sistema de Informação e tecnológicas e um novo modelo de gestão.

A etapa de elaboração de um Plano de Implementação, engloba a definição das áreas de acção de acordo com a sua importância e prioridade, a construção de um plano de migração entre as arquitecturas actuais e as arquitecturas futuras e recomendações para operacionalização do novo modelo.

A metodologia seguida neste projecto foi o MLearn, criado e desenvolvido por Coelho no final da década de 90. O método MLearn assenta na modelação da arquitectura organizacional em termos de

competências organizacionais, com características sistêmicas e numa perspectiva de gestão dos processos de negócio (Coelho 2005).

Na figura 6.6 apresenta-se a estrutura sistematizada do método MLearn.



Figura 6.6 – Componentes do Método MLearn – fonte (SisConsult 2011)

O conceito principal do método MLearn é o de “Competência Organizacional”, que significa aquilo que uma organização terá de ser capaz de fazer para, de acordo com a sua missão e a sua estratégia, cumprir os seus objectivos e responder aos seus *stakeholders*.

O foco nas competências organizacionais permite desenhar processos transversais e guiar processos de mudança organizacional. Para Coelho, a modelação das competências organizacionais constitui o veículo para a identificação de oportunidades de sistemas de informação que conduzam a vantagens competitivas ou a melhorias de eficácia ou eficiência para a organização (SisConsult 2011).

Sob o ponto de vista da organização, uma competência organizacional representa um sistema capaz de responder eficazmente a estímulos internos ou externos à organização. Para que esta resposta seja eficaz é necessário que a organização disponha de recursos organizados para o efeito. Denomina-se por Macro-Processo o conjunto de recursos,

organizados sistemicamente, necessários para satisfazer uma competência organizacional.

No MLearn a arquitectura organizacional é obtida pela decomposição sucessiva das competências organizacionais/macro-processos em sub níveis, até se chegar ao nível das actividades e das tarefas. Por sua vez, cada tarefa é composta por Operações, Instruções e Regras.

Os Processos dão resposta a eventos que são colocados à organização e podem incluir tarefas, ou mesmo operações que descendem de diferentes competências organizacionais. Podem, por isso, ser transversais às competências organizacionais e às diferentes unidades orgânicas que constituem a organização.

A transversalidade e independência relativamente à estrutura orgânica e às competências organizacionais permitem que o Sistema de Informação seja mais resiliente face a eventuais mudanças orgânicas e políticas e potencialmente mais adaptável.

A construção de uma estratégia de sistemas de informação focada nas competências organizacionais, alinhada com o negócio e independente da estrutura orgânica, traduz-se numa das principais vantagens do MLearn.

O levantamento das necessidades de informação deve derivar da estratégia, visão, missão e objectivos da organização. O processo de levantamento seguiu as seguintes etapas:

- Identificação da estratégia;
- Modelação das Competências Organizacionais de 1º nível e 2º nível;
- Identificação de oportunidades de Sistemas de Informação; Identificação de detalhes das OSI mais importantes;
- Sistematização das OSI em sistemas aplicativos alvo;
- Indicação de áreas prioritárias de actuação, riscos e oportunidades;
- Elaboração de síntese caracterizadora da cobertura dos sistemas aplicativos alvo pelos Sistemas existentes.

Esta abordagem permite determinar as necessidades de informação necessárias para suportar o funcionamento da organização, bem como identificar as Oportunidades de Sistemas de Informação.

Neste projecto considerou-se ser suficiente que a modelação da arquitectura organizacional abrangesse apenas os dois primeiros níveis de competências organizacionais.

#### **6.4 *Aplicação da Investigação por Acção na CML***

Em consequência do envolvimento da Universidade do Minho no projecto de elaboração do Plano Estratégico e Modelo de Gestão Estratégica do Sistema de Informação da Câmara Municipal de Lisboa, surgiu a oportunidade do autor integrar a equipa de projecto da Universidade do Minho constituída para o efeito, desempenhando a função “Especialista na Área de Tecnologia”.

A identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação, seja ela efectivada pela descoberta de lacunas nos sistemas existentes, por detecção necessidades de melhoria ou de integração, constitui uma actividade importante para a PSI pois dá indicações sobre o que é necessário fazer no futuro.

Assim, dentro dos vários trabalhos a realizar no âmbito da execução do projecto, a identificação de oportunidades de Sistemas de Informação assume uma especial relevância para a utilização de processos criativos na medida em que a sua aplicação poderá contribuir para a detecção de oportunidades de desenvolvimento de sistemas inovadores.

Com a aprovação do Gestor de Projecto e com concordância da estrutura de Direcção da CML, foi decidido fazer uma sessão de trabalho piloto de utilização de processos criativos para identificar Oportunidades de Sistemas de Informação (OSI) inovadoras na Direcção de Património Cultural.

Após, a realização desta primeira sessão, face aos resultados obtidos, a CML demonstrou interesse em replicar a mesma, tendo sido organizadas posteriormente mais duas sessões.

O *output* obtido nas três sessões foi integrado directamente no Plano Estratégico de Sistemas de Informação da CML.

## **6.5 A Aplicação do Método**

O método foi aplicado na segunda etapa do projecto, “Caracterização da situação actual”, na actividade de identificação de oportunidades de sistemas de Informação em três entidades orgânicas distintas.

O método foi utilizado tal como se encontra especificado no capítulo cinco. Foram assim seguidas todas as etapas previstas, começando com a construção da equipa, clarificação do objectivo, compreensão das necessidades da Organização, focalização nas causas primárias, encontrar soluções e, finalmente, integração no plano.

O envolvimento da estrutura directiva da CML na organização e promoção das sessões foi notável. Seguindo os requisitos do método, os serviços procederam à convocação dos elementos mais importantes para envolver consoante o objectivo de cada sessão, à constituição dos grupos de forma a garantir a heterogeneidade da sua composição, à preparação das instalações para realização das sessões e à reprodução de documentação de suporte.

### **6.5.1 Definição Táctica**

A validação foi realizada dentro da execução da segunda etapa, levantamento de necessidades de sistemas informação, tendo sido organizadas três sessões e envolvidas, directamente, três entidades orgânicas.

As duas primeiras sessões foram destinadas à identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação (OSI) inovadoras. A terceira sessão teve por objectivo assistir a definição do processo de melhoria de qualidade de dados.

Para ajudar ao planeamento e execução das sessões foi elaborado um “Guião de sessão de trabalho” específico para cada tipo de sessão. Os guiões desenvolvidos são apresentados no Apêndice B.

## **6.5.2 Processo de identificação de Oportunidades de SI na CML**

Tal como referido, foram realizadas duas sessões de trabalho nas instalações da CML específicas para o objectivo de identificar Oportunidades de Sistemas de Informação (OSI) inovadoras, que passamos a descrever.

### **6.5.2.1 Sessão 1 - Direcção de Património Cultural**

A primeira sessão de trabalho teve como objectivo identificar OSI inovadores capazes de ajudar a Direcção de Património Cultural (DPC) a resolver um dos problemas com que se defronta na sua missão. Teve a duração de 4 horas.

Recorreu-se à aplicação do método segundo a forma que se documenta em seguida, em 6 etapas que se descrevem:

1- A constituição da equipa foi efectuada pela CML antes da realização da sessão. Foi tido o cuidado de se constituir um grupo heterogéneo, com especialista e não especialistas em cultura que propiciassem situações de pensamento “*out of the box*”.

Para além das pessoas da área da cultura (da DMC) participaram pessoas das áreas do “atendimento” e da “informática”.

2- A Direcção de Património Cultural (DPC) apresentou a seguinte necessidade de negócio:

*“É necessário melhorar a comunicação sobre as actividades culturais com os munícipes e atingir novos públicos. Há*

*desinteresse dos media, dispersão de meios e excesso de informação."*

Foi feito o enquadramento do problema preenchendo, em conjunto, um formulário de suporte e discutida e definida o que seria a solução ideal (objectivo).

3- Em seguida, procedeu-se a um debate e à construção de um diagrama de relações de causas de forma a ser possível identificar e listar as fontes primárias do problema.

O diagrama de relações obtido é apresentado na figura 6.7.

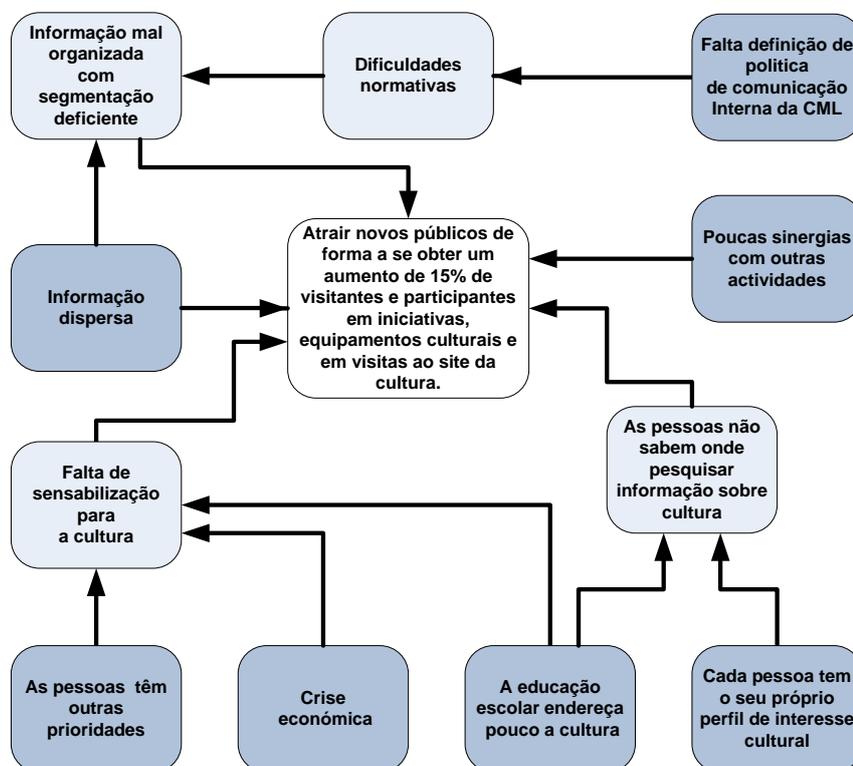


Figura 6.7 – Diagrama de relações DMC

As causas primárias obtidas foram as seguintes:

- Informação sobre cultura demasiadamente dispersa
- Poucas sinergias com outras actividades
- Falta de definição das políticas de comunicação da CML
- Falta sensibilização para a cultura (Crise económica + Prioridades + Educação escolar)

4- Com base no que seria a solução ideal (objectivo), procedeu-se à identificação e listagem dos pontos chave que sustentariam essa solução ideal. Foram identificados os seguintes pontos chave:

- Atrair público para as iniciativas culturais
- Atrair público ao *site* da cultura

5- Face às características do problema – encontrar novas formas de atrair público para as iniciativas culturais e ao *site* da cultura da CML – que configura a procura de novos processos, de acordo com o que defendemos anteriormente, seleccionamos para utilização duas técnicas de criatividade da categoria “Randomizers”. Neste caso, as técnicas de criatividade Brute Thinking e Reversal. A aplicação das técnicas teve como suporte os documentos 8 e 10.

6- Da aplicação das duas técnicas resultaram as seguintes sete novas OSI:

- CRM para Cultura
- Ferramenta de publicação sobre actividades culturais da Cidade com editor Chefe
- Sinergias entre cultura e engenharia (portal da cultura e da engenharia)
- Passaporte de Cultura (cada cidadão tem a possibilidade de fazer uma colecção pessoal dos eventos em que participou obtendo um carimbo no seu passaporte cultural – tipo expo)
- Virtualização da oferta cultural (realidade virtual)
- Portal Supercultura (concentração de toda a informação existente sobre actividades culturais num único local *web*)
- Programa cultural por unidades de proximidade (Unidade de Projectos ou zonas da Cidade)

Os especialistas da DMC presentes declararam que todas as OSI encontradas em resultado da aplicação das técnicas de criatividade são pertinentes e promissoras.

O principal material de suporte e documentação utilizado nesta sessão pode ser consultado no Apêndice C.

### **6.5.2.1 Sessão 2 - Divisão de Informação e Atendimento**

A segunda sessão de trabalho teve como objectivo identificar Oportunidades de Sistemas de Informação (OSI) inovadores capazes de ajudar a Divisão de Informação e Atendimento (DIA) da Direcção Municipal de Serviços Centrais a resolver um dos problemas com que se defronta na sua missão.

Recorreu-se à aplicação do método segundo a forma que se documenta abaixo:

1- A constituição da equipa foi efectuada pela CML antes da realização da sessão. Foi tida em conta a necessidade de constituir um grupo heterogéneo, com especialistas e não especialistas em atendimento". Para além das pessoas da área do atendimento (da DIA) participaram pessoas das áreas das "finanças e contabilidade" e da "informática".

2- A Divisão de Informação e Atendimento (DIA) apresentou o seguinte problema:

*"É necessário melhorar a ligação entre os serviços e o DIA garantido que o DIA tem acesso actualizado a toda a informação necessária para responder às solicitações dos Municípios"*

Foi discutido e definido o que seria a solução ideal (objectivo) preenchendo em conjunto o documento 2 e feito o enquadramento do problema tendo como suporte o documento 3.

3- Identificação e listagem das fontes primárias do problema (causas raiz) tendo como suporte o documento 5. O diagrama de relações obtido é apresentado na figura 6.8.

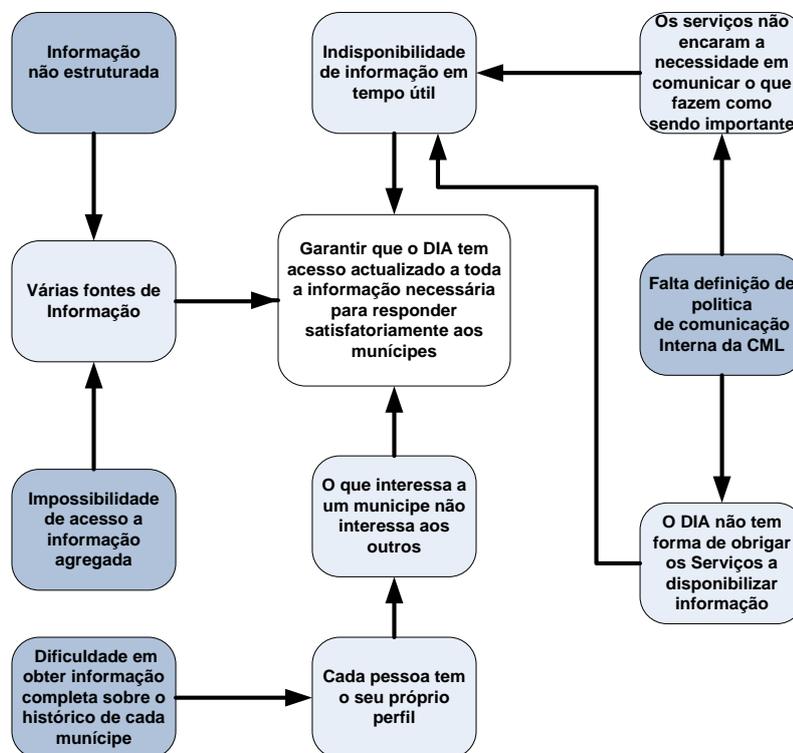


Figura 6.8- Diagrama de relações DIA

As causas primárias obtidas foram as seguintes:

- Não está definido o que deve ser comunicado ao DIA
- Falta de definição de política de comunicação interna
- Informação não agregada
- Dificuldade em obter informação completa sobre o histórico do munícipe

4- Identificação e listagem dos pontos críticos que sustentam a solução ideal:

- Informação genérica em tempo real
- Informação personalizada em tempo real
- Informação especializada em tempo real

5- Considerando as características do problema, encontrar novas formas de obter informação genérica, personalizada e especializada em tempo real para o DIA. Implica a procura de novos processos para obter essa informação - de acordo com o que defendemos anteriormente, seleccionamos para utilização uma técnica de criatividade da categoria "Randomizers". Neste caso a técnica de criatividade Brute Thinking. A aplicação da técnica *Brute Thinking* teve como suporte o documento 8.

6- Em resultado da aplicação da técnica Brute Thinking e do debate que se seguiu foram compiladas as seguintes OSI:

- Desenvolvimento de uma plataforma que solicite informação automaticamente a cada serviço por patamares de assuntos e urgência - o patamar mais baixo deve corresponder à definição da informação mínima obrigatória a ser comunicada ao DIA
- Desenvolvimento de uma nova *interface* para o atendedor, moldável de acordo com o tipo de assunto e evento de vida
- Permitir que os munícipes façam *inputs* de informação directa no CRM contribuindo desse modo para disponibilizar informação ao DIA

Os especialistas da DIA presentes declararam que todas as OSI encontradas em resultado da aplicação das técnicas de criatividade são pertinentes e promissoras.

O principal material de suporte e documentação utilizado nesta sessão pode ser consultado no Apêndice D.

### **6.5.3 Processo de melhoria da qualidade de dados na CML**

O método estruturado potenciação criativa em PSI foi também utilizado para suporte do debate "como lidar com os aspectos técnicos da qualidade de dados dos sistemas de informação da CML".

#### **6.5.2.1 Sessão 3 - Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação**

A terceira sessão de trabalho teve como objectivo definir estratégia(s) de qualidade de dados recorrendo à introdução de técnicas e processos criativos.

Pretendia-se obter algumas ideias para serem desenvolvidas internamente no sentido de definir uma estratégia para solucionar o problema identificado. Estas ideias deveriam contribuir também para definir o objectivo e âmbito do futuro projecto "Qualidade de dados dos principais sistemas de informação", incluindo a criação de condições (métodos, recursos, ferramentas).

Esta sessão de trabalho teve a duração de 4 horas. Recorreu-se à aplicação do método segundo a forma que abaixo se descreve:

1- A constituição da equipa (10 elementos) foi efectuada pela Câmara antes da realização da sessão. Foi tido o cuidado de se constituir um grupo heterogéneo, com especialistas informáticos de diferentes perfis (desde das comunicações e desenvolvimento até a gestão de sistemas de informação).

2- O Departamento de Modernização Administrativa e Gestão da Informação (DMAGI) apresentou o seguinte problema:

*"Falta de estratégia partilhada para a qualidade de dados, incluindo a respectiva matriz de responsabilidades entre os Serviços utilizadores e a função Informática."*

Foi feito o enquadramento do problema preenchendo, em conjunto, um formulário de suporte e discutida e definida o que seria a solução ideal (objectivo).

3- Em seguida, procedeu-se a um debate para identificação e listagem das fontes primárias. Do debate resultou a identificação das seguintes causas primárias que se apresentam na tabela 6.1.

<b>Causas primárias (raiz)</b>	
<b>Causas primárias mais prováveis</b>	<b>Processos que têm sido utilizados para endereçar as causas primárias</b>
Diferentes fontes de informação para a mesma entidade informacional	Tentativa de utilizar a aplicação de CRM como ponto único de entrada de dados sobre munícipe.
Inexistência de definição global de responsabilidade de gestão de dados (criação, leitura, alteração e eliminação)	Apenas existem alguns exemplos no projecto "Modelo Global de Dados" do património e no projecto de interoperabilidade
Inexistência de definição de dados (incluindo dicionários de dados, arquitecturas de informação, arquitecturas de dados e normas)	Não existem
Existência de dados inconsistentes – replicação de dados sem que tenha sido feito qualquer tipo de cruzamento	
Inexistência de critérios para definição da qualidade de dados	Não existem
Inexistência de alinhamento estratégico entre normas internas	

Tabela 6.1 – Identificação e listagem de causas primárias de falta de qualidade de dados

4- Com base no que seria a solução ideal (objectivo) procedeu-se à identificação e listagem dos pontos chaves que sustentariam uma solução ideal.

- Fonte de informação única para cada entidade informacional

- Definição global de responsabilidade de gestão de dados
  - Criação de dicionário de dados
  - Coerência e alinhamento entre normas internas
- 5- Considerando as características do problema – melhorar a estratégia de qualidade de dados caminhando no sentido de se ter uma fonte de informação única para cada entidade informacional, de melhorar a definição global de responsabilidade de gestão de dados, de promover a criação de um dicionário de dados global e de melhorar a coerência e alinhamento entre normas internas – está-se perante um problema para o qual se conhecem os processos mas que se reconhece ser necessário melhorar. Segundo a nossa estratégia de aplicação de técnicas de criatividade seleccionamos para utilização técnicas da categoria “Técnicas de focalização.” Foram seleccionadas e aplicadas duas técnicas de criatividade: SCAMPER e *IdeaBox*.
- 6- Da aplicação das duas técnicas resultaram as seguintes propostas de melhoramento:
- Utilizar a aplicação de CRM como ponto único de entrada de dados sobre munícipe;
  - Utilizar a experiência tida no projecto interno “Modelo Global de Dados” do património e no projecto de interoperabilidade como base para um projecto de definição global de responsabilidade de gestão de dados (criação, leitura, alteração e eliminação);
  - Lançar um projecto de definição de uma “Metodologia para Qualidade de Dados” com o objectivo de contribuir de forma estudada e documentada para a quantificação da qualidade de dados e conhecimento dos sistemas, de forma a possibilitar a decisão fundamentada e adopção de soluções que contribuam de forma eficaz para a qualidade da informação;
  - Criação de grupo de trabalho com competências para estudar, definir e elaborar um plano estratégico para a qualidade da Informação.

Os especialistas presentes declaram que as propostas encontradas em resultado da aplicação das técnicas de criatividade são pertinentes.

O principal material de suporte e documentação utilizado nesta sessão pode ser consultado no Apêndice E.

#### **6.5.4 Contributo para o projecto de PSI da CML**

O método proposto nesta Tese foi aplicado, no contexto do projecto do PSI da CML, em duas actividades: identificação de OSI e definição do processo de melhoria de qualidade de dados.

Ambas as actividades enquadram-se na etapa "Caracterização da situação actual", na actividade de identificação de oportunidades de sistemas de Informação.

Do levantamento das necessidades de sistemas informação efectuado, ao longo de cerca de 60 entrevistas e de 3 sessões de utilização de processos criativos, resultou a identificação de 312 diferentes OSI e de várias orientações para o processo de melhoria de qualidade de dados. A identificação das OSI teve quatro origens distintas: lacunas de cobertura, melhoria dos sistemas existentes, necessidades de integração entre sistemas e inovação.

A distribuição das Oportunidades de Sistemas de informação por origem encontra-se ilustrada no gráfico da figura 6.9.

A maioria da OSI detectadas, 43%, teve origem em lacunas de cobertura, ou seja na identificação de processos não cobertos pelos sistemas de informação existentes e cuja cobertura seria vantajosa para a organização.

As OSI detectadas por necessidade de melhoria dos sistemas existentes, para melhor cobertura ou adequação às necessidades de negócio, representam 33% do total das OSI detectadas.

A identificação de necessidades de integração entre sistemas originou a identificação de diversas OSI que, em número, constituem 20% do total.

Da utilização do método de introdução de processos criativos, tal como se detalhou nas secções anteriores, resultaram 14 OSI que, no total, correspondem a 4% do total das OSI detectadas

### Origem das OSI

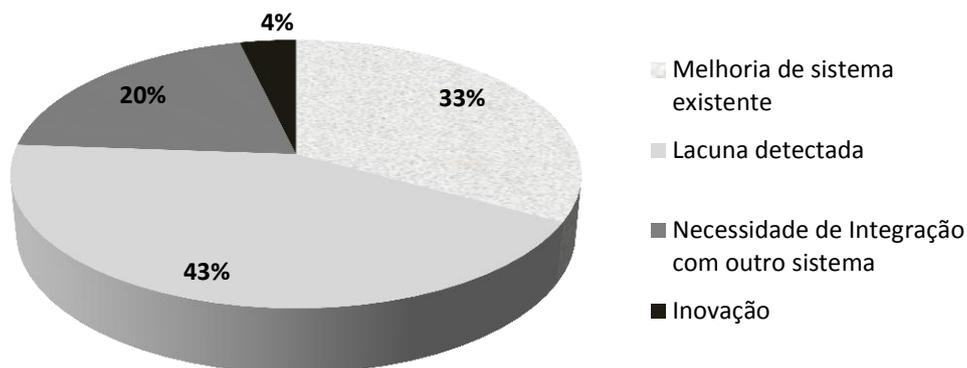


Figura 6.9 – Origem das Oportunidades de Sistemas de Informação

Apesar de, em número neste projecto, as OSI resultantes da aplicação de processos criativos terem uma representatividade baixa (apenas 4% do total das oportunidades detectadas), sublinhe-se que estas resultaram da utilização de processos criativos em apenas 2 sessões.

A inovação e relevância das OSIs obtidas por este processo foram confirmadas por diferentes especialistas da CML nas áreas intervencionadas.

No que respeita à utilização de processos criativos na definição do processo de melhoria de qualidade de dados, os resultados alcançados permitiram ao DMAGI obter as linhas orientadoras suficientes para construir uma proposta interna para a melhoria de qualidade de dados. Os resultados mostram que o método de potenciação criativa contribuiu para a melhoria do processo de PSI.

## **6.6 *Discussão dos Resultados***

O projecto de PSI da CML teve como âmbito o sistema de informação global da CML e incidiu nas actividades conducentes à elaboração do plano estratégico de sistemas de informação e do modelo de gestão estratégica de sistemas de informação.

A possibilidade de testar o método de introdução de criatividade e inovação no processo de PSI num projecto real de grande dimensão, como foi o caso deste, constituiu uma oportunidade extraordinária de validação da pertinência da nossa proposta e de teste à sua eficácia.

Após a aplicação do método de potenciação criativa na identificação de OSIs verificou-se que nenhuma das OSIs encontradas tinha sido anteriormente identificada por qualquer outro processo de levantamento de necessidades de sistemas de informação, nomeadamente nas entrevistas realizadas com os gestores de áreas. Esta não coincidência entre as OSIs encontradas pelos métodos de levantamento de necessidades de sistemas de informação tradicionais e as OSIs encontradas pelo método de potenciação criativa, permite-nos concluir que caso o método não tivesse sido aplicado a probabilidade de alguma destas OSIs, de carácter inovador, poder vir a ser identificada seria muito baixa.

Após a aplicação do método de potenciação criativa na procura de novas estratégias para melhorar a qualidade de dados resultou uma nova estratégia e um plano de acção concreto a ser integrado no projecto de PSI da CML.

Nenhuma outra estratégia ou plano de acção para melhorar a qualidade de dados pôde ser obtida em resultado de uma qualquer outra actividade do projecto de PSI. Tal facto trás maior importância à aplicação do método de potenciação criativa neste projecto.

Os elementos resultantes da aplicação do método foram incorporados no projecto de PSI da CML pelo que terão previsível impacto na definição estratégica de SI para os próximos anos podendo vir a originar o nascimento de novas iniciativas de SI.

Por outro, a experiência de execução permitiu comprovar a sua exequibilidade e facilidade de implementação em tempo útil.

Um aspecto interessante é o facto de, em consequência desta experiência e face aos resultados obtidos, a CML se manifestar empenhada em manter, com regularidade, a realização de *workshops* de geração de ideias para SI, integrando colaboradores de todos os níveis da estrutura organizacional, de forma a identificar situações de melhoria nos processos implementados e a gerar ideias que possam vir a ser conducentes a novas iniciativas de SI.

Da aplicação do método nas sessões atrás descritas, decorreram diversos pequenos ajustamentos e refinamentos à proposta inicial que se encontram já reflectidos no presente documento.



## **7. Conclusões e trabalho futuro**

Após termos efectuado uma revisão sistemática e detalhada dos fundamentos essenciais das áreas de SI e da criatividade numa perspectiva de convergência entre estas duas áreas, apresentou-se uma proposta de estratégia para a introdução de técnicas criativas no PSI e um caso de aplicação da mesma.

Este capítulo sumariza os resultados e as conclusões. Descreve-se, ainda, o significado desta investigação e as limitações do estudo, sugerindo-se também direcções para investigação futura.

Na primeira secção faz-se uma breve síntese dos trabalhos realizados neste projecto. Em seguida, estabelecem-se considerações relativamente aos resultados obtidos e às contribuições deste projecto, e apontam-se trabalhos futuros tendo este trabalho como ponto de partida. Finaliza-se o capítulo com uma breve síntese do projecto.

### ***7.1 Discussão dos trabalhos realizados***

O desenvolvimento do projecto seguiu o planeado, tendo sido realizadas duas iterações de ciclo investigação acção durante o decorrer da investigação.

O primeiro ciclo incluiu a revisão de literatura e teve como principais actividades a construção dos modelos teóricos, o desenvolvimento de uma estratégia e método de introdução de criatividade no processo de PSI, e o desenho de critérios de validação e análise de aplicabilidade.

No segundo ciclo recorreu-se ao conhecimento adquirido no ciclo de investigação anterior e ao trabalho de desenvolvimento do método para a proceder à sua avaliação. As principais actividades realizadas no segundo ciclo foram a execução de testes de validação e aplicabilidade do método no contexto do projecto de PSI CML, a actualização da revisão da literatura, a publicação de artigos e a escrita da tese.

Na figura 7.1, apresentam-se as principais actividades realizadas em cada ciclo de investigação

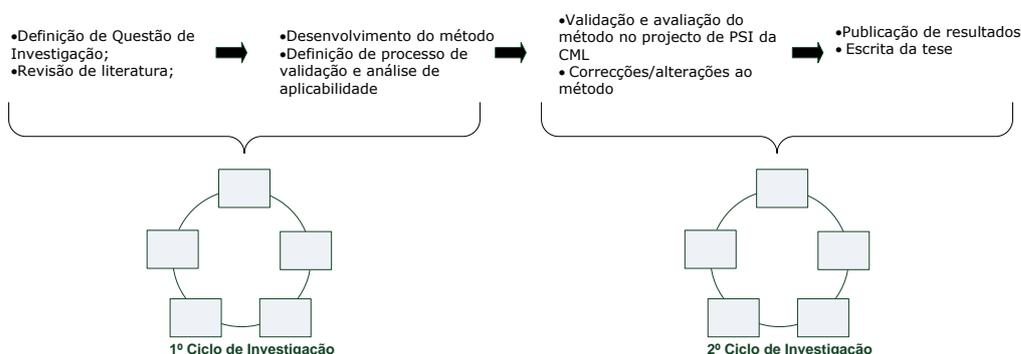


Figura 7.1 – Principais actividades realizadas em cada ciclo de investigação

O tempo destinado a cada ciclo de investigação correspondeu ao inicialmente previsto.

### 7.1.1 Revisão dos fundamentos e da literatura

Durante o primeiro ciclo de investigação foi efectuada a revisão dos fundamentos e da literatura e o desenvolvimento da proposta que resultou no presente documento.

A base formal que resultou na escrita dos capítulos 2, 3 e 4 deste trabalho, foi obtida a partir de pesquisa e consulta de documentos públicos e de reconhecida qualidade (livros, artigos, publicações técnicas, Internet, etc.) centrados nos domínios da criatividade e dos Sistemas de Informação.

A revisão de literatura teve como principal objectivo compreender o papel da criatividade e inovação enquanto ponto de partida para a resposta aos diferentes desafios que se colocam nas diferentes actividades de sistemas de informação e compreender as principais técnicas e métodos de criatividade existentes.

Procedemos à análise das principais actividades de sistemas de informação evidenciando, em cada uma, o contributo dos processos criativos. Tal análise permitiu-nos estabelecer os fundamentos

essenciais da utilização de processos criativos nas principais actividades de SI e reforçou a nossa visão de que a criatividade é parte integrante e relevante de todas as actividades de sistemas de informação.

A revisão de literatura efectuada sobre as técnicas e métodos de criatividade permitiu compreender o âmbito e funcionamento das principais técnicas e a sua classificação e agrupamento.

Com base na revisão de literatura e na questão de investigação que conduziu o trabalho de pesquisa, procurou-se desenvolver um método estruturado suficientemente poderoso para originar resultados relevantes, mas que fosse também, suficientemente flexível para poder ser utilizado e ajustado para qualquer contexto organizacional e para qualquer abordagem de PSI. A pesquisa resultou na concepção do método de potenciação criativa em PSI, que operacionaliza a introdução explícita de criatividade e inovação no PSI, tal como descrito no capítulo 5.

### **7.1.2 Validação e aplicação do método**

No intuito de validar e afinar a utilização prática do método de potenciação criativa em PSI realizou-se um caso de aplicação da proposta, descrito no capítulo 6. O caso de aplicação inseriu-se num projecto de Planeamento de Sistemas de Informação da Câmara Municipal de Lisboa em que participaram consultores da Universidade do Minho.

O método de PSI seguido no projecto da CML foi o MLearn que tende a possuir as características descritas como pertencentes à abordagem PRAXIS/a, incorporando, simultaneamente, as preocupações da "Abordagem Multidimensional" e das "Abordagens de Alinhamento" complementando-as quanto à intenção e foco.

A aplicação foi efectuada na fase do projecto de levantamento de necessidades de sistemas informação tendo sido organizadas três sessões e envolvidas, directamente, três entidades orgânicas distintas.

As duas primeiras sessões foram destinadas à identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação. A terceira sessão teve por objectivo contribuir para a estratégia de melhoria qualidade de dados.

O método potenciação criativa de PSI foi utilizado tal como especificado tendo sido executadas todas as etapas método.

Apesar da realização das sessões obrigar à reserva e preparação de instalações, à selecção cuidadosa de colaboradores e à conjugação das respectivas agendas, tal decorreu sem grandes dificuldades face ao empenho da estrutura directiva da CML na organização e promoção das sessões. Seguindo as suas indicações, os serviços procederam à convocação dos colaboradores a envolver consoante o objectivo de cada sessão, à constituição dos grupos de forma a garantir a heterogeneidade da sua composição, à preparação das instalações para realização das sessões e à reprodução de documentação de suporte.

A participação das pessoas nas sessões foi activa tendo sido, por vezes, necessário a intervenção do moderador para garantir o cumprimento dos tempos associados a cada etapa. Existiram queixas sobre a limitação de tempo e a sugestão de que no futuro as sessões fossem mais demoradas.

A execução do método de potenciação criativa foi integralmente cumprida em todas as sessões e da aplicação do método resultaram contributos concretos para projecto de PSI da CML.

## **7.2 *Discussão dos resultados e contribuições***

Face ao exposto até este momento é agora adequado tecerem-se considerações relativamente aos resultados obtidos e às contribuições deste trabalho.

Tínhamos como objectivo inicial contribuir para a introdução dos processos de criatividade e inovação no Planeamento de Sistemas de Informação, propondo um processo pragmático e estruturado passível de ser incluído nas principais abordagens do PSI e em qualquer momento dessas abordagens. Pretendia-se, também, que a forma

encontrada fosse simples e fácil de implementar, mas simultaneamente capaz de originar de forma efectiva inovação no processo de PSI.

De uma forma geral, pode-se afirmar que os resultados obtidos permitem satisfazer os objectivos enunciados para este projecto.

A nossa convicção fundamenta-se no facto da validade das propostas efectuadas terem sido demonstrados. Com efeito, procedemos à concepção e construção de um método para potenciação da introdução de criatividade nas principais abordagens do PSI e à sua utilização e validação, com sucesso, num projecto real de PSI de grande dimensão, endereçando de forma positiva a questão que conduziu a investigação.

Considera-se que, neste projecto, se fazem várias contribuições para a compreensão dos processos de introdução de criatividade e inovação no Planeamento de Sistemas de Informação.

Uma primeira contribuição é a identificação dos diferentes momentos em cada uma das principais abordagens de PSI onde a incorporação de processos criativos tem maior potencial. Considera-se, neste sentido, que a estratégia delineada pode estimular, de forma sustentada e organizada, a criatividade e inovação em qualquer tipo de abordagem de PSI e em qualquer método de PSI que a sirva.

O desenvolvimento do "Método de potenciação criativa em PSI", de aplicação simples, e de utilização possível em diversos momentos das principais abordagens do PSI, constitui uma contribuição nuclear deste projecto. O método desenvolvido é suficientemente genérico para poder ser enquadrado nas diferentes abordagens e fases do processo de PSI e é suficiente específico e pragmático para poder originar resultados concretos. A estruturação do método em etapas, com objectivos e actividades bem definidos, permite operacionalizar a introdução da criatividade no PSI, de forma fácil e eficaz. A experiência obtida pela aplicação prática do método no caso de aplicação, onde foi seguida uma abordagem mista de PSI (foram tidas, em simultâneo, preocupações da "Abordagem Multidimensional" e das " Abordagem de Alinhamento) assim o indicia.

Outra contribuição é a informação que decorre da análise do caso de aplicação. O caso de aplicação permitiu, não só, validar a proposta e o método, como aferir o interesse real da utilização de processos criativos

formais na PSI. Verificou-se que a utilização de processos criativos deu um bom contributo para o processo de planeamento e que, em simultâneo, existiu uma excelente receptividade da CML traduzida por uma elevada disponibilidade dos colaboradores envolvidos no projecto e forte suporte às sessões de criatividade.

Estes factos tornam pertinente a possibilidade de utilização sistemática da experiência adquirida neste trabalho em outros projectos. Com efeito, esta estratégia permite que as organizações recolham ideias que podem enriquecer de forma considerável a forma como estas desenvolvem os seus SI e, por consequência, aumentar a probabilidade de tornarem mais competitivas.

Finalmente, falta referir que outro dos contributos deste projecto é o desenvolvimento de documentos que servem simultaneamente de suporte à execução do método de potenciação criativa em PSI e ao registo e documentação dos resultados obtidos. O conjunto destes documentos, de utilização não obrigatória, permite conduzir a operacionalização do processo de forma simples e eficiente.

### **7.2.1 O papel da Criatividade nos Sistemas de Informação**

Durante a elaboração deste trabalho foi possível alcançar um melhor entendimento sobre o papel da criatividade na fomentação de inovação nos Sistemas de Informação.

Tal entendimento resultou, não só da revisão de literatura efectuada, mas também da experiência adquirida durante o desenvolvimento do trabalho.

Da revisão de literatura sobressaiu a pertinência da utilização de processos criativos em todas as actividades principais ligadas aos Sistemas de Informação. Destaca-se a sua importância nas áreas de concepção e desenvolvimento de SI, de geração de ideias mediadas por computador, nas ferramentas de suporte à criatividade, nos Sistemas de Informação Criativos e no processo de Planeamento de Sistemas de Informação.

Da experiência obtida na fase de concepção e desenvolvimento do método de introdução de criatividade e inovação no processo de PSI, bem como da sua utilização prática no caso de aplicação e validação, foi também possível reforçar a nossa convicção sobre a relevância da introdução de técnicas e processos criativos no PSI. Em especial, os resultados obtidos no caso de validação permitiram aferir a utilidade efectiva e a importância da utilização de processos criativos na PSI.

### **7.2.2 Método de introdução de criatividade no PSI**

O método de potenciação criativa em PSI tem como principal objectivo operacionalizar a introdução dos processos criativos nas diferentes abordagens e fases do processo de PSI.

Tal como se representa na figura 7.2, o método é constituído por seis etapas.

O método permite uma utilização flexível pelo que, não é obrigatório seguir, na totalidade, a execução sequencial das etapas.

Importa sublinhar que a flexibilidade também se estende às diferentes técnicas integradas no método, nomeadamente as de RCA e de criatividade, e à documentação de suporte.

Entre as diferentes técnicas de RCA, seleccionamos os "Diagramas de causa e efeito", os "5 Whys" e os "Diagramas de Relações". Entre as diferentes técnicas de criatividade, seleccionamos técnicas *pertencentes a duas categorias*: "*Randomizers*" e "Técnicas de focalização. Como referimos, as técnicas da categoria "*Randomizers*" são indicadas para tentar encontrar novas soluções ou processos e as Técnicas de focalização são adequadas para melhorar soluções ou processos já existentes.

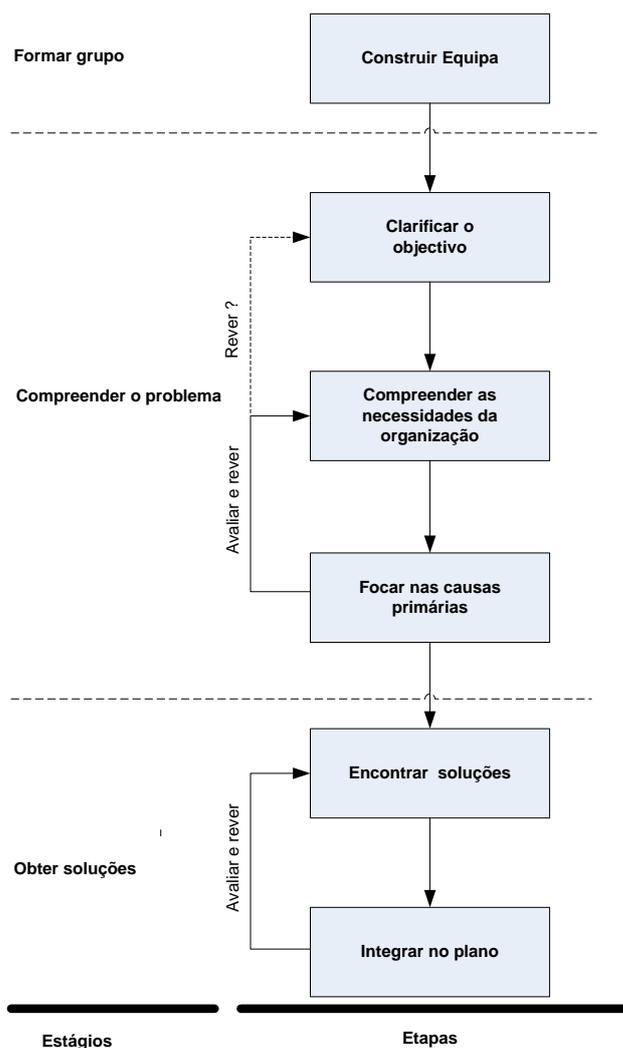


Figura 7.2 – Método de potenciação criativa em PSI

Dentro destas categorias procedemos à selecção de um conjunto limitado de técnicas *Brainstorming*, *Brutethinking*, *IdeaBox*, *SCAMPER*, *Reversal* e *Whiteboard*.

Esta selecção não foi aleatória. Teve como base a experiência ganha, ao longo de dois anos, de aplicação prática de diferentes técnicas em vários *workshops* e em diferentes contextos e no caso de aplicação e validação.

O critério de escolha das técnicas teve por base três factores: a simplicidade de utilização de cada uma das técnicas, o poder criativo e a previsível adequação às diversas fases e aos diferentes tipos de problemas que se espera encontrar no processo de PSI.

Fruto desta análise e da experiência obtida na aplicação do método, foi possível produzir uma recomendação geral para a aplicabilidade destas

técnicas, no contexto do processo de resolução criativa de problemas de PSI, que se encontra reflectida neste documento e, em adição, uma recomendação para três casos particulares: aplicação de Técnicas de Criatividade na identificação de Oportunidades de Sistemas de Informação (OSI); na melhoria de Sistemas de Informação; e no alinhamento entre a Organização e os Sistemas de Informação.

Todas as necessidades tidas durante a aplicação do método em todas as sessões realizadas até este momento foram cobertas pelas técnicas seleccionadas.

No que respeita à documentação de suporte à aplicação do método, apresentamos algumas sugestões de formato de documentos no apêndice A. Estas sugestões não têm adopção obrigatória, ficando ao critério do promotor alterar/ajustar ou até criar nova documentação de suporte que pense ser mais pertinente para a situação concreta.

### **7.2.3 Validação do método**

Durante a realização deste trabalho surgiu a possibilidade de utilizar e testar o método de introdução de criatividade no âmbito da execução de um projecto de PSI, realizado numa grande organização: na CML. Da utilização do método resultou o caso de aplicação descrito no capítulo 6.

Este caso de aplicação do método, por sua vez, conduziu a pequenos ajustamentos de pormenor que se encontram reflectidos na proposta final que é feita neste documento.

O caso de aplicação permitiu analisar até que ponto é importante a existência de um método capaz de lidar com o cariz de multidisciplinaridade que apresenta a introdução de criatividade e inovação nos SI e validar a respectiva implementação numa organização.

Estamos seguros que, apesar de se poder ter seguido outra qualquer aproximação, a adopção da estratégia delineada e a aplicação do Método de Resolução Criativa de Problemas de PSI permitiu alcançar os resultados pretendidos. De facto, os especialistas da CML, presentes

nas várias sessões nas quais o método foi aplicado declaram ter achado a sua participação profícua e enriquecedora e que todos os resultados encontrados, por via da aplicação do método, foram significativos e relevantes para o negócio da CML.

### **7.3 Limitações da investigação**

Com este trabalho de investigação pretendemos fornecer as bases gerais de aplicabilidade de processos criativos que possam originar inovação no PSI.

Existindo a possibilidade real de aplicar directamente a estratégia numa situação prática, procedemos à validação do método numa situação concreta no contexto de um projecto de PSI da CML. Assim, procedemos à aplicação da estratégia e do Método de potenciação criativa em PSI num projecto que seguiu a metodologia MLearn e nos momentos PSI respeitantes à identificação OSIs e à melhoria de Sistemas de Informação.

Temos, no entanto, a noção de que esta validação assumirá outra proporção com a aplicação sucessiva do método proposto em outras situações reais que enquadrem outras metodologias e em outros momentos de PSI.

Apesar da convicção que a experiência acumulada nos proporcionou de que as técnicas que escolhemos para utilização no trabalho são as mais adequadas, a utilização de outras técnicas de criatividade (como referimos, existem mais de duas centenas de técnicas) para além daquelas que optamos por utilizar seria, eventualmente, capaz de trazer melhores resultados em situações particulares de PSI e originar a produção de novas recomendações de aplicabilidade de processos criativos na PSI. Tal não foi possível investigar durante este estudo devido às limitações de tempo e devido à opção de se ter seleccionado intencionalmente um conjunto pequeno e limitado de técnicas.

Um outro aspecto que não foi coberto por este estudo foi a aplicação da estratégia de introdução de processos criativos em paralelo com o

método de PSI usual na organização de forma a ser possível comparar no mesmo contexto os resultados obtidos com a introdução de processos criativos com os obtidos sem esta componente.

#### **7.4 Trabalho futuro**

A conclusão deste projecto não esgotou a possibilidade de, no futuro, se promoverem actividades que enriqueçam a temática do desenvolvimento de processos de introdução de criatividade e inovação no Planeamento de Sistemas de Informação.

Apesar da nossa convicção na validade e utilidade da estratégia proposta, temos também a certeza de que pode ser melhorada. Surge, agora que se dá por concluído este projecto, a certeza de que o mesmo pode evoluir a vários níveis, conforme se ilustra na tabela 7.1, podendo assim ser exploradas novas possibilidades.

<b>Âmbito</b>	<b>Trabalhos a desenvolver</b>
<b>Desenvolvimento teórico</b>	Aperfeiçoamento e extensão do modelo; Análise de aplicabilidade: produção de novas recomendações; Inclusão de novas técnicas de criatividade; Refinamento de critérios de validação; Melhoria da documentação de suporte;
<b>Validação</b>	Utilização em diferentes abordagens e métodos de PSI; Utilização em diferentes momentos particulares de PSI; Utilização em paralelo com métodos de PSI convencionais.

Tabela 7.1 – Trabalhos a desenvolver

As próximas etapas a serem realizadas no âmbito da continuação deste trabalho, prendem-se com o desenvolvimento teórico, nomeadamente, com o aperfeiçoamento do modelo e com a análise da sua aplicabilidade a novas situações e momentos do PSI. O aperfeiçoamento da estratégia e do método de potenciação criativa em PSI poderá ser obtido através do refinamento dos critérios de validação, pela inclusão de novas técnicas de criatividade mais adequadas aos diferentes momentos de PSI e pela melhoria da documentação de suporte.

Um aspecto importante a desenvolver no futuro é a execução de novas experiências de aplicação prática e respectiva avaliação. Importa estender a validação já efectuada a diferentes abordagens e métodos de PSI, a outros momentos particulares do processo do PSI e confrontar os resultados obtidos com os que são normalmente alcançados através de processos de PSI tradicionais.

A aplicação de estratégias de introdução de processos criativos em paralelo com um método tradicional de PSI permitirá comparar resultados ao longo da execução de ambos os processos de planeamento e fazer uma comparação final, após a realização de todas as etapas e, por essa forma, compreender mais profundamente o impacto deste tipo de estratégia.

## **7.5 Síntese**

A constatação que a criatividade e inovação desempenham um papel importante nos SI e a verificação de que a investigação nesta área não se encontra desenvolvida, constituiu o problema motivador da realização do trabalho que agora se finaliza.

A questão que conduziu a investigação que esta tese tenta responder foi:

*Será possível a definição de uma estratégia para a introdução de criatividade e inovação nas diferentes abordagens de Planeamento de Sistemas de Informação?*

A procura de uma resposta à questão conduziu a um estudo profundo sobre a introdução de criatividade e inovação nos SI com ênfase no processo de PSI.

Na base deste estudo estão as análises efectuadas às diferentes abordagens de PSI e às técnicas de criatividade e métodos estruturados de resolução de problemas.

Em particular, examinámos as diferentes propostas de ligação entre os Sistemas de Informação e a criatividade, nomeadamente no respeitante à geração de ideias mediadas por computador, à utilização da criatividade no desenvolvimento de Sistemas de Informação, as ferramentas de suporte à criatividade, aos Sistemas de Informação Criativos e à criatividade no Planeamento de Sistemas de Informação.

Assim, na primeira parte da dissertação, procuramos enquadrar o trabalho nas grandes questões dos Sistemas de Informação e da criatividade, em particular nas temáticas do Planeamento em Sistemas de Informação, do desenvolvimento de pensamento criativo e das técnicas criativas.

Na segunda parte, foi proposta uma estratégia e um método para a introdução de processos criativos no PSI. A concepção da solução apresentada envolveu o estudo dos métodos estruturados de resolução de problemas e a sua adaptação à PSI. Estes métodos são organizados em etapas e abordam os problemas segundo uma perspectiva sistemática e analítica decompondo, iterativamente, o problema em sub problemas mais simples, pelo que são adequados à complexa área dos SI.

Após a concepção da solução foi possível efectivar a aplicação da estratégia e do método em ambiente real, num projecto de PSI da CML. Essa utilização, que constitui um caso de aplicação, permitiu reanalisar, validar e refinar a proposta, conferindo-lhe o formato actual.

De uma forma geral, pode-se afirmar que os resultados obtidos permitem concluir que a hipótese enunciada neste projecto foi demonstrada.

Para além disso, a exequibilidade e utilidade do método de potenciação criativa foi também comprovada.

O conjunto dos resultados obtidos permite enriquecer o conhecimento nas vertentes que sustentam a PSI e a introdução de processos criativos na PSI. De facto, ao se atingirem os objectivos propostos, prova-se que o recurso a processos criativos constitui um elemento potenciador do PSI.

É com satisfação que se termina este trabalho e se considera que os objectivos a que nos propusemos, inicialmente, foram atingidos.

Conclui-se na expectativa de que a utilização da estratégia proposta induza, efectivamente, inovação no PSI e que este projecto tenha contribuído para o enriquecimento do conhecimento neste domínio.

## Referências bibliográficas

- Adams, J.L. Guia y juegos para superar bloqueos mentales, (2ª ed.) Editorial Gedisa, Barcelona, 1986.
- Alin, F., Lafont, D., and Macary, J.F. "Os projectos Intranet," in: Pensar a Gestão, Edições Cetop, 2000.
- Allaire, Y., and Firsitoru, M.E. "Coping with Strategic Uncertainty," Sloan Management Review (30:3) 1989, pp 7-16.
- Almeida, J.M.G. "Construir o Futuro..." in: Sociedade da Informação - O percurso Português, J.D. Coelho (ed.), Edições Sílabo, Lisboa, 2007, p. 708.
- AMA "Portal do Cidadão," Agência para a Modernização Administrativa, Lisboa, 2011.
- Amabile, T.M. "Beyond talent: John Irving and the passionate craft of creativity," American Psychologist (56) 2003, pp 333-336.
- Amaral, L. "PRAXIS: Um referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação," in: Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, Guimarães, 1994.
- Amaral, L. Da Gestão de Sistemas de Informação: Expectativas Fundamentais no Desempenho da Profissão Edições Silabo, 2005.
- Amaral, L., and Varajão, J. Planeamento de Sistemas de Informação, (4ª ed.) FCA - Editora de Informática, Lda, Lisboa, 2007, p. 228.
- Amoroso, D.L., and Couger, J.D. "Developing Information Systems with Creativity Techniques: An Exploratory Study," in: 28th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 1995.
- Andion, M.C., and Fava, R. "Planejamento Estratégico," in: Gestão Empresarial, F.B. School (ed.), Editora Gazeta do Povo, Curitiba, 2002.
- Arieti, S. La creatividad. La síntesis mágica Fondo de Cultura Económica, México, 1993.

- Armarego, J. "Learning requirements engineering within an engineering ethos," in: 9th Australian Workshop on Requirements Engineering AWRE'04, Adelaide, Australia, 2004.
- Arnold, A. "Building a Creative Organization," in: Bloomberg BusinessWeek, Bloomberg 2010.
- Arnold, J.D. The Art of Decision Making AMACOM, New York, 1980.
- Azevedo, C.M., and Azevedo, A.G.d. Metodologia Científica Universidade Católica Editora Lisboa, 2008, p. 178.
- Bach, S.O. A Gestão dos Sistemas de Informação Centro Atlântico, Porto, 2001, p. 199.
- Bacon, C.J., and Fitzgerald, B. "A systemic framework for the field of information systems " Database for Advances in Information Systems (32:2) 2001, pp 46-67.
- Baskerville, R.L., and Myers, M.D. "Special Issue on Action Research in Information Systems: Making IS Research Relevant to Practice-Foreword," MIS Quarterly (28:3), September 2004, pp 329-335.
- Batra, D., and Davis, J.G. "Conceptual data modelling in database design: similarities and differences between expert and novice designers," International Journal Man-Machine Studies (37) 1992, pp 83-101.
- Baxter, M. Projeto de produto. Guia prático para o design de novos produtos, (2ª ed.) Editora Edgard Blücher, S. Paulo, 2000.
- Beck, K. Extreme Programming Explained: Embrace Change Addison-Wesley Professional, 1999.
- Beckhaus, S. "Inventivity in HCI Education. Proc. Inventivity: Teaching theory, design and innovation in HCI," in: HCIEd 2006, Limerick, Ireland, 2006.
- Benetti, P. "O Uso de Técnicas do Pensamento Criativo Facilita a Participação e o Comprometimento do Corpo Gerencial de uma Empresa com o Planejamento Estratégico," Universidade de Santiago de Compostela, 1999.

- Bergeron, F., Buteau, C., and Raymond, L. "Identification of strategic information systems opportunities: applying and comparing two methodologies," *MIS Quarterly*), March 1991, pp 89-103.
- Beynon, M., Ch'en, Y.-C., Hseu, H.-W., Maad, S., Rasmequan, S., Roe, C., Rungrattanaubol, J., Russ, S., Ward, A., and Wong, A. "The computer as instrument," in: *Cognitive Technology: Instruments of Mind : 4th International Conference, CI*, M. Beynon, C. L. Nehaniv and K. Dautenhahn (eds.), 2001.
- Binnig, G. *Aus dem Nichts. Über die Kreativität von Natur und Mensch* [Desde o Nada. Sobre a Criatividade da Natureza e do Homem] Piper Verlag, München, 1997.
- Boden, M.A. *The Creative Mind: Myths and Mechanisms* (2 ed.) Routledge Ney York, 2004.
- Bono, E.d. *Lateral Thinking* Penguin Books, 1990, p. 260.
- Bono, E.d. *De Bono's Thinking Course* BBC Books, London, 1994.
- Bono, E.d. *Ensine os seus filhos a pensar Pergaminho*, Cascais, 2003, p. 335.
- Bono, E.D. *El pensamiento creativo, El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas* Paidos Ibérica, S.A., Ediciones, España, 1999.
- Bowman, B., Davis, G., and Wetherbe, J. "Three Stage of MIS Planning," *Information and Management* (6:1) 1983.
- Brainstorming "Brainstorming Técnicas de pensamento criativo e pensamento lateral," 2011.
- Brito, M. "Gestão do conhecimento organizacional no desenvolvimento de software : metodologia de avaliação da maturidade," Universidade de Minho, Guimarães, 2008.
- Buckingham, R.A., Hirschheim, R.A., Land, F.F., and Tully, C.J. *Information systems education: recommendations and implementation* Cambridge University Press New York, NY, USA 1986.

- Candeias, A.A. "Criatividade: Perspectiva integrativa sobre o conceito e a sua avaliação " in: *Criatividade: Conceito, Necessidades e Intervenção*, M.d.F.M.e.S. Bahia (ed.), Psiquilibrios Braga, 2008.
- Candy, L., and Edmonds, E. "Supporting the creative user: a criteria-based approach to interaction design, ," *Design Studies* (18:2) 1997, pp 185–194.
- Candy, L., and Edmonds, E. *Explorations in Art and Technology* Springer, 2002.
- Carayannis, E., and Coleman, J. "Creative system design method: The case of complex technical systems," in: *IAMOT Conference Technovation* Washington, D.C., 2005.
- Carvalho, M.A.d. "Modelo prescritivo para a solução criativa de problemas nas etapas iniciais do desenvolvimento de produtos," Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
- Cassidy, A. *A Practical Guide To Information Systems Strategic Planning* St. Lucie Press, 1998.
- Castells, M. *A Galáxia Internet: Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade* Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2004.
- Cave, C. "Creativity Web - Resources for Creativity and Innovation," 2011.
- Chen, D., Mocker, M., Preston, D.S., and Teubner, A. "Information Systems Strategy: Reconceptualization, Measurement, and Implications " *MIS Quarterly* (34:2) 2010, pp 233-259.
- Chiavenato, I. *Introdução à Teoria Geral da Administração* (7ª ed.) Elsevier Editora, 2004.
- Clegg, B., and Birch, P. *Instant Creativity: Innovate for Competitive Advantage Now* Kogan Page Business Books, 1999.
- Coelho, J. "Arquitetura da Empresa Centrada nos Processos: O Factor Determinante para o Alinhamento Estratégico dos SI " in: *Sistemas de Informação Organizacionais*, L. Amaral, R.

- Magalhães, C.C. Morais, A. Serrano and C. Zorrinho (eds.), *Edições Sílabo, Lisboa, 2005, pp. 141-197.*
- Conboy, K., Wang, X., and Fitzgerald, B. "Creativity in Agile Systems Development: A Literature Review," *Information Systems - Creativity and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises IFIP 8.2 WG international conference, Springer, Guimarães - Portugal, 2009, p. 307.*
- Cook, M. *Building Enterprise Information Architectures: Reengineering Information Systems* Prentice Hall 1996.
- Cooper, R.B. "Information technology development creativity: A case study of attempted radical change," *MIS Quarterly* (24:2) 2000, pp 245–275.
- Cougar, D.J., Higgins, L.F., and McIntyre, S.C. "Creative approaches to development of marketing information systems," *IEEE* 1990, pp 370-379.
- Couger, J.D. "Ensuring Creative Approaches in Information System Design " *Managerial and Decision Economics*, (11) 1990, pp 281-295.
- Coutinho, C.P. "Percurso da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal - uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)," *Universidade do Minho - Instituto de Educação e Psicologia, Braga, 2005.*
- Coutinho, C.P. *Metodologia da Investigação em ciências sociais e humanas – Teoria e Prática* Almedina, Coimbra, 2011.
- Creativity, C.o.I.T.a. *Beyond Productivity Information, Technology, Innovation, and Creativity* National Academies Press, Washington, DC - USA, 2003.
- Cross, N., Roozenburg, N., and Dorst, K. (eds.) *Research in Design Thinking.* Delft University Press, Delft, 1992.
- Csikszentmihalyi, M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience* HarperCollins Publishers, New York, 1991.

- Csikszentmihalyi, M. *Creativity: Flow and the Psychology of discovery and invention* HarperPerennial, New York, USA, 1997.
- Cybulski, J., Nguyen, L., Thanasankit, T., and Lichtenstein, S. "Understanding problem solving in requirements engineering: Debating creativity with is practitioners," PACIS 2003 - Seventh Pacific Asia Conference on Information Systems, University of South Australia Adelaide, S. Australia 2003.
- Dallman, S., Nguyen, L., Lamp, J., and Cybulski, J. "Contextual factors which influence creativity in requirements engineering," 13th European Conference on Information Systems ECIS 2005, Regensburg, Germany, 2005.
- Davenport, T. "Sistemas de Gestão Empresarial," in: *Tecnologia e Gestão da Informação*, Campus, São Paulo, 2009.
- Davis, G. *Creativity is Forever* (5ª ed.) Kendall Hunt Publishing, Iowa Kendal/Hunt. , 2004.
- Dhillon, G., Stahl, B.C., and Baskerville, R. "Creativity and Intelligence in Small and Medium Sized Enterprises: The Role of Information Systems," *Information Systems - Creativity and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises - IFIP WG 8.2 international conference*, Springer, Guimarães - Portugal, 2009, p. 307.
- Dickson, G.W., and Wetherbe, J. *The Management of Information Systems* McGraw-Hill, New York, 1985.
- Dix, A., Ormeron, T., Twidale, M., Sas, C., Silva, P.A.G.d., and McKnight, L. " Why bad ideas are a good idea.Proc. Inventivity: Teaching theory, design and innovation," in: *First Joint BCS/IFIP WG13.1/ICS/EU CONVIVIO HCI Educators' Workshop "HCIEd.2006-1 inventivity: Teaching theory, design and innovation in HCI*, , Limerick, Ireland, 2006.
- Dorchak, S.F., Keane, J.T., and F.Conroy, W. "Teaching Communication Skills To Information Systems Professionals: An Exploration Of Past, Present, And Future" *Professional Communication*

- Conference, IPCC 98, IEEE International, Quebec City, Canada, 1998.
- Earl, M. *Management Strategies for Information Technologies* Prentice Hall, London, 1989.
- Earl, M.J. "Experiences in Strategic Information System Planning," *MIS Quarterly* (v17) 1993.
- Eberle, B. *Scamper: Creative Games and Activities for Imagination Development* Prufrock Press, Waco-Texas, 1996.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J., and Rein, G.L. "Groupware some issues and experiences," in: *Readings in GroupWare and Computer-Supported Cooperative Work: Assisting Human-Human Collaboration*, R.M. Baecker (ed.), Morgan Kaufmann Publishers Inc, 1993, pp. 9-28.
- Feldman, D.H., and Gardner, H. "The creation of multiple intelligences theory: A study in high level thinking," in: *Development and creativity* John-Steiner and K. Sawyer (eds.), Oxford University Press. , New York, 2003, pp. 139-185.
- Fels, S. "Designing Intimate Experiences," in: *9th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI)* ACM New York Island of Madeira, Portugal, 2004, pp. 2-3.
- Ferreras, A.P. *El cerebro creador* Alianza Editorial, Madrid, 1999.
- Fielden, K., and Malcolm, P. "Organisational Pathways: Creativity to Productivity," in: *European Conference on Information Systems (ECIS)* Göteborg, Sweden, 2006.
- Fortin, M.F. *Fundamentos e etapas dos processos de investigação* Lusodidacta, Loures, 2009.
- Frakjaer, E., and Hornbaek, K. "Metaphors of human thinking in HCI: Habit, stream of thought, awareness, utterance and knowing " in: *Human Factors and Ergonomics Society of Australia and the Australian Computer-Human Conference (HF2002/OzCHI2002)*, Melbourne, Australia, 2002.

- Galliers, R., and Markus, M.L. Exploring Information Systems Research Approaches Routledge, New York, 2006.
- Galliers, R.D. "Strategic information systems planning: myths, reality and guidelines for successful implementation," *European Journal of Information Systems* (1:1) 1991, pp 55- 64.
- Galliers, R.D. "Strategic information systems planning: concepts, methods and critical success factors. ," in: *AIS 92*, London, UK, 1992.
- Gallivan, M.J. "The Influence of System Developers' Creative Style on their Attitudes toward and Assimilation of a Software Process Innovation," in: *Thirty-First Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 1998, p. 435.
- Gama, N., Silva, M.M.d., Caetano, A., and Tribolet, J. "Integrar a Arquitectura Organizacional na Arquitectura Empresarial," in: *CAPSI'2006 – 7ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação Aveiro*, 2006.
- Gardner, H. *Mentes Criativas, una anatomía de la creatividad* Paidós Ibéria, Barcelona, 1998.
- Gause, D.C., and Weinberg, G.M. *Exploring Requirements: Quality Before Design*, Dorset House Publishing Dorset House Publishing, New York, USA, 1989.
- Gaver, W.W., Boucher, A., Pennington, S., and Walker, B. "Cultural Probes and the Value of Uncertainty," *Magazine Interactions* (11:5), September + October 2004.
- Giaccardi, E. "Mediators in Visual Interaction: An Analysis of the Poietic Generator and "Open Studio"," in: *Special Issue on Context and Emotion Aware Visual Interaction*, *Journal of Visual Languages and Computing*, P. Mussio and N. Bianchi-Berthouze (eds.), 2005.
- Gonçalves, R. "Modelo Explicativo das Iniciativas de Comércio Electrónico," *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, Vila Real, 2005.

- Gordon, W.J.J. *Synerctics: The Development of Creative Capacity*, (1st ed.) Harper & Brothers, 1961.
- Gryskiewicz, S. *Positive Turbulence: Developing Climates for Creativity, Innovation, and Renewal* Jossey-Bass, San Francisco, California, 1999.
- Guerin, C. "MindManager ", IAResearch, 2009.
- Guilford, J.P. *Creative talents; their nature, uses and development* Bearly Limited, Buffalo, New York, 1986.
- Gundy, A.B.V. *Techniques of strutured problem solving*, (2nd ed.) Van Nostrand Reinhold, New York, 1988.
- Habermas, J. "Modernity: An Incomplete Project," in: *The Anti-aesthetic*, H. Foster (ed.), Bay Press, Port Townsend, WA, 1983.
- Hallnäs, L., and Redström, J. "From Use to Presence: On the Expressions and Aesthetics of Everyday Computational Things," *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (HCI)* (9:2), June 2002, pp 106-124.
- Heilman, K.M., Nadeau, S.E., and Beversdorf, D.Q. "Creative Innovation: Possible Brain Mechanisms " *Neurocase* (9:5) 2003, pp 369-379.
- Henderson, J.C., and Venkatraman, N. "Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations," *IBM Systems Journal* (32:1) 1993, pp 4-16.
- Hewett, T.T. "Informing the design of computer-based environments to support creativity," *International Journal of Human-Computer Studies* (63:4-5), October 2005.
- Highsmith, J. *Agile Project Management: Creating Innovative Products*( Series - Agile Software Development Series Addison-Wesley Professional, Boston, 2004.
- Hoffmann, O., Cropley, D., Cropley, A., Nguyen, L., and Swatman, P. "Creativity, Requirements and Perspectives," *AJIS* (13:1) 2005.

- Holland, R. "Strategic Systems Planning, Document M0154-04861986," Holland Systems Corporation, Ann Arbor, Michigan.
- Holvikivi, J. "Logical Reasoning Ability in Engineering Students: A Case Study," IEEE Transactions on Education (50:4), Nov 2007, pp 367 – 372.
- Horton, K.S., and Dewar, R.G. "Evaluating Creative Practice in Information Systems Strategy Formation: the application of Alexandrian patterns," 34th Hawaii International Conference on System Sciences, 2001.
- Humphrey, W.S. Introduction to the Personal Software Process Addison-Wesley, 1997.
- Hurson, T. Think Better: An Innovator's Guide to Productive Thinking McGraw-Hill New York, 2007.
- IBM "Business Systems Planning – Information Systems Planning Guide," IBM Corporation, Atlanta.
- Ishikawa, K. Introduction to Quality Control, (1st ed.) Productivity Press, 1990.
- Issa-Salwe, A., Ahmed, M., Aloufi, K., and Kabir, M. "Strategic Information Systems Alignment: Alignment of IS/IT with Business Strategy," Journal of Information Processing Systems (6:1), March 2010.
- Jonas, W., Chow, R., and Verhaag, N. "Design System Evolution. The Application of Systemic and Evolutionary Approaches to Design Theory, Design Practice, Design Research and Design Education," in: 6th International Conference of the European Academy of Design, EAD06, Bremen, 2005.
- Kao, J. Jamming: The Art and Discipline of Business Creativity (1ª ed.) HarperBusiness, New York, 1996.
- King, W.R. "Creating a Strategic Capabilities Architecture," Information Systems Management (12:1), Winter 1995, pp 67-69.

- Kock, N. "Action research: lessons learned from a multi-iteration study of computer-mediated communication in groups," *IEEE Transactions on Professional Communication* (42:2) 2003, pp 105-128.
- Kock, N.F., McQueen, R.J., and Scott., J.L. "Can action research be made more rigorous in a positivist sense? The contribution of an iterative approach," *Journal of Systems and Information Technology* (1:1) 1997, pp 1-24.
- Koestler, A. *The act of creation* (Arkana) Penguin Books, London, 1964.
- Kotzé, P., Wong, W., Jorge, J., Dix, A., and Silva, P.A. "Creativity and HCI: From Experience to Design in Education," *Creativity and HCI: From Experience to Design in Education - IFIP international conference*, Springer, Aveiro - Portugal, 2007, p. 228.
- Laudon, K.C., and Laudon, J.P. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, (12th ed.) Pearson Education, 2011, p. 641.
- Lawson, B. "'fake" and "real" creativity using computer aided design: Some lessons from herman hertzberger," in: *Creativity and Cognition*, ACM New York, NY, USA, C&C '99 Proceedings of the 3rd conference on Creativity & cognition, 1999, pp. 174-179.
- Lederer, A.L., and Sethi, V. "The Implementation of Strategic Information Systems Planning Methodologies," *MIS Quarterly* (12:3), Sep 1988 1988, pp 445-461.
- Lederer, A.L., and Sethi, V. "Critical Dimensions of Strategic Information Systems Planning," *Decision Sciences* (22) 1991, pp 104-119.
- Lennon, M., and Bannon, L.J. "Worksheets in Practice: Gathering Artefacts for Reflection in Interaction Design Education," in: *First Joint BCS/IFIP WG13.1/ICS/EU CONVIVIO HCI Educators' Workshop "HCIEd.2006-1 inventivity: Teaching theory, design and innovation in HCI*, Limerick, Ireland, 2006.

- Lewin, K. "Action Research and Minority Problems," *Journal of Social Issues* (2) 1946.
- Lobert, B.M., and Dologite, D.G. "Measuring Creativity of Information System Ideas: An Exploratory Investigation," *Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Science Press, 1994, pp. 392-403.
- Lopes, F.C., Morais, M.P., and Carvalho, A.J. *Desenvolvimento de Sistemas de Informação FCA - Editora de Informática, Lda*, Lisboa, 2009, p. 222.
- Loucopoulos, P., and Karakostas, V. *System Requirements Engineering* McGraw-Hill Book Company, New York, USA, 1995.
- Luperini, R. *Dinâmicas e Jogos na Empresa* Editora Vozes, Petrópolis, 2008, p. 175.
- Magalhães, R., and Tribolet, J. "Engenharia Organizacional: Das Partes ao Todo e do todo às Partes na Dialéctica Entre Pessoas e Sistema " in: *Ventos de Mudança*, Editora Fundo de Cultura, Brasil, 2006.
- Maiden, N.A.M., Manning, S., Robertson, S., and Greenwood, J. "Integrating creativity workshops into structured requirements processes," in: *Conference on Designing interactive systems,,* ACM Press, 2004, p. 10.
- Malta, P.M., and Sousa, R.D. "Looking for Effective Ways of Achieving and Sustaining Business-IT Alignment," in: *CISTI Santiago de Compostela*, Espanha, 2009.
- Mamede, H. "O Uma Metodologia para a Implementação de Comércio e Negócio Electrónico em Pequenas e Médias Empresas," *Universidade de Minho*, 2008.
- Mamede, H., and Santos, V. "Uma Arquitectura para um Sistema de Informação Criativo," in: *6ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação APSI (ed.)*, Bragança, 2005.

- Mamede, H., and Santos, V. "Proposta de Architecturas de Sistemas de Informação Criativos Recorrendo a Diferentes Técnicas de Criatividade," *Revista de Ciências da Computação*) 2006, p 142.
- Mamede, H., and Santos, V. "Um Sistema de Informação Criativo baseado na técnica de criatividade Whiteboard," *Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI) IPCA, Exposende - Portugal, 2006.*
- Mamede, H., and Santos, V. "An Architecture for a Creative Information System," *Information Systems - Creativity and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises - IFIP WG 8.2 international conference, Springer, Guimarães - Portugal, 2009, p. 307.*
- Martin, J. *Strategic Data-Planning Methodologies* Prentice-Hall, 1982.
- Martin, J. *Information Engineering Savant* (Carnforth, Lancashire, England) 1986.
- Martins, V. *Integração de Sistemas de Informação - Perspectivas, Normas e Abordagens* Edições Sílabo, 2006, p. 211.
- Masseti, B. "An empirical examination of the value of creativity support systems on idea generation.," in: , M. Quarterly (ed.), *Society for Information Management and The Management Information Systems Research Center* Minneapolis, MN, USA 1996.
- McLean, E.R., and Soden, J.V. *Strategic planning for MIS*, Wiley, 1977, p. 489.
- Mich, L., Cinzia Anesi, and Berry, D.M.-. "Requirements engineering and creativity: An innovative approach based on a model of the pragmatics of communication," in: *Requirements Engineering: Foundation of Software Quality REFSQ'04*, Riga, Latvia, 2004.
- Michalko, M. *Thinkertoys: A Handbook of Creative Thinking Techniques* Ten Speed Press, 1991.
- Michalko, M. *Cracking Creativity - The secrets of creative genius* Ten Speed Press, Berkeley - California 2001.
- Mind, T. "Visual Mind Mapping," 2011.

- Mind Tools "Mind Tools - Essential Skills for an Excellent Career," New South Wales, Australia, 2011.
- Morais, M.d.F. "Definição e avaliação da criatividade," Universidade do Minho, Braga, 2001.
- Morais, M.d.F., and Bahia, S. *Criatividade Psiquilíbrios*, Braga, 2008.
- Moskowitz "Strategic System Planning Shifts to Data Oriented Approach," *Computer World*), May 1986, pp 109-119.
- Murthy, U.S. "Conducting Creativity Brainstorming Sessions in Small and Medium-Sized Enterprises Using Computer-Mediated Communication Tools," *Information Systems - Creativity and Innovation in Small and Medium-Sized Enterprises IFIP 8.2 WG international conference*, Springer, Guimarães - Portugal, 2009, p. 307.
- Mycoted "Creativity, Innovation, Tools, Techniques, Books, Discussions, Puzzles, Brain Teasers, Training ... ," 2011.
- Myers, M.D. "Qualitative Research in Information Systems," *MIS Quarterly* (21:2) 1997, pp 241-242.
- Nakakoji, K. "Seven Issues for Creativity Support Tool Researchers, Report of Workshop on Creativity Support Tools," in: *Report of Workshop on Creativity Support Tools*, B. Shneiderman (ed.), Washington, DC, 2006.
- Nakakoji, K., Yamamoto, Y., Akaishi, M., and Hori, K. "Interaction Design for Scholarly Writing: Hypermedia Structures as a Means for Creative Knowledge Work," *Journal for New Review of Hypermedia and Multimedia, Special Issue on Scholarly Hypermedia* (11:1), June 2005, pp 39-67.
- Nascimento, J.C. *Gestão de Sistemas de Informação e os seus Profissionais FCA - Editora de Informática, Lda*, Lisboa, 2006, p. 198.
- Nguyen, L., and Swatman, P.A. "Managing the requirements engineering process " *Requirements Engineering* (8:1) 2003, pp 55-68.

- Nguyen, L., and Swatman, P.A. "Promoting and Supporting Requirements Engineering Creativity," in: *Rationale Management in Software Engineering*, A. Dutoit (ed.), Springer-Verlag Berlin, Germany 2006.
- Nickols, F. "Objectives, Systems, Patterns, Politics, and Conflict," *Performance & Instruction* (31:5), May-Jun 1992, pp 1-3.
- O'Brien, V. *MBA Compacto - Negócios*, (2ª ed.) Campus, 2000.
- Oliveira, J. "Gestão da inovação," *Sociedade Portuguesa de Inovação* (ed.), Principia, Porto, 2003.
- Osborn, A.F. *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving* (3rd ed.) Creative Education Foundation, 1993.
- Paille, P. "Recherche qualitative," in: *Dictionnaire des methods qualitatives en sciences humaines et sociales*, A. Mucchielli (ed.), Armand Colin, Paris, 1996.
- Pant, S., and Hsu, C. "Strategic Information Systems Planning: A Review, Information Resources Management," in: *Information Resources Management Association International Conference*, Atlanta, Georgia, 1995.
- Pennel, L., and Maiden, N.A.M. "Creating requirements: Techniques and experiences in the policing domain," in: *REFSQ'2003 Workshop* Velden, Austria, 2003.
- Pereira, J., Gonçalves, R., and Santos, V. "Information systems alignment," in: *6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI)*, Chaves 2011.
- Piccoli, G., and Ives, B. "Review: IT Dependent Strategic Initiatives and Sustained Competitive Advantage: A Review and Synthesis of the Literature," *MIS Quarterly* (29:4) 2005, pp 747-776.
- Pissarra, J. *Geração de Ideias Mediadas por Computador* Universidade Lusitana Editora, Lisboa, 2009.

- Podean, M.I., Benta, D., and Rusu, L. "About creativity in collaborative systems," in: ICE-B International Conference on e-Business Sevilha, Espanha, 2011.
- Porter, M.E. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* Free Press., 1998.
- Porter, M.E., and Millar, V.E. "How Information Gives You Competitive Advantage," *Harvard Business Review* (63:4) 1985, pp 149-160.
- Prince, G.M. *The Practice of Creativity: A Manual for Dynamic Group Problem-Solving* Collier/Macmillan Pub Co 1972.
- Ravishankar, M.N., Pan, S.L., and Leidner, D.E. "Examining the Strategic Alignment and Implementation Success of a KMS: A Subculture-Based Multilevel Analysis," *Information Systems Research*. (22:1), March 2010.
- Reich, B.H.-., and Benbasat, I. "Factors that influence the social dimension of alignment between Business and Information Technology objectives," *MIS Quarterly* (24:1) 2000, pp 81-113.
- Resnick, M., Martin, F., Sargent, R., and Silverman, B. "Programmable Bricks: Toys to Think With," *IBM Systems Journal* (35:3) 1996, pp 443-452.
- Roukes, N. *Design Synectics: Stimulating Creativity in Design* Davis Publications, 1988.
- Ruohonen, M. "Stakeholders of strategic information systems planning: theoretical concepts and empirical examples," *Journal of Strategic Information Systems* (1:1) 1991, pp 15-28.
- Ruohonen, M., and Higgins, L.F. "Application of Creativity Principles to IS Planning," in: *Thirty-First Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society, Los Alamitos, California, 1998.
- Russo, E., and Schoemaker, P. *Decision Traps: The Ten Barriers to Decision-Making and How to Overcome Them* Fireside, 1990.

- Santos, E., Morais, C., and Paiva, J. "Formação de professores para a integração das TIC no ensino da matemática – um estudo da Região Autónoma da Madeira " in: 6º Simpósio Internacional de Informática Educativa, Cáceres, 2004.
- Santos, V., Amaral, L., and Mamede, H. "A methodology for creativity introduction in the Information Systems Planning," in: 8th International Conference on Information Systems and Technology Management - CONTECSI, São Paulo 2011a.
- Santos, V., Amaral, L., and Mamede, H. "Método para a introdução de Criatividade no processo de Planeamento de Sistemas de Informação " in: 6ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI) Chaves 2011b.
- Santos, V., Amaral, L., and Mamede, H. "Information Systems Planning - How to enhance creativity? ," in: CENTERIS'2011 - Conference on ENTERprise Information Systems, Vilamoura 2011c.
- Santos, V., and Mamede, H. "Creative Information Systems," in: Encyclopedia of Internet Technologies and Applications, M. Freire and M. Pereira (eds.), IGI Global, USA, 2007, pp. 126-131.
- Saunders, M.N.K., Thornhill, A., and Lewis, P. Research methods for business students, (5th ed.) Financial Times/ Prentice Hall, Essex, UK, 2009.
- Schön, D. Educating the Reflective Practitioner Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 1987.
- Schön, D. "Formar professores como profissionais reflexivos," in: Os professores e a sua formação., A. Nóvoa (ed.), Dom Quixote, Lisboa, 1992 pp. 77-91.
- Schön, D. The Reflective Practitioner. How professionals think in action Temple Smith, London, 1983.
- Schwaber, K., and Publisher, M.B. Agile Software Development with Scrum Prentice Hall, 2002.
- Sharp, H., Rogers, Y., and Preece, J. Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction, (2 ed.) Wiley, 2007.

- Shneiderman, B. *Software Psychology: Human Factors in Computer and Information Systems* Winthrop Publishers Cambridge, 1980.
- Shneiderman, B. "Creativity support tools," *Communications of the ACM* (45:10) 2002, pp 116-120.
- SisConsult "SisConsult - Metodologia Mlearn," Porto, 2011.
- Smith, H., and Fingar, P. *Business Process Management (BPM): The Third Wave* Meghan-Kiffer Press, 2002, p. 311.
- Soloway, E., and Ehrlich, K. "Empirical Studies of Programming Knowledge," *IEEE Transactions on Software Engineering* (10) 1984, pp 595-609.
- Sousa, F.C.d. *A criatividade como disciplina científica* Servicio de Publicacións da Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 1998.
- Sousa, G.d.V.e. *Metodologia da investigação. Redacção e apresentação de trabalhos científicos* Livraria Civilização Editora, 1998.
- Stenberg, R. "The development of creativity as a decision-making process," in: *Creativity and development* V.J.-S. K. Sawyer, S. Moran, R. J. Sternberg, D. H. Feldman, J. Nakamura, & M. Csikszentmihalyi (ed.), Oxford University Press, New York:, 2003, pp. 91-138.
- Strassmann, P.A. "What is Alignment? Alignment is The Delivery of the Required Results," *Cutter IT Journal*) 1998.
- Susman, G.I., and Evered, R.D. "An Assessment of the Scientific Merits of Action Research," *Administrative Science Quarterly* (23) 1978, pp 582-603.
- Tarrida, A.C., and Femenia, D.C. "Dirigir la creatividad: Una aproximación al funcionamiento intelectual de los directores de cine," in: *Criatividade: Conceito, Necessidades e Intervenção*, M.d.F. Morais and S. Bahia (eds.), Psiquilibrios Braga, 2008.
- Teles, V.M. *Extreme Programming* Novatec, São Paulo, 2004.

- Terry, M., Mynatt, E.D., Nakakoji, K., and Yamamoto, Y. "Variation in Element and Action: Supporting Simultaneous Development of Alternative Solutions," CHI2004 ACM Press, Viena, Austria, 2004, pp. 711-718.
- TheBrain, T. "TheBrain - Visual Information Management," 2011.
- Tidd, J., Bessant, J., and Pavitt, K. *Gestão da Inovação*, (1ª ed.) Monitor, Lisboa, 2003.
- Toyota "The "Thinking" Production System: TPS as a winning strategy for developing people in the global manufacturing environment," Public Affairs Division, Toyota Motor Corporation., 2003.
- Tschimmel, K. "O Pensamento Criativo em Design - Reflexões acerca da formação do designer " in: Congresso Internacional de Design USE(R), Lisboa 2003.
- Varajão, J.E.Q. *A Arquitectura da Gestão dos Sistemas de Informação FCA* - Editora de Informática, Lda, Lisboa, 1998, p. 178.
- Vasconcelos, A., Caetano, A., Neves, J., Sinogas, P., Mendes, R., and Tribolet., J. "A Framework for Modeling Strategy, Business Processes and Information Systems," in: 5th International Enterprise Distributed Object Computing Conference EDOC, Seattle, EUA, 2001.
- Vieira, A., Costa, L., Amaro, P., Amorim, L., Pina, M., Pereira, C., and Sousa, P. "Arquitectura Empresarial e Sistemas de Gestão da Qualidade," in: QUATIC'2004 Quality: the bridge to the future in ICT, Porto, Portugal, 2004, pp. 18-20.
- Ward, J., Pat Griffiths, and Whitmore, P. *Strategic Planning for Information Systems* John Wiley and Sons, 1990, p. 466.
- Wazlawick, R.S. *Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação* Elsevier Editora, São Paulo, 2009.
- Wesson, J. "Teaching Creative Interface Design: Possibilities and Pitfalls," in: Creativity and HCI: From Experience to Design in Education - IFIP international conference, P. Kotzé, W. Wong, J.

- Jorge, A. Dix and P.A. Silva (eds.), Springer, Aveiro - Portugal, 2007, p. 228.
- Wikipedia - AndriuZ "TRIZway.jpg - <http://en.wikipedia.org/wiki/File:TRIZway.jpg>," 2011.
- Wiseman, C.M. Strategy and Computers: Information Systems as Competitive Weapons Irwin Professional Pub, 1985.
- Zachmann, J.A. "Enterprise Architecture: The Issue of the Century," Database Programming and Design, March 1997, pp 1-13.
- Zhao, J. "Research on Information System Strategic Planning in Changing Environment," in: 4st Int. Conf. on Enterprise Information Systems, 2001, pp. 873-879.
- Zusman, A. "Overview of Creative Methods," Ideation International Inc., Southfield, Michigan, USA, 1998.
- Zwicky, F. Discovery, Invention, Research - Through the Morphological Approach Macmillian Company, Toronto, 1969.

## Índice remissivo por autor

Lista de apelidos dos primeiros e segundos autores referenciados (ordenada alfabeticamente).

Adams .....	84	Castells .....	3, 29
Alin .....	66	Cave.....	91, 157
Allaire .....	4, 60, 147	Chen .....	17, 59
Almeida .....	29	Chiavenato .....	40
AMA .....	181	Clegg.....	105, 143
Amabile .....	81	Coelho .....	49, 193
Amaral 1, 17, 38, 39, 47, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 67		Coleman .....	3, 128
Amoroso.....	132	Conboy .....	126, 128, 132
Andion.....	47	Cook .....	33
Arieti .....	84	Cooper.....	3
Armarego .....	130	Cougar .....	128, 129
Arnold .....	114, 161, 162	Couger .....	147
Bach .....	42	Coutinho.....	9, 11, 24
Bacon .....	35	Creativity .....	136
Bannon.....	133	Cross.....	84, 85
Baskerville .....	15	Csikszentmihalyi .....	135, 136
Batra.....	130	Cybulski .....	130
Baxter .....	84	Dallman .....	130
Beck.....	131	Davenport .....	38
Beckhaus .....	134	Davis.....	88, 130
Beedle .....	131	Dewar .....	148
Benetti.....	3	Dhillon .....	125, 126
Bergeron .....	58	Dix .....	133
Beynon .....	136	Dologite.....	128
Binnig .....	84, 86	Dorchak .....	43
Boden .....	83	Earl .....	4, 50, 54, 147
Bono.....	83, 84, 87, 88, 125	Eberle .....	103
Bowman .....	4, 52, 147	Edmonds .....	135, 137
Brito .....	13	Ellis .....	126, 127
Buckingham.....	31	Evered .....	11
Candeias.....	19, 81, 83	Feldman.....	81
Candy .....	135, 137	Fels .....	135
Carayannis.....	3, 128	Ferreras .....	85
Carvalho .....	66, 74, 109, 112	Fielden.....	126
Cassidy .....	31	Fingar.....	36
		Firsirotu .....	4, 147

Fortin.....	7	Laudon.....	31, 32, 33, 36, 45, 48, 64
Frakjaer .....	133	Lawson .....	136
Galliers .....	18, 50, 51	Lederer .....	50, 58, 146
Gallivan .....	128	Lennon .....	133
Gama.....	36, 38	Lewin.....	9, 10, 13
Gardner.....	81, 84	Loberet.....	128
Gause .....	130	Lopes.....	30, 64, 66, 74
Gaver.....	135	Loucopoulos.....	129
Giaccardi .....	135	Luperini .....	91
Gibbs.....	126, 127	Magalhães.....	36
Gonçalves.....	29	Maiden .....	130
Gordon.....	107	Malta.....	16, 177
Grudin .....	126, 127	Mamede.....	83, 99, 101, 106, 126, 137, 138
Gryskiewicz .....	83	Martin .....	57
Guerin .....	135	Martins.....	49, 77
Guilford .....	85	Massetti.....	128
Gundy.....	91, 104, 107, 113, 156	McLean.....	50
Habermass .....	10	Mich .....	130
Hallnäs.....	135	Michalko.....	91, 97, 103, 104, 105, 140, 156
Heilman.....	19	Mind Tools.....	118, 119, 122
Henderson.....	16	Morais .....	20, 81
Hewett .....	137	Moskowitz.....	15, 50
Higgins.....	4, 147	Murthy .....	126, 128
Highsmith.....	131	Mycoted .....	91, 92, 104, 157
Hoffmann.....	4, 130	Myers .....	10
Holland.....	57	Nakakoji.....	126, 128, 132, 134, 135
Holvikivi.....	18	Nascimento .....	39, 40, 43
Hornbaek .....	133	Nguyen .....	130
Horton.....	148	Nickols .....	161
Humphrey .....	131	O'Brien .....	47, 59
Hurson.....	83, 107, 115, 125, 156, 157	Oliveira .....	1, 125
IBM.....	36	Osborn.....	95, 96, 103, 113, 156, 157
Ishikawa .....	121	Pailé.....	8
Issa- Salwe.....	176	Pennel .....	130
Issa-Salwe.....	30	Pereira .....	176
Jonas .....	85	Piccoli .....	4
Kao .....	83	Pissarra.....	126, 127, 128
Karakostas.....	129	Podcan .....	128
King .....	30	Porter .....	4, 58
Kock.....	11	Prince .....	107
Koestler .....	84	Ravishankar .....	1
Kotzé .....	126, 134	Redström.....	135

---

Rein .....	126, 127	Swatman .....	130
Resnick .....	134	Tarrida .....	19, 90
Roukes.....	107	Teles .....	132
Ruohonen.....	4, 51, 147	Terry .....	135
Russo.....	168	Tidd .....	47, 81, 125
Santos .....	13, 23, 83, 101, 126, 137, 138	Toyota .....	122
Saunders .....	7	Tribolet.....	36
Schoemaker .....	168	Varajão .....	1, 30, 34, 35, 39, 42, 48, 67, 77, 78
Schon .....	10	Vasconcelos.....	37, 38
Schwaber.....	131	Venkatraman.....	16
Sethi .....	50, 58, 146	Vieira .....	36
Sharp .....	133	Voland .....	129
Shneiderman.....	131, 136	Ward.....	51
Shon .....	9	Wazlawick .....	7, 24
SisConsult .....	193	Weinberg.....	130
Smith .....	36, 86	Wesson.....	133
Sodan .....	50	Wikipedia .....	111
Soloway.....	131	Wiseman .....	58
Sousa.....	7, 84	Yamamoto .....	135
Sternberg .....	82	Zachman.....	37, 38
Strassmann.....	176	Zusman.....	93, 94, 164, 165
Susman.....	11	Zwicky.....	112



## **Apêndice A – Documentação de suporte à execução do Método**

Apresenta-se a documentação de suporte à execução do Método de Potenciação Criativa em PSI.



## Documento 2 - Definição de Objectivo

**Propósito:** Fornecer uma estrutura para ajudar a compreender as questões "Quem?", "Quando?", "Onde?", "Como?" e "Porquê?", que possam contribuir para uma definição eficaz e clara de um objectivo, que sirva a resolução de um problema com o qual a organização é confrontada.

Questão	Perguntas	Respostas
Quem?	Quem é afectado pelo problema?	
Quando?	Quando acontece? Em que data/hora? Em que circunstâncias? Com que frequência? É uma situação normal? Quando começou?	
Onde?	Onde está o problema a acontecer? É específico desse local? Onde é que não está a acontecer?	
Como?	Exactamente como é que é o problema? O que está mal? O que falta?	
Porquê?	Porque é que o problema está a acontecer? Há alguma situação alternativa em que o problema não ocorre?	

### Definição formal do Objectivo:

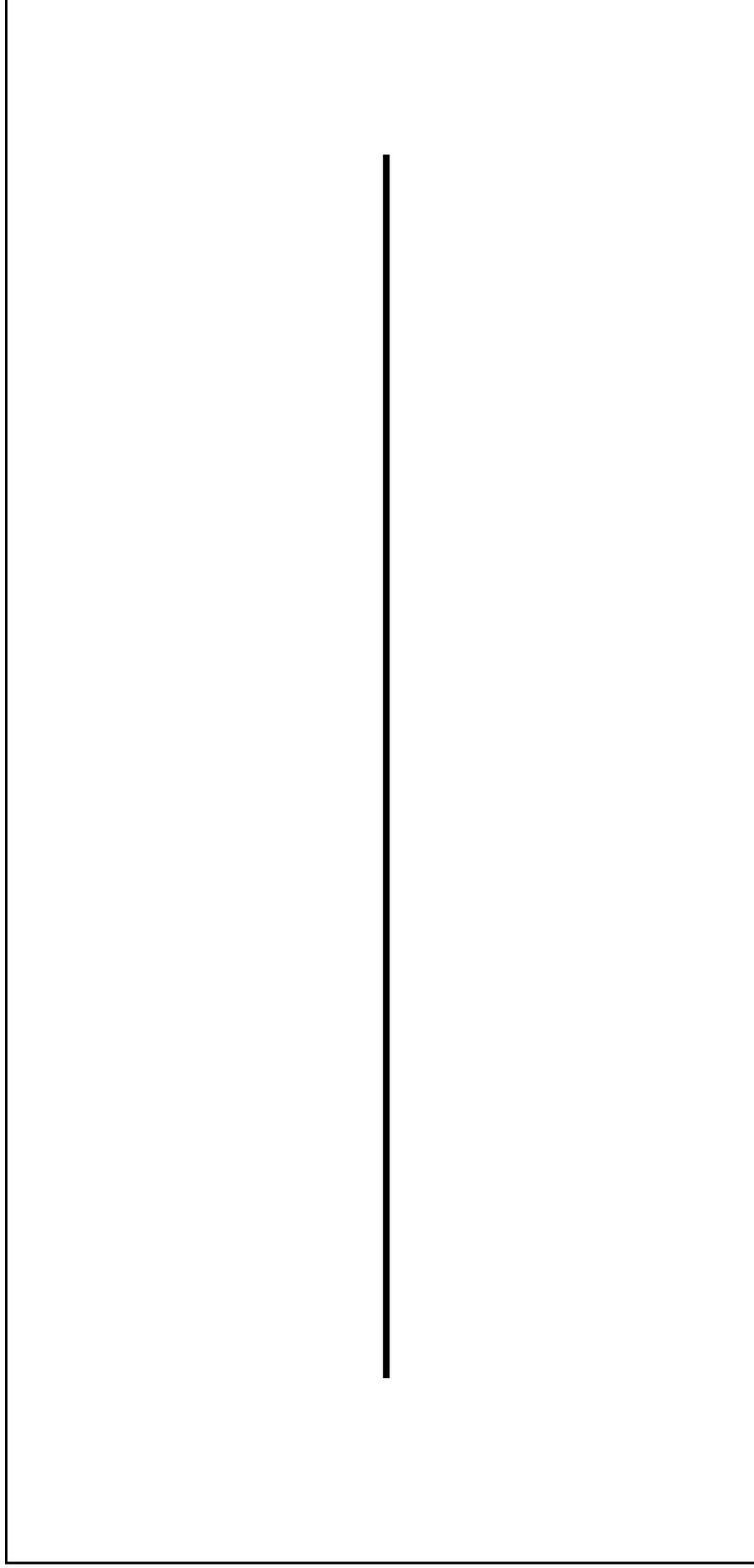
### Documento 3 - Equadramento

**Propósito:** Examinar a situação actual da organização e da sua envolvente, conferindo um particular relevo às tecnologias e sistemas de informação existentes. Enquadrar a solução do problema na estratégia global da organização e do seu Sistema de Informação

Perguntas	Respostas	
	Organização	Tecnologias e Sistemas de Informação
Quais são os actuais pontos fortes ?		
Quais são os actuais pontos fracos ?		
Qual é o impacto esperado pela resolução do problema?		
O que irá mudar e como irá mudar após a resolução do problema?		

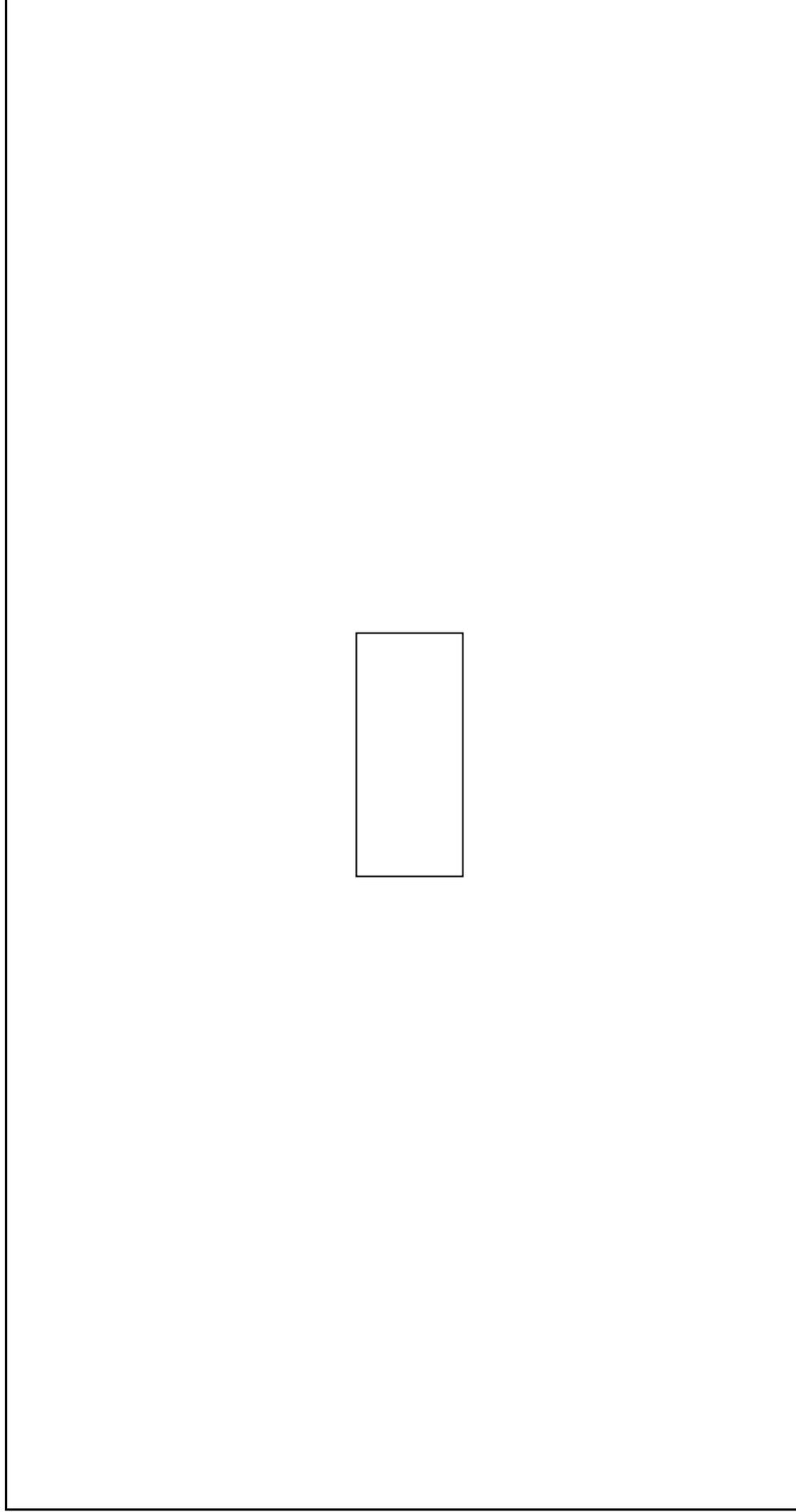
**Documento 4 - Diagrama de Causa Efeito - Fishbone Diagrams**

**Propósito:** Estabelecer as relações entre o problema e as suas causas primárias através do esboço de um diagrama de causa efeito.



**Documento 5 - Diagrama de relações**

**Propósito:** Estabelecer as relações entre o problema e as suas causas primárias através do desenho de um diagrama de relações.





## Documento 7 - Brainstorming

O *Brainstorming* é uma técnica desenvolvida por Alex Osborn, que se destina a estimular o potencial criativo de um indivíduo ou de um grupo para gerar ideias inovadoras que sirvam um objectivo pré-estabelecido.

Facilitador:

Participantes

Objectivo

Ideias

## Documento 8 - Brutethink

Brutethink de Michael Michalko é uma técnica de auxílio ao pensamento lateral e criatividade. Pode ser usada para conceber soluções alternativas, mas também pode ser útil para ajudar a identificar causas de problemas. Esta técnica tem por base um processo muito simples que se desenvolve em quatro passos, como se referem:

1. Passo 1 – escolher uma palavra de forma aleatória
2. Passo 2 – escolher coisas/elementos associadas(os) à palavra obtida aleatoriamente para construir uma lista
3. Passo 3 – forçar ligações entre a palavra e o problema (causas primárias) e entre as associações e o problema
4. Passo 4 – listar as ideias obtidas e analisá-las.

**BRUTETHINK - palavra semente:** \_\_\_\_\_

Atributos e Qualidades da palavra semente

--

Causas raiz

--

Ideias

--

**Documento 9 - Idea Box**

**Propósito:** Idea Box é uma técnica que permite combinar os parâmetros (características, factores, variáveis ou aspectos) de um desafio em novas ideias. Após identificar os parâmetros listar as variações possíveis em cada parâmetro e tentar diferentes combinações.

Processo:			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

**Documento 10 - Reversal**

A técnica Reversal (reversão) tem origem nas transformações geradoras de ideias. Em alguns casos é melhor pensar primeiro pela negativa e depois reverter a negativa,

**O Pior****O Melhor**

## Documento 11 - SCAMPER

**Propósito:** SCAMPER é uma técnica para identificar possíveis transformações possíveis de aplicar a um produto ou processo. Estas transformações podem ajudar a fazer aproximações "out-of-the-box" olhando para o problema a partir de perspectivas diferentes. É particularmente útil quando as abordagens convencionais para o problema foram já tentadas, sem sucesso.

Processo:		Typical questions	Solution ideas
Transformation			
<b>S</b>	<b>SUBSTITUTE</b>	O que eu posso substituir para melhorar? O que acontece se eu trocar X para Y?	
<b>C</b>	<b>COMBINE</b>	Como posso substituir o lugar, tempo, materiais ou pessoas?	
<b>A</b>	<b>ADAPT</b>	Que materiais, características, processos, pessoas, produtos ou componentes podemos combinar dentro da área do problema? Onde posso criar sinergia com ou outras áreas produtos/processos?	
<b>M</b>	<b>MODIFY/ MAGNIFY/ MINIFY</b>	Quais os outros produtos / processos são semelhantes ao nosso problema? O que poderíamos mudar para adaptá-los ao nosso problema?	
<b>P</b>	<b>PUT TO OTHER USES</b>	De que forma é que podemos mudar totalmente o produto / processo? Pode ser melhorado tornando-o mais forte, maior, mais exagerado ou mais frequente? Pode ser melhorado tornando-o mais pequeno, mais leve, mais curto, menos importante ou menos frequente ?	
<b>E</b>	<b>ELIMINATE</b>	Que outros produtos / processos poderíamos fazer o que queremos? Como podemos reutilizar outros produtos / processos que estão já a acontecer?	
<b>R</b>	<b>REARRANGE/ REVERSE</b>	O que aconteceria se removéssemos uma parte do produto / processo? O que aconteceria se removéssemos tudo? Como podemos atingir o mesmo objectivo, se não fomos capazes de fazê-lo desta maneira?	

**Documento 12 - Whiteboard**

Esta técnica, muito simples, tem por base um processo de associação de palavras, num determinado contexto, para a geração de questões que conduzam a novas ideias. A implementação da técnica desenvolve-se em três passos, como se referem:

Passo 1 – escolher, de forma aleatória, várias palavras relacionadas com o contexto;

Passo 2 – forçar ligações entre as palavras obtidas;

Passo 3 – listar as ideias obtidas e analisá-las.

Contexto: \_\_\_\_\_

**Palavras relacionadas com o contexto**

--

**Ideias**

--

### Documento 13- Avaliação das soluções

**Propósito:** Fazer uma avaliação formal das soluções para ajudar à escolha da melhor solução. Deve ser efectuada quando existem dúvidas sobre a solução a escolher ou quando as soluções obtidas são razoavelmente complexas.

Soluções	Critérios				Total Ponderado
	1- %	2- %	3- %	4- %	
A-					
B-					
C-					
D-					
E-					
F-					
G-					
H-					

**FIM**

## **Apêndice B – Guiões de Sessões de Trabalho**

Apresentam-se os guiões elaborados para planificação das Sessões de Trabalho.

# **Introdução de criatividade no processo de identificação de OSI**

## **Guião de sessão de trabalho**

### **Objectivo:**

Identificar Oportunidades de Sistemas de Informação (OSI) recorrendo à introdução de técnicas e processos criativos.

Recorrer a técnicas de criatividade conhecidas, ou a adaptações das mesmas, para estimular o nascimento de respostas inovadoras, produzir novas combinações, dar respostas inesperadas, originais e úteis, potenciando que possam ser originadas novas Oportunidades de Sistemas de Informação.

### **Organização da Sessões:**

As sessões de trabalho devem ser focadas em problemas específicos e ter a participação de elementos heterogéneos, mas com a inclusão de pelo menos um elemento oriundo da área de enquadramento do problema. As sessões de trabalho têm uma duração máxima prevista de 4h e seguem a seguinte agenda:

- 1- Abertura – Explicitar os objectivos e a organização da sessão.
- 2- Enquadrar e definir o problema perspectivando a situação de solução ideal.  
Abrir o debate sobre o problema. Enquadrar o problema preenchendo, em conjunto, o formulário 1. Discutir e definir o que seria a solução ideal (objectivo) tendo como suporte o formulário 2.
- 3- Identificar e listar as fontes principais do problema (causas raiz) tendo como suporte os formulários 3 e 4 .
- 4- Identificar e listar os pontos críticos que sustentam a solução ideal

- 5- Seleccionar e aplicar uma ou mais técnicas de criatividade de acordo com o tipo de problema, conforme se mostra na tabela seguinte:

		Origem das Oportunidade de Sistemas de Informação			
		Problema Existente			Oportunidade de desenvolvimento de novos Sistemas (novos negócios)
		Oportunidade de desenvolvimento de novos sistemas para colmatar lacunas de cobertura de negócio	Oportunidade de Melhoria dos sistemas	Oportunidade de Integração entre sistemas	
Técnicas de Criatividade	Brainstorming	X		X	X
	Brute Thinking				X
	Reversal	X	X		
	Whiteboard				X

A aplicação das técnicas deve ser executada de forma cuidada e com o contributo de activo de todos os participantes. Se necessário, introduzir incentivos e estímulos à participação.

A aplicação da técnica Brute Thinking deve ter como suporte o formulário 5, o SCAMPER deve ter como suporte o formulário 6, e o Reversal deve ter como suporte o formulário 7.

- 6- Debater e compilar as soluções encontradas

- 7- Validar a pertinência da(s) OSI obtida(s) com um especialista da área.

### Anexos:

Formulários 1 a 7

# **Introdução de criatividade no processo de identificação de estratégia(s) de qualidade de dados**

## **Guião de sessão de trabalho**

### **Objectivo:**

Definir estratégia(s) de qualidade de dados recorrendo à introdução de técnicas e processos criativos.

Recorrer a técnicas de criatividade conhecidas ou a adaptações das mesmas, para estimular o nascimento de respostas inovadoras, produzir novas combinações, dar respostas inesperadas, originais e úteis, potenciando que possam ser originadas novas estratégia(s) para melhoria de qualidade de dados.

Discutir "Como lidar com os aspectos técnicos da qualidade de dados dos sistemas de informação".

### **Organização da Sessões:**

As sessões de trabalho devem ser focadas em problemas específicos e ter a participação de elementos heterogéneos mas com a inclusão de pelo menos um elemento oriundo da área de enquadramento do problema. As sessões de trabalho têm uma duração máxima prevista de 4h e seguem a seguinte agenda:

- 1- Abertura – Explicitar os objectivos e a organização da sessão.
- 2- Enquadrar e definir o problema perspectivando a situação de solução ideal.

Abrir o debate sobre o problema. Enquadrar o problema entregando os formulários 1 e 2 já pré-preenchidos. Discutir e definir o que seria a solução ideal (objectivo).

- 3- Identificar e listar as fontes principais do problema (causas raiz) – usar o formulário 4, coluna 1, como suporte
- 4- Identificar e listar, caso existam, os processos que têm sido utilizados para endereçar os problemas – usar o formulário 4, coluna 2, como suporte.
- 5- Seleccionar e aplicar uma ou mais técnicas de criatividade de acordo com o tipo de problema, conforme se mostra na tabela seguinte:

		<b>Estratégia para melhoria dos sistemas existentes</b>	
		<b>Processo de melhoria desconhecido</b>	<b>Processo de melhoria conhecido</b>
<b>Técnicas de Criatividade</b>	<b>Brainstorming</b>	X	
	<b>Brute Thinking</b>	X	
	<b>Idea Box</b>		X
	<b>Reversal</b>		X
	<b>SCAMPER</b>		X
	<b>Whiteboard</b>	X	

A aplicação das técnicas deve ser executada de forma cuidada e com o contributo de activo de todos os participantes. Se necessário, introduzir incentivos e estímulos à participação.

A aplicação da técnica o SCAMPER deve ter como suporte o formulário 6, o Reversal deve ter como suporte o formulário 7, o Idea Box deve

ter como suporte o formulário 8 e o Whiteboard deve ter como suporte o formulário 9.

6- Debater e compilar as soluções encontradas

7- Validar a pertinência da(s) estratégia(s).

**Anexos:**

Formulários 1,2,4,6,7,8 e 9

**FIM**

## **Apêndice C – Material de suporte à Sessão 1**

Apresenta-se o material principal de suporte e documentação relativo à Sessão 1.

## Sessão 1 - Definição do Objectivo

Questão	Perguntas	Respostas
Quem?	Quem é afectado pelo problema?	Utentes da cidade CML: Falta de retorno do investimento nas iniciativas culturais
Quando?	Quando acontece? Em que data/hora? Em que circunstâncias? Com que frequência? É uma situação normal? Quando começou?	É um problema contínuo.
Onde?	Onde está o problema a acontecer? É específico desse local? Onde é que não está a acontecer?	Em todos os canais de comunicação
Como?	Exactamente como é que é o problema? O que está mal? O que falta?	É necessário melhorar a comunicação sobre as actividades culturais com os munícipes e atingir novos públicos. Há desinteresse dos media, dispersão de meios e excesso de informação.
Porquê?	Porque é que o problema está a acontecer? Há alguma situação alternativa em que o problema não ocorre?	O problema não acontece nas iniciativas tradicionais (ex: festas de Lisboa). Há um grande investimento da CML.

### **Definição formal do Objectivo:**

Atrair novos públicos de forma a se obter um aumento de 15% de visitantes e participantes em iniciativas, equipamentos culturais e em visitas ao *site* da cultura.

## Sessão 1 - Equadramento

Perguntas	Respostas	
	Organização	Tecnologias e Sistemas de Informação
Quais são os actuais pontos fortes ?		Portal do Departamento de Património Cultural: criação dos sites Museu da Cidade, Museu do Teatro Romana e Arte Pública
Quais são os actuais pontos fracos ?		Os sistemas existentes não permitem uma cobertura satisfatória das actividades culturais
Qual é o impacto esperado pela resolução do problema?	Aumento de 15% de visitantes em iniciativas, equipamentos culturais e ao <i>site</i> da cultura.	
O que irá mudar e como irá mudar após a resolução do problema?	Maior eficiência na utilização dos recursos culturais Maior conhecimento, participação e envolvimento nas actividades culturais	



## Sessão 1 - Brutethink

### BRUTETHINK - palavra semente: CARRO

#### Atributos e Qualidades da palavra semente

Rápido; Cómodo; Versátil; Útil; Perigoso; Móvel;  
Atraentes; Sedutor; Design; Seguro; Conductor; Moderno

#### Causas raiz

Falta sensibilização para a cultura;  
Informação sobre cultura demasiado dispersa  
Poucas sinergias com outras actividades;  
Falta definir as políticas de comunicação da CML

#### Ideias (Tentativa de Ligações)

Fazer iniciativas sedutoras focadas em cada segmento  
Definir uma política de comunicação urgentemente  
Aumentar as sinergias com outras actividades convergentes com outros canais  
A Política comunicacional é essencial  
Informação versátil  
A política de comunicação precisa de um conductor  
Sinergias entre cultura e engenharia  
Eventos culturais como um colecção de eventos

#### OSI resultantes:

Nº 1 – CRM para Cultura

Nº 2 – Ferramenta de publicação com editor Chefe

Nº 3 – Sinergias ente cultura e engenharia

Nº 4 – Passaporte de Cultura (colecção de eventos culturais – tipo expo)

Nº 5 – Virtualização da oferta cultural

**Sessão 1 - Reversal****O Pior**

- Censurar a cultura
- Informação sobre cultura totalmente dispersa
- Ausência de Informação
- Ausência total de sinergias com outras actividades

**O Melhor**

- Conteúdos culturais obrigatórios no ensino escolar
- Informação sobre cultura totalmente concentrada, aglomerada, integrada e catalogada
- Disponibilidade de informação total
- Integração plena com todas as actividades locais de proximidade com os municípios em linha com as políticas de comunicação da CML

OSI resultantes:

Nº 6 - Portal Supercultura

Nº 7- Programa cultural por unidades de proximidade (Tipo expo)

**FIM**

## **Apêndice D – Material de suporte à Sessão 2**

Apresenta-se o material principal de suporte e documentação relativo à Sessão 2.

## Sessão 2 - Definição do Objectivo

Questão	Perguntas	Respostas
Quem?	Quem é afectado pelo problema?	Mau atendimento aos cidadãos devido à fraca qualidade da informação
Quando?	Quando acontece? Em que data/hora? Em que circunstâncias? Com que frequência? É uma situação normal? Quando começou?	É um padrão normal.
Onde?	Onde está o problema a acontecer? É específico desse local? Onde é que não está a acontecer?	Em todos os serviços
Como?	Exactamente como é que é o problema? O que está mal? O que falta?	A CML não tem informação sobre a sua própria actividade e por isso não consegue informar os cidadãos. Por vezes estes sabem mais do que os próprios atendedores.
Porquê?	Porque é que o problema está a acontecer? Há alguma situação alternativa em que o problema não ocorre?	Baixa comunicação entre os serviços e o DIA O problema não acontece na Divisão de Comunicação e Imagem porque esta partilha informação constantemente
<p><b>Definição formal do Objectivo:</b> Garantir que o DIA tenha acesso actualizado a toda a informação necessária para responder, satisfatoriamente, aos munícipes.</p>		

## Sessão 2 - Equadramento

Perguntas	Respostas	
	Organização	Tecnologias e Sistemas de Informação
Quais são os actuais pontos fortes ?	Experiência e disponibilidade	Software de CRM com extensão ao atendimento presencial e integração com gestão documental
Quais são os actuais pontos fracos ?	Necessidade de melhorar a qualidade de dados nomeadamente no que respeita a unificar as entidades	Necessidade de consolidar a implementação do CRM
Qual é o impacto esperado pela resolução do problema?	Disponibilização de informação atempada e completa. Disponibilização de informação atempada e completa	
O que irá mudar e como irá mudar após a resolução do problema?	Melhoria da imagem da CML como prestadora de serviços de informação. Maior satisfação no atendimento	



## Sessão 2 - Brutethink

### BRUTETHINK - palavra semente: ELÁSTICO

#### Atributos e Qualidades da palavra semente

Macio; Borracha; Moldável; Fino  
Quebra; Dilatável; Diferente; Dimensões  
Pastilha; Desgasta-se; Junta

#### Causas raiz

Não está definido o que deve ser comunicado ao DIA  
Informação não estruturada  
Informação não agregada  
Dificuldade em obter informação completa sobre o histórico do munícipe

#### Ideias (Tentativa de Ligações)

Definir o que deve ser comunicado ao DIA de forma elástica em tempo real  
A estruturação da informação dependerá de várias dimensões de estruturação de assuntos  
A estruturação da informação dependerá de várias e diferentes interfaces para cada especialista  
Em tempo real  
Informação agregada moldável personalizada

OSI resultantes:

- Nº 1 – Desenvolvimento de uma plataforma que solicite informação automaticamente, a cada serviço por patamares de assuntos e urgência – o patamar mais baixo deve corresponder à definição da informação mínima obrigatória a ser comunicada ao DIA
- Nº 2 – Desenvolvimento de uma nova interface para o atendedor, moldável de acordo com o tipo de assunto e evento de vida
- Nº 3 – Permitir que os munícipes façam inputs de informação directa no CRM contribuindo, desse modo, para disponibilizar informação ao DIA.

**FIM**



## **Apêndice E – Material de suporte à Sessão 3**

Apresenta-se o material principal de suporte e documentação relativo à Sessão 3.

### Sessão 3 - Definição de Objectivo

Questão	Perguntas	Respostas
Quem?	Quem é afectado pelo problema?	Todos os utilizadores de TI/SI Cidadãos
Quando?	Quando acontece? Em que data/hora? Em que circunstâncias? Com que frequência? É uma situação normal? Quando começou?	É um padrão normal.
Onde?	Onde está o problema a acontecer? É específico desse local? Onde é que não está a acontecer?	Em todos os serviços
Como?	Exactamente como é que é o problema? O que está mal? O que falta?	Falta de estratégia partilhada para a qualidade de dados, incluindo a respectiva matriz de responsabilidades entre os Serviços utilizadores e a função Informática.
Porquê?	Porque é que o problema está a acontecer? Há alguma situação alternativa em que o problema não ocorre?	
<p><b>Definição formal do Objectivo:</b></p> <p>Definir estratégia(s) de qualidade de dados recorrendo à introdução de técnicas e processos criativos</p>		

### Sessão 3 - Equadramento

Perguntas	Respostas	
	Organização	Tecnologias e Sistemas de Informação
Quais são os actuais pontos fortes ?	Consciência de que a qualidade de dados constitui um problema importante para a CML	Abordagem sistémica do problema da qualidade de dados
Quais são os actuais pontos fracos ?	Inexistência de alinhamento entre normas internas	Multiplicidade de aplicações e de formatos de dados Várias fontes de dados
Qual é o impacto esperado pela resolução do problema?	Redução de custos Melhoria do serviço prestado ao Município	Algumas ideias para serem desenvolvidas internamente no sentido de definir uma estratégia para solucionar o problema identificado. Estas ideias deveriam contribuir também, para definir o objectivo e âmbito do eventual projecto "Qualidade de dados dos principais sistemas de informação", incluindo a criação de condições (metodologia, recursos, ferramentas)

<b>Perguntas</b>	<b>Respostas</b>	
	<b>Organização</b>	<b>Tecnologias e Sistemas de Informação</b>
O que irá mudar e como irá mudar após a resolução do problema?		Melhoria contínua na qualidade da informação, garantindo a precisão, integridade, validade, completude, disponibilidade e acessibilidade dos dados.

### Sessão 3 - Lista causas primárias

<b>Causas primárias (raiz)</b>	
<b>Causas primárias mais prováveis</b>	<b>Questões</b>
Diferentes fontes de informação para a mesma entidade informacional	
Inexistência de definição global de responsabilidade de gestão de dados (criação, leitura, alteração e eliminação)	
Inexistência de definição de dados (incluindo dicionários de dados, arquitecturas de informação, arquitecturas de dados e normas)	
Existência de dados inconsistentes – replicação de dados sem que tenha sido feito qualquer tipo de cruzamento	
Inexistência de critérios para definição da qualidade de dados	
Inexistência de alinhamento estratégico entre normas internas	

### **Sessão 3 - IdeaBox**

<b>Processo: Melhorar a estratégia para a qualidade de dados</b>					
	Fontes de Informação	Pontos de entrada	Aplicações de Suporte	Administração e gestão de dados	Armazenamento de Informação
<b>1</b>	Municipes	Balcão	Aplicações de email	DMAGI	Distribuída
<b>2</b>	Estado	Telefone	Web Site	Atendimento	Centralizada
<b>3</b>	Funcionários	Email	Aplicações Documental (Gescor, Documentum, ...)	DMPO	Descentralizada
<b>4</b>	Juntas de Freguesias	Fax	CRM (MS CRM, Onix, ...)	Pessoal	
<b>5</b>	Empresas Municipais	Web sites (Internet)	Aplicações de Gestão de território (Gesturbe, LXI, REMOG, ...)	Única	
<b>6</b>	Base de dados interna	Aplicações várias	Aplicações de Gestão do Património (Modelo de Arquitectura Informação)	....	
<b>7</b>			Aplicações Financeiras (SAP, ...)		

- Acção resultante: Utilizar a aplicação de CRM como ponto único de entrada de dados sobre munícipe

### Sessão 3 - SCAMPER

Processo:		Inexistência de definição global de responsabilidade de gestão de dados. Apenas existem alguns exemplos no projecto "Modelo Global de Dados" do património e no projecto de interoperabilidade.
	Transformation	Solution ideas
<b>S</b>	<b>SUBSTITUTE</b>	O que eu posso substituir para melhorar? O que acontece se eu trocar X para Y?
<b>C</b>	<b>COMBINE</b>	Como posso substituir o lugar, tempo, materiais ou pessoas?
<b>A</b>	<b>ADAPT</b>	Que materiais, características, processos, pessoas, produtos ou componentes podemos combinar dentro da área do problema? Onde posso criar sinergia com ou outras áreas produtos/processos?
<b>M</b>	<b>MODIFY/ MAGNIFY/ MINIFY</b>	Quais os outros produtos / processos são semelhantes ao nosso problema? O que poderíamos mudar para adaptá-los ao nosso problema?
<b>P</b>	<b>PUT TO OTHER USES</b>	De que forma é que podemos mudar totalmente o produto / processo? Pode ser melhorado tomando-o mais forte, maior, mais exagerado ou mais frequente? Pode ser melhorado tornando-o mais pequeno, mais leve, mais curto, menos importante ou menos frequente ?
<b>E</b>	<b>ELIMINATE</b>	Que outros produtos / processos poderiam fazer o que queremos? Como podemos reutilizar outros produtos / processos que estão já a acontecer?
<b>R</b>	<b>REARRANGE/ REVERSE</b>	O que aconteceria se removéssemos uma parte do produto / processo? O que aconteceria se removéssemos tudo? Como podemos atingir o mesmo objectivo, se não fomos capazes de fazê-lo desta maneira?
		Utilizar a experiência tida no projecto "Modelo Global de Dados" do património e no projecto de interoperabilidade como base para um projecto de definição global de responsabilidade de gestão de dados (criação, leitura, alteração e eliminação)

- Acção resultante: Utilizar a experiência tida no projectos "Modelo Global de Dados" do património e projecto de interoperabilidade como base para um projecto de definição global de responsabilidade de gestão de dados.

<b>Processo:</b>		<b>Inexistência de definição de dados (incluindo dicionários de dados, arquiteturas de informação, arquiteturas de dados e normas). Dados inconsistentes – replicação de dados sem que tenha sido feito qualquer tipo de cruzamento. Inexistência de critérios para definição da qualidade de dados</b>	
<b>Transformation</b>		<b>Typical questions</b>	<b>Solution ideas</b>
<b>S</b>	<b>SUBSTITUTE</b>	O que eu posso substituir para melhorar? O que acontece se eu trocar X para Y?	
<b>C</b>	<b>COMBINE</b>	Como posso substituir o lugar, tempo, materiais ou pessoas?	
<b>A</b>	<b>ADAPT</b>	Que materiais, características, processos, pessoas, produtos ou componentes podemos combinar dentro da área do problema? Onde posso criar sinergia com ou outras áreas produtos/processos?	
<b>M</b>	<b>MODIFY / MAGNIFY / MINIFY</b>	Quais os outros produtos / processos são semelhantes ao nosso problema? O que poderíamos mudar para adaptá-los ao nosso problema?	
<b>P</b>	<b>PUT TO OTHER USES</b>	De que formas é que podemos mudar totalmente o produto / processo? Pode ser melhorado tornando-o mais forte, maior, mais exagerado ou mais frequente? Pode ser melhorado tornando-o mais pequeno, mais leves, mais curto, menos importante ou menos frequente?	
<b>E</b>	<b>ELIMINATE</b>	Que outros produtos / processos poderiam fazer o que queremos? Como podemos reutilizar outros produtos / processos que estão já a acontecer?	
<b>R</b>	<b>REARRANGE/ REVERSE</b>	O que aconteceria se removéssemos uma parte do produto / processo? O que aconteceria se removéssemos tudo? Como podemos atingir o mesmo objetivo, se não fomos capazes de fazê-lo desta maneira?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançar um projecto de definição de uma nova "Metodologia para Qualidade de Dados</li> <li>• Criação de grupo de trabalho com competências para estudar, definir e elaborar um plano estratégico para a qualidade da Informação.</li> </ul>

- Acções resultantes:
  - Lançar um projecto de definição de uma "Metodologia para Qualidade de Dados";
  - Criação de grupo de trabalho com competências para estudar, definir e elaborar um plano estratégico para a qualidade da Informação.

**FIM**

