

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

MESTRADO EM: Gestão de Sistemas de Informação

**A DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS NO SUCESSO DE UM
PROJECTO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO - UM ESTUDO DE CASOS EM PORTUGAL**

CARLA VANESSA FERREIRA BARRAL

Orientação: Doutor Mário Fernando Maciel Caldeira

Júri:

Presidente: Doutor Mário Fernando Maciel Caldeira

Vogais: Doutor Pedro Teixeira Isaías

Licenciada Ana Maria Marques Ribeiro Santos Lucas

Março de 2007

DICIONÁRIO DE ACRÓNIMOS

CASE – Computer-Aided Software Engineering

CCO – Compreensão do Contexto Organizacional

CDS – Compreensão do Domínio do Sistema

CHRs – Change Requests

CM – Change Management

CO – Compreensão de Objectivos

CORE – COntrolled Requirements Expression

CP – Controlo do PDSI

CPI – Cost Performance Index

CR – Comunicação de Requisitos

CREWS – Cooperative Requirements Engineering With Scenarios

CS – Consenso dos *Stakeholders*

CTU – Compreensão das Tarefas do Utilizador

DGTV – Departamento de Guarda e Tratamento de Valores

DR – Determinação de Requisitos

DRC – Detecção e Resolução de Conflitos

EI – Existência de Incerteza

ER – Erros nos Requisitos

ERP – Enterprise Resource Planning

ETHICS – Effective Technical and Human Implementation of Computer-based work Systems

EvR – Evolução de Requisitos

FCS – Factores Críticos de Sucesso

FPU – Fraca Participação Utilizador

HA – Habilidade do Analista

IEEE – The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

JAD - Joint Application Development

KAOS – Knowledge Acquisition in autOmedated specification of Software

LMAR – Levantamento, Modelação e Análise de Requisitos

OC – Obstáculos de Comunicação

OMT – Oriented Modeling Technique

PDSI – Projecto de Desenvolvimento de Sistemas de Informação

PMI – Project Management Institute

PRINCE – PRojects IN Controlled Environments

QDR – Qualidade da Documentação e Rastreabilidade

RAD – Rapid Application Development

RCCC – Requisitos Claros, Correctos e Completos

RNF - Requisitos Não-Funcionais

SADT – Structured Analysis and Design Technique

SCR – Software Cost Reduction

SI – Sistema de Informação

SIG – Sistema de Informação de Gestão

SI/TI – Sistemas e Tecnologias de Informação

SPI – Schedule Performance Index

SSADM – Structured Systems Analysis and Design Method

SSM – Soft System Methodology

TA – Tratamento de Alterações

TI – Tecnologias de Informação

VER – Validação Empírica de Requisitos

WBS – Work Breakdown Structure

RESUMO E PALAVRAS-CHAVE

No contexto actual, de grandes investimentos e ubiquidade dos SI, o seu sucesso revela-se da maior importância. Apesar de os executivos e investidores procurarem tendencialmente medir o sucesso a longo prazo, a análise detalhada dos resultados demonstrou que a maioria das dificuldades advém de problemas ocorridos durante a fase de projecto, devendo assim controlar-se o sucesso do projecto, no curto prazo, para permitir o início de um SI de sucesso. Neste sentido, o presente trabalho de investigação incide no sucesso do Projecto de Desenvolvimento de SI (PDSI), com base nas métricas de sucesso definidas por Markus *et al* (2000), para a fase de projecto: cumprimento dos custos, prazos e funcionalidades acordadas.

A importância da determinação de requisitos para o sucesso de um PDSI é evidente para profissionais e investigadores de SI, e já discutida há alguns anos. Entender o porquê da dificuldade da actividade de determinação dos requisitos nas organizações e desenvolver caminhos para melhorar o processo e os seus resultados, é um desafio constante (Davidson, 2002). O presente estudo procura contribuir para a criação de um corpo de conhecimento sobre os requisitos e a sua ligação ao sucesso dos SI/TI, pelo sucesso de um PDSI. Este estudo pretende auxiliar as empresas e os gestores de negócio, a planear, gerir e criar condições para realizar a determinação de requisitos num PDSI, maximizando as suas probabilidades de sucesso.

Para o cumprimento do objectivo proposto, após a revisão à literatura existente e adoptando a posição filosófica de realismo crítico, foi realizado um estudo exploratório de dois casos, nos quais se analisou a forma como foi feita a determinação de requisitos e qual a sua ligação ao sucesso de cada um dos PDSI. A recolha de dados foi efectuada através de entrevista, observação e análise documental, e a análise qualitativa de conteúdo, através da *framework* de análise teórico-empírica, desenvolvida com base na literatura revista. Este estudo procurou identificar e compreender problemas associados à determinação de requisitos, com potencial impacto no sucesso de um PDSI, e reconhecer medidas que mitiguem os problemas, minimizando o risco do seu insucesso.

Palavras-chave: Projecto de Desenvolvimento de Sistemas de Informação (PDSI); Sucesso dos Sistemas de Informação; Determinação de Requisitos de Informação.

ABSTRACT AND KEY WORDS

In the current context of high Information Systems (IS) investments and ubiquity, the success of IS projects becomes of great importance. Although executives and investors seek to measure long term success, the detailed analysis of the results show that most difficulties result from problems occurred during the project phase. The present research focus on the success of the Information Systems Project Development (ISPD) based on success measures defined by Markus et al (2000), for the project phase: accomplishment of agreed costs, terms and functionalities.

The importance of requirements determination for the success of ISPD is obvious for IS professionals and researchers. Understanding the reason of the difficulty of requirements determination activity in the organizations and developing ways to improve the process and its results, is a constant challenge (Davidson, 2002). The present study seeks to contribute to the creation of a body of knowledge on the requisites and its connection to the success of IS/IT, by studying the success of a ISPD. This study aims to help enterprises and business managers, planning, managing and creating conditions to carry out the requirements determination in a ISPD, maximizing the probabilities of success.

For the proposed goal accomplishment, after reviewing the literature and adopting the philosophical position of critical realism, an exploratory study was carried on two cases. Data was collected through interviews, observation and document analysis. This study seeks to identify and understand problems related to requirements determination, with potential impact in the success of ISPD, and to recognize measures that minimize the risk of ISPD failure.

Key words: Information Systems Project Development (ISPD); Information Systems Success; Requirements Determination.

ÍNDICE

Lista de quadros, figuras ou outras ilustrações	11
Agradecimentos	12
1. Introdução	13
1.1 Contextualização do Problema.....	13
1.2 Formulação do Problema	15
1.3 Questões de Investigação	16
1.4 Objectivos do Estudo	16
1.5 Organização do Trabalho	17
2. Revisão Bibliográfica	18
2.1 Conceito de “Projecto de Desenvolvimento de SI” (PDSI)	18
2.2 Sucesso de SI e Sucesso de um PDSI	20
2.2.1 Importância do Sucesso	20
2.2.1.1 Importância do Sucesso de SI.....	20
2.2.1.2 Importância do Sucesso de um PDSI.....	21
2.2.2 Conceito de Sucesso	22
2.2.2.1 Conceito de Sucesso de SI.....	22
2.2.2.2 Conceito de Sucesso de um PDSI.....	22
2.2.3 Dimensões do Sucesso SI	23
2.2.4 Medidas do Sucesso.....	24
2.2.4.1 Medidas do Sucesso de SI.....	24
2.2.4.2 Medidas de Sucesso de um PDSI.....	25
2.3 Determinação de Requisitos de Informação.....	26
2.3.1 Determinação de Requisitos como Factor de Sucesso de um PDSI.....	26
2.3.1.1 Importância dos Requisitos Claros, Correctos e Completos.....	27
2.3.1.2 Impacto de Erros nos Requisitos	28
2.3.2 Necessidade de Práticas associadas à Determinação dos Requisitos	28
2.3.2.1 Importância da Análise de Requisitos e do Desenho	29
2.3.2.2 Importância da Gestão de Requisitos.....	30
2.3.2.3 Importância da Engenharia de Requisitos	31
2.3.3 Características dos Requisitos Importantes para a sua Determinação	31

2.3.3.1	<i>Atributos do Requisito</i>	31
2.3.3.2	<i>Classificação de Requisitos</i>	32
2.3.3.3	<i>Qualidade do Requisito</i>	33
2.3.3.4	<i>Interacção dos Requisitos</i>	34
2.3.3.5	<i>Qualidade da Documentação de Requisitos</i>	36
2.4	Práticas Associadas à Determinação de Requisitos	37
2.4.1	Principais Áreas de Actuação, Técnicas e Métodos	37
2.4.1.1	<i>Levantamento de Requisitos</i>	38
2.4.1.2	<i>Modelação e Análise de Requisitos</i>	44
2.4.1.3	<i>Comunicação de Requisitos</i>	48
2.4.1.4	<i>Validação de Requisitos</i>	48
2.4.1.5	<i>Evolução de Requisitos</i>	49
2.4.2	Práticas/Abordagens Transversais às Principais Áreas	50
2.4.2.1	<i>Abordagem “alargada” de Análise de Requisitos</i>	50
2.4.2.2	<i>Gestão de Projectos</i>	52
2.4.2.3	<i>Gestão de Requisitos</i>	53
2.4.2.4	<i>Gestão de Requisitos por uma Metodologia de Desenho Axiomático</i>	57
2.4.2.5	<i>Gestão de Requisitos por Zonas de Transição</i>	58
2.4.2.6	<i>Engenharia de Requisitos</i>	60
2.4.2.7	<i>Engenharia de Requisitos Dirigida a Pontos de Vista</i>	65
2.4.2.8	<i>Engenharia de Requisitos pela Gestão da Interacção entre os Requisitos</i>	66
2.5	Problemas Associados à Determinação de Requisitos com Impacto no Sucesso de um PDSI	68
2.5.1	Levantamento, Modelação e Análise de Requisitos	70
2.5.1.1	<i>Compreensão dos Objectivos</i>	70
2.5.1.2	<i>Compreensão do Domínio do Sistema (comportamentos ambientais incompatíveis)</i>	70
2.5.1.3	<i>Compreensão das Tarefas do Utilizador</i>	71
2.5.1.4	<i>Compreensão do Contexto Organizacional</i>	72
2.5.1.5	<i>Existência de Incerteza</i>	73
2.5.1.6	<i>Obstáculos de Comunicação</i>	74
2.5.1.7	<i>Fraca Participação do Utilizador</i>	75
2.5.1.8	<i>Habilidade do Analista</i>	76
2.5.2	Comunicação de Requisitos	76
2.5.2.1	<i>Qualidade da Documentação e Rastreabilidade</i>	76
2.5.2.2	<i>Deteção e Resolução de Conflitos (comportamentos não implementáveis)</i>	78
2.5.3	Validação de Requisitos	80
2.5.3.1	<i>Validação Empírica</i>	80
2.5.3.2	<i>Consenso dos Stakeholders</i>	81
2.5.4	Evolução de Requisitos	82
2.5.4.1	<i>Tratamento de Alterações</i>	82
2.5.5	Problemas Transversais	83
2.5.5.1	<i>Controlo do PDSI</i>	83

3. Metodologia de Investigação	84
3.1 Perspectivas Filosóficas	84
3.1.1 Positivismo	86
3.1.2 Interpretativismo.....	88
3.1.3 Realismo Crítico	89
3.1.4 Perspectiva Adoptada	90
3.2 Estratégia de Investigação.....	91
3.2.1 Estratégia Adoptada – Estudo de Casos Múltiplos.....	92
3.2.2 Realismo Crítico num Estudo de Casos Múltiplos.....	95
3.2.3 Generalização	95
3.3 Desenho da Investigação.....	96
3.3.1 Estrutura Global.....	96
3.3.2 Revisão Bibliográfica	98
3.3.3 Objectivos e Questões de Investigação.....	98
3.3.4 Estratégia de Investigação	100
3.3.5 Selecção dos Casos de Estudo	101
3.3.6 Modelo de Investigação e Modelo de Análise Teórico-Empírica	101
3.3.7 Recolha de Dados	103
3.3.8 Análise de Dados	104
3.4 Critérios de Qualidade.....	104
3.4.1 Validade de Construção	105
3.4.2 Validade Interna.....	105
3.4.3 Validade Externa	105
3.4.4 Confiabilidade.....	106
4. Estudo de Casos	107
4.1 Estudo de Caso 1.....	109
4.1.1 Características Gerais do PDSI, Intervenientes e Entrevistados	109

4.1.2	Resultados do PDSI, Visão do (In)Sucesso do PDSI e Factores que o determinaram	111
4.1.3	A Determinação de Requisitos ao longo do PDSI – Características Gerais	116
4.1.4	Análise do Caso 1 na Framework de Análise Teórico-Empírica	122
4.1.5	Problemas com Impactos no Sucesso do PDSI	135
4.1.6	Medidas Conducentes ao Sucesso do PDSI.....	138
4.2	Estudo de Caso 2.....	143
4.2.1	Características Gerais do PDSI, Intervenientes e Entrevistados	143
4.2.2	Resultados do PDSI, Visão do (In)Sucesso do PDSI e Factores que o determinaram	146
4.2.3	A Determinação de Requisitos ao longo do PDSI – Características Gerais	154
4.2.4	Análise do Caso 2 na Framework de Análise Teórico-Empírica	157
4.2.5	Problemas com Impactos no Sucesso do PDSI	172
4.2.6	Medidas Conducentes ao Sucesso do PDSI.....	177
5.	Conclusões da Investigação	184
5.1	Resultados e Conclusões	184
5.2	Contributo da Investigação para a Área de SI/TI.....	190
5.3	Limitações da Investigação	191
5.4	Sugestões para Investigações Futuras	192
	Bibliografia.....	193
	Anexos.....	203
	Anexo A – Guião das Entrevistas	204
	Anexo B – Framework de Análise Teórico-Empírica	212

Lista de quadros, figuras ou outras ilustrações

Quadros

Quadro 1 – Resumo dos PDSI estudados e respectivas organizações entrevistadas.....	107
Quadro 2 – Análise do caso 1 na <i>framework</i> de análise teórico-empírica	122
Quadro 3 – Resumo dos problemas com impactos no sucesso do PDSI (Caso 1).....	135
Quadro 4 – Resumo das medidas conducentes ao sucesso do PDSI (Caso 1)	138
Quadro 5 – Análise do caso 2 na <i>framework</i> de análise teórico-empírica	157
Quadro 6 – Resumo dos problemas com impactos no sucesso do PDSI (Caso 2).....	172
Quadro 7 – Resumo das medidas conducentes ao sucesso do PDSI (Caso 2)	177
Quadro 8 – Síntese de resultados numéricos dos problemas e medidas identificados (Casos 1 e 2)	189

Figuras

Figura 1 - Requisitos como a fronteira entre comportamentos ambientais e comportamentos implementáveis	35
Figura 2 - Principais áreas de actuação da engenharia de requisitos.....	37
Figura 3 - Principais práticas/temas de preocupação, nas áreas de actuação	50
Figura 4 - Processos de análise de requisitos	52
Figura 5 - Actividades do ciclo-de-vida da gestão da interacção de requisitos.....	66
Figura 6 - Principais problemas associados à determinação de requisitos, nas áreas de actuação	69
Figura 7 – Desenho da investigação	97
Figura 8 – Modelo de investigação: A determinação de requisitos no sucesso de um PDSI	102
Figura 9 - Modelo de análise teórico-empírica: Potenciais problemas na determinação de requisitos	103

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao meu orientador, professor Mário Caldeira, por toda a compreensão demonstrada e apoio prestado durante o processo de realização deste trabalho de investigação.

À minha empresa, pela aposta na minha formação neste Mestrado, em particular à Ana Cristina Ferrão, a quem devo a oportunidade, pela motivação e amizade, e ao Sr. Granado, pela sua intervenção e constante preocupação, relativamente às situações de sobre-esforço profissional, que poderiam ter inviabilizado este projecto.

Às pessoas que viabilizaram os casos estudados e às empresas que comigo colaboraram, designadamente os entrevistados, pela sua total disponibilidade para prestar e validar todas as informações necessárias sobre os projectos que foram objecto de estudo. Sem o tempo e respostas destas pessoas, esta investigação não teria sido possível.

Aos meus colegas de Pós-Graduação e Mestrado, como um todo, pela alegria, conhecimento e entre-ajuda que me proporcionaram, reconhecida até por professores, como a turma “STIO12”. Em particular, aos meus guias Fernando Almeida, Domingos Pereira e António Albuquerque, que não me deixaram desanimar durante este ano de investigação, aos meus “companheiros de guerra” e amigos Isabel Carrasqueira e Duarte Rocha, que me “aturaram”, e “aturam”, sem reservas, em momentos difíceis, por “tudo e tudo e tudo”, e à mais recente “companheira de guerra” e amiga Alexandra Gil, pela amizade e espírito de ajuda que sempre demonstrou.

Aos meus amigos, que sempre me apoiaram, pela amizade, compreensão e carinho.

Ao meu amigo e companheiro, que me acompanhou, dia e noite, durante horas de trabalho, pelo apoio incondicional, motivação, alegria e carinho, um bem haja.

Aos meus pais, os melhores amigos, a quem devo o que sou e reconheço uma importância infinita e sem palavras, eu dedico este trabalho.

1. Introdução

Este estudo pretende identificar e compreender os problemas associados à determinação de requisitos, com potencial impacto no sucesso de um Projecto de Desenvolvimento de SI. Procura também, neste contexto, inventariar possíveis medidas a aplicar, que conduzam ao sucesso do mesmo.

1.1 Contextualização do Problema

No início do século XXI, os SI abrangem muitos aspectos das operações internas e externas de uma empresa e o valor dado pelos benefícios das TI à organização é uma preocupação para o desempenho e sobrevivência da organização (Livari, 2005). Dados os elevados investimentos e a ubiquidade dos SI, o sucesso desses investimentos e a qualidade do sistema desenvolvido, tornam-se da maior importância, tanto para investigadores como para profissionais da área de SI/TI. Conforme referem Drummond e Hodgson (2003), os “custos” do insucesso são altos, tanto para a organização, que incorre infrutiferamente em investimentos financeiros e de oportunidade na utilização dos SI/TI como veículo para manter a sua competitividade organizacional, como para a sociedade, que paga com preços mais elevados e serviço de menor qualidade.

Antes de poder tirar proveito dos benefícios de um SI na organização e avaliar o seu sucesso no sentido mais lato, é necessário o investimento num Projecto de Desenvolvimento de SI (PDSI) e avaliar o seu sucesso. Louadi *et al* (1998) realçam que as actividades de um PDSI consomem tempo, energia e recursos significativos e uma grande proporção dos esforços de desenvolvimento resulta em insucessos. Sendo tão elevados os “custos” associados ao insucesso de um projecto, torna-se um tema crítico, tanto para os investigadores como para os profissionais.

O sucesso de um sistema é um dos tópicos de investigação mais antigos na área dos SI. No contexto da investigação de SI, este conceito é aceite como o critério principal para avaliar os SI e os seus benefícios no cumprimento da estratégia da organização e da estratégia de SI/TI. Rai *et al* (2002), realizaram uma avaliação, teórica e empírica, dos modelos de sucesso de SI de DeLone e McLean (1992; 2003) e Seddon (1997), os quais

se basearam em 100 medidas, identificadas em 180 estudos. Dada a ambiguidade do conceito e a multiplicidade de possibilidades suportadas pela investigação, revela-se um tema ainda em aberta discussão a definição das métricas que melhor representam este sucesso. Segundo Cadle e Yeates (2001), um projecto de sucesso é aquele que entrega ao Cliente a funcionalidade pedida, com a qualidade acordada, no tempo e custo previstos. Não existe um problema único que cause repetidamente o insucesso dos SI/TI, mas mantendo tudo o resto igual, um projecto está mais perto de atingir o sucesso se cumprir os requisitos e fôr entregue dentro do prazo e do custo (Drummond e Hodgson, 2003).

A determinação de requisitos durante o PDSI exige um esforço organizacional complexo, que envolve processos de comunicação, políticos e de senso comum (Davidson, 2002). Também para o caso da selecção do ERP, como referem Alvarez e Urla (2002), é necessário conhecer os requisitos desejáveis e os obrigatórios, do sistema requerido, por forma a avaliar os vários produtos, de acordo com esses requisitos. Louadi *et al* (1998) evidenciam que, determinar os requisitos de informação do utilizador é uma preocupação central para os analistas de SI e para os gestores organizacionais. Byrd *et al* (1992) concluem que a análise de requisitos é o passo mais crítico no processo de desenvolvimento de um SI e não deve ser subestimado, dada a crescente dependência das organizações dos SI. Assim, é imperativo que os intervenientes utilizem as práticas (métodos, técnicas e ferramentas) apropriadas e suficientes para melhorar esse processo.

A importância da determinação de requisitos, e das práticas associadas, para o sucesso de um PDSI é evidente para profissionais e para investigadores de SI, os quais já a vêm discutindo há alguns anos. Actualmente, Chiu (2005) refere a preocupação de reunir requisitos de informação correctos e completos no desenvolvimento de um SI, no sentido de melhor atingir o seu sucesso e Serrano *et al* (2004) relatam a atenção dada aos requisitos enquanto factor de sucesso, apresentando duas *frameworks*. A importância da gestão de requisitos é reconhecida e as regras para guiar o respectivo processo também, no entanto, raramente são utilizadas (Hantos, 1999). Gumus e Ertas (2004) partilham essa opinião, identificando impactos no sucesso de um PDSI, decorrentes de situações de falta de gestão de requisitos.

Neste contexto, é evidente a importância do sucesso dos investimentos em SI, começando pelo sucesso de um PDSI, no qual o processo de determinação de requisitos é reconhecidamente crítico.

1.2 Formulação do Problema

Uma das recomendações de Markus *et al* (2000) passa por aconselhar as empresas a preocuparem-se com o sucesso em todas as fases do ciclo de adopção, e não apenas com a fase de projecto. No entanto, a análise detalhada dos resultados demonstrou que a maioria das dificuldades encontradas nas fases posteriores foram causadas por problemas ocorridos durante a fase de projecto, mas sem terem sido reconhecidos como problemas ou resolvidos nessa mesma altura. Isto é, muitas das experiências negativas das últimas fases, podiam ter sido evitadas na fase de projecto, através da atenção e acção devida (para o reconhecimento e resolução das mesmas), durante essa fase inicial, onde ocorreram. Apesar de os executivos e investidores procurarem medir o sucesso a longo prazo, aos gestores e equipa de projecto, interessa controlar o sucesso do projecto no curto prazo, para garantir o início de um SI de sucesso, pelo sucesso de um PDSI.

Este estudo preocupar-se-á assim com o sucesso de um PDSI, considerando as métricas de sucesso definidas por Markus *et al* (2000) para a fase de projecto: custo do projecto dentro do orçamentado; fim do projecto dentro do prazo planeado; funcionalidades do sistema, completas e instaladas, de acordo com o âmbito do projecto contratado.

Gerir a actividade de determinação de requisitos é um dos aspectos mais difíceis de um PDSI. A natureza desordenada e não linear da determinação dos requisitos é bem conhecida dos investigadores e profissionais de SI. Entender o porquê da dificuldade da actividade de determinação dos requisitos nas organizações e desenvolver caminhos para melhorar o processo e os seus resultados, é um desafio constante para ambos os grupos (Davidson, 2002). Nuseibeh e Easterbrook (2000) apresentam algumas dificuldades inerentes ao processo de engenharia de requisitos, as quais, não sendo devidamente tratadas, podem tornar-se riscos para o sucesso de todo o PDSI.

Com este trabalho de investigação pretende-se também identificar problemas associados à determinação de requisitos que, de alguma forma, revelaram ter impactos negativos no

sucesso de um PDSI, sendo assim merecedores de atenção e tratamento, e compreender quais as medidas que podem ser aplicadas para minimizar esses impactos, potenciando o aumento da probabilidade do sucesso.

1.3 Questões de Investigação

No contexto acima exposto, e realizada uma revisão bibliográfica que pretende sustentar a relevância do tema, as questões formuladas, às quais se procurará responder nesta investigação, são as seguintes:

- ✓ Que problemas associados à determinação de requisitos têm impacto no sucesso de um PDSI?
- ✓ Quais as medidas a aplicar a esses problemas, que conduzem ao sucesso do PDSI?

1.4 Objectivos do Estudo

Este trabalho procura contribuir para a criação de um corpo de conhecimento sobre os requisitos e a sua ligação ao sucesso dos SI/TI (nomeadamente do sucesso de um PDSI), que auxilie os gestores de negócio, a planear, gerir e aperfeiçoar a determinação de requisitos num PDSI.

A resposta às questões de investigação contribuirá para uma melhor compreensão sobre os problemas associados à determinação de requisitos e seus potenciais impactos no sucesso de um PDSI, e auxiliará as empresas a criar condições que maximizem as probabilidades de sucesso do mesmo. O conhecimento e atribuição de medidas que mitiguem os problemas identificados, permitirão uma actuação sobre eles, minimizando o risco de insucesso do PDSI.

Os objectivos deste estudo, subjacentes às questões de investigação, são:

- ✓ Conhecer as práticas relacionadas com os requisitos, ao longo de um PDSI, e explorar problemas com potenciais impactos no seu sucesso, através de uma revisão bibliográfica sobre os temas.

- ✓ Identificar problemas associados à determinação de requisitos e compreender qual o impacto desses no sucesso de um PDSI.
- ✓ Identificar possíveis medidas a aplicar quando se detectam esses problemas, no sentido de conduzir ao sucesso do PDSI.

1.5 Organização do Trabalho

A estrutura desta dissertação traduz o percurso dos trabalhos desenvolvidos no cumprimento dos objectivos deste projecto e encontra-se organizado em cinco capítulos:

No capítulo 2 é efectuada uma revisão bibliográfica sobre a área dos requisitos e a sua ligação ao sucesso dos SI/TI. Durante essa revisão são recordados os conceitos de “Projecto de Desenvolvimento de SI” (PDSI) e de “Sucesso de um PDSI”, analisadas as principais áreas de actuação, técnicas, métodos e práticas associadas à determinação de requisitos ao longo de um PDSI, identificando-se, nas áreas do ciclo da engenharia de requisitos, os problemas com potenciais impactos no sucesso de um PDSI.

No capítulo 3 são apresentadas sumariamente as principais perspectivas filosóficas conhecidas, pela literatura revista. São descritas a perspectiva e estratégia adoptadas na realização deste estudo, bem como as actividades desenvolvidas ao longo do projecto, isto é, o desenho seguido nesta investigação, identificando-se métodos de selecção de casos, de recolha de dados, de análise de dados e a fundamentação da sua utilização.

O capítulo 4 é dedicado à apresentação, análise e interpretação dos resultados do trabalho empírico, isto é, dos estudos de caso desenvolvidos. A identidade das empresas envolvidas nos PDSI, e dos elementos entrevistados, é omitida, por razões de confidencialidade, previamente acordada.

O capítulo 5 encerra a dissertação com as principais conclusões do estudo e resposta às questões de investigação, as implicações que resultaram da análise efectuada, ou seja, o contributo da investigação para a área dos requisitos, algumas limitações da investigação e linhas de orientação futura.

2. Revisão Bibliográfica

Neste capítulo apresenta-se uma revisão da literatura existente sobre a área dos requisitos e a sua ligação ao sucesso dos SI/TI. Esta foi realizada no sentido de melhor entender o conhecimento acumulado nessa área, e assim criar uma base firme para fazer progressos no conhecimento. Foi desenvolvida como um meio para desenvolver questões mais adequadas e relevantes, e não para obter respostas.

A revisão começou pelos conceitos de “Projecto de Desenvolvimento de SI” (PDSI) e de “Sucesso”, este enquanto sucesso de SI e enquanto sucesso de um PDSI, com as respectivas definições, dimensões e métricas, definindo-se os conceitos adoptados neste estudo e evidenciando-se a sua relevância no âmbito dos SI/TI.

Seguidamente, foi investigada a área da determinação de requisitos ao longo de um PDSI, a sua relevância como factor de sucesso de um PDSI e a necessidade e importância de práticas associadas. Reuniram-se também algumas características dos requisitos, importantes para a sua determinação.

Tendo então a área da determinação de requisitos como relevante para o estudo, foram exploradas as suas principais áreas de actuação, técnicas, métodos e práticas ou abordagens. Resultou, desta fase, adoptar o conjunto das principais áreas de actuação da engenharia de requisitos, o ciclo da engenharia de requisitos, para a continuidade desta revisão.

Por fim, foram recolhidos problemas associados à determinação de requisitos, com potenciais impactos no sucesso de um PDSI, apresentando-se esses na área do ciclo da engenharia de requisitos onde se revelaram mais influentes, apenas como indicadores para orientação da investigação.

2.1 Conceito de “Projecto de Desenvolvimento de SI” (PDSI)

Na literatura de SI/TI existem vários termos que definem o mesmo conceito, como sendo, por exemplo: “ciclo de vida de desenvolvimento de SI” e “ciclo de vida do Projecto”.

Segundo Cadle e Yeates (2001), o “ciclo de vida de desenvolvimento de SI” engloba toda a vida útil de um SI, não só o estudo de viabilidade, análise, especificação, desenho e desenvolvimento, mas também a operação e manutenção evolutiva ou correctiva, as quais ocorrem após a aceitação dos utilizadores e a sua consequente exploração. Segundo os mesmos autores, “Projecto de SI” pode ser definido como a preparação de um ambiente de gestão que garanta a entrega de um produto específico de SI, que responda a uma necessidade de negócio, com constrangimentos de tempo, custo, recursos e qualidade. Neste sentido, o ciclo de vida de um “Projecto de SI” tem um fim, podendo assim não cobrir todas as fases do “ciclo de vida de desenvolvimento de um SI”, e não sendo por isso usual que façam parte do seu âmbito, a manutenção correctiva e evolutiva.

Considera-se que, no âmbito deste estudo, o conceito de “Projecto de desenvolvimento de SI” (PDSI) terá as características de “Projecto de SI” associadas às do “ciclo de vida de desenvolvimento de SI”, nomeadamente uma conclusão, que passa pela aceitação do SI, por parte do Cliente.

Este conceito está de acordo com Gumus e Ertas (2004), que defendem que um modelo do “ciclo de vida de desenvolvimento do produto ou sistema” representa as fases ou actividades significativas de um projecto, da concepção à entrega do produto ou sistema, especificando as relações entre as fases (incluindo critérios de transição, mecanismos de retorno, *milestones*, revisões e entregáveis). Conforme referem estes autores, há muitos modelos de ciclo de desenvolvimento de um produto ou sistema (propostos e em utilização na indústria SI/TI), que propõem uma *framework* para as actividades de desenvolvimento (análise, síntese, avaliação e construção), sendo os mais comuns:

- Modelo em cascata,
- Modelo em espiral,
- Modelo de prototipagem *throwaway*,
- Modelo de prototipagem evolutiva,
- Desenvolvimento incremental/iterativo.

Assume-se então que este PDSI, não tendo por base um conjunto fixo de fases, é constituído pelas actividades comuns, e respectiva sequência, referidas por Gumus e Ertas (2004) como necessárias para alcançar um resultado final (sistema ou produto), que cumpra as necessidades do Cliente, e que são as seguintes:

1. Compreender as necessidades do Cliente;
2. Definir o(s) problema(s) (requisitos e constrangimentos) que têm de ser resolvidos para satisfazer essas necessidades;
3. Criar e seleccionar uma solução;
4. Analisar e otimizar as soluções propostas;
5. Verificar se o desenho resultante satisfaz as necessidades do Cliente;
6. Implementar a solução seleccionada (prototipagem, codificação, parametrização);
7. Verificar e validar o produto final (sistema ou produto);
8. Instalar o sistema ou produto.

Segundo Gumus e Ertas (2004), estas actividades são classificadas e agrupadas em fases, de acordo com o modelo de ciclo de vida utilizado, mas, genericamente, as duas primeiras actividades constituem a fase de análise e as três seguintes, a fase de desenho. Não são consideradas para este fim, as actividades de fim-de-vida, manutenção ou apoio ao utilizador. Também importantes são actividades como: gestão projecto, controlo de qualidade, controlo de alterações, mas transversais ao ciclo.

Desta forma, no contexto desta investigação, um PDSI pretende responder a uma necessidade de negócio, disponibilizando ao Cliente o produto de SI/TI, nos termos acordados (custo e prazo).

2.2 Sucesso de SI e Sucesso de um PDSI

2.2.1 Importância do Sucesso

2.2.1.1 Importância do Sucesso de SI

Ainda no fim do século XX, Seddon *et al* (1999) estimaram que o total anual de investimentos em SI/TI, ao nível mundial, provavelmente excedesse um bilião (*trillion*)

de dólares americanos, e estava a crescer cerca de 10% ao ano. Simultaneamente, os SI estavam a entrar em quase todos os aspectos da vida humana (Livari, 2005).

No início do século XXI, os SI abrangem muitos aspectos das operações internas e externas de uma empresa e o valor dado pelos benefícios das TI à organização é uma preocupação para o seu desempenho e sobrevivência (Livari, 2005).

Dados os elevados investimentos e a ubiquidade dos SI, o sucesso desses investimentos e a qualidade do sistema desenvolvido, tornam-se da maior importância, tanto para os investigadores como para os profissionais.

Conforme referem Drummond e Hodgson (2003), os “custos” do insucesso são altos, tanto para a organização, que incorre infrutiferamente em investimentos financeiros e de oportunidade na utilização das SI/TI como veículo para manter a sua competitividade organizacional, como para a sociedade, que paga com preços mais elevados e serviço de menor qualidade.

2.2.1.2 *Importância do Sucesso de um PDSI*

Antes de poder tirar proveito dos benefícios de um SI na organização e avaliar o seu sucesso no sentido mais lato, é necessário o investimento num PDSI e avaliar o seu sucesso.

Louadi *et al* (1998) realçam que as actividades de um PDSI consomem tempo, energia e recursos significativos e uma grande proporção dos esforços de desenvolvimento resulta em insucessos devidos a:

- Pouco desempenho,
- Custo excedido,
- Calendários/prazos não cumpridos,
- Utilizadores insatisfeitos,
- Abandono.

Sendo tão elevados os “custos” associados ao insucesso de um projecto, torna-se um tema crítico, tanto para os investigadores como para os profissionais. Na história das

organizações são muitos os exemplos de insucesso de projectos de SI (Drummond e Hodgson, 2003):

- Metade dos projectos SI mais dispendiosos perdem o controlo e são cancelados;
- Um a dois terços dos projectos SI excedem os custos e prazos contratados;
- O inquérito a 1027 projectos demonstrou que apenas 130 (menos de 13%) foram bem sucedidos;
- Num estudo do Standish Group, em 280 000 projectos aplicativos (grandes, médias e pequenas empresas), 23% nunca foi implementado ou foi cancelado antes de terminar e 49% excedeu o custo, prazo e possuía menos funcionalidades do que inicialmente especificado;
- O sistema de finanças da Universidade de Cambridge custou £ 9 milhões (dobro do custo estimado) e causou o caos quando entrou em funcionamento.

2.2.2 Conceito de Sucesso

2.2.2.1 Conceito de Sucesso de SI

O sucesso de um sistema é um dos tópicos de investigação mais antigos na área dos SI, tratados, por exemplo, por Lyytinen e Hirschheim (1987), DeLone e McLean (1992; 2003), no sentido de encontrar antecedentes e explicações, bem como medidas apropriadas a cada SI/TI. No contexto da investigação de SI, este conceito é aceite como o critério principal para avaliar os SI e os seus benefícios no cumprimento da estratégia da organização e da estratégia de SI/TI.

2.2.2.2 Conceito de Sucesso de um PDSI

Segundo Drummond e Hodgson (2003), um projecto pode ser considerado um insucesso quando se torna claro que as expectativas não vão ser cumpridas. Lyytinen e Hirschheim (1987) identificaram três tipos de falhas de expectativas: falha de correspondência, falha do processo e falha de interacção. O sucesso e insucesso são, em última instância, fruto do apoio social, da comunidade envolvida: o sistema tem sucesso

quando existe apoio, e insucesso quando não existe, mesmo que cumprindo as expectativas (Drummond e Hodgson, 2003).

Segundo Cadle e Yeates (2001), um projecto de sucesso é aquele que entrega ao Cliente a funcionalidade pedida, com a qualidade acordada, no tempo e custo previstos. Não existe um problema único que cause repetidamente o insucesso dos SI/TI. Mantendo tudo o resto igual, um projecto está mais perto de atingir o sucesso se cumprir os requisitos e for entregue dentro do prazo e do custo (Drummond e Hodgson, 2003).

O conceito de “sucesso de um PDSI” utilizado ao longo deste trabalho será então o seguinte:

- ✓ *um PDSI de sucesso é aquele que entrega ao Cliente toda a funcionalidade (requisitos) acordada, nos prazos e custos acordados.*

2.2.3 Dimensões do Sucesso SI

Os SI são sistemas que suportam trabalho, e o trabalho tem dimensões técnicas, sociais e estruturais ou organizacionais (Rocha e Carvalho, 2002). Neste sentido, em situações normais, um SI bem sucedido, não só estará bem concebido tecnicamente, como suportará adequadamente a natureza social e organizacional do trabalho.

Tal como referido por Markus *et al* (2000), as pessoas transmitem diferentes opiniões sobre o sucesso de um ERP. Por exemplo, um gestor de projecto ou consultor que implementa um ERP define o sucesso nos termos de completar o projecto no prazo planeado e no custo orçamentado. No entanto, quem adopta e utiliza um desses sistemas para atingir os seus resultados de negócio, dá maior importância a uma transição gradual, para operações estáveis no novo sistema, que lhe permita atingir as melhorias de negócio pretendidas. Assumindo o ponto de vista da organização que adopta um ERP, é possível avaliar o sucesso incluindo as seguintes dimensões:

- visto em termos técnicos;
- visto em termos de negócio estratégico, financeiro e económico;
- visto nos termos da gradual entrada das operações de negócio;

- visto pelos gestores e empregados da organização que adota o ERP;
- visto pelos clientes, fornecedores e investidores da organização que adota o ERP.

2.2.4 Medidas do Sucesso

2.2.4.1 Medidas do Sucesso de SI

Rai *et al* (2002), realizaram uma avaliação, teórica e empírica, dos modelos de sucesso de SI de DeLone e McLean (1992; 2003) e Seddon (1997), os quais assentavam nas cinco variáveis seguintes:

- Qualidade do sistema,
- Qualidade da informação,
- Utilidade percebida,
- Satisfação do utilizador,
- Utilização do SI.

Os modelos de sucesso de SI estudados, basearam-se em 100 medidas, identificadas em 180 estudos, e inter-relacionam as três categorias de estruturas seguintes:

- Medidas de qualidade do SI;
- Medidas genéricas de percepção dos benefícios de rede pela utilização de SI;
- Comportamento relativo à utilização de SI.

Sharma e Yetton (2003) identificam num estudo seis medidas de sucesso, das quais ainda não foram referidas neste documento as duas seguintes: medidas de impacto individual e medidas de impacto organizacional.

Dada a ambiguidade do conceito e a multiplicidade de possibilidades suportadas pela investigação, parece um tema ainda em aberta discussão a definição das métricas que melhor representam este sucesso.

No caso dos sistemas ERP, os resultados mostraram que a avaliação do seu sucesso depende do momento em que é medido, e que há diferentes métricas de sucesso,

apropriadas para cada uma das diferentes fases do ciclo de vida do ERP (Markus *et al*, 2000). De acordo com Markus e Tanis (2000), distinguem-se três fases no ciclo de adopção de um sistema ERP por uma organização:

- Fase de projecto: durante a qual o ERP é configurado e implementado na organização;
- Fase de início de exploração: quando a empresa faz a transição para o novo sistema;
- Fase de exploração e maturidade: quando a empresa retira os maiores benefícios de negócio do ERP e planeia os próximos passos para implementação TI e melhorias de negócio.

Uma das recomendações de Markus *et al* (2000), passa por aconselhar as empresas a preocuparem-se com o sucesso em todas as fases do ciclo de adopção, e não apenas com a fase de projecto. No entanto, a análise detalhada dos resultados demonstrou que a maioria das dificuldades encontradas nas duas fases posteriores foram causadas por problemas ocorridos durante a fase de projecto, mas sem terem sido reconhecidos como problemas ou resolvidos nessa mesma altura. Isto é, muitas das experiências negativas das duas últimas fases, podiam ter sido evitadas na fase de projecto, através da atenção e acção devida (para o reconhecimento e resolução das mesmas), durante essa fase inicial, onde ocorreram.

Analogamente, os restantes SI também passam por uma fase de projecto, entram em exploração e chegam a um estágio de maturação e devem ter medidas distintas em cada uma destas fases. Também com esses SI, as empresas têm problemas em todas as suas fases do ciclo de vida e muitos dos que surgem em fases posteriores, tiveram origem nas fases iniciais, mas não foram desde logo reconhecidos e corrigidos. Assim, esta fase inicial (fase de projecto) deve ser bem gerida e dada particular atenção à identificação e correcção dos problemas, para não pôr em risco o sucesso de todo o ciclo.

2.2.4.2 *Medidas de Sucesso de um PDSI*

Apesar de os executivos e investidores procurarem medir o sucesso a longo prazo, aos gestores e equipa de projecto, interessa controlar o sucesso do projecto no curto prazo,

para garantir o início de um SI de sucesso, pelo sucesso de um PDSI. Markus *et al* (2000) definiram, para a fase de projecto, as seguintes métricas de sucesso:

- ✓ Custo do projecto dentro do orçamentado;
- ✓ Fim do projecto dentro do prazo planeado;
- ✓ Funcionalidades do sistema, completas e instaladas, de acordo com o âmbito do projecto contratado.

Em linha com o conceito de “sucesso de um PDSI” adoptado (ponto [2.2.2.2 Conceito de Sucesso de um PDSI](#)), consideram-se, neste trabalho, as métricas da fase de projecto acima definidas.

2.3 Determinação de Requisitos de Informação

Requisito tem várias definições, cada uma realçando um aspecto da engenharia de requisitos (Zave, 1997). Davis (1993) declarou que um requisito é uma necessidade do utilizador ou uma funcionalidade, função ou atributo do sistema, cuja necessidade pode ser deduzida a partir de uma posição externa ao sistema. Na base de todas as definições está que, um requisito é uma necessidade dos *stakeholders*.

“Requisitos de informação” são descrições de necessidades de informação que, no contexto desta investigação, constituem o conteúdo pretendido para o SI a desenvolver.

2.3.1 Determinação de Requisitos como Factor de Sucesso de um PDSI

A determinação de requisitos durante o PDSI exige um esforço organizacional complexo, que envolve processos de comunicação, políticos e de senso comum (Davidson, 2002). Também para o caso da selecção do ERP, como referem Alvarez e Urla (2002), é necessário conhecer os requisitos desejáveis e os obrigatórios, do sistema requerido, por forma a avaliar os vários produtos, de acordo com esses requisitos.

A importância da determinação de requisitos, e das práticas associadas, para o sucesso de um PDSI é evidente, não só para os profissionais de SI, como para os investigadores, os quais já a vêm discutindo há alguns anos.

2.3.1.1 *Importância dos Requisitos Claros, Correctos e Completos*

Na procura das causas do insucesso dos SI, Miller (1964) sugere como problema importante, desenvolver e definir o conteúdo correcto de um SI, isto é, determinar os resultados específicos que um sistema deve fornecer. De acordo com um estudo de Carter *et al* (1975), também as respostas de 120 gestores e profissionais apontaram para a identificação das necessidades de informação de gestão como o factor mais crítico associado ao sucesso da implementação de um SIG, isto é, o estabelecimento do conteúdo correcto (Taggart e Tharp, 1977).

Determinar os requisitos de informação de forma correcta e completa é fundamental para o desenho do SI (Byrd *et al*, 1992). Os resultados de investigação sugerem que muitos insucessos de SI podem ser atribuídos a uma falta de requisitos claros e específicos (Davis, 1982; Telem, 1988). Segundo Louadi *et al* (1998), se os resultados da determinação dos requisitos de informação são 70% completos (ou precisos), então o SI resultante será, pelo menos, 70% completo (ou preciso).

Tanto na construção de um sistema como na selecção de um ERP, a determinação de requisitos de informação precisos é importante, quer para os investigadores, quer para os profissionais, partilhando estes os mesmos problemas (Alvarez e Urla, 2002). Também Chiu (2005) refere a preocupação de reunir requisitos de informação correctos e completos no desenvolvimento de um SI, no sentido de melhor atingir o seu sucesso.

Serrano *et al* (2004) relatam a atenção dada aos requisitos enquanto factor de sucesso, apresentando as duas *frameworks* seguintes:

- *framework* positivista para projectos de sucesso, baseada nas oito razões de insucesso de Kotter, e que refere a necessidade de âmbito e requisitos detalhados;
- *framework* organizacional associada ao método gestão de projectos da PRINCE, que demonstra preocupação em obter requisitos correctos e adequados à organização.

2.3.1.2 *Impacto de Erros nos Requisitos*

Os erros de requisitos devem ser alvo de atenção, como demonstram os resultados seguintes (Robinson *et al*, 2003):

- são numerosos, tipicamente 25% a 70% do total de erros aplicativos;
- podem ser persistentes, dois terços são detectados depois da entrega;
- podem ser caros, o custo de os corrigir pode ser acima de um terço do custo de produção total.

Conforme refere Chiu (2005), no desenvolvimento de um SI sofisticado de grande dimensão, os analistas de sistemas e os programadores procuram detectar erros e realizar acções correctivas, numa fase inicial, aumentando a probabilidade do seu sucesso.

2.3.2 *Necessidade de Práticas associadas à Determinação dos Requisitos*

Ainda em 1967 foi entendido que os analistas não podiam esperar perguntar apenas aos utilizadores sobre as suas necessidades (Louadi *et al*, 1998). Foi reconhecido que os utilizadores não tinham o conhecimento perfeito das suas necessidades e não conseguiam diferenciar consistentemente os seus desejos das suas necessidades de informação, relacionando erradamente mais informação a melhor informação. Conforme referem estes autores, a necessidade de investigar e adoptar práticas que permitissem superar estas dificuldades associadas aos requisitos, levou os investigadores a estudar as seguintes áreas:

- Análise de requisitos de informação;
- Engenharia de requisitos de informação;
- Estratégias de requisitos de informação.

Essa necessidade é reforçada por Batiste e Jung (1984) ao referirem que os métodos existentes para definir requisitos de SI nem sempre se mostraram passíveis de realizar nos curtos prazos, requeridos pelos gestores de projecto. Teichroew (1972) reviu métodos para a comunicação efectiva das necessidades de informação da organização aos que implementam o sistema, incluindo abordagens de documentação de requisitos

de informação na fase de análise. Couger (1973) reviu estratégias para análise de sistemas de negócio, referindo que a análise e desenho automatizado de sistemas estava muito aquém da evolução das TI. Focou-se em técnicas para análise dos fluxos de informação e da lógica de sistemas.

Muitas abordagens têm sido desenvolvidas nas últimas décadas para melhorar a qualidade da informação levantada dos utilizadores durante a análise de requisitos (Alvarez e Urla, 2002). Os investigadores de SI têm dispendido muito tempo a rever os métodos de análise de requisitos.

2.3.2.1 *Importância da Análise de Requisitos e do Desenho*

A análise dos requisitos do utilizador ocorre na primeira fase do PDSI e determinar requisitos de informação correctos e completos, prepara essa fase para um desenvolvimento efectivo, que aumenta a probabilidade de sucesso nas fases posteriores e permite a correcção de erros numa fase inicial (Chiu, 2005). Segundo um estudo de projectos de SI, mais de metade dos sistemas analisados teve problemas que levaram o projecto novamente à fase de análise de requisitos (Alvarez e Urla, 2002). Uma vez que o custo de realizar correcções durante a fase de análise de requisitos é significativamente inferior ao de as realizar em fases posteriores, se os erros dessa fase de análise não são identificados antes das fases posteriores do projecto, os custos aumentam significativamente.

A identificação correcta das necessidades de informação no início do desenho produz mais sistemas de sucesso e permite que os erros sejam cedo corrigidos, com os inferiores custos de correcção associados (Byrd *et al*, 1992). Vários estudos mostraram que os gestores acreditam que é um factor decisivo para um PDSI de sucesso, serem identificados na fase inicial, os seus verdadeiros requisitos de informação.

Tal como Brooks (1987) notou, a definição de requisitos é a fase mais difícil do projecto, pois a parte mais difícil na construção de uma aplicação é decidir precisamente o que construir. Nenhuma outra parte do trabalho conceptual é tão difícil quanto o estabelecimento dos requisitos técnicos detalhados, nem tem um impacto negativo tão grande, quando realizada erradamente (Robinson *et al*, 2003). Muitos insucessos de

sistemas são atribuídos a uma pobre análise de requisitos (Jones, 1996; Lyytinen e Hirschheim, 1987; Neumann, 1995).

A qualidade das fases iniciais, especialmente a de análise de requisitos e desenho, ditará a qualidade das fases posteriores e, conseqüentemente, a qualidade do produto. É muito mais barato corrigir um erro na mesma fase em que foi introduzido. Corrigir um erro introduzido numa fase inicial pode custar mais (tempo e custo) e causar atrasos no projecto ou até falhas de funcionalidade, dependendo da natureza do erro e do momento (tardio ou não) em que ele é identificado e corrigido (Gumus e Ertas, 2004).

Louadi *et al* (1998) evidenciam que, determinar os requisitos de informação do utilizador é uma preocupação central para os analistas de SI e para os gestores organizacionais. Byrd *et al* (1992) concluem que a análise de requisitos é o passo mais crítico no processo de desenvolvimento de um SI e não deve ser subestimado, dada a crescente dependência das organizações dos SI. Assim, é imperativo que os intervenientes utilizem as práticas (métodos, técnicas e ferramentas) apropriadas e suficientes para melhorar esse processo.

2.3.2.2 *Importância da Gestão de Requisitos*

A importância da gestão de requisitos é reconhecida e as regras para guiar o respectivo processo também, no entanto, raramente são utilizadas (Hantos, 1999). Contudo, existem exemplos como o caso de estudo da Mercedes Benz em Portugal, apresentado por Serrano *et al* (2004), com ênfase na definição e gestão dos requisitos, e que se revelou um projecto de desenvolvimento de sucesso.

Gumus e Ertas (2004) partilham essa opinião, identificando impactos no sucesso de um PDSI, decorrentes de situações de falta de gestão de requisitos, conforme se apresentam:

- Aumento de custos e calendário - quando o esforço de tentar perceber quais são os requisitos é gasto durante o desenho e implementação;
- Diminuição da qualidade do produto - requisitos sem qualidade levam à entrega do produto errado ou à redução de âmbito, para cumprir o calendário ou constrangimentos de custos;

- Aumento do esforço de manutenção: a falta de rastreabilidade aumenta o esforço para identificar onde as alterações são necessárias, especialmente quando saem do PDSI, as pessoas com o conhecimento;
- Desentendimentos com o Cliente: as ambiguidades causam diferenças nas expectativas e questões contratuais.

2.3.2.3 Importância da Engenharia de Requisitos

Conforme referem Nuseibeh e Easterbrook (2000), muitos sistemas entregues não cumprem os requisitos do Cliente devido, pelo menos em parte, a uma engenharia de requisitos ineficiente, a qual é normalmente tratada como um processo contratual, burocrático e consumidor de tempo. Esta atitude está a mudar, à medida que aumenta o reconhecimento da importância da actividade crítica de engenharia de requisitos, em qualquer processo de engenharia de *software*. Tanto a inovação de muitas aplicações, como a velocidade a que necessitam de ser desenvolvidas, bem como o grau de mudança que se espera para elas, influenciam a determinação de como conduzir o processo de desenvolvimento do sistema. Vai continuar a procura por sistemas aplicativos melhores, mais rápidos e mais fáceis de utilizar e, conseqüentemente, a engenharia de requisitos terá de continuar a evoluir para lidar com diferentes cenários de desenvolvimento. Estes autores acreditam que a engenharia de requisitos irá continuar a desempenhar um papel decisivo na determinação do sucesso ou insucesso dos projectos e da qualidade do sistema entregue.

2.3.3 Características dos Requisitos Importantes para a sua Determinação

2.3.3.1 Atributos do Requisito

Todos os requisitos têm atributos, os quais são definidos conjuntamente pela equipa de desenvolvimento e pela gestão, de acordo com as necessidades do projecto. Estes atributos são uma fonte rica de informação sobre os requisitos (Gumus e Ertas, 2004). Embora cada organização possa escolher os atributos que são críticos para o sucesso do seu projecto, estes autores listam o seguinte conjunto mínimo de atributos, que um requisito deve apresentar:

- Identificador único – é aquele que é assignado a um único requisito, para permitir a sua identificação e rastreabilidade;
- Categoria – utilizada para classificar os requisitos;
- Título – descrição do requisito numa frase;
- Descrição – explicação detalhada do requisito;
- Razão – explicação da razão do requisito ou dos benefícios do Cliente, com esse requisito;
- Fonte original – pessoa ou documento que deu origem ao requisito;
- Prioridade – dada ao requisito pelo Cliente, determinando qual ou quais os requisitos a incorporar no sistema em primeiro lugar;
- Grau de necessidade – classifica o requisito quanto à sua necessidade e pode ser um dos valores: essencial, condicional ou opcional;
- Esforço – estima o esforço para a concretização do requisito;
- Competências – lista as competências necessárias para obter o requisito;
- Estado - classifica o requisito quanto ao seu estado, guardando o nome e razão da alteração, e pode ser um dos valores: novo, aceite, contratado, desenhado, desenvolvido, testado e entregue, sempre que este mudar.

2.3.3.2 *Classificação de Requisitos*

Apesar da abrangência da definição de “requisito”, Pohl (1997), coligiu os seguintes tipos de requisitos específicos, nos quais os analistas podem classificar os requisitos:

- Sistema: são requisitos que descrevem o tipo de sistema, tanto ao nível de *hardware*, como de *software*;
- Funcionais: descrevem a forma de serviço, mais precisamente a relação entre os dados de entrada e os de saída;
- Não funcionais: não definem um serviço, mas sim o fornecimento do serviço, tal como eficiência e fiabilidade, também denominados de “qualidades do sistema”;
- Nível de abstracção: os analistas descrevem os requisitos a diferentes níveis de abstracção. Pela especialização ou refinamento de requisitos abstractos (através da adição de novos detalhes e definição em sub-requisitos mais especializados),

ou pela generalização de requisitos detalhados, define-se a hierarquia de abstracção de requisitos;

- Tipo de representação: um requisito pode ter várias representações, desde a linguagem natural, a representações formais.

Por sua vez, Gumus e Ertas (2004) identificaram as seguintes categorias, para classificação dos requisitos:

- Projecto: requisitos do Cliente ou do utilizador, impostos pelo utilizador, por vínculo contratual. Estes não são utilizados no processo de mapeamento, uma vez que não estão relacionados com o produto;
- Funcionais: estes são aplicados ao produto ou serviço a ser entregue e descrevem o que o sistema necessita de fazer. São requisitos qualitativos, quando definidos a um alto nível, e quantitativos, quando descritos a um nível mais elementar, tornando-os verificáveis individualmente;
- Obrigatórios: são os requisitos obrigatórios para definir a base no qual o sistema terá de operar (ex.: limitações de espaço, requisitos ambientais).

Não há uma unanimidade quanto à classificação de requisitos a realizar, apenas a necessidade comum de características que apoiem os analistas na especificação dos requisitos, tão refinada e correcta quanto possível.

O âmbito deste trabalho será focalizado nos “requisitos funcionais”, na medida em que representam as necessidades de informação que o SI deverá satisfazer, em linha com o conceito de “requisitos de informação” adoptado (ponto [2.3 Determinação de Requisitos de Informação](#)).

2.3.3.3 *Qualidade do Requisito*

O requisito pode ter mais ou menos atributos e várias classificações, mas uma questão a ponderar mais claramente neste contexto, é a qualidade da sua declaração individual. No sentido de medir quantitativamente e avaliar a qualidade de cada requisito, listam-se os seguintes factores de qualidade do requisito (IEEE, 1998a; IEEE, 1998b; Davis e Leffingwell, 1999; Kar e Bailey, 1996):

- Concisão – a declaração do requisito inclui apenas uma situação para o que o requisito deve fazer e apenas o que deve fazer, escrito de forma simples e clara;
- Sem ambiguidade – a declaração do requisito é completa e não necessita de acréscimos para iniciar o desenho. Cada requisito tem uma e uma só interpretação e deve ser fácil de ler e compreender. A linguagem não pode deixar dúvidas ao leitor;
- Viabilidade – a declaração do requisito pode ser cumprida por um ou mais conceitos de sistema, a um custo estimável. Implica que pode ser finalizado pelo menos um desenho conceptual de alto nível e conduzidos os estudos de custo da transacção;
- Neutralidade - o requisito declara o que é requerido e não como o requisito deve ser cumprido. A descrição não deve reflectir um desenho ou implementação, nem descrever uma operação. No entanto, o tratamento de constrangimentos é geralmente uma excepção. Esta qualidade permite a quem desenha ser criativo e procurar desenhos de sistema alternativos e competitivos;
- Verificabilidade – o grau em que o requisito é declarado de forma a permitir estabelecer critérios de verificação e desempenho da verificação para determinar qual dos critérios foram cumpridos, por um ou quatro métodos alternativos: inspecção, análise, demonstração ou teste. Para ser verificável, tem de ser declarado em termos mensuráveis;
- Classificação por importância e/ou estabilidade – o requisito deve ser classificado quanto à sua importância (essenciais ou desejáveis) e quanto à sua estabilidade (número de modificações esperadas);
- Rastreabilidade – o requisito considera-se rastreável se declarado de forma a facilitar a sua identificação em versões futuras do desenvolvimento, após alterações. Deve para tal, ter um nome ou número de referência único.

2.3.3.4 *Interacção dos Requisitos*

Segundo Robinson *et al* (2003), as interacções dos requisitos podem ser reconhecidas pela comparação das descrições dos requisitos ou análise das implementações originais e caracterizadas da seguinte forma:

- Interação percebida: as declarações dos requisitos parecem implicar que a satisfação de um requisito irá afectar a satisfação de outro;
- Interação lógica: as descrições lógicas dos requisitos implicam contradição ou conclusões que podem contradizer-se apenas pela sua combinação. Inconsistência lógica significa que nenhum modelo ou comportamento aplicativo poderá satisfazer os requisitos;
- Interação de implementação: os requisitos interagem através do comportamento dos componentes que os implementam, os quais devem ter em atenção os pressupostos ambientais modelados.

A análise das interações entre os requisitos determina o comportamento implementável que, conjuntamente com as características ambientais, determinam os comportamentos admissíveis de implementar no seu ambiente, conforme se representa na Figura 1:

Figura 1 - Requisitos como a fronteira entre comportamentos ambientais e comportamentos implementáveis (Fonte: Robinson *et al*, 2003)



Robinson *et al* (2003) relembram que, para evitar desastrosas falhas de sistemas (como a do A320 da Lufthansa, referida pelo autor), há que ter em atenção, não só as interações indesejadas entre requisitos, como também entre os comportamentos requeridos e o ambiente no qual se inserem. Por outro lado, o âmbito do modelo ambiental tem de ter algumas fronteiras, pois a decisão do que deve ser modelado do ambiente depende do tempo e dinheiro disponíveis, e influencia bastante o âmbito das interações cobertas. Segundo estes autores, os analistas podem definir a interação dos requisitos e o possível conflito existente, através das características seguintes:

- Base: especifica os elementos da interação e o conjunto mínimo de declarações (ambientais e requisito) que implica uma contradição (conflito);

- Grau de contradição: parcial ou total (1 a 100% de conflito), e de satisfação dos requisitos alta ou baixa;
- Direcção: pode ser uma interacção positiva ou negativa;
- Probabilidade: apesar de existir conflito, a sua probabilidade pode ser aceitável.

2.3.3.5 *Qualidade da Documentação de Requisitos*

Nuseibeh e Easterbrook (2000) defendem que investigação acerca da documentação de requisitos tem geralmente o seu foco nas linguagens de especificação e notações, com uma variedade de linguagens formais, semi-formais e informais, sugeridas para este efeito. Diferentes linguagens mostraram ter diferentes capacidades de expressão e sistematização, desde as linguagens lógicas às naturais. Kovitz (1999), por seu lado, sugere algumas orientações para o tratamento dos pequenos detalhes da escrita da documentação de requisitos, os quais podem melhorar a sua qualidade, independentemente do formato em que os requisitos estão descritos.

Garantindo a qualidade individual dos requisitos (ponto [2.3.3.3 Qualidade do Requisito](#)), para assegurar uma especificação de requisitos de qualidade, é necessário atender à coexistência de vários requisitos e respectivas interacções, e analisar a qualidade da declaração do conjunto total de requisitos.

Neste sentido, complementando os factores de qualidade individual já referidos (ponto 2.3.3.3 Qualidade do Requisito), para avaliar a qualidade do documento de especificação de requisitos como um todo, identificam-se os seguintes factores de qualidade da documentação dos requisitos (IEEE, 1998a; IEEE, 1998b; Davis e Leffingwell, 1999; Kar e Bailey, 1996):

- Consistência – a declaração de cada requisito não contradiz a declaração de qualquer outro. Não devem ainda existir requisitos duplicados ou sobrepostos e o mesmo termo deve ser usado para o mesmo item em todos os requisitos;
- Completude – o conjunto de requisitos é completo e não necessita de acréscimos. Estar completo significa que todas as interacções com os *stakeholders* estão identificadas e quantificadas nas fases em que são aplicáveis;

- Não duplicação ou sobreposição – os requisitos não se devem sobrepôr, nem se devem referir a outros requisitos ou características de outros requisitos;
- Facilidade de modificação – o conjunto de requisitos tem uma estrutura que permite realizar alterações de forma fácil, completa e consistente, preservando essa mesma estrutura.

2.4 Práticas Associadas à Determinação de Requisitos

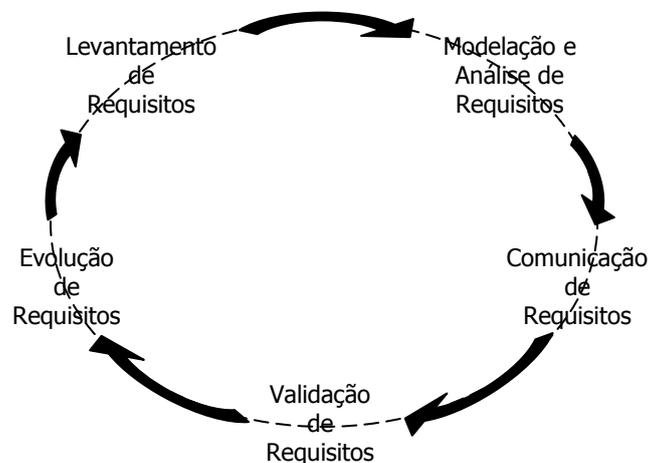
2.4.1 Principais Áreas de Actuação, Técnicas e Métodos

Nuseibeh e Easterbrook (2000) apresentam as seguintes principais áreas de actuação da engenharia de requisitos:

1. Levantamento de requisitos,
2. Modelação e análise de requisitos,
3. Comunicação de requisitos,
4. Validação de requisitos,
5. Evolução de requisitos.

Ao longo deste capítulo, estas actividades, ilustradas na Figura 2, são descritas separada e ordenadamente, mas na prática, tal como referem Nuseibeh e Easterbrook (2000), são combinadas, repetidas e podem abranger todo o ciclo de desenvolvimento do projecto.

Figura 2 - Principais áreas de actuação da engenharia de requisitos (Fonte: desenvolvido pela autora, com base em Nuseibeh e Easterbrook, 2000)



2.4.1.1 *Levantamento de Requisitos*

O levantamento de requisitos é geralmente visto como o primeiro passo da engenharia de requisitos. Goguen e Jirotko (1994) utilizam o termo “levantamento” e não “captura” para evitar a sugestão de que os requisitos estão disponíveis a ser recolhidos, apenas por se colocarem as questões certas. Pretende-se com esta actividade descobrir:

- Problema a resolver e fronteiras do sistema: qual o problema a resolver com o sistema a entregar e onde este irá encaixar no actual ambiente operacional (ainda sem detalhe). Concluir e fechar este ponto irá reflectir-se nos subsequentes esforços desta fase;
- *Stakeholders* e classes de utilizadores: *stakeholders* são indivíduos ou organizações que têm a ganhar/perder com o sucesso/insucesso do sistema. Inclui: Clientes (quem paga pelo sistema), técnicos de desenvolvimento (quem desenha e constrói ou implementa o sistema) e utilizadores (quem interage com o sistema para realizar o seu trabalho);
- Objectivos: quais os objectivos que o sistema deve atingir. De acordo com Dardenne *et al* (1993), o levantamento de requisitos orientado aos objectivos é uma actividade que pretende que, ao longo do desenvolvimento, os objectivos de alto nível, bem como os objectivos de negócio, sejam refinados em objectivos de baixo nível e os objectivos técnicos, eventualmente operacionalizados no sistema;
- Tarefas: nos casos em que os utilizadores consideram difícil reconstituir os seus requisitos, o analista poderá optar por levantar informação sobre as tarefas realizadas por esses, ou das que gostariam de realizar, conforme Johnson (1992).

Existem, de acordo com Iivari e Hirschheim (1996), três visões base que distinguem a constituição e determinação dos requisitos dos utilizadores:

1. Objectiva: é uma visão claramente funcional e assume que a estrutura organizacional (a posição e tarefas de um utilizador) define os seus requisitos, incluindo a sua concepção do domínio do discurso. A actividade é conduzida de forma impessoal e os utilizadores desempenham apenas um papel consultivo;

2. Subjectiva: vê os requisitos como sendo primeiramente determinados pelas características pessoais do utilizador (o seu quadro de referência, estilos cognitivos). É dada liberdade a cada utilizador de definir os seus requisitos, sendo estes baseados na sua escolha, interpretação pessoal e universo de discurso. Os resultados derivam do que cada utilizador acredita que o pode ajudar na sua posição organizacional, tarefas e do entendimento dos seus requisitos pelo analista;
3. Inter-Subjectiva: esta visão vê em primeiro lugar os requisitos como sendo emergentes e de aceitação social, derivando portanto de interações sociais contínuas. Os SI são vistos como partes integrantes da construção de um senso comum da organização, e o desenvolvimento de SI como o desenvolvimento da comunicação organizacional e a formalização da linguagem profissional da comunidade de utilizadores.

A participação dos utilizadores é uma decisão importante e Rocha e Carvalho (2002) consideram três tipos de envolvimento possíveis:

- Passivo/consultivo: os utilizadores são consultados sobre o que querem, geralmente por meio de uma consulta individual, onde desempenham um papel passivo;
- Representativo: existe um grupo de utilizadores representativos dos colegas, mas ainda desempenham um papel relativamente passivo;
- Participativo/decisório: existe um grupo de utilizadores representativos que participa activamente: toma decisões e assume responsabilidades pelos modelos/especificações.

CLASSIFICAÇÃO DE TÉCNICAS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS:

A escolha da técnica depende do tempo e recursos disponíveis ao analista e do tipo de informação que necessita de ser levantada (Nuseibeh e Easterbrook, 2000). Segundo estes autores, existem as seguintes classes de técnicas de levantamento de requisitos:

- Técnicas tradicionais – esta classe inclui uma menor quantidade de técnicas de recolha de dados genéricos: questionários, inquéritos, entrevistas, observação

directa e análise de documentação existente como gráficos, modelos de processo ou modelos, ou manuais do sistema existente;

- Técnicas de levantamento de requisitos em grupo - explora a dinâmica de grupo para levantar uma percepção mais rica das necessidades. Incluem-se: *brainstorming*, grupos focalizados ou *workshops* de RAD/JAD, conforme Maiden e Rugg (1996);
- Prototipagem - pode ser combinada com outras técnicas: utilizar um protótipo para uma discussão com uma técnica de grupo ou como base a um questionário;
- Técnicas dirigidas ao modelo - fornecem um modelo específico do tipo de informação a recolher, o qual é utilizado para conduzir o processo de levantamento. Incluem-se: métodos baseados no objectivo, como o KAOS (van Lamsweerde *et al*, 1998) ou o I* (Chung *et al*, 2000) e métodos baseados em cenários, como o CREWS (Maiden, 1998);
- Técnicas cognitivas – incluem uma série de técnicas originalmente desenvolvidas para aquisição de conhecimento em sistemas baseados no conhecimento, conforme Shaw e Gaines (1996). Incluem-se: análise protocolar, *laddering*, ordenação de cartas, *repertory grids*;
- Técnicas de contexto - emergiram na década de 1990 como alternativa às técnicas tradicionais e às técnicas cognitivas, conforme refere Goguen e Linde (1993). Incluem-se: técnicas etnográficas (como a observação participativa), *ethnomethodology* e análise de conversação.

Segundo Norman (1993), as abordagens de contexto emergiram no início dos anos 1990, como parte da revolução na ciência cognitiva e interacção homem-máquina, contrariando a construção de modelos cognitivos irreais. São baseadas no pressuposto de que o contexto local é fundamental para a compreensão do comportamento social e organizacional e o observador tem de estar inserido neste contexto local para testemunhar como os intervenientes criam as suas próprias estruturas sociais.

As abordagens tradicionais e cognitivas são baseadas na utilização de modelos abstractos, independentes do contexto. No entanto, parece que as vantagens destas

abordagens alternativas são complementares e trabalho posterior, aprofundou a sua possível integração (Potts, 1997; Viller e Sommerville, 1999).

Byrd *et al* (1992), por seu lado, recorrendo à literatura e ao seu conhecimento, fornecem uma lista das técnicas de levantamento mais utilizadas, classificadas em categorias, de acordo com o modo de levantamento:

- Técnica de observação: prototipagem;
- Técnicas de levantamento não estruturado: entrevista aberta, *brainstorming*, abordagem orientada ao objectivo;
- Técnicas de mapeamento: mapeamento cognitivo, análise de variância;
- Técnica de análise formal: *repertory grids*;
- Técnicas de levantamento estruturado: cenários, entrevista estruturada, factores críticos de sucesso, análise futura.

TÉCNICAS E MÉTODOS DE LEVANTAMENTO DE REQUISITOS:

Independentemente da classificação dada pelos investigadores, as técnicas encontradas para o levantamento de requisitos são as seguintes:

Análise protocolar - o especialista pensa alto enquanto executa a tarefa para fornecer ao observador informação do processo cognitivo, utilizada para realizar a tarefa (Nuseibeh e Easterbrook, 2000).

Laddering - utiliza pesquisas para levantar a estrutura e conteúdo do conhecimento dos *stakeholders* (Nuseibeh e Easterbrook, 2000).

Ordenação de cartas - os *stakeholders* têm de ordenar, em grupos, cartas onde constam os nomes de algumas entidades do domínio (Nuseibeh e Easterbrook, 2000).

Ethnomethodology e análise de conversação - ambas aplicam análise de pormenor, para identificar padrões em conversas e interacções (Nuseibeh e Easterbrook, 2000).

Prototipagem - técnica conduzida pelo analista, que envolve o desenvolvimento de uma versão piloto do sistema pretendido. O protótipo é geralmente, apenas uma

representação parcial de todo o sistema e tem sucesso apenas no esclarecimento de requisitos e poupança de tempo que, de outra forma, seria gasto a levantar requisitos inadequados (Byrd *et al*, 1992).

Análise narrativa - técnicas de observação participativa, utilizadas para analisar a estrutura e conteúdo dos diferentes tipos de respostas (narrativas) dos utilizadores, ao comunicar a sua informação, durante as entrevistas de análise de requisitos. Apesar dos analistas se inclinarem para preterir as narrativas por serem dados desorganizados e incodificáveis, merecem atenção pelo valor do seu conteúdo, uma vez que fornecem perspectivas dos utilizadores nas questões organizacionais, conhecimento que é essencial para qualquer projecto de SI (Alvarez e Urla, 2002).

Estruturas tecnológicas de referência – conceito desenvolvido por Orlikowski e Gash (1994), como uma ferramenta analítica para examinar a influência das interpretações sócio-cognitivas dos *stakeholders*, nas suas atitudes relacionadas com o desenvolvimento de TI nas organizações. Davidson (2002) utiliza-o para o desenvolvimento de um modelo de processo cognitivo, que demonstra como estruturas e transição de estruturas influenciam o senso comum, durante a determinação dos requisitos e a compreensão, por parte dos participantes no projecto, dos requisitos de processo, nas organizações.

Entrevista aberta - forma de interacção mais fácil de conceber. O analista apenas está presente e ouve o utilizador falar sobre a sua tarefa, num ambiente tranquilo e confortável. Reconhecida como útil para obter uma ideia geral do domínio da tarefa e para descobrir as especificações de informação globais (Byrd *et al*, 1992). No entanto, não é apropriada para obter detalhe sobre os requisitos de informação ou dos modelos operacionais, pois é geralmente incompleta e não estruturada.

Brainstorming e tomada de decisão colectiva - abordagem, apresentada por Telem (1988), que combina a utilização das técnicas de *brainstorming* e de tomada de decisão colectiva, para facilitar a compreensão dos domínios do problema. Um efeito positivo é que ajuda os utilizadores a compreender a TI e apoia os analistas na aprendizagem das necessidades organizacionais. É uma técnica especializada utilizada principalmente para

ultrapassar dificuldades e constrangimentos nas tarefas dos processos e para compreender os objectivos globais (Byrd *et al*, 1992).

Abordagem orientada ao objectivo - geralmente utilizada quando o domínio é não estruturado. Permite especificar os objectivos organizacionais sem estar à partida preocupado com as principais actividades para atingir esses objectivos, suprime detalhes, permitindo aos intervenientes a construção de um modelo consensual, embora limitado, do domínio de interesse. É uma técnica limitada à obtenção dos objectivos genéricos de um projecto (Boland, 1984).

Mapeamento cognitivo - de popularidade crescente, permite ao utilizador identificar factores e determinar as relações de causa-efeito num esforço de melhor compreender uma tarefa ou um processo (Montazemi e Conrath, 1986).

Análise de variância - é um método de análise de requisitos conduzido pelo analista que utiliza o sistema existente, como base para determinação dos requisitos do novo sistema (Hawgood *et al*, 1978). É avaliado um modelo de fluxo do sistema existente para mostrar variâncias e desvios do modelo desejado, expondo assim problemas operacionais. As variâncias são analisadas cuidadosamente: o que a originou, como pode ser controlada e que informação é necessária para a controlar. Pode ser utilizada para compreender a tarefa ou o processo, modelos operacionais e o ambiente de suporte actual.

Repertory grids - utilizados para descobrir as diferenças entre conceitos estreitamente relacionados. O analista levanta princípios e elementos relevantes para o sistema, constituindo uma matriz para o utilizador especificar a sua visão acerca do sistema (fase que pode ser conduzida apenas pelo utilizador, sem grande intervenção do analista). Ferramenta altamente especializada para desenvolver modelos mentais. De acordo com Nuseibeh e Easterbrook (2000), resulta então numa matriz de atributos para as entidades, com informação recolhida dos *stakeholders* acerca de quais os atributos (e respectivos valores) aplicáveis a cada entidade.

Cenários - técnica introduzida por Boland (1984) para o desenho de SI, que dá aos assuntos um estado futuro desejável e tenta compreender os eventos necessários para lá

chegar. Ajuda a entender o sistema existente antes de desenhar o novo (Byrd *et al*, 1992).

Entrevista estruturada (directa) - ou estratégia de “interrogação” (Davis, 1982), é sugerida para o analista dirigir o processo. É a abordagem de levantamento mais genérica e permite obter: uma grande quantidade de informação, dados para preencher as lacunas e a resolução de obstáculos na construção de um sistema (Byrd *et al*, 1992). Considerada a primeira forma de obtenção de dados durante as interações de análise de requisitos. Segundo Moody *et al* (1998) é um método de levantamento e recolha de dados reconhecidamente potente, mas difícil.

Factores críticos de sucesso (FCS) - são os elementos essenciais de uma organização, aos quais deve ser dada atenção constante e rigorosa, no sentido de manter a sobrevivência e sucesso da organização. Esta técnica permite levantar os objectivos de cada gestor, e FCS (Byrd *et al*, 1992).

Análise futura - é um método para lidar com o problema de desenhar sistemas preparados para futuras necessidades de alteração (Hawgood *et al*, 1978). Apesar de ser um processo conduzido pelo analista, requer um grupo de membros que representem a organização, capazes de ajudar a prever possíveis alterações futuras, que possam afectar o sistema proposto. Esta análise inclui alterações organizacionais e ambientais, e deve ter em conta quais os elementos do sistema que seriam mais sensíveis às alterações e qual o seu impacto na organização. É limitada à descoberta de dificuldades e constrangimentos passíveis de acontecer na implementação de um sistema e na compreensão dos objectivos gerais (Byrd *et al*, 1992).

Grande parte da informação recolhida durante o levantamento de requisitos tem de ser interpretada, analisada, modelada e validada, antes de se poder considerar ter um conjunto suficiente de requisitos para o sistema. Logo, esta actividade está intimamente relacionada com as outras actividades de engenharia de requisitos e a técnica utilizada é condicionada pela escolha do esquema de modelação e vice-versa (Nuseibeh e Easterbrook, 2000).

2.4.1.2 Modelação e Análise de Requisitos

Um dos principais objectivos da engenharia de requisitos é o de melhorar os meios de modelação e análise para que as organizações compreendam melhor os aspectos críticos do sistema, antes da construção propriamente dita do sistema (Robinson *et al*, 2003).

Um SI é, no sentido mais lato do termo, um sistema que engloba simultaneamente duas componentes principais: a componente tecnológica e a componente organizacional (Rocha e Carvalho, 2002). Neste contexto, podem considerar-se os três seguintes níveis de modelação de requisitos:

1. SI: define a especificação conceptual do SI. Descreve como um SI suporta, ou deve suportar (no caso do SI não existir), os processos de negócio através da descrição das interacções de sistemas (número de entidades e associações, tipos de transacções, relatórios e consultas, número e complexidade de normas de derivação e diálogo);
2. Tecnológico: define a estrutura técnica que suportará o SI especificado conceptualmente;
3. Organizacional: define o contexto organizacional do SI a ser desenvolvido (níveis hierárquicos, unidades e membros directamente afectados pela mudança) e descreve o conjunto de interacções entre os agentes envolvidos no processo de negócio em questão (interacções organizacionais). Os agentes podem ser internos ou externos à organização (Clientes, fornecedores, operários, gestores).

Conforme Nuseibeh e Easterbrook (2000), modelação é a construção de descrições abstractas, que sejam compreensíveis. Referem que é uma actividade fundamental na engenharia de requisitos, existindo um grande número de livros desta área (Davis, 1993) que trata quase na íntegra dos métodos de modelação e das técnicas de análise associadas. Os modelos podem ser utilizados para representar um grande número de produtos da engenharia de requisitos. Muitas abordagens de modelação são utilizadas como ferramentas de levantamento, onde a notação de modelação e os modelos parciais produzidos são utilizados para novas recolhas de informação.

As abordagens de modelação devem ser adequadas ao tipo de análise e de resultados sistematizados que se pretendem obter, considerando Nuseibeh e Easterbrook (2000) as seguintes:

Modelação da organização:

O contexto da maioria das actividades de engenharia de requisitos e dos sistemas aplicativos é uma organização onde se realiza o desenvolvimento ou onde o sistema irá funcionar. A modelação e análise da empresa trata de compreender a estrutura de uma organização, as regras de negócio que regem a sua actividade, os objectivos, tarefas e responsabilidades dos seus colaboradores e os dados de que necessita, que gera e manipula. É utilizada para capturar o objectivo do sistema, pela descrição do comportamento da organização onde o sistema vai funcionar. Este comportamento pode ser expresso através dos objectivos organizacionais, tarefas e recursos associados ou através das regras de negócio, fluxos de trabalho e respectivos serviços prestados. A modelação dos objectivos é particularmente útil na engenharia de requisitos, pois permite, no processo de levantamento, refinar sucessivamente os objectivos de negócio de alto nível até chegar a requisitos que sejam operacionalizáveis (Dardenne *et al*, 1993).

Modelação de dados:

Os sistemas computacionais, especialmente os sistemas de informação, utilizam e geram grandes volumes de informação. Esta informação precisa de ser compreendida manipulada e gerida e decisões importantes têm de ser tomadas no sentido de saber qual a informação que o sistema irá sustentar e como é que essa informação responde à necessidade do mundo real. É através da modelação de dados e análise, que se tratam estas questões na engenharia de requisitos, tradicionalmente utilizando a modelação entidade-relação-atributo, ou mais recentemente, a modelação orientada a objectos.

Modelação do comportamento:

Modelar os requisitos envolve frequentemente a modelação do comportamento dinâmico ou funcional dos *stakeholders* e dos sistemas (existente e futuro). Os métodos de análise estruturada sugerem que se deve começar por modelar como o trabalho é

actualmente realizado (o sistema físico actual), analisá-lo para determinar as funcionalidades essenciais (o sistema lógico actual) e construir o modelo do sistema futuro (o novo sistema lógico). Utilizam-se as mesmas técnicas para construir estes modelos, mas é fundamental distinguir qual deles está a ser modelado.

Modelação do domínio:

Desenvolver descrições do domínio é uma parte relevante da engenharia de requisitos. Um modelo do domínio fornece uma descrição abstracta do mundo onde se insere o sistema futuro. Construir modelos de domínio explícitos proporciona duas vantagens: permitem sistematização detalhada do que é assumido acerca do domínio (e consequente validação), e possibilita a reutilização dos requisitos num dado domínio. Modelos de domínios específicos são também essenciais para construir ferramentas automáticas, pois permitem sistematização fiável de um modelo fechado do sistema em interacção com o seu meio ambiente.

Modelação de requisitos não-funcionais (RNF):

Os RNF, também conhecidos por requisitos de qualidade, são na generalidade mais difíceis de descrever de forma mensurável e, consequentemente, mais difíceis de analisar. Tendem a ser propriedades do sistema global, não verificáveis ao nível dos componentes individuais. Chung *et al* (2000) e Robertson e Robertson (1999) têm investigado como modelar os RNF e descrevê-los de forma mensurável e testável.

MÉTODOS DE MODELAÇÃO E TÉCNICAS DE ANÁLISE:

Nuseibeh e Easterbrook (2000) referem os seguintes métodos de modelação, com diferentes níveis de precisão e adequados a diferentes tipos de análise:

- Estruturados – a tradicional modelação entidade-relação-atributo;
- Orientados a objectos – através da utilização de hierarquias de classes e objectos;
- Formais - difíceis de construir, mas adequados à análise automatizada;
- Simplificados - fornecem representações ricas, que são apelativas a *stakeholders* não-técnicos, mas difíceis de confirmar automaticamente (Potts, 1997).

Nuseibeh e Easterbrook (2000) salientam ainda que o primeiro benefício da modelação de requisitos é a oportunidade de análise aos mesmos, listando o seguinte conjunto de técnicas de análise:

- Animação de requisitos,
- Sistematização automatizada,
- Sistematização analógica e baseada em casos,
- Análise crítica baseada no conhecimento,
- Verificação de consistência.

2.4.1.3 *Comunicação de Requisitos*

A engenharia de requisitos não é apenas um processo de descoberta e especificação de requisitos, mas também de simplificação da comunicação efectiva desses requisitos aos diferentes *stakeholders* (Nuseibeh e Easterbrook, 2000). Assim, a forma como os requisitos estão documentados (ponto [2.3.3.5 Qualidade da Documentação de Requisitos](#)) é importante para garantir que podem ser lidos, analisados, re-escritos e validados. Neste contexto, estes autores relembram o aumento do reconhecimento da gestão de requisitos, não como a habilidade para a escrita, mas para a forma como é feita para permitir a muitos, a sua leitura e rastreabilidade, no sentido de gerir a sua evolução ao longo do tempo.

Uma solução encontrada para leitura fácil tem sido o desenvolvimento de documentos *standard*, que forneçam linhas orientadoras para a estruturação dos documentos de requisitos (Thayer e Dorfman, 1997). No entanto, autores como Kovitz (1999), argumentam que standards ou modelos não fornecem por si só um mecanismo geral de estruturação dos requisitos, pois esta estrutura tem de ser desenvolvida para o contexto particular ou problema em questão. A rastreabilidade dos requisitos é outro factor importante que determina até que ponto a documentação de requisitos é fácil de ler, navegar, questionar e alterar, e a gestão de requisitos é efectiva (Nuseibeh e Easterbrook, 2000).

2.4.1.4 *Validação de Requisitos*

Enquanto os requisitos são levantados e modelados, é necessário manter o consenso dos

stakeholders, o que pode não ser tarefa fácil, especialmente quando esses são numerosos e têm diferentes objetivos. Segundo Nuseibeh e Easterbrook (2000), a validação de requisitos é a área de actuação da engenharia de requisitos que visa garantir que os requisitos e modelos levantados fornecem a precisão suficiente acerca de todos os requisitos dos *stakeholders*. Estes autores defendem que descrever explicitamente os requisitos é uma pré-condição necessária, tanto para a validação dos requisitos, como para resolver conflitos entre os *stakeholders*.

TÉCNICAS DE VALIDAÇÃO DE REQUISITOS:

As técnicas que se consideram adequadas para apoiar o cumprimento do objectivo da validação de requisitos, são naturalmente utilizadas nas actividades anteriormente descritas, para apoiar a descrição explícita dos requisitos. Nuseibeh e Easterbrook (2000) exemplificam os seguintes tipos:

- Análise Formal - concentram-se na coerência da descrição dos requisitos (São consistentes? São estruturalmente completos?). O método formal SCR, cujas ferramentas fornecem verificação automática de que o modelo formal está sintaticamente consistente e completo ilustra esta abordagem (Heitmeyer *et al*, 1996);
- Prototipagem, animação de especificações e utilização de cenários - testam a correspondência com o problema do mundo real (Foram cobertos todos os aspectos do problema considerados pelos *stakeholders* como importantes?).

2.4.1.5 Evolução de Requisitos

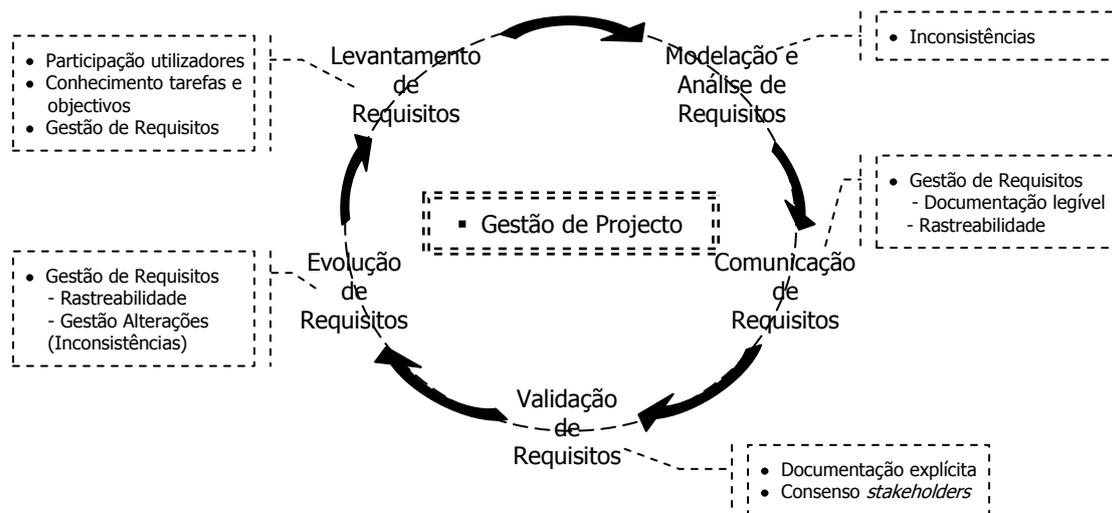
Os sistemas aplicativos de sucesso evoluem sempre que existem alterações no ambiente no qual se inserem ou nos requisitos dos *stakeholders*. Assim, a gestão de alterações é uma actividade fundamental na engenharia de requisitos (Bohner e Arnold, 1996). Em qualquer dos casos, conforme Ghezzi e Nuseibeh (1998), gerir as inconsistências das especificações de requisitos ao longo das suas evoluções é um grande desafio. As inconsistências aparecem ou como resultado de erros, ou devido a conflitos entre os requisitos. Cada inconsistência leva à necessidade de uma acção, no sentido de identificar a causa e procurar a resolução (Hunter e Nuseibeh, 1998). As

ligações de rastreabilidade ajudam a definir o âmbito do possível impacto da alteração, mas não garantem sistematização automática da alteração, pois as ligações fornecem pouca informação semântica (Nuseibeh e Easterbrook, 2000).

2.4.2 Práticas/Abordagens Transversais às Principais Áreas

Apresentam-se, neste ponto, as várias práticas ou abordagens, encontradas na literatura, que se preocupam com a determinação de requisitos, mas que, ou não estão organizadas de acordo com as principais áreas da engenharia de requisitos, ou são transversais a essas actividades. Destas, alguns tópicos evidenciaram relação com o sucesso do PDSI representando-se assim na Figura 3.

Figura 3 - Principais práticas/temas de preocupação, nas áreas de actuação (Fonte: desenvolvido pela autora, com base na bibliografia revista)



2.4.2.1 Abordagem “alargada” de Análise de Requisitos

É do conhecimento geral que, qualquer desenvolvimento efectivo de um SI requer análise metódica das necessidades de informação do utilizador, fase do PDSI geralmente denominada como análise de requisitos. Segundo Byrd *et al* (1992), esta fase engloba o levantamento de dados e informação, dos utilizadores finais, e interpretação desses, por parte do analista, para desenvolver um modelo de objectos do sistema e criar uma estrutura de informação para o sistema a desenvolver. Chiu (2005)

apoia que a ideia de que os utilizadores e analistas interagem num esforço de identificar e especificar esses dados e informação, necessários ao desenvolvimento do SI, passando por:

- estabelecer um entendimento das necessidades de processamento de informação da organização;
- desenvolver os objectivos de SI;
- desenhar e avaliar alternativas de SI;
- comunicar os resultados das análises aos superiores, outros analistas e utilizadores finais;
- realizar uma auditoria ao sistema.

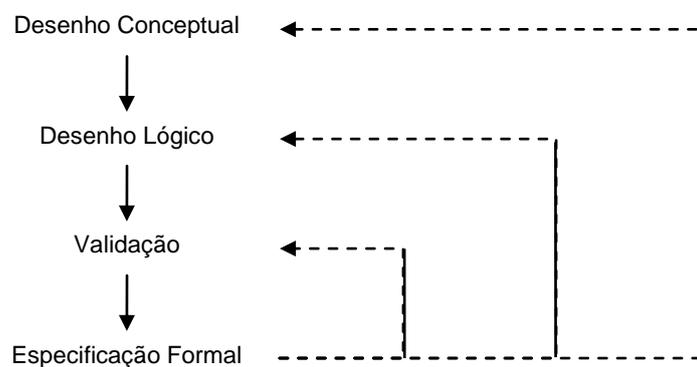
Alvarez e Urla (2002) apoiam esta abordagem, referindo que a análise de requisitos procura estabelecer um entendimento das necessidades de processamento de informação organizacional, comunicando-o através de um documento formal (onde se especifica: informação que entra, informação que sai, e descrição do ambiente organizacional), para serem incorporadas no novo SI. Em suma, envolve a codificação de todos os requisitos verbalizados pelo Cliente, no novo SI.

A sequência global das actividades de análise de requisitos (conforme Figura 4) é geralmente considerada como consistindo em quatro processos, os quais podem ocorrer sequencialmente, iterativamente ou quase simultaneamente, dependendo da estratégia utilizada, e que são os seguintes (Byrd *et al*, 1992):

1. Desenho Conceptual: pretende desenvolver um modelo normalizado do sistema, que reflita os factores críticos para o desenho do sistema (forças de contexto, objectivos e políticas da organização, problemas e oportunidades actuais e previsíveis, fluxos de produtos e serviços, etc.);
2. Desenho Lógico: os analistas avaliam as forças e fraquezas do desenho conceptual, relativamente a factores organizacionais (recursos, maturidade, atitudes, políticas, prioridades) e tecnológicos (funcionalidades dos sistemas existentes, disponibilidade de dados, recursos humanos), resultando num desenho de sistema, compatível com as forças e fraquezas da organização;

3. Validação: pretende-se determinar se foi desenhado um conjunto válido de requisitos. Quem valida deve rever o método de entrada e saída de dados, e realizar outras avaliações relevantes às operações do sistema desenhado;
4. Especificação Formal: produz-se um documento final, que especifica claramente um conjunto completo de requisitos de informação (entradas, saídas e ambiente de processamento) e que explica como esses objectos vão ser usados.

Figura 4 - Processos de análise de requisitos (Fonte: Modificado de Zmud, 1983)



De acordo com os factos apresentados, nesta abordagem a análise de requisitos preocupa-se com aspectos das várias áreas de actuação da engenharia de requisitos, facto que motivou a denominação de abordagem “alargada”.

2.4.2.2 *Gestão de Projectos*

O contexto organizacional existe, pois o colectivo é mais forte que o individual, mas apenas se os esforços individuais forem coordenados, o que pode ser conseguido através de uma medida de controlo. A gestão de projectos de SI/TI insere-se neste contexto, pretendendo fornecer essa medida de controlo, com maior incidência em seis fases, das quais a definição de objectivos e o desenvolvimento de requisitos (Skidmore e Wroe, 1988; Alter, 1996).

Conforme ilustram Drummond e Hodgson (2003) com a metáfora “*chimpanzees' tea party*”, o papel do gestor de um PDSI (e da gestão de projectos) é o de tentar repôr a ordem que os utilizadores de TI tendencialmente destroem, tal como o tratador tenta contrariar a desordem criada pelos chimpanzés.

Para tratar do problema específico dos SI de negócio, o gestor de projecto pode utilizar vários métodos, técnicas e ferramentas, destacando Drummond e Hodgson (2003) as duas metodologias seguintes:

SSADM – metodologia estruturada, utilizada desde 1981, cuja abordagem ao ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas TI tem enfoque nas fases de análise e desenho do projecto TI. É constituída por cinco módulos principais (estudo de viabilidade, análise de requisitos, especificação de requisitos, especificação lógica do sistema e desenho físico) e utiliza três tipos de técnicas de modelação (Cutts, 1991; Yeats, 1991):

- Modelação de dados lógicos – para identificar, modelar e documentar os requisitos de dados do SI;
- Modelação de fluxos de dados – para identificar, modelar e documentar os fluxos de dados no SI de negócio;
- Modelação de entidade/evento – para identificar, modelar e documentar os eventos de negócio que afectam cada entidade e a sequência pela qual ocorrem.

PRINCE2 – metodologia de gestão de projecto aplicada pelo Governo do Reino Unido em projectos de TI de larga escala. É dirigida aos processos e fornece um método de trabalho para a definição da organização, o planeamento, o controlo e a definição de processos, de um determinado projecto (Bentley, 1992; 1998). Pretende identificar os potenciais problemas de um projecto, para permitir a sua resolução antecipada. É focada no produto, não oferecendo garantias de sucesso, uma vez que se conhecem projectos de insucesso, apesar de terem cumprido o *standard* (Maylor, 1999).

Esses métodos estruturados e lógicos de controlo têm sido desenvolvidos no sentido de permitir aos gestores de projecto responder ao desafio de entregar os sistemas TI (Drummond e Hodgson, 2003):

- no tempo (prazo),
- dentro do orçamento (custo),
- de acordo com um conjunto especificado de requisitos (funcionalidade).

2.4.2.3 *Gestão de Requisitos*

A gestão de requisitos é uma prática fundamental em várias áreas da engenharia de requisitos e já foi explicitamente referida (pontos [2.4.1.3 Comunicação de Requisitos](#) e [2.4.1.5 Evolução de Requisitos](#)).

Define-se como o processo de levantar, documentar, organizar e rastrear os requisitos em mudança (alterações de requisitos) e comunicar esta informação a toda a equipa de projecto (Davis e Leffingwell, 1999), permitindo a evolução dos requisitos, ao longo do tempo. Gumus e Ertas (2004) apresentam os três principais objectivos da gestão de requisitos:

1. Captar e documentar correcta e explicitamente os requisitos.
→ depende da estrutura e eficácia do levantamento e validação dos requisitos;
2. Alinhar as actividades do ciclo de desenvolvimento do sistema com os requisitos, para assegurar o cumprimento dos mesmos.
→ depende da existência de rastreabilidade dos requisitos;
3. Gerir requisitos em mudança
→ depende de uma gestão de alterações efectiva (já referida no ponto [2.4.1.5 Evolução de Requisitos](#)).

LEVANTAMENTO E VALIDAÇÃO DOS REQUISITOS

Esta é a primeira fase da gestão de requisitos e pretende capturar, representar, analisar e documentar os requisitos num documento de especificação de requisitos, como base de partida para o desenvolvimento do sistema (Gumus e Ertas, 2004). Rzepka (1989) decompôs este processo nas seguintes actividades:

- Identificar as relevantes fontes de requisitos, entre: utilizadores finais, sistemas de comunicação com o Cliente ou factores ambientais;
- Recolher a lista do que se quer relativamente a cada uma dessas fontes, ainda possivelmente com ambiguidades, inconsistências, requisitos inviáveis ou não testáveis e até incompleta;

- Documentar e refinar essa lista para cada fonte, sendo tipicamente de alto nível, específica de cada domínio, relevante do problema e com termos específicos do utilizador;
- Integrar as várias listas, resolvendo os conflitos entre os vários pontos de vista e verificando a viabilidade;
- Determinar os RNF (como questões de desempenho e confiabilidade) e declará-los num documento de requisitos.

RASTREABILIDADE DOS REQUISITOS

A rastreabilidade é a capacidade de estabelecer e manter uma ligação entre as necessidades do Cliente, requisitos e constrangimentos decorrentes dessas necessidades, e o resultado da concretização desses requisitos. Pretende permitir alcançar o segundo objectivo da gestão de requisitos, isto é, controlar e garantir, ao longo de todo o projecto, o cumprimento de todos os requisitos (Gumus e Ertas, 2004).

Muitas organizações consideram a rastreabilidade uma obrigação, um requisito contratual a satisfazer, outras vêem-na como um importante componente de um PDSI com qualidade e uma necessidade para a sobrevivência. As várias perspectivas sobre a rastreabilidade, dependem também do ponto de vista de cada *stakeholder*: para o Cliente, significa poder determinar que estão satisfeitos os requisitos do sistema; para quem desenvolve, a preocupação é a de saber como uma alteração num requisito vai afectar o sistema, que módulos afecta, directa e indirectamente; para quem testa, significa assegurar que cada requisito está a ser testado, garantindo a completude dos testes (Davis e Leffingwell, 1999).

De acordo com uma definição genericamente aceite, rastreabilidade é a capacidade de descrever e acompanhar a vida de um requisito, em qualquer um dos sentidos (Gotel e Finkelstein, 1994):

- Rastreabilidade para a frente: da sua origem, ao longo do seu desenvolvimento e especificação, até à sua instalação e utilização;
- Rastreabilidade para trás: em períodos de refinamentos contínuos e repetidos, em qualquer uma dessas fases.

Relativamente à documentação do requisito, pode ainda dividir-se nas duas seguintes (Gumus e Ertas, 2004):

- Pré-rastreabilidade: é a capacidade de descrever e acompanhar esses aspectos da vida de um requisito (em ambos os sentidos), até à sua inclusão no documento de especificação de requisitos;
- Pós-rastreabilidade: é a mesma capacidade, mas após incluído no documento.

Nuseibeh e Easterbrook (2000) defendem que a rastreabilidade é o “coração” da prática da gestão de requisitos, fornecendo uma base para os requisitos e sendo a própria base para as ferramentas que analisam as consequências e impactos de possíveis alterações. Garantir a rastreabilidade na documentação de requisitos permite alcançar integridade e completude da mesma, desempenhando um importante papel na gestão de alterações.

GESTÃO DE ALTERAÇÕES

As alterações à documentação de requisitos têm de ser geridas, o que, no mínimo implica a utilização de técnicas e ferramentas para a gestão de configurações e controlo de versões (Estublier, 2000) e a exploração das ligações de rastreabilidade para monitorizar e controlar o impacto das alterações nas diferentes componentes da documentação. As alterações típicas às especificações de requisitos são (Nuseibeh e Easterbrook, 2000):

- Acrescentar requisitos - são acrescentados requisitos quando se alteram as necessidades dos *stakeholders*, ou quando simplesmente não foram descobertos na análise inicial;
- Retirar requisitos - são retirados requisitos, geralmente, apenas durante o desenvolvimento, para evitar que o custo e o prazo sejam excedidos, prática conhecida como expurgo de requisitos;
- Corrigir erros.

Gerir as alterações dos requisitos não é apenas um processo de gestão de documentação, mas também de reconhecimento da alteração ao longo do levantamento contínuo de requisitos, de reavaliação de risco, e de avaliação dos sistemas no seu contexto operacional. Na engenharia de *software* foi demonstrado que concentrar as alterações na

codificação do programa leva à perda de estrutura e facilidade de manutenção (Bennett e Rajlich, 2000). Assim, cada alteração proposta tem de ser avaliada no âmbito dos requisitos e arquitectura existente, para que a relação custo/benefício possa ser ponderada.

Um exemplo óbvio da necessidade de estabilidade e controlo é o desenvolvimento de famílias de produtos aplicativos, o qual se tornou um tipo de actividade de desenvolvimento cada vez mais importante (Nuseibeh e Easterbrook, 2000). Neste caso, é necessário desenvolver um conjunto de produtos aplicativos que partilhem requisitos e características arquitecturais similares, mesmo que com diferentes requisitos chave. Assim, uma das principais questões de investigação na engenharia de *software* prende-se com o processo de identificar os requisitos nucleares para que se desenvolvam arquitecturas, estáveis face a alterações, e flexíveis o suficiente para poderem ser parametrizadas e adaptadas a requisitos alterados (Garlan, 2000).

2.4.2.4 *Gestão de Requisitos por uma Metodologia de Desenho Axiomático*

Gumus e Ertas (2004) desenvolveram uma nova metodologia, que fornece uma estrutura lógica, a qual integra o ciclo de vida de desenvolvimento e a gestão de requisitos, alinhada com os três objectivos da gestão de requisitos. Procuram apoiar os analistas a realizar a análise de requisitos de uma forma estruturada e preparar as bases para a rastreabilidade, quer dos requisitos às suas fontes, quer até de qualquer alteração ocorrida. No sentido de melhorar as actividades de desenho, esta metodologia estabelece para essas, uma base científica, fornecendo ao analista um princípio teórico, baseado na lógica e em processos e ferramentas de pensamento racional (Suh, 2001). O desenho é feito em três domínios e utiliza dois axiomas, os quais fornecem uma ferramenta para a análise (especialmente durante o desenho conceptual), e que são os seguintes (Suh, 2001):

- Axioma da independência: manter a independência dos requisitos funcionais, de forma a que qualquer um deles possa ser satisfeito sem afectar qualquer outro;
- Axioma da informação: minimizar o conteúdo de informação do desenho, com o objectivo de chegar ao desenho que, com maior probabilidade, cumpra todos os requisitos.

Esta abordagem alargada de desenho axiomático pretende resolver os problemas de gestão de requisitos e rastreabilidade, através da incorporação dos conceitos:

- “Qualidade do requisito quantitativo” - baseado nos factores de qualidade do requisito (pontos [2.3.3.3 Qualidade do Requisito](#) e [2.3.3.5 Qualidade da Documentação de Requisitos](#));
- Modelo para a descrição dos requisitos - baseado nos atributos do requisito (ponto [2.3.3.1 Atributos do Requisito](#)).

Gumus e Ertas (2004) assumem as seguintes limitações do desenho axiomático:

- Não fornece detalhe de como recolher as necessidades do Cliente e como derivar os requisitos funcionais e constrangimentos associados a essas necessidades;
- Não fornece um modelo para descrever os elementos do domínio.

2.4.2.5 *Gestão de Requisitos por Zonas de Transição*

No contexto da gestão de requisitos, a tarefa do engenheiro de sistemas é frequentemente restringida: ao início, nas fases de concepção, avaliação e planeamento; e após a conclusão do desenvolvimento, nas fases de integração e testes. Na verdade, os requisitos são entidades vivas e têm um papel importante no ciclo de desenvolvimento do produto (Hantos, 1999). A abordagem clássica para desenho do produto começa com o estabelecimento da estrutura hierárquica de trabalho (do inglês *Work Breakdown Structure* - WBS), uma composição de hierarquias de actividade e produto (do inglês *Product Hierarchy WBS*).

Hantos (1999) introduziu um modelo de decomposição do sistema (ciclo de vida iterativo), baseado nas árvores de especificação do produto (extensão da *Product Hierarchy WBS*), onde:

- 1º nível - sistema;
- 2º nível - *hardware/software*;
- 3º nível - sub-sistemas/componentes.

Neste modelo de decomposição do sistema, as zonas de transição marcam as fronteiras onde o processo de decomposição transita de uma disciplina para outra (ou para várias).

Cada TI tem diferentes métodos para recolha, documentação, validação e implementação dos requisitos do utilizador. O papel da função de engenheiro de sistemas no processo de desenvolvimento do produto é crítico para assegurar um grande nível de sinergias e desejável para chegar a uma uniformização das diferentes abordagens. Em particular, a implementação da rastreabilidade de requisitos é difícil, no caso de se utilizarem vários métodos e ferramentas. Assim, Hantos (1999) apresenta cinco abordagens que tentam solucionar a gestão de requisitos no processo de desenvolvimento de sistemas:

- *Quality Function Deployment*: conjunto integrado de ferramentas e técnicas de qualidade, cujo princípio base é: “a qualidade é definida pelos Clientes, nas suas próprias palavras” (“*Voice of the Customer*”). Esta metodologia assenta numa sequência de matrizes (denominadas “*House of Quality*”): a primeira matriz, de requisitos básicos (necessidades Cliente vs. funcionalidades do produto / métricas); as restantes matrizes detalham os requisitos do produto ao nível dos requisitos técnicos. Mais apropriada para o domínio do *hardware*.
- *Joint Application Development (JAD)*: séries de sessões nas quais os utilizadores colaboram com os técnicos na recolha de requisitos e princípios de desenho.
- *Rapid Prototyping*: desenvolvimento contínuo, iterativo (seguem-se os passos da engenharia de software para construir o protótipo) e incremental (cada novo protótipo tem desenvolvidas: qualidade e funcionalidade) de um subconjunto inicial do sistema, frequentemente ao longo de sessões de JAD. Mais apropriada para o domínio do *hardware*.
- *Use Cases*: 1ª interpretação - Análise Orientada a Objectos e Metodologia de Desenho para a criação de um completo modelo de objectos a partir de casos de utilização; 2ª interpretação - Casos de Utilização (ou Cenários) descrevem o funcionamento do sistema em termos externos, sem grandes detalhes do processo interno.
- *Win Win*: conjunto integrado de modelos de investigação e ferramentas de prototipagem que acentuam a natureza negocial da engenharia de requisitos. Bons resultados desta abordagem no caso de modelos de desenvolvimento em espiral. Abordagem inter-disciplinar muito viável para desenho de *software*.

Todos os métodos apresentados pretendem ser uma solução única para especificar a interface do processo de gestão de requisitos. No entanto, todas revelam uma tendência para determinadas TI e necessitam de esforço do engenheiro de sistemas para fazerem parte da actividade de desenvolvimento do sistema global.

2.4.2.6 *Engenharia de Requisitos*

A primeira medida do sucesso de um SI é o grau de cumprimento do objectivo para o qual foi planeado e, conforme referem Nuseibeh e Easterbrook (2000), a engenharia de requisitos de SI é o processo de procura desse objectivo, através da identificação dos *stakeholders* e suas necessidades, e documentação das mesmas, de forma compreensível à posterior análise, comunicação e implementação. Segundo Rocha e Carvalho (2002), é uma actividade crítica, conduzida no contexto de actividades de mudança, as quais podem visar intervir no sistema organizacional, no SI ou, simplesmente, no sistema informático.

Durante toda a década de 1990, conforme relatam Nuseibeh e Easterbrook (2000), houve importantes e radicais movimentações no entendimento da engenharia de requisitos. No início dessa década, surgiu como uma área de estudo independente e testemunhou o aparecimento de duas séries de reuniões internacionais (em anos alternados) - *IEEE Sponsored Conference and Symposium* - e a criação de uma revista científica internacional publicada pela Springer. No fim da década, esta área cresceu de tal forma, que se realizaram um grande número adicional de reuniões menores e *workshops*, em vários países.

Zave (1997) define a engenharia de requisitos como o ramo da engenharia de *software* que se preocupa em encontrar, para a aplicação, os seus objectivos no mundo real, as suas funcionalidades e os seus constrangimentos. Preocupa-se ainda em conciliar estes factores, de forma a obter especificações precisas para o comportamento aplicacional e a manter a sua evolução, ao longo do tempo e das variantes aplicacionais. Esta definição apresenta claras qualidades:

- Realça a importância dos “objectivos do mundo real”, que motivam o desenvolvimento de uma aplicação, isto é, o porquê da sua necessidade e qual o

mais apropriado ao objectivo;

- Refere-se a “especificações precisas”, as quais serão a base para a análise dos requisitos, validação daqueles que são os que os *stakeholders* efectivamente querem, definição do que os técnicos têm de desenvolver e verificação na entrega, da sua correcta execução;
- Menciona a “evolução das especificações ao longo do tempo e das variantes aplicacionais”, acentuando a realidade de um mundo em mudança e a necessidade de reutilização parcial de especificações (como já acontece noutros ramos de engenharia).

Conforme referem Rocha e Carvalho (2002), a engenharia de requisitos requer, tanto o estudo de problemas mal estruturados e ilimitados (engenharia de sistemas/negócio), como de sistemas baseados em computador (engenharia de *software*). Assim, indicam, para as pessoas que desenvolvem esta actividade, os seguintes tipos de perfis:

1. Engenheiros de *software* e/ou analistas informáticos: predominantemente relacionados com a concepção e construção de sistemas informáticos, estando principalmente interessados na satisfação de uma solução tecnológica para um dado problema;
2. Engenheiros de sistemas e/ou analistas sistemas/negócio: relacionados com a resolução de um problema num contexto lato, menos quantitativo no método e mais orientado à análise de questões políticas/estratégicas latas. Estão preocupados com uma larga apreciação do problema e com o contexto no qual ele reside. São pessoas que conhecem bem as necessidades de informação do negócio. Preocupam-se com a organização dos processos de negócio/trabalho e com os requisitos de informação a alocar ao *software*;
3. Engenheiros de requisitos: situação intermédia, existindo uma combinação das duas situações anteriores.

As principais áreas de actuação da engenharia de requisitos são as descritas ao longo do ponto [2.4.1 Principais Áreas de Actuação, Técnicas e Métodos](#), e os seus principais

momentos e esforços de intervenção, ao longo do PDSI, são os apresentados a seguir (Nuseibeh e Easterbrook, 2000):

- Antes de iniciar o projecto: no momento de o preparar, categorizado como “Contexto” e “Trabalho de Campo”.

Contexto: a escolha do método de engenharia de requisitos dependerá da definição, também nesta fase, do contexto (desenvolver um produto dirigido ao mercado ou desenvolver para um Cliente específico, com a eventual intenção de alargar ao mercado) e do tipo de produto (SI ou sistema de controlo embebido ou serviços genéricos - de rede ou de sistemas operativos).

Trabalho de Campo: a engenharia de requisitos desempenha um papel crucial no momento de avaliar a viabilidade do projecto e de acautelar os riscos associados, pois permite, a partir de especificações precisas dos requisitos, estimar custos do projecto, actividades e viabilidade técnica. É necessário ainda que se evidenciem, desde logo, os conflitos entre os objectivos de alto nível para o sistema idealizado, por forma a definir conceptualmente o sistema e suas fronteiras. É também, nesta fase, que se identifica a abordagem adequada ao processo de engenharia de requisitos e se seleccionam os métodos e técnicas para as várias actividades.

- No início do processo de desenvolvimento da aplicação: é quando o maior esforço da engenharia de requisitos é realizado, pois, conforme evidencia Boehm (1981), quaisquer erros, má compreensão ou omissão nos requisitos irão custar mais a corrigir, quanto mais tarde no ciclo de vida do projecto forem detectadas;
- Ao longo do desenvolvimento do sistema (nas suas principais actividades e respectivos objectivos): o risco deve ser reavaliado regularmente, ao longo do ciclo de vida de desenvolvimento de um sistema, inerente ao qual estão alterações ambientais, que poderão alterar os riscos de desenvolvimento associados;
- Sempre que existam alterações dos requisitos: seja ao longo do desenvolvimento do sistema, seja por evoluções após um período da sua utilização, esta actividade tem também o papel fundamental de realizar a gestão dessas alterações, no desenvolvimento aplicacional.

INTEGRAÇÃO DAS ACTIVIDADES DA ENGENHARIA DE REQUISITOS NO PDSI

Na preparação do projecto, e tendo em consideração o seu contexto e tipo de produto pretendido, selecciona-se uma abordagem ao processo, que descreva abstracta e adequadamente como conduzir todo o conjunto de actividades da engenharia de requisitos, o comportamento dos intervenientes e sua gestão, ao longo do PDSI, seleccionando-se métodos, técnicas e ferramentas, para as várias actividades.

A engenharia de requisitos é uma actividade multi-disciplinar, que explora um leque de técnicas e ferramentas, para as diferentes fases do PDSI e para os diferentes tipos de domínio aplicacional (Nuseibeh e Easterbrook, 2000). Os métodos fornecem uma abordagem sistemática que combina diferentes técnicas e notações, e a engenharia do método tem um importante papel no desenho do processo de engenharia dos requisitos, a utilizar num problema ou domínio específico. Os métodos fornecem heurísticas e princípios para o engenheiro de requisitos utilizar a notação ou técnica de modelação adequadas, nas diferentes fases do PDSI.

Métodos

Um método descreve como realizar um conjunto de actividades, integrando e conduzindo a utilização de um conjunto de técnicas (Nuseibeh e Easterbrook, 2000). Cada método tem os seus pontos fortes e fracos e é normalmente mais adequado para utilizar em determinados domínios aplicacionais. Por exemplo, o *Inquiry Cycle* (Potts *et al.*, 1993) e o CREWS (Maiden, 1998) fornecem métodos alternativos para o levantamento de requisitos utilizando casos de utilização e cenários.

Em algumas circunstâncias pode não ser necessário um método rígido, mas apenas que o engenheiro de requisitos seleccione a(s) técnica(s) adequada(s) ao processo de determinação de requisitos, recorrendo a uma gestão dessa selecção de técnicas, conforme refere Maiden e Rugg (1996). Apesar da semelhança dos objectivos dos vários métodos existentes, para orientação e suporte da engenharia de requisitos, Rocha e Carvalho (2002) encontram características distintas, e agrupam-nos por tipos:

1. Tradicionais/*Hard*: enfatizam princípios positivistas e racionalistas bem como a

objectividade e o rigor. Inclui métodos tais como a Análise Estruturada, Análise Estruturada Moderna, SSADM, MERISE e Análise Orientada a Objectos;

2. *Soft*: enfatizam princípios interpretativistas e subjectivos bem como a flexibilidade. O exemplo mais significativo é a SSM (*Soft System Methodology*);
3. Mistos: procuram incorporar no seu processo de engenharia de requisitos, quer princípios dos métodos tradicionais, quer princípios dos métodos *soft*. São exemplos o ETHICS e o *Multiview*.

Técnicas

Uma técnica descreve como realizar uma actividade específica e, caso se aplique, como descrever o produto final dessa actividade em notação específica (Nuseibeh e Easterbrook, 2000). São muitas as técnicas existentes para suportar a obtenção e produção das diferentes categorias de informação dos requisitos (Byrd *et al*, 1992). De acordo com essas, Rocha e Carvalho (2002) enumeram as seguintes categorias de técnicas:

1. Tecnológicas: diagramas de fluxos de dados, análise de dados, análise de decisões, análise de objectos, análise de textos, entrevistas estruturadas, reutilização;
2. Mistas: observação do comportamento, prototipagem, entrevistas abertas, mapeamento cognitivo, análise de variância, relatórios de matrizes, cenários, análise futura, sessões de JAD, condução pelo utilizador;
3. Sociais e/ou organizacionais: aprendizagem com o utilizador, *brainstorming*, *rich pictures*.

Ferramentas

Para permitir a gestão efectiva de um processo de engenharia de requisitos integrado é essencial o apoio de ferramentas automatizadas. Nuseibeh e Easterbrook (2000) distinguem as seguintes ferramentas de gestão dos requisitos: DOORS, Requisite Pro, Cradle.

2.4.2.7 Engenharia de Requisitos Dirigida a Pontos de Vista

Várias são as abordagens que têm sido sugeridas na literatura para gerir e integrar as diferentes actividades e produtos da engenharia de requisitos. Jackson (1995), por exemplo, utiliza as estruturas de problemas para classificar os diferentes tipos de problemas elementares ou compostos. Defende que, identificar problemas bem compreendidos oferece a possibilidade de seleccionar soluções bem compreendidas e adequadas.

Uma abordagem alternativa para organizar, seleccionar e adaptar vários métodos passa pela utilização de múltiplas perspectivas ou pontos de vista (*viewpoints*) dos requisitos (Darke e Shanks, 1996). Esta abordagem pode facilitar a partição dos requisitos e subsequente modelação e análise. Por exemplo, um ponto de vista pode ser tratado como um encapsulamento de uma técnica individual, com uma notação definida; um conjunto de acções podem ser realizadas com essa notação e um conjunto de regras para as relações consistentes, com outros pontos de vista. Desta forma, o desenho e integração de múltiplos métodos podem ser considerados como um processo de criação e adaptação de modelos de pontos de vista (Nuseibeh *et al*, 1994). Ponto de vista pode ser definido como uma posição mental utilizada por um indivíduo quando examina o universo do discurso. A abordagem de pontos de vista de Nuseibeh *et al* (1994) tem como premissa que os sistemas complexos são constituídos por componentes heterogéneos, cujos requisitos são especificados utilizando diferentes métodos e notações. Assim, os pontos de vista são desenhados para suportar especificações parciais de requisitos, desenvolvidas segundo diferentes estratégias e especificadas em diferentes esquemas de representação.

Métodos

Motschnig-Pitrik *et al*(1997) referem os seguintes métodos que utilizam pontos de vista:

- SADT: um dos mais antigos e mais amplamente utilizado método de análise de requisitos, que captura pontos de vistas em três dimensões;
- CORE: método de definição de requisitos funcionais baseado em pontos de vista, definidos a dois níveis;

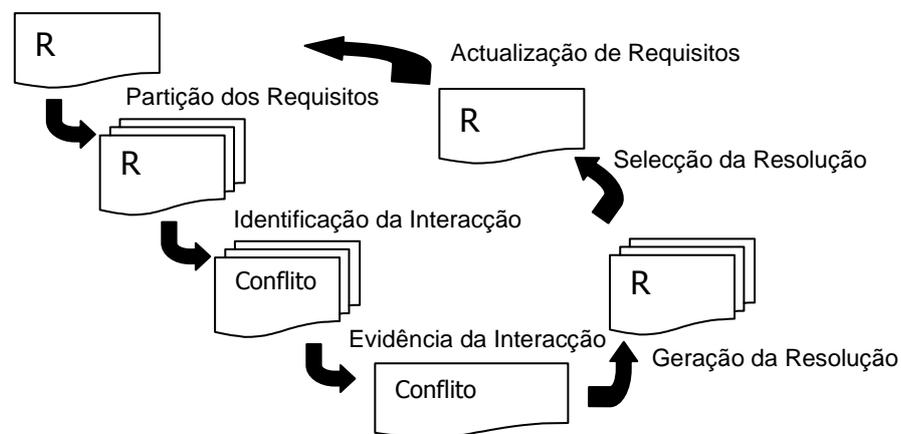
- OMT: um exemplo de método orientado a objectos, que propõe captar pontos de vistas em quatro dimensões.

2.4.2.8 Engenharia de Requisitos pela Gestão da Interação entre os Requisitos

Um tópico de crescente importância da engenharia de requisitos é a denominada “gestão da interação dos requisitos” e Robinson *et al* (2003) definem-no como um conjunto de actividades que visam a descoberta, análise, gestão e apresentação das relações críticas ou dependências, entre conjuntos de requisitos, para uma correcta determinação dos requisitos. Embora seja um termo recente, a engenharia de requisitos já reconhece há muito que os tópicos e questões que cobrem a gestão da interação dos requisitos são cruciais para obter uma boa especificação de requisitos.

Segundo Robinson *et al* (2003), a gestão da interação dos requisitos permite analisar até que grau um sistema consegue satisfazer, simultaneamente, múltiplos requisitos, uma vez que um sistema tem vários componentes e cada componente tem vários requisitos, os quais interagem entre si e com o ambiente (tema já abordado no ponto [2.3.3.4 Interação dos Requisitos](#)). As actividades geridas no âmbito do ciclo-de-vida da gestão da interação dos requisitos são ilustradas na Figura 5, a qual foi derivada por estes autores, do seu modelo de negociação automatizada, criado a partir de uma revisão de ferramentas e teorias (Robinson e Volkov, 1998).

Figura 5 - Actividades do ciclo-de-vida da gestão da interação de requisitos (Fonte: Derivado por Robinson *et al*, 2003)



Mais especificamente, a descrição começa com os requisitos não estruturados, os quais são “particionados” pelos analistas. Este particionamento procura centrar a análise de interacção em sub-conjuntos controláveis de requisitos, facto que se revela importante, pois a análise pode envolver computação significativa. Seguidamente, a “identificação da interacção” entre os requisitos pode reconhecer conflitos que os analistas devem tratar, de acordo com a sua classificação (positiva ou negativa). Depois, durante a “evidência da interacção”, considera-se apenas um sub-conjunto de interacções de cada vez. A “geração da resolução” fornece caminhos alternativos para resolver cada conflito. Finalmente, a “selecção da resolução” determina quais as resoluções que se vão tornar pedidos de alteração para a “actualização” do documento de requisitos.

A gestão da interacção dos requisitos preocupa-se com a estratégia de aplicação destas actividades para identificar, analisar, monitorizar, documentar, comunicar e alterar as interacções de requisitos. As actividades podem ser aplicadas durante um processo definido, ou posteriormente, podem envolver a utilização de ferramentas e técnicas especiais e podem ser conduzidas apenas por analistas, ou por analistas e outros *stakeholders*. As abordagens tradicionais, como o ciclo de vida clássico de *software*, sugerem verificar e resolver interacções depois de qualquer alteração substancial ao documento, especialmente após uma fase do ciclo de vida (Boehm, 1998).

Métodos e Ferramentas

As várias actividades do ciclo podem ser conduzidas de acordo com vários métodos, tendo Robinson *et al* (2003) identificado, para as acções chave, os seguintes:

- Métodos de detecção da interacção: baseados em classificação; baseados em padrões; planeamento de actividades; análise de cenários; métodos formais; monitorização em tempo real;
- Métodos de resolução do conflito: redução (generalização, extensão do intervalo de valores); refinamento (especialização); compromisso; reestruturação (reforço, replaneamento); outros (protelar, abandonar).

As ferramentas CASE são apropriadas para verificar a consistência, uma vez que muitas suportam a rastreabilidade das anotações do documento, actualizando o estado de um

documento anotado, sempre que passa de uma actividade para outra. No entanto, estas ferramentas têm sido bem sucedidas para modelar e codificar, mas menos bem sucedidas na análise de requisitos.

2.5 Problemas Associados à Determinação de Requisitos com Impacto no Sucesso de um PDSI

Gerir a determinação de requisitos é um dos aspectos mais difíceis de um PDSI. A natureza desordenada e não linear da determinação dos requisitos é bem conhecida dos investigadores e profissionais de SI. Entender o porquê da dificuldade da actividade de determinação dos requisitos nas organizações e desenvolver caminhos para melhorar o processo e os seus resultados, é um desafio constante para ambos os grupos (Davidson, 2002).

Nuseibeh e Easterbrook (2000) apresentam algumas dificuldades inerentes ao processo de engenharia de requisitos, as quais, não sendo devidamente tratadas, podem tornar-se riscos para o sucesso de todo o PDSI:

- Os *stakeholders* podem ser numerosos e heterogéneos;
- Os seus objectivos podem variar e entrar em conflito, dependendo das suas perspectivas acerca do contexto no qual trabalham e das tarefas que esperam desempenhar;
- Esses objectivos podem não ser muito explícitos ou difíceis de articular, ficando o alcance dos mesmos dependente de um conjunto de factores fora do seu controlo.

No ponto [2.3.1 Determinação de Requisitos como Factor de Sucesso de um PDSI](#), apresentaram-se os dois assuntos que, também ao longo dos capítulos seguintes, se evidenciam como chave para o sucesso da determinação de requisitos e, consequentemente, potenciadores de sucesso do PDSI e que são:

- ✓ [2.3.1.1 Importância dos Requisitos Claros, Correctos e Completos](#) – foi referido, na literatura revista, que estabelecer o correcto e completo conteúdo (conjunto de requisitos) do SI é um factor importante para o alcance do sucesso de um

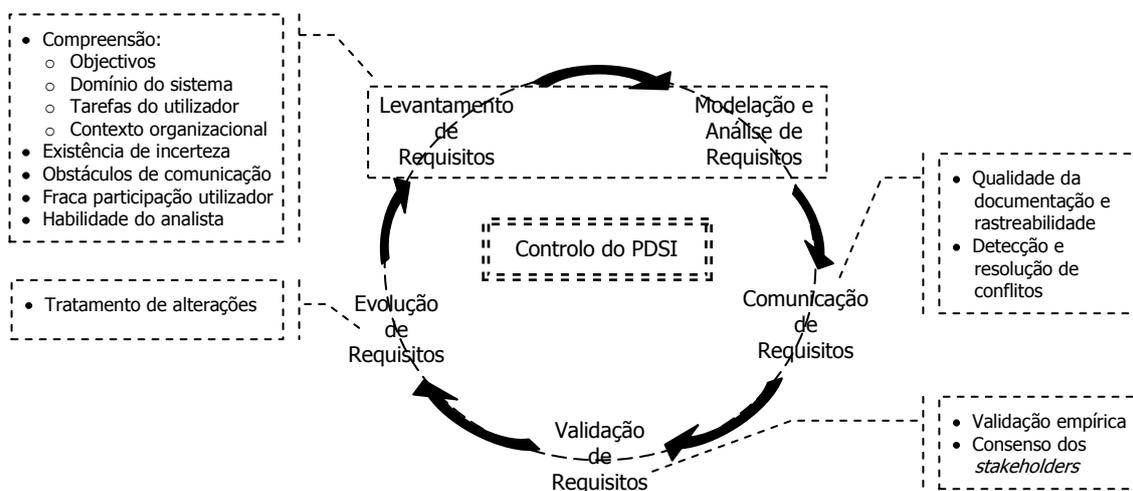
PDSI, nomeadamente para o cumprimento da já apresentada métrica de sucesso (ponto [2.2.4.2 Medidas de Sucesso de um PDSI](#)): “Funcionalidades do sistema, completas e instaladas, de acordo com o âmbito do projecto contratado”;

- ✓ [2.3.1.2 Impacto de Erros nos Requisitos](#) – foi referido, na literatura revista, que evitar ou corrigir erros nos requisitos, numa fase inicial é um factor importante para o alcance do sucesso de um PDSI, nomeadamente para o cumprimento das já apresentadas métricas de sucesso (ponto [2.2.4.2 Medidas de Sucesso de um PDSI](#)): “Custo do projecto dentro do orçamentado” e “Fim do projecto dentro do prazo planeado”.

Os problemas recolhidos na literatura e apresentados neste capítulo, de alguma forma, revelaram ter impacto nestes assuntos, sendo assim merecedores de atenção e tratamento, que potencie o aumento da probabilidade de sucesso do PDSI. A determinação de requisitos é uma actividade realizada ao longo de todo o PDSI, tendo-se apresentado as suas preocupações e actividades (no ponto [2.4.1 Principais Áreas de Actuação, Técnicas e Métodos](#)), nas várias áreas da engenharia de requisitos.

Os problemas recolhidos ocorrem numa ou várias áreas da engenharia de requisitos, ou transversalmente ao PDSI. Serão apresentados na área da engenharia de requisitos na qual se apresentaram mais influentes (conforme Figura 6), não obstante a sua importância e necessidade de atenção noutras áreas.

Figura 6 - Principais problemas associados à determinação de requisitos, nas áreas de actuação (Fonte: desenvolvido pela autora, com base na bibliografia revista)



Todas estas dificuldades são envolvidas por um conjunto de questões de contexto, incluindo questões contratuais e de aquisição, e pelo facto de o ambiente político e social, no qual é introduzido um novo sistema, alterar a natureza do trabalho e as próprias organizações.

2.5.1 Levantamento, Modelação e Análise de Requisitos

2.5.1.1 Compreensão dos Objectivos

Para a determinação de requisitos é crítico compreender quais os objectivos do sistema, como já referido nos pontos [2.4.1.1 Levantamento de Requisitos](#) e [2.4.1.2 Modelação e Análise de Requisitos](#). O levantamento de objectivos direcciona o analista para o domínio do problema e das necessidades dos *stakeholders*, mais do que para as possíveis soluções desses problemas.

De acordo com Nuseibeh e Easterbrook (2000), é crucial levantar e modelar os objectivos de alto nível no início do PDSI. No entanto, de acordo com Dardenne *et al* (1993), o levantamento de requisitos orientado aos objectivos é uma actividade que continua ao longo desse desenvolvimento, até chegar a requisitos operacionalizáveis.

De acordo com as características apresentadas, não compreendendo os objectivos do sistema, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.1.2 Compreensão do Domínio do Sistema (comportamentos ambientais incompatíveis)

Uma das principais tarefas realizadas pelo analista é a descoberta do domínio do sistema (Coad e Yourdon, 1990), isto é, o desafio de compreender o “espaço problema”. Segundo um comentário citado em Coad e Yourdon (1990) de um analista que participou no desenvolvimento de um SI para controlo de tráfego aéreo: “O analista necessita de mergulhar nesse espaço problema tão profundamente, que começa a conhecer pormenores, que nem aqueles que lidam diariamente com o controlo de tráfego aéreo, alguma vez consideraram”. É crucial para o processo de desenvolvimento

que o analista possua ferramentas que o auxiliem a alcançar esta compreensão do domínio. Byrd *et al* (1992) listaram, como críticas para o desenvolvimento de um SI, as seguintes:

- Entidades do domínio do problema: informação disponibilizada, desenho da interface, especificação do conhecimento, dificuldades e constrangimentos, especificação de lacunas, modelos mentais, modelos operacionais, especificação dos objectivos, ambiente de suporte actual;
- Categorias do domínio do problema: requisitos de informação, compreensão do processo, compreensão do comportamento, compreensão do problema, compreensão da estrutura do problema.

A compreensão do domínio do sistema e o conhecimento das interações com o ambiente, representam uma dificuldade a ultrapassar, para permitir evitar os comportamentos ambientais incompatíveis, já referidos no ponto [2.3.3.4 Interação dos Requisitos](#), como potenciadores de insucesso.

De acordo com as características apresentadas, não compreendendo o domínio do sistema aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.1.3 *Compreensão das Tarefas do Utilizador*

Conforme Johnson (1992) (e já referido no ponto [2.4.1.1 Levantamento de Requisitos](#)) o analista poderá optar por levantar informação sobre as tarefas realizadas pelos utilizadores, ou das que gostariam de realizar, quando esses consideram difícil reconstituir os seus requisitos. A compreensão dessas tarefas é o grau de conhecimento que os utilizadores têm sobre as suas tarefas actuais e da maneira exacta como o sistema irá trabalhar e será utilizado, para suportar essas tarefas. Não garante isoladamente o sucesso, mas reduz a incerteza (conforme referido no ponto [2.5.1.5 Existência de Incerteza](#)).

De acordo com as características apresentadas, não compreendendo o domínio do sistema aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer correcta e completamente os

requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.1.4 Compreensão do Contexto Organizacional

Os requisitos de TI não existem por si, são construídos através de processos sócio-cognitivos: conhecimento e experiência individual, e interação social. As interações sociais existentes na determinação de requisitos influenciam a identificação e legitimação dos requisitos (Davidson, 2002).

Westrup (1999) trabalhou acerca da razão dos dados organizacionais “desorganizados” poderem estar a ser ignorados ou inadequadamente capturados pelos analistas e argumenta que as técnicas de análise de requisitos trabalham como mecanismos de escrita, que produzem uma representação ordenada, clara e lógica, mas que exclui outras áreas da actividade organizacional, como as menos tangíveis questões políticas. É uma representação que procura ser portátil, estável e combinável, permitindo aos analistas descontextualizar os requisitos, representar a organização de uma forma duradoura e tornar os requisitos possíveis de manipular longe das interrupções e pedidos do Cliente.

Galliers e Swan (2000) descobriram que a maioria dos métodos de análise são baseados na perspectiva de que o desenvolvimento de SI é um processo racional, que começa com a identificação de requisitos de informação. Esta perspectiva assume que os dados necessários ficarão disponíveis durante a implementação do sistema planeado. Os investigadores que trabalham com estas metodologias adoptam uma posição analítica e racional, que assume um carácter externo objectivo para o mundo social (Boland, 1984). Com o pressuposto de objectividade trata a informação como codificável, independente do contexto e objectiva (Galliers e Swan, 2000). Concentra-se nas questões técnicas, com pouca atenção nas questões organizacionais.

A negligência das questões organizacionais tem sido um contributo para o insucesso de sistemas. A investigação tem mostrado que as questões não-técnicas, onde se incluem as organizacionais, cultura, políticas e contexto social e organizacional, têm dado maiores contributos para o insucesso dos sistemas.

De acordo com as características apresentadas, não compreendendo o contexto organizacional aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.1.5 Existência de Incerteza

Um objectivo do desenvolvimento de SI é introduzir crescente estrutura, tangibilidade e consenso durante o PDSI, logo a incerteza é crítica para o seu sucesso. A incerteza pode ser definida como a diferença entre a quantidade de informação requerida para executar uma tarefa e a quantidade de informação já na posse da organização. A incerteza percebida de um projecto pode ser definida como o estado do conhecimento das necessidades de informação reais. Segundo McFarlan (1981) a incerteza é o grau de insucesso na compreensão dos problemas e das soluções prováveis.

Estas definições tornam claro que a incerteza é elevada na determinação do conteúdo dos sistemas, desenhados para apoiar actividades não estruturadas como a tomada de decisão da gestão. Investigadores mostraram que a existência desta insuficiência contribui para o insucesso do sistema. Sendo o maior impacto da incerteza o de criar dificuldades na determinação dos requisitos, os constrangimentos que fornecem incerteza, são então potenciadores de insucesso (Louadi *et al*, 1998).

Muitos investigadores relacionaram factores individuais à incerteza. Davis (1982) formalizou esses constrangimentos em quatro factores que levam à incerteza e atrasam, ou impedem até, o PDSI:

- Dimensão do projecto (atributo da aplicação): é considerado um factor importante e determinante para o sucesso. Quanto maior o projecto, mais complexo é, e pode ser medido através dos: tamanho, custo, número de utilizadores e esforço do projecto;
- Grau de estruturação (atributo de utilização do sistema): relacionado com os requisitos de informação, define a natureza da tarefa a ser realizada pelo sistema. Projectos sem estrutura têm de ter especial atenção, dado o potencial de insucesso que contém.

- Compreensão da tarefa do utilizador (atributo do utilizador): factor que leva à existência de incerteza, já descrito no ponto [2.5.1.3 Compreensão das Tarefas do Utilizador](#).
- Habilidade na tarefa do analista (atributo do analista): factor que leva à existência de incerteza, descrito seguidamente, no ponto [2.5.1.8 Habilidade do Analista](#)).

A aplicação e utilização do sistema determinam a consistência e escalabilidade de um conjunto de requisitos; as características do utilizador determinam a sua habilidade para especificar claramente os seus requisitos; as características dos analistas determinam a sua habilidade para levantar e avaliar requisitos de informação. Outro factor potenciador de incerteza, que será descrito no ponto seguinte ([2.5.1.6 Obstáculos de Comunicação](#)), referido por Byrd *et al* (1992), é a existência de obstáculos de comunicação.

De acordo com as características apresentadas, não ultrapassando os factores que levam à incerteza, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.1.6 Obstáculos de Comunicação

Os analistas de sistema necessitam de comunicar ao longo de todo o PDSI: quando extraem os requisitos dos utilizadores finais, na relação com os seus subordinados, colegas ou superiores, e a fazer chegar o seu entendimento dos problemas e requisitos, até ao utilizador final. Muitos autores apresentaram evidências da importância da comunicação efectiva, na determinação dos requisitos, e no PDSI em geral. Os obstáculos de comunicação acrescentam complexidade e incerteza (tema tratado no ponto anterior [2.5.1.5 Existência de Incerteza](#)) à inerentemente existente no processo de levantamento de dados e informação (necessidades). Valusek e Fryback (1987) classificaram os obstáculos de comunicação ao sucesso da análise de requisitos em três categorias:

- Obstáculos “Dentro”: incluem as limitações cognitivas dos utilizadores finais (limitações humanas) enquanto processadores de informação e solucionadores de problemas (Davis, 1982; Valusek e Fryback, 1987). Quando o utilizador final

especifica os requisitos é confrontado com a sua memória limitada, preconceitos e ideias pré-definidas, no processamento de informação, e percepção selectiva ou representatividade. Esta característica cognitiva foi também referida no ponto [2.5.1.4 Compreensão do Contexto Organizacional](#).

- Obstáculos “Entre”: referem-se às dificuldades na comunicação entre o analista e o utilizador final, incluindo as limitações cognitivas e a falta de linguagem comum (Davis, 1982; Valusek e Fryback, 1987) ou diferença de vocabulário (Byrd *et al*, 1992). Os utilizadores finais e os analistas de sistemas têm formação e pontos de vista diferentes, o que pode levar a uma falha de comunicação.
- Obstáculos “Entre vários”: associados à necessidade de, após determinados os requisitos individuais, avaliar e enquadrar as necessidades de múltiplos utilizadores, que estão em conflito ou em competição pelos limitados recursos de desenho de sistemas.

Um melhor entendimento destes obstáculos pode levar à melhoria e sucesso do processo de análise de requisitos (Byrd *et al*, 1992).

De acordo com as características apresentadas, não ultrapassando os obstáculos de comunicação, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.1.7 *Fraca Participação do Utilizador*

As abordagens de análise de requisitos são de interacção intensa, requerendo comunicação efectiva entre o utilizador e o analista, a qual é normalmente problemática (Alvarez e Urla, 2002), dadas as questões abordadas no ponto anterior [2.5.1.6 Obstáculos de Comunicação](#), sobre os obstáculos “Entre”.

Conforme referem Byrd *et al* (1992), é reconhecido que o processo de análise de requisitos funciona melhor quando os utilizadores do sistema resultante participam no processo de desenho. Estudos evidenciam que a participação do utilizador final na análise de requisitos, e nas outras fases do ciclo de desenvolvimento do sistema, aumenta a propensão para o sucesso PDSI. Segundo Chiu (2005), a participação dos

utilizadores no PDSI tem sido considerada um factor importante para alcançar o sucesso do sistema. Desta forma, na análise de requisitos, fornece-se uma definição mais precisa e completa dos requisitos de informação.

De acordo com as características apresentadas, sem a participação do utilizador, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.1.8 Habilidade do Analista

Segundo Louadi *et al* (1998), a habilidade na tarefa do analista refere-se à especialização dos analistas nas suas tarefas, a qual não garante o sucesso, mas reduz a incerteza (conforme referido no ponto [2.5.1.5 Existência de Incerteza](#)). Por outro lado, a falta de especialidade do analista pode afectar directamente o sucesso do projecto. Esta característica é a medida da experiência directamente aplicada e reflecte a habilidade do analista para capturar requisitos precisos e completos e desenvolver uma aplicação que os cumpra.

De acordo com as características apresentadas, sem a habilidade do analista, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.2 Comunicação de Requisitos

2.5.2.1 Qualidade da Documentação e Rastreabilidade

Os requisitos recolhidos são especificados num documento. Um bom documento de especificação de requisitos garante, tanto ao Cliente, como ao fornecedor e à equipa de desenvolvimento, os seguintes benefícios (IEEE, 1998a):

- Fornece uma base para estimativa de custos e prazos. Sendo o mais correcta possível, aumenta a probabilidade de cumprir as estimativas e alcançar o sucesso do PDSI;

- Estabelece a base para o acordo entre o Cliente (um ou vários) e fornecedor, acerca do que o sistema deve fazer;
- Constitui uma base de partida para validação e verificação;
- Representa um meio estruturado de comunicação;
- Reduz o esforço de desenvolvimento, através da redução do *rework*, por alterações aos requisitos em fases posteriores.

Este tema e os benefícios apresentados são importantes para assegurar o sucesso da determinação de requisitos e, conseqüentemente, do PDSI, conforme também já evidenciado no ponto [2.4.1.3 Comunicação de Requisitos](#) e ao longo deste trabalho, nomeadamente pelos tópicos:

- Características dos requisitos - [2.3.3.1 Atributos do Requisito](#);
- Qualidade do requisito individual - [2.3.3.3 Qualidade do Requisito](#);
- Conflitos nas interações dos requisitos - [2.3.3.4 Interação dos Requisitos](#);
- Qualidade do conjunto total de requisitos - [2.3.3.5 Qualidade da Documentação de Requisitos](#);
- Rastreabilidade dos requisitos - no ponto [2.4.2.3 Gestão de Requisitos](#).

Gotel e Finkelstein (1994) explicam que a falta de qualidade nos requisitos leva à constante procura da fonte original do requisito ou do responsável pelo requisito, dado que não se encontra completo, inteligível ou com lógica e o requisito não responde por si. Reportam ainda, que a maioria dos problemas de rastreabilidade são devidos à inadequada rastreabilidade entre as necessidades do Cliente e os requisitos, onde deve ser dada especial atenção. Nuseibeh e Easterbrook (2000), por seu lado, referem que é frequente existirem projectos com condições contratuais rígidas, que obrigam à conformidade com os *standards* de documentação de requisitos, desprezando que a sua estruturação tem de ser desenvolvida para o contexto particular ou problema em questão.

De acordo com as características apresentadas, sem qualidade na documentação e rastreabilidade, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e

completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.2.2 *Detecção e Resolução de Conflitos (comportamentos não implementáveis)*

A satisfação de um requisito pode apoiar ou danificar a satisfação de outro e o ambiente pode aumentar ou reduzir a satisfação do requisito (van Lamsweerde e Letier, 2000). Existem métodos de requisitos simples, mas aplicáveis a um ou poucos requisitos. Quando os métodos orientados a objectos e a instalação de sistemas em rede se tornam mais comuns, o número de componentes e respectivas interacções aumentam. Satisfazer todos os requisitos desta composição de componentes torna-se extremamente difícil. Como sugere Neumann (1995), a satisfação de um requisito já é suficientemente difícil, mas a satisfação simultânea e continuada de diversos requisitos potencialmente conflituosos, é muito mais difícil.

Os requisitos são parte de uma actividade de desenvolvimento a gerir. Assim, as suas interacções podem ou não ser formalmente analisadas. Muitos projectos mantêm requisitos informais e apenas estimam informalmente as suas interacções (Robinson *et al*, 2003). No entanto, a análise das interacções entre os requisitos, para a consequente detecção e resolução de conflitos, representa necessariamente uma dificuldade a ultrapassar, para permitir evitar os comportamentos não implementáveis, já referidos no ponto [2.3.3.4 Interacção dos Requisitos](#) como potenciadores de insucesso, e permitir alcançar a qualidade da documentação, referida no ponto anterior ([2.5.2.1 Qualidade da Documentação e Rastreabilidade](#)).

Apesar da importância da gestão da interacção dos requisitos (tema explanado no ponto [2.4.2.8 Engenharia de Requisitos pela Gestão da Interacção entre os Requisitos](#)), encontram-se os seguintes três problemas (van Lamsweerde *et al*, 1998):

- O tipo específico de interacção nem sempre é claro;
- Há uma lacuna de técnicas sistemáticas para detectar conflitos entre requisitos não operacionais;
- Há uma lacuna de técnicas sistemáticas para resolver conflitos.

A análise da interacção dos requisitos não passa apenas por verificar a consistência das descrições de requisitos. Requisitos inconsistentes são o ponto de partida para derivar informação útil, que poderia não ser vista de outra forma. Inconsistência, conflito, quebra, desacordo cognitivo, são tudo termos que caracterizam aspectos de ideias inesperadas e não cobertas, evidenciadas durante a resolução do problema, e frequentes na literatura de engenharia de requisitos. Robinson *et al* (2003) identificam, de acordo com a natureza da construção do documento de requisitos, duas origens básicas para o conflito de requisitos:

- natureza técnica – dá origem a inconsistências, isto é, qualquer situação em que duas partes da especificação de requisitos não obedecem a alguma relação que deveria existir entre eles;
- problemas sociais – dá origem a conflitos, isto é, requisitos de dois ou mais *stakeholders* que causam uma inconsistência.

Assumindo a convenção generalizada na engenharia de requisitos, utiliza-se o termo conflito para indicar ambos os tipos de problemas (técnicos e sociais), a menos que o contexto imponha a utilização de mais um termo específico. Robinson *et al* (2003) listam os seguintes tipos de dificuldades técnicas, que levam ao conflito de requisitos:

- Requisitos volumosos: o tamanho completo de um documento de requisitos pode levar a conflitos, dada a variedade da terminologia usada, especialmente quando são vários os analistas a elaborar os requisitos;
- Alteração de requisitos e de analistas: à medida que o documento de requisitos evolui, os analistas adicionam novos requisitos e alteram os antigos. Um pedido de alteração pode levar a uma série de outros pedidos de alteração até aos requisitos chegarem a um estado consistente. Consequentemente, o documento está tipicamente num estado transitório, com muitos conflitos semânticos. Os analistas esperam resolver a sua maioria, trazendo-os ao “estado actual”, mas este estado actual implícito dos requisitos é perdido, quando os analistas deixam um projecto de longo termo. Além disso, os conceitos e expressões de requisitos variam com a composição da equipa de desenvolvimento;
- Requisitos complexos: a complexidade do domínio ou especificação aplicacional

podem tornar difícil entender exactamente o que está a ser especificado ou como os componentes interagem, bem como as dependências ou conflitos entre os requisitos.

Relativamente às dificuldades sociais que levam ao conflito dos requisitos, listam os seguintes tipos:

- Requisitos conflituosos: diferentes *stakeholders*, muitas vezes com diferentes necessidades, procuram diferentes requisitos, os quais podem ser conflituosos, conforme já descrito no ponto [2.5.1.6 Obstáculos de Comunicação](#), nos obstáculos “Entre vários”.
- Alteração ou não identificação de *stakeholders*: numa tentativa de compreender os requisitos de sistema, os analistas muitas vezes procuram novos *stakeholders* para um projecto já em curso. Os analistas dizem que compreendem os requisitos de sistema quando conversam com os utilizadores actuais, mas dificilmente conseguem esse contacto e um departamento de uma organização pode solicitar ser o utilizador, mas outro departamento toma a decisão de compra final. Assim, um *stakeholder* não identificado previamente torna-se um importante contributo para a determinação dos requisitos;
- Alteração de expectativas dos *stakeholders*: além do problema técnico de rastrear as alterações de requisitos, existe também o problema social de informar os *stakeholders* das consequências dessas alterações, bem como gerir os seus pedidos de alteração e as suas expectativas de alteração.

De acordo com as características apresentadas, não detectando e resolvendo os conflitos, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.3 Validação de Requisitos

2.5.3.1 Validação Empírica

Segundo Nuseibeh e Easterbrook (2000) uma das dificuldades da validação de requisitos é de natureza filosófica e prende-se com a questão da verdade e do que é

conhecido. Referem que o problema da validação de requisitos pode ser comparado ao problema da validação do conhecimento científico.

Muitos engenheiros de requisitos adoptam uma abordagem positivista, com a crença de que existe um mundo objectivo que pode ser modelado através da construção de um corpo consistente de conhecimento, suportado em observações empíricas. Na engenharia de requisitos, isto significa que os requisitos descrevem um problema objectivo que existe no mundo e a validação é a tarefa de realizar observações empíricas suficientes para verificar que este problema foi levantado correctamente.

Aplicam-se, neste contexto, as observações de Popper (1963) sobre a limitação das observações empíricas: as teorias científicas não podem ser provadas como correctas através de observações, apenas refutadas. Na engenharia de requisitos, isto sugere que a validação deve adoptar a mesma postura dos que realizam os testes aplicativos: deve formular situações que tentem refutar a declaração de requisitos existente. Jackson (1995) defende que as descrições utilizadas na engenharia de requisitos devem ser refutáveis, pois as não refutáveis são vagas e devem ser consideradas como esboços.

2.5.3.2 *Consenso dos Stakeholders*

A determinação de requisitos é caracterizada por pretender um senso comum entre os *stakeholders*, o que pode ser caótico, não linear e contínuo. Nuseibeh e Easterbrook (2000) expõem essa outra dificuldade da validação de requisitos, de natureza social, associada à dificuldade de conseguir o acordo de diferentes *stakeholders*, com objectivos conflituosos, também já referida nos pontos [2.5.1.6 Obstáculos de Comunicação](#) (nos obstáculos “Entre vários”) e [2.5.2.2 Detecção e Resolução de Conflitos \(comportamentos não implementáveis\)](#) (nas dificuldades sociais).

Davidson (2002) defende que identificar e fechar os requisitos (isto é, obter a validação e acordo dos requisitos), para uma nova aplicação de TI, são duas das tarefas mais difíceis de realizar num PDSI, referindo as duas motivações seguintes:

- Existem múltiplos *stakeholders*, cujas várias maneiras de entender os requisitos têm de ser tidas em consideração e reconciliadas (referido no ponto [2.5.2.2 Detecção e Resolução de Conflitos \(comportamentos não implementáveis\)](#), nas dificuldades

sociais);

- As ideias de cada *stakeholder* podem mudar, especialmente em projectos longos ou se as condições de negócio ou *stakeholders* mudarem (sumarizado no ponto [2.5.4.1 Tratamento de Alterações](#)).

De acordo com as características apresentadas, não conseguindo o consenso dos stakeholders, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.4 Evolução de Requisitos

2.5.4.1 Tratamento de Alterações

Os participantes (indivíduos ou organizações) podem “ir e vir”, trazendo novos conhecimentos, novas assumpções, novas expectativas para o projecto já em curso (Davidson, 2002). Algumas destas situações já foram descritas, como críticas para a obtenção de sucesso, no ponto [2.5.2.2 Detecção e Resolução de Conflitos \(comportamentos não implementáveis\)](#):

- Alteração de requisitos e de analistas;
- Alteração ou não identificação de *stakeholders*;
- Alteração de expectativas dos *stakeholders*.

São conhecidos relatos de alterações de âmbito, desvios nos projectos ou requisitos que são alvo constante de alterações. Dada esta realidade organizacional, um objectivo razoável pode ser tentar chegar a acordos temporários, para que algo útil seja construído e implementado. No entanto, até este objectivo pragmático pode ser difícil de alcançar (Davidson, 2002).

De acordo com as características apresentadas, não tratando as alterações, aumenta-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

2.5.5 Problemas Transversais

2.5.5.1 Controlo do PDSI

Meyer e Curley (1991) identificaram a abordagem de controlo do desenvolvimento, de um sistema ou produto, como sendo um factor decisivo para o sucesso do projecto, referindo-se à entidade que lidera e controla o PDSI como "*Locus of control*".

As metodologias estruturadas de gestão de projecto consubstanciam-se num processo formal assente em mecanismos, que mostram como o sucesso pode ser "programado", sendo assim um processo focado, mas muito mecânico (Drummond e Hodgson, 2003). No entanto, não existem num projecto problemas puramente mecânicos, todos têm um elemento humano, que necessita de intervenção e controlo. As influências humanas são vistas como potenciais destabilizadores, sobre as quais a entidade que controla (o gestor de projecto) deve impôr a ordem.

Os vários métodos da gestão de projecto assumem que o sucesso se atinge seguindo protocolos e procedimentos definidos. O perigo deste facto está no gestor de projecto seguir um processo formal, preocupado em entregar os requisitos no tempo e custo previsto, desprezando importantes dimensões do projecto, ou tratando-as de forma mecanizada, nomeadamente a correcta e completa determinação de requisitos (Drummond e Hodgson, 2003). Todos os problemas têm um elemento humano que destabiliza, cria desordem, e leva à necessidade de controlo, para impôr ordem. Uma boa especificação de requisitos não chega para atingir o sucesso. Tem de existir controlo e intervenção sobre a determinação de requisitos, ao longo de todo o projecto, para resolver os potenciais efeitos destabilizadores dos factores humanos, políticos e ambientais (presentes em todos os pontos apresentados anteriormente).

De acordo com as características apresentadas, sem o adequado controlo do PDSI, corre-se o risco de não conseguir estabelecer clara, correcta e completamente os requisitos e, se tal não acontecer nas fases iniciais, de não conseguir atempadamente evitar ou corrigir erros nos requisitos.

3. Metodologia de Investigação

A filosofia da ciência depende das práticas científicas, mas é irreduzível ao conteúdo das convicções científicas. A filosofia pode dizer que, para uma actividade experimental inteligível, o mundo tem de ser estruturado e diferenciado, mas não consegue dizer quais as suas estruturas e o que as diferencia, sendo este o papel da investigação científica (Bhaskar, 1989).

Como metaforiza Dobson (2001), uma ontologia (postura filosófica) sem uma metodologia (ou estratégia) não “ouve” e não sabe o que fazer e uma metodologia sem uma ontologia não “vê”. Apenas se “caminharem de mãos dadas” a investigação pode convergir.

Assim, neste capítulo serão apresentadas as perspectivas filosóficas conhecidas, pela literatura revista, a perspectiva e estratégia adoptadas e o desenho seguido nesta investigação.

3.1 Perspectivas Filosóficas

O objectivo da investigação nas ciências sociais é produzir um corpo de conhecimento consistente que permita compreender e explicar o mundo social e a identificação de uma posição filosófica é importante neste sentido, pois expõe os pressupostos do investigador acerca da natureza do fenómeno em investigação (ontologia) e o seu ponto de vista das possíveis formas de adquirir conhecimento (epistemologia). Os métodos de investigação não são válidos por si só, dependem das explicações epistemológicas (Caldeira, 2000).

Bryman e Bell (2003) concordam e afirmam que os métodos de investigação de gestão e do negócio estão estritamente ligados aos diferentes pontos de vista de como a realidade organizacional deve ser estudada, face à forma como os investigadores encaram a natureza da realidade social. Acrescentam ainda que as questões de ontologia social não podem ser dissociadas das questões associadas à condução de uma investigação de

negócio, pois podem levar à adoção de diferentes abordagens de desenho de investigação e de recolha de dados.

Segundo Dobson (2001), qualquer estudo de investigação é composto por, pelo menos, três camadas filosóficas: convicções ontológicas, pressupostos epistemológicos (que dependem sempre das convicções ontológicas, pois a forma de conhecer o mundo depende do que se acredita que ele é) e as escolhas metodológicas (os meios escolhidos para tentar alcançar os resultados desejados). O ponto de partida da escolha metodológica de um investigador de SI é a capacidade de identificar os pressupostos teóricos e filosóficos que levam à escolha da metodologia adequada. A confiança fornecida pela compreensão das diferentes posições filosóficas, e respectivas convicções, dá ao investigador o poder de argumentar acerca das diferentes abordagens de investigação e escolher com confiança a sua esfera de actividade, levando a investigação mais coerente e consistente.

Os investigadores devem reflectir acerca da sua postura filosófica, a qual deve ser explicitamente declarada, quando estão a escrever o seu trabalho, melhorando assim a coerência do processo de investigação (Walsham, 1995).

O positivismo e o interpretativismo apresentam-se como as tradições filosóficas na história das ciências sociais, que têm sido alvo de maior atenção, por parte dos investigadores da disciplina de SI (Caldeira; 2000, Lee e Baskerville, 2003; Mingers, 2004).

Walsham (1995) apresenta o tratamento formal das diferenças entre as abordagens interpretativista e positivista, considerando as suas posturas:

- Epistemológica: o positivismo considera que os factos e os valores são distintos, e o conhecimento consiste apenas em factos; o interpretativismo mistura factos e valores e considera ambos envolvidos no conhecimento científico, sendo este inevitavelmente conduzido por determinados interesses sociais.
- Ontológica: o positivismo defende que a realidade existe independentemente de qualquer construção da mesma; o interpretativismo defende que a realidade é

uma construção subjectiva da realidade, de uma pessoa, ou partilhado por um conjunto de pessoas.

O realismo crítico apresenta-se como uma filosofia relativamente recente que fornece o potencial para uma abordagem de investigação social (Dobson, 2001). Segundo Mingers (2004) trata-se de uma filosofia particular da ciência, que tem o potencial para ultrapassar as dificuldades existentes no positivismo e no interpretativismo, apresentando-a assim como uma filosofia coerente e consistente para os SI.

Os realistas têm uma maior preocupação com as convicções ontológicas do que com os pressupostos epistemológicos. Para desenvolver o processo de investigação, o primeiro objectivo é definir o que a realidade é (convicções ontológicas), o que nos leva a decidir como olhar para ela (escolhas metodológicas) e tem impacto no modelo de como o entendemos (pressupostos epistemológicos) (Dobson, 2001).

3.1.1 Positivismo

O positivismo tem uma longa tradição na história das ciências naturais e assume o pressuposto de que o mundo social existe e é independente do observador (ontologia) e as suas características podem ser medidas através de métodos objectivos. A sua epistemologia procura explicar e prever o que acontece no mundo social, procurando as regularidades e relações causais (leis fundamentais) entre os seus elementos (Caldeira, 2000). Este princípio deve, da mesma forma, ser aplicado às ciências sociais (Mingers, 2004).

Segundo Bhaskar (1989), o positivismo pressupõe uma ontologia de sistemas fechados e eventos atómicos, como objectos de experiências actuais ou futuras, e uma concepção das pessoas como sensores passivos dos factos existentes e gravadores das suas relações constantes. Estas relações constantes não estão geralmente disponíveis espontaneamente na natureza, têm sim de ser trabalhadas em laboratórios científicos. Nesta perspectiva, o conhecimento do mundo consiste apenas em eventos atómicos compreendidos através dos sentidos. Sendo assim, qualquer ligação entre estes eventos é o resultado da contribuição intelectual. O conhecimento particular consiste no conhecimento dos eventos atómicos e o conhecimento geral consiste no conhecimento das suas relações,

mais precisamente na sua co-existência no espaço e ao longo do tempo, que se pressupõe que seja constante.

O positivismo defende que qualquer campo de investigação, no sentido de se qualificar como científico, tem de trabalhar para descobrir leis gerais ou universais. Esta tradição filosófica vê a descrição da ciência social através do modelo das ciências naturais, incluindo os seguintes elementos (Lee e Baskerville, 2003):

- A investigação das ciências naturais fornece o modelo que a investigação das ciências sociais precisa de seguir;
- Há uma realidade objectiva ou mundo real que existe independentemente dos investigadores científicos;
- Na ciência, todo o conhecimento é baseado em resultados experimentais positivos, e não em mera opinião, especulação ou outras crenças não verificadas;
- O desenvolvimento de uma teoria científica aplica uma lógica de hipóteses dedutivas, que permite ao cientista chegar a uma teoria testada não só lógica, como empiricamente.

Bryman e Bell (2003) apresentam-no como uma posição epistemológica que defende a aplicação dos métodos das ciências naturais ao estudo da realidade social e segue os seguintes princípios:

- Apenas os fenómenos e o conseqüente conhecimento confirmado pelos sentidos pode ser verdadeiramente garantido como conhecimento;
- O objectivo da teoria é gerar hipóteses passíveis de serem testadas, que possibilitarão então a explicação das leis em estudo;
- Chega-se ao conhecimento ao longo da recolha dos factos que fornecem a base para as leis;
- A ciência tem de ser conduzida de forma independente dos valores;
- Mantém uma clara distinção entre declarações científicas e normativas, considerando as primeiras as verdadeiramente do domínio da ciência.

3.1.2 Interpretativismo

Ao entrar numa organização, tal como refere Walsham (1995), o investigador de SI depara-se com uma multiplicidade de estruturas conceptuais complexas, difíceis de compreender e tornar inteligíveis. O crescente reconhecimento da importância das questões sociais, relacionadas com os SI, levou a que alguns investigadores da área adoptassem abordagens empíricas com particular foco nas interpretações humanas.

O interpretativismo é um conceito epistemologicamente contrário ao positivismo e surge precisamente para apresentar uma alternativa a esta última, que se manteve no domínio durante décadas. Assenta no pressuposto de que é necessária uma estratégia que respeite as diferenças entre as pessoas e os objectos das ciências naturais, e obrigue assim à compreensão, por parte do investigador, dos significados subjectivos das acções sociais (Bryman e Bell, 2003). Segundo esta tradição filosófica o objecto de estudo das ciências sociais também inclui as interpretações que as pessoas criam sobre o mundo que está sua volta. As interpretações subjectivas fazem assim parte da realidade objectiva (Lee e Baskerville, 2003).

A posição interpretativista da ciência considera que o mundo é essencialmente relativista, apenas compreensível pela interpretação das actividades em estudo (ontologia). Os métodos e abordagens interpretativas assumem que o conhecimento da realidade é uma construção social e subjectiva dos intervenientes e investigadores (epistemologia) e as teorias acerca da realidade fornecem formas de ver e compreender o mundo, mais do que descobertas de verdades absolutas. Defendem a diferença do objecto de estudo das ciências naturais, das sociais (Caldeira, 2000).

O desenvolvimento da escola empírica “interpretativista” nos SI tem sido alvo de constante controvérsia e debate, relativamente ao seu mérito, face às abordagens positivistas para os SI, e à possibilidade da combinação de ambas. Distintamente da abordagem positivista, o objectivo da abordagem interpretativista não é produzir verdades absolutas ou leis sociais. Não há teorias correctas ou incorrectas, mas formas mais ou menos interessantes de ver o mundo (Walsham, 1995).

Como referem também Lee e Baskerville (2003), o interpretativismo defende que o objectivo de descobrir leis universais é inadequado no estudo dos assuntos humanos, uma vez que os indivíduos, grupos, ou outras unidades sociais são todos únicos, exigindo antes a construção de teorias específicas ao contexto em que foi desenvolvida. Uma teoria que prevalece apenas nas condições em que foi desenvolvida, não perde a sua validade ou qualidade científica.

3.1.3 *Realismo Crítico*

O realismo é uma posição filosófica emergente, relativamente recente, com a sua ontologia e epistemologia. Defende que os objectos de investigação científica existem e agem independentemente dos investigadores e das suas actividades e a ciência preocupa-se essencialmente com o tipo de objectos que existem e como se comportam (Caldeira, 2000). Segundo Bhaskar (1989), uma posição realista na filosofia da ciência, não procura uma teoria do conhecimento ou da verdade, mas sim uma teoria da natureza do ser.

Tal como o positivismo, o realismo defende que as ciências sociais e naturais podem e devem adoptar as mesmas abordagens de recolha de dados e de explicação, e que existe uma realidade externa independente das descrições que fazem dela, que será alvo de atenção por parte do investigador. Contrariamente ao positivismo, o realismo crítico defende que a conceptualização do investigador acerca da realidade não reflecte directamente a realidade, é apenas uma forma de a conhecer, e admite para as suas explicações, termos teóricos que não são directamente observáveis (Bryman e Bell, 2003).

De uma forma genérica, tal como refere Mingers (2004), a compreensão realista da ciência assume que certas entidades (sejam objectos, forças, estruturas sociais ou ideias) existem no mundo independentemente dos seres humanos e que é possível adquirir um conhecimento fiável sobre as mesmas.

De acordo com os estudos de Bhaskar (1989), o realismo crítico concebe o mundo como sendo estruturado, diferenciado e em mudança e reconhece que os fenómenos sociais, tal como a maioria dos fenómenos naturais, são o produto de uma pluralidade de

estruturas. Compreendendo a transformação da actividade social, a existência de uma estrutura social é uma condição necessária para qualquer actividade humana. Esta posição filosófica defende que apenas é possível compreender (e então intervir) o mundo social se forem identificadas as estruturas e mecanismos que geram os eventos e discursos, as quais são irreduzíveis a padrões de eventos e discursos, e imperceptíveis nos padrões de eventos observáveis. Essas estruturas, isto é, as realidades do mundo actual, podem apenas ser identificadas através de trabalho teórico e prático das ciências sociais. Só com essa compreensão se está numa melhor posição para compreender o futuro.

O realismo crítico afirma que as condições para o conhecimento não surgem na mente humana, mas na estrutura da realidade e que esse conhecimento não é universal nem intemporal (Mingers, 2004). Os fenómenos sociais são compreendidos como o resultado de uma multiplicidade de estruturas, que não podem ser directamente entendidos, mas inferidos e identificados através da análise dos seus efeitos (Caldeira, 2000). Mingers (2004) refere que o método realista da ciência defende escolher fenómenos inexplicados e propôr mecanismos hipotéticos que, existindo, estariam na geração ou origem do que se pretende explicar.

3.1.4 *Perspectiva Adoptada*

Como explica Bhaskar (1989), a filosofia tem um importante papel a desempenhar na investigação, não como uma declaração de posições permanente, mas como condicionada e intimamente relacionada com os resultados e a prática da investigação. O realismo crítico é uma filosofia “para” a ciência e não “da” ciência e é a perspectiva adoptada nesta investigação.

Dado que os sistemas sociais são intrinsecamente abertos e não podem ser artificialmente fechados, o teste empírico das teorias sociais não pode ser preditivo, terá de ser exclusivamente explicativo (Bhaskar, 1989).

O realismo crítico, tal como apresenta Caldeira (2000), posiciona-se entre o pressuposto positivista de que o mundo “lá fora” é independente das nossas interpretações e o ponto de vista interpretativista de que a realidade é uma construção mental. Defende que o

mundo “lá fora” existe, mas pode não ser possível compreender a sua essência, sendo por isso o objectivo de uma investigação realista a procura dos mecanismos que o geram, e não de teorias preditivas.

O realismo crítico não fornece um conjunto de análises significativas ou políticas experimentais, mas sim um conjunto de perspectivas da sociedade e a forma como as compreender. Não substitui, mas auxilia, nas investigações empíricas acerca das estruturas que geram o fenómeno social (Bhaskar, 1989).

Neste sentido, esta posição filosófica adequa-se, pois é este o objectivo desta investigação, como demonstram as questões de investigação colocadas, que procuram compreender um contexto organizacional específico e não formular teorias preditivas.

Adicionalmente, cada filosofia, no contexto das filosofias da ciência, é essencialmente um realismo ou, pelo menos, tem o realismo como princípio, sendo a questão em aberto, a forma como esse princípio é efectivamente conduzido (Bhaskar, 1989).

Mingers (2004) acrescenta ainda, como factores decisivos, que o realismo crítico é importante para a investigação de SI, nomeadamente porque tem em consideração as ciências naturais e sociais, abrangendo assim os principais domínios dos SI e tem um potencial elevado para se adequar à realidade dos SI como disciplina aplicada.

3.2 Estratégia de Investigação

Segundo Caldeira (2000) uma estratégia de investigação tem de ser seleccionada, de acordo com o objecto de estudo, as questões de investigação, os objectivos da investigação e a posição filosófica do investigador. Benbasat *et al* (1987) salientam que, para quaisquer objectivos de investigação, nenhuma estratégia é mais apropriada que todas as outras. Os objectivos de investigação e a natureza do tópico de investigação influenciam a selecção da estratégia mais adequada.

Cada estratégia de investigação tem as suas vantagens e desvantagens, tem uma forma diferente de recolher e analisar as evidências empíricas, e segue a sua própria lógica. No sentido de aproveitar as vantagens de cada estratégia, a sua escolha deve ter em consideração, essencialmente, as três seguintes condições: o tipo da questão de

investigação colocada; o controlo que o investigador tem sobre os actuais eventos comportamentais e o foco nos fenómenos contemporâneos ou nos históricos (Yin, 1994; Caldeira, 2000).

3.2.1 Estratégia Adoptada – Estudo de Casos Múltiplos

Os estudos de casos (simples ou múltiplos) têm sido cada vez mais utilizados como uma ferramenta de investigação e, tal como outras estratégias de investigação, são uma forma de investigar um tópico empírico, seguindo um conjunto de procedimentos (Yin, 1994).

Benbasat *et al* (1987) apresentam as seguintes características gerais de um estudo de casos:

- Um fenómeno é estudado no seu contexto natural;
- Os dados são recolhidos através de vários métodos;
- Uma ou poucas entidades são estudadas;
- A complexidade da unidade é estudada intensivamente;
- É mais apropriado para as fases de exploração, classificação e desenvolvimento de hipóteses, do processo de construção de conhecimento;
- Não são utilizados controlos experimentais;
- O investigador pode não especificar à partida o conjunto de variáveis dependentes ou independentes;
- Pode não haver pré-estabelecida uma base teórica;
- Foco em fenómenos contemporâneos;
- As fronteiras do fenómeno não estão claramente evidentes no início da investigação.

Genericamente, segundo Yin (1994), os estudos de casos são a melhor estratégia quando: as questões de investigações colocadas são do tipo “Como” ou “Porquê”; o investigador tem pouco (ou nenhum) controlo sobre os eventos relevantes e o foco de investigação está num fenómeno contemporâneo, no seu contexto real. Neste caso, os estudos de casos são considerados como “explicativos”, uma vez que esse tipo de questões trata de ligações operacionais necessárias de seguir ao longo do tempo, e não

apenas meras frequências ou incidências. Existem ainda outros dois tipos de estudos de casos: os exploratórios e os descritivos, a utilizar de acordo com os seus objectivos de investigação.

A questão de investigação ser do tipo “Qual/quais” e exploratória, é uma motivação justificável para a condução de um estudo de caso exploratório, com o objectivo de formular hipóteses e proposições relevantes para investigação posterior (Yin, 1994).

Com esta motivação (dadas as questões de investigação deste estudo, que procuram compreender um fenómeno social complexo e contemporâneo, onde as fronteiras entre o fenómeno e o seu contexto não são claramente evidentes) e perante a informação recolhida da literatura, que se apresenta a seguir, foi assim escolhido conduzir um estudo de caso exploratório.

Os estudos de casos são particularmente apropriados para os investigadores capturarem o conhecimento dos profissionais e desenvolverem teorias ou linhas orientadoras para estes, nomeadamente para a gestão, e em tipos de problemas onde a experiência dos intervenientes é importante e o contexto da acção é crítico (Benbasat *et al*, 1987).

Como estratégia de investigação, o estudo de caso é utilizado em muitas situações, entre as quais se incluem estudos organizacionais e de gestão, e a condução de teses ou dissertações nas ciências sociais (Yin, 1994). De acordo com Caldeira (2000), os estudos de casos permitem uma compreensão aprofundada do objecto de investigação, não pretendem ser uma amostra estatisticamente válida da população, e um ou dois casos podem ser suficientes para conduzir uma investigação e chegar a conclusões válidas.

Pode ser utilizado para alcançar vários objectivos de investigação: para fornecer descrição de fenómenos, desenvolver teorias ou testar teorias (Darke *et al*, 1998; Dobson, 2001).

Neste estudo exploratório, o objectivo foi a formulação de teoria e não o teste.

Benbasat *et al* (1987) defendem que a maioria das investigações por estudo de casos requer casos múltiplos, sendo estes os mais apropriados para os estudos exploratórios

com o objectivo de geração de teoria. Permitem análise cruzada de casos e extensão da teoria, contribuindo para o acréscimo de conhecimento no campo dos SI. Por seu lado, Yin (1994) apresenta também o melhor argumento em defesa dos estudos de casos múltiplos, como o facto de melhorar a construção de teoria. Comparando dois ou mais casos, o investigador fica em melhor posição de estabelecer as circunstâncias em que a teoria permanecerá válida. A própria comparação pode fazer surgir conceitos relevantes para uma teoria emergente.

Uma abordagem de estudo de casos múltiplos leva o investigador a dar menos atenção ao contexto específico e mais à forma como os casos podem ser comparados. Há também a necessidade de foco no contexto externo, sendo mais favorável a adopção de uma abordagem de investigação menos estruturada (Bryman e Bell, 2003).

Foi assim escolhido conduzir um estudo de casos múltiplos.

Segundo Darke *et al* (1998), o estudo de casos é considerado o mais amplo método qualitativo utilizado na investigação de SI, e é particularmente adequado para compreender as interacções entre as TI e o contexto organizacional e de inovação. Nomeadamente, tem sido cada vez mais utilizado pelos investigadores de SI, como um meio de estudar o desenvolvimento, implementação e utilização dos SI/TI nas organizações.

É uma estratégia adequada à investigação de SI, dado o aumento de interesse nas questões organizacionais, e muito utilizada no tema da implementação como potenciador de explicação das causas do sucesso/insucesso de um SI. Permite identificar eventos e intervenientes e ligá-los em cadeia causal, até aos resultados obtidos, de sucesso ou insucesso do SI (Benbasat *et al*, 1987).

De acordo com o referido por Lee (1989), há uma forte tradição dos estudos de casos no campo académico da gestão de SI e este autor defende que um estudo de casos qualitativo pode ter mais rigor analítico do que um estudo estatístico (ou o contrário). Nenhum tipo de investigação é intrinsecamente mais rigoroso que outro, dependendo sim da forma como é conduzido.

3.2.2 *Realismo Crítico num Estudo de Casos Múltiplos*

O realismo crítico é mais popular na comunidade académica como uma posição filosófica interessante para a condução de investigações de estudo de casos nas ciências sociais, incluindo estudos de gestão (Caldeira, 2000).

Para os realistas, a investigação intensiva envolve a análise de um contexto particular e a combinação de estruturas, mecanismos e eventos actuais isolados (Dobson, 2001). Como refere Caldeira (2000), uma investigação conduzida com uma perspectiva realista da ciência foca-se na compreensão dos mecanismos e estruturas que regulam o comportamento social.

Dobson (2001) defende que uma das formas de alcançar uma investigação consistente é a adopção de uma abordagem baseada na filosofia de realismo crítico, isto é, pode ser conseguida através de um estudo de casos múltiplos.

3.2.3 *Generalização*

Uma questão crítica para os investigadores é a generalização dos resultados do seu trabalho e, conforme refere Walsham (1995), os estudos de casos fornecem uma base fraca para generalização. Yin (1994) reconhece também que uma questão frequente é: «Como se pode generalizar apenas de um estudo de casos?».

Conhecer os diferentes significados e formas de generalização pode ajudar a esclarecer como aplicá-la aos resultados da investigação de SI, promovendo a relevância da investigação para a prática profissional (Lee e Baskerville, 2003).

Yin (1994) refere que essa mesma questão pode ser colocada para estudos de casos múltiplos e até para a experimentação, dada a necessidade de múltiplas experiências e a consequente replicação do fenómeno em condições diferentes. Assim, defende que os estudos de casos, únicos ou múltiplos, tal como a experimentação, são generalizáveis para proposições teóricas (generalização analítica), e não para populações ou universos (generalização estatística).

A generalização deve ser vista como a explicação de um fenómeno particular derivado da investigação empírica de situações específicas, que pode ser útil no futuro, noutras organizações e contextos (Walsham, 1995).

Segundo Lee e Baskerville (2003), nem num estudo de casos, nem num estudo estatístico, é apropriado criticar uma teoria por falta de generalização a outros contextos, pois, como consequência do axioma de Hume, uma teoria pode nunca ser generalizável a um contexto onde nunca foi testada ou confirmada empiricamente. Assim, a questão crucial não é se os resultados podem ser generalizados a um vasto universo, mas a qualidade da teoria gerada a partir dos resultados (Bryman e Bell, 2003).

3.3 Desenho da Investigação

Todos os tipos de investigação empírica têm um desenho de investigação implícito, se não mesmo explícito, que apoiam o investigador num trabalho mais rigoroso e metodológico (Yin, 1994). O investigador de estudo de casos tem de maximizar os quatro aspectos da qualidade de qualquer desenho de investigação, que se apresentam em pontos subsequentes.

3.3.1 Estrutura Global

Segundo Yin (1994), o desenho de investigação é a sequência lógica (plano de acção) que liga os dados empíricos a recolher, às questões de investigação iniciais do estudo, até às conclusões obtidas. O trabalho de desenho vai para além do desenho de investigação inicial, pois pode ser ajustado ao longo do estudo.

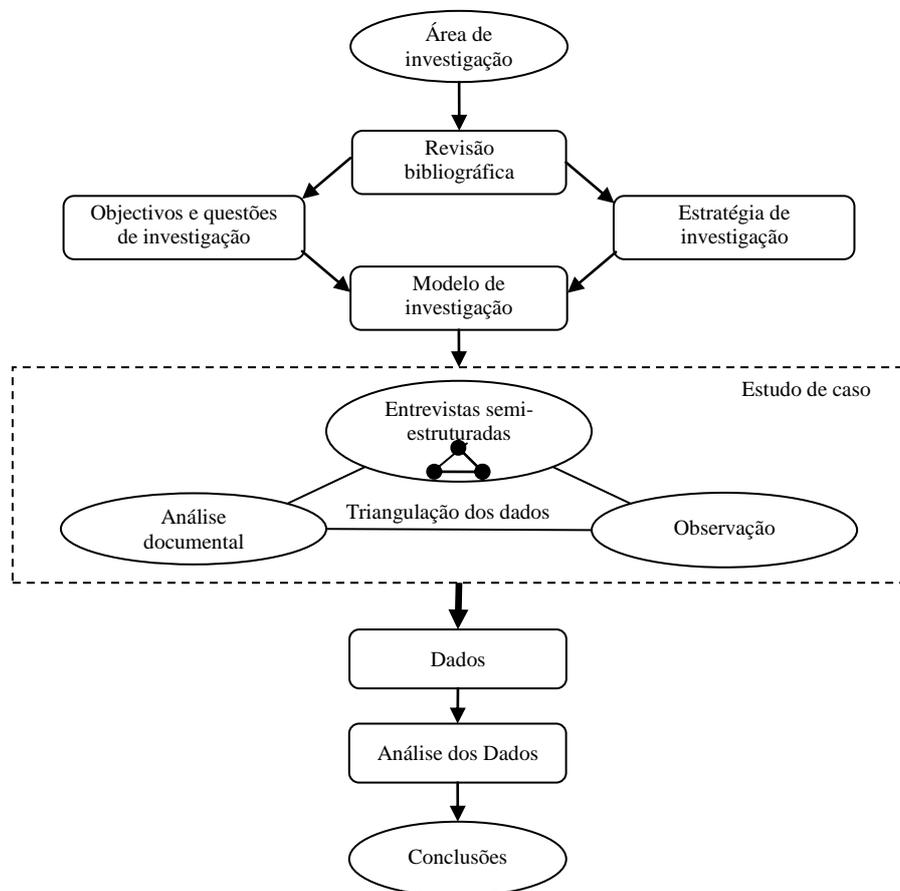
O objectivo deste estudo de casos é o desenvolvimento de teoria e, segundo Yin (1994), este é essencial que seja tratado logo na fase de desenho. O desenvolvimento da teoria adequada, não só facilita a fase de recolha de dados, como se torna também o veículo principal para generalizar os resultados do estudo de casos, apresentando o nível até ao qual a generalização pode ocorrer (generalização analítica).

Também segundo Darke *et al* (1998), seja qual for a perspectiva filosófica adoptada ou quais as técnicas de análise utilizadas, o importante é demonstrar o percurso de

evidências que a análise seguiu para explicitar os dados do caso, nas conclusões do estudo de casos.

O desenho de investigação seguido (representado na Figura 7, pelas fases principais e respectiva sequência lógica, cujo detalhe consta nos pontos seguintes) e a selecção dos casos de estudo, com o cuidado das definições a seguir apresentadas, pretende assim apoiar o pretendido desenvolvimento de teoria.

Figura 7 – Desenho da investigação (Fonte: compilado de Caldeira, 1998 e Yin, 1994)



Walsham (1995) identifica dois papéis distintos para o investigador: observador externo ou envolvido. Este autor defende que o observador externo preserva melhor a distância dos interlocutores da organização, visto assim como não tendo intervenção pessoal directa nas várias interpretações e resultados. Os entrevistados por seu lado, serão

frequentemente mais honestos a expressar os seus pontos de vista, dada a relação de confiança estabelecida.

Este foi o papel adoptado neste estudo: o de observador externo.

3.3.2 *Revisão Bibliográfica*

Conforme defendem Webster e Watson (2002), a revisão de literatura existente e relevante é um aspecto essencial de um projecto de investigação nos SI, pois uma revisão efectiva cria uma base firme para fazer progressos no conhecimento, facilita o desenvolvimento de teoria e revela as áreas onde há mais ou menos necessidade de investigação.

Determinar as questões mais relevantes num dado tema e conseguir alguma precisão ao formulá-las, requer muita preparação e uma das formas de o alcançar é rever a literatura existente sobre o mesmo Yin (1994). Uma revisão é bem sucedida quando auxilia os seus leitores a entender o conhecimento acumulado acerca de um tópico (Webster e Watson, 2002).

Segundo Yin (1994), esta revisão bibliográfica deve ser encarada como um meio e não o próprio fim, isto é, a investigação existente acerca do tema deve ser revista para desenvolver questões mais adequadas e não para obter respostas.

3.3.3 *Objectivos e Questões de Investigação*

Definir as questões de investigação é provavelmente o passo mais importante num estudo de investigação, pela sua essência e forma, devendo ser uma tarefa a realizar com tempo e paciência. A precisão da especificação das questões de investigação permitirá seleccionar a unidade de análise adequada (Yin, 1994).

Bryman e Bell (2003) defendem que a inexistência de questões de investigação ou existência de questões de investigação mal formuladas levará a uma investigação pobre. Se as questões de investigação não forem claramente especificadas há um grande risco de a investigação perder o foco, de o investigador ficar inseguro relativamente ao seu

objecto de estudo e ao objectivo da recolha de dados. Para estes autores as questões de investigação são cruciais, pois permitem conduzir:

- a revisão bibliográfica;
- as decisões acerca do tipo de estratégia e desenho de investigação a adoptar;
- as decisões acerca de quais os dados a recolher e de que fontes;
- a análise dos dados;
- a escrita dos resultados;
- a investigação, de forma a evitar direcções indesejadas.

Darke *et al* (1998) referem que é importante assegurar que as questões de investigação a tratar no estudo de casos sejam apropriadas em termos de interesse, significância e valor, tanto para a comunidade de investigação, como para os profissionais de SI.

No processo de selecção das questões de investigação, o investigador deve seguir princípios que garantam que as questões de investigação são (Bryman e Bell, 2003):

- Claras, de tal forma que todos as compreendam;
- Investigáveis, através de um desenho de investigação;
- Sustentada por teoria e investigação anterior, evidenciando a sua relevância e contribuição para o estado do conhecimento;
- Relacionadas entre si;
- Nem muito vagas, nem demasiado específicas.

A definição das questões de investigação começa pela selecção de uma área genérica, do interesse do investigador, que pode surgir: das experiências ou interesses pessoais, de alguma teoria dos processos de trabalho a testar, de revisão bibliográfica, de novidades ou problemas sociais existentes. Esta área deve ser sucessivamente restringida, escolhendo-se apenas uma vertente, até chegar às questões de investigação pretendidas para o estudo (Bryman e Bell, 2003).

Segundo Yin (1994), qualquer estudo exploratório deve ter um objectivo. Assim, o desenho de um estudo de caso exploratório, além da definição das questões de investigação, deve declarar um objectivo.

Seguindo o exposto e decorrente das experiências profissionais do investigador, foi seleccionada como área genérica de interesse: “os requisitos e a sua ligação ao sucesso dos SI/TF”.

Os objectivos deste estudo são:

- ✓ Conhecer as práticas relacionadas com os requisitos, ao longo de um PDSI.
- ✓ Identificar problemas associados à determinação de requisitos e compreender qual o impacto desses no sucesso de um PDSI.
- ✓ Identificar possíveis medidas a aplicar quando se detectam esses problemas, no sentido de conduzir ao sucesso do PDSI.

Tendo em atenção os princípios acima expostos, e após realizada uma revisão bibliográfica que pretendeu sustentar a relevância do tema, foram então formuladas as seguintes questões de investigação:

- ✓ Que problemas associados à determinação de requisitos têm impacto no sucesso de um PDSI?
- ✓ Quais as medidas a aplicar a esses problemas, que conduzem ao sucesso do PDSI?

3.3.4 Estratégia de Investigação

Estudos de casos simples ou múltiplos são duas variantes do desenho de estudo de casos (Yin, 1994) e, segundo Darke *et al* (1998), ambos podem ser adoptados para investigação exploratória.

Quando um estudo contém mais do que um único caso, então tem de se utilizar o desenho de casos múltiplos, e este tem vindo a ser mais frequentemente utilizado, no contexto do negócio e da gestão (Yin, 1994; Bryman e Bell, 2003).

Darke *et al* (1998) referem que o desenho de casos múltiplos permite análise e comparação de casos e a investigação de um fenómeno particular, em diversos contextos.

Neste estudo, conforme referido anteriormente, foi escolhida a estratégia de estudo de casos múltiplos, optando-se pela realização de 2 casos de estudo.

3.3.5 *Seleção dos Casos de Estudo*

Depois de identificar qual a melhor estratégia para o projecto de investigação, respectivos objectivos e questões de investigação, é necessário desenhar o estudo de caso.

Um dos componentes do desenho do estudo de casos é exactamente o problema fundamental da definição do que é o “caso”, isto é, o que vai ser alvo de estudo. Define-se qual é a unidade de análise, podendo então várias dessas unidades serem incluídas num estudo de casos múltiplos (Yin, 1994; Benbasat *et al*, 1987).

Nesta investigação, a unidade de análise é um PDSI, para uma determinada organização.

Segundo Yin (1994), para estabelecer a definição geral do caso é necessário definir também as pessoas abrangidas pela unidade de análise, no contexto do estudo de caso, e as fronteiras temporais do caso, determinando assim os limites da recolha e análise de dados.

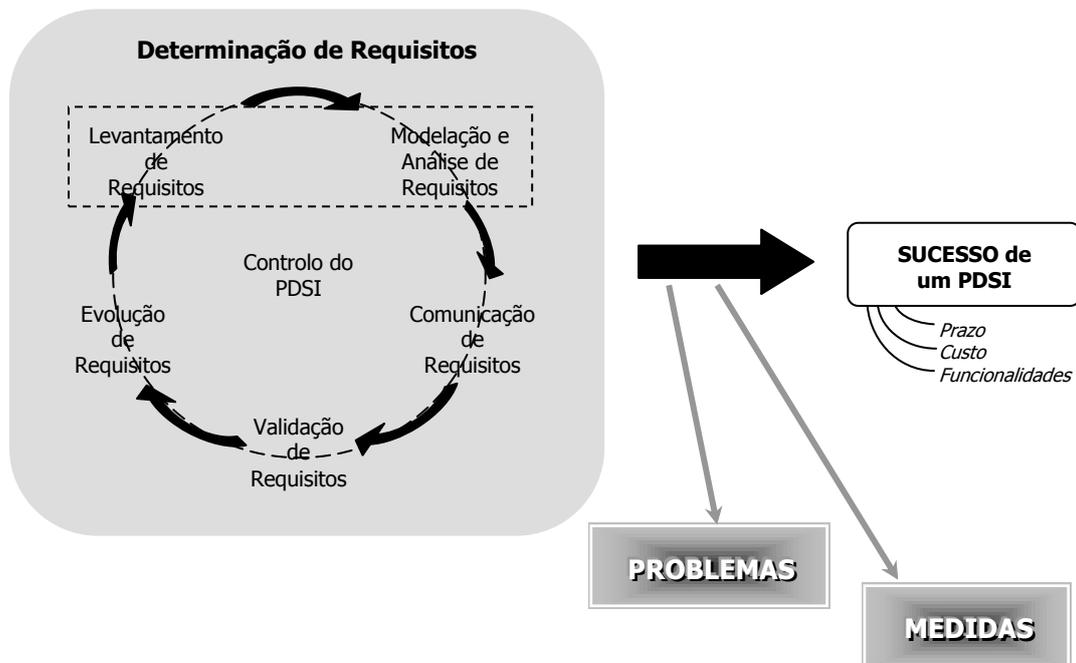
Neste estudo, para cada PDSI, definiram-se os vários intervenientes (Cliente, fornecedor ou implementador e, caso aplicável, um intermediário ou consultor externo do Cliente) no sentido de os entrevistar, obtendo as várias perspectivas do projecto. Foram também definidos os conceitos de PDSI e de sucesso, estabelecendo-se os respectivos limites e métricas.

3.3.6 *Modelo de Investigação e Modelo de Análise Teórico-Empírica*

O modelo desta investigação (Figura 8) pretende traduzir os objectivos e questões de investigação definidas, utilizando os conceitos base identificados na revisão bibliográfica efectuada. Assim, é utilizado o conjunto das principais áreas de actuação da engenharia de requisitos para estudar os impactos da determinação de requisitos, ao

longo de todo o PDSI, no seu sucesso, identificando-se problemas impactantes e medidas conducentes ao sucesso.

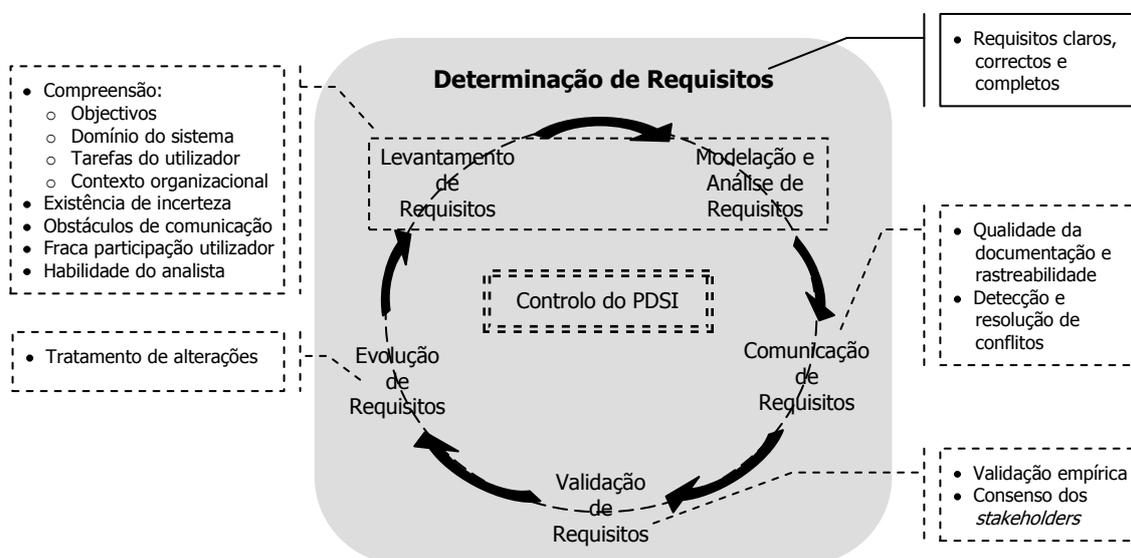
Figura 8 – Modelo de investigação: A determinação de requisitos no sucesso de um PDSI (Fonte: desenvolvido pela autora, com base na bibliografia revista)



A revisão bibliográfica permitiu ainda recolher um conjunto de problemas que, de alguma forma, revelaram ter impacto nestes assuntos, sendo assim merecedores de atenção e tratamento que potencie o aumento da probabilidade de sucesso do PDSI. Os problemas recolhidos ocorrem numa ou várias áreas da engenharia de requisitos, ou transversalmente ao PDSI, mas foi escolhido apresentá-los na área na qual se apresentaram mais influentes, não obstante a importância e necessidade de atenção noutras áreas.

Desta forma, foi utilizado o modelo de análise teórico-empírica, como se apresenta na Figura 9, para análise dos casos, e resposta às questões de investigação, de acordo com o modelo de investigação.

Figura 9 - Modelo de análise teórico-empírica: Potenciais problemas na determinação de requisitos
 (Fonte: desenvolvido pela autora, com base na bibliografia revista)



3.3.7 Recolha de Dados

Existe uma tendência, incorrecta, para associar estudo de casos a investigação qualitativa, precisamente pelos métodos que partilham. O desenho do estudo de casos pode incluir métodos qualitativos, como a observação participativa e as entrevistas não estruturadas, uma vez que estes permitem um conhecimento intensivo e detalhado do caso (Bryman e Bell, 2003). Como refere também Yin (1994), a estratégia de estudo de casos não deve ser confundida com “investigação qualitativa”.

Esta investigação foi baseada em entrevistas semi-estruturadas, cujo guião beneficiou do desenvolvimento prévio das questões de investigação, as quais conduzem todo este processo de recolha até à análise dos dados. Foi tida em conta uma questão apresentada por Yin (1994), que todos os entrevistadores devem ter em conta, relativamente ao estilo adoptado nas entrevistas, que é o balanço entre a passividade excessiva (que pode mostrar desinteresse ou desconhecimento da área, e conseqüente descrédito) e o controlo demasiado (que não permite aos entrevistados expressar as suas próprias ideias, perdendo-se a riqueza das suas interpretações, face a perguntas muito específicas e orientadas pelo entrevistador).

Dada a importância da captura, tão efectiva quanto possível, dos pontos de vista dos entrevistados, ao mesmo tempo que a condução das alterações sociais normais das entrevistas, foram gravadas todas as entrevistas, de forma a permitir uma descrição total do que é dito. Neste estudo, a confiança existente com os interlocutores permitiu ultrapassar inibições perante o gravador, nomeadamente quanto à garantia de total confidencialidade das respostas.

Foi seguido o princípio de Yin (1994), de que os investigadores de estudo de casos devem esforçar-se por não alterar qualquer informação recolhida, reportando todas as evidências literalmente.

3.3.8 *Análise de Dados*

A análise e interpretação dos dados foi feita a par da recolha dos mesmos, inicialmente com a realização e transcrição das entrevistas. Esta transcrição foi morosa, mas revelou-se com valor acrescentado, pois permitiu uma melhor compreensão das respostas de cada entrevistado e facilitando consequentemente a análise individual dos casos.

A análise dos dados recolhidos foi realizada através da *framework* de análise teórico-empírica, desenvolvida para servir de base orientadora a todo o trabalho empírico. Foi também complementada pela análise de documentação dos projectos e observação no terreno, permitindo assim a triangulação de dados e uma melhor validação dos resultados, e obtendo-se assim conclusões mais convincentes e precisas.

Com base na análise e interpretação dos dados, referentes aos dois casos, foram então retiradas algumas conclusões relativamente ao problema em estudo. Nomeadamente, foram identificados, na temática da determinação de requisitos, alguns problemas impactantes e medidas conducentes ao sucesso do PDSI.

3.4 Critérios de Qualidade

Este estudo foi conduzido tentando sempre cumprir os critérios que permitem aferir a qualidade de qualquer investigação social empírica, baseados nos quatro conceitos seguintes.

3.4.1 *Validade de Construção*

Deve ser estabelecido um conjunto de medidas operacionais correctas para os conceitos em estudo, evitando critérios subjectivos para a recolha dos dados (Yin, 1994).

Neste estudo, foram definidos: o conceito de Projecto de Desenvolvimento de SI (PDSI), as métricas de sucesso de um PDSI e os eventos relacionados com a determinação de requisitos. Tal como já mencionado anteriormente, as entrevistas foram gravadas e transcritas integralmente.

Foram ainda seguidas as três tácticas apresentadas por Yin (1994), para aumentar este tipo de validade:

- Utilizadas múltiplas fontes de evidências, de forma a encorajar a convergência das respostas (fase de recolha de dados), fornecendo assim múltiplas medidas do mesmo fenómeno e a triangulação dos dados que permite a sua melhor validação.
- Estabelecida uma cadeia de evidências até às conclusões, sustentando a teoria construída (fase de recolha de dados).
- Assegurada a revisão dos dados recolhidos no estudo de casos, por parte dos entrevistados (revisão da transcrição das entrevistas).

3.4.2 *Validade Interna*

Este critério não foi aplicado a este estudo, uma vez que, segundo Yin (1994), não se aplica a estudos exploratórios ou descritivos e este trata-se de um estudo de natureza exploratória.

3.4.3 *Validade Externa*

Deve ser estabelecido o domínio no qual os resultados do estudo podem ser generalizados (generalização analítica), para além dos casos em estudo (Yin, 1994).

Foi definido claramente o contexto de cada caso e seguida uma lógica de replicação teórica, através de estudo de casos múltiplos, para desenvolvimento de teoria, conforme

já referido em pontos anteriores.

3.4.4 Confiabilidade

É necessário demonstrar que os procedimentos do estudo podem ser repetidos, tal como descrito pelo investigador, e conduzido o mesmo estudo de casos todo de novo, chegando aos mesmos resultados e conclusões (Yin, 1994). Para tal é necessário que os procedimentos seguidos no estudo de casos estejam todos documentados. Pode ser comparado a conduzir uma investigação como se estivesse sempre alguém a “espreitar por cima do ombro”, preparando-a sempre para que essa fosse auditável.

Também conforme referido por Darke *et al* (1998), o importante é demonstrar o percurso de evidências que a análise seguiu para explicitar os dados do caso, nas conclusões do estudo de casos. Uma base de dados do estudo de casos bem organizada, fornece a base de referências e citações cruzadas de evidências relevantes, como parte deste processo.

Assim, neste estudo, foi criada e mantida essa base de dados, seguindo-se o conjunto de procedimentos apresentados anteriormente no desenho de investigação.

4. Estudo de Casos

Neste capítulo apresentam-se os resultados do trabalho empírico, realizado para responder às questões de investigação formuladas: que problemas associados à determinação de requisitos têm impacto no sucesso de um PDSI e quais as medidas a aplicar a esses problemas, no sentido de conduzir o PDSI ao sucesso.

Para responder a estas questões foi realizada uma análise de dois casos, dois PDSI, que se resumem no Quadro 1. A identidade das empresas envolvidas nos PDSI, e dos elementos entrevistados, é omitida, por razões de confidencialidade, previamente acordada e estritamente respeitada. Pelo mesmo motivo, não é apresentado o conteúdo integral das entrevistas realizadas com cada interlocutor, as quais foram todas gravadas, detalhadamente transcritas e validadas pelos próprios.

Quadro 1 – Resumo dos PDSI estudados e respectivas organizações entrevistadas (Fonte: compilação de resultados das entrevistas, consulta a documentação e relatório de contas das empresas envolvidas)

PDSI	Empresas envolvidas e entrevistadas							Objectivo geral
	#	Papel	Área Actuação	RH	Facturação	Dimensão	Entrevistado na Empresa/ PDSI	
1	A	<i>Sponsor</i>	Instituição bancária de um grupo financeiro internacional	5.084	190,2 M€	Grande	Directora Adjunta / Equipa Coordenação	Constituição de um novo banco e respectivo SI, por réplica de outro
	B	Implementador	Prestador de serviços informáticos num grupo financeiro	335	5,5 M€	Pequena/ Média	Director / Gestor de Projecto	
2	K	Cliente	Empresa de segurança – Departamento de Guarda e Tratamento de Valores	1.928	53,1 M€	Grande	Directora Departamento / Utilizador chave	Desenvolvimento à medida de um SI para suporte de uma área de tratamento e gestão de valores
	L	Consultor externo Cliente	Prestador de serviços informáticos e de gestão, no mercado global	58	4,35 M€	Pequena/ Média	Consultor Sénior / Consultor	
	M	Implementador (fornecedor)	Consultoria em sistemas de informação	240	24,6 M€	Média	<i>Senior Manager /</i> Director de Projecto	

De acordo com a recomendação da Comissão Europeia 2003/361/CE, de 6 de Maio de 2003, são consideradas pequenas empresas aquelas que tenham menos de 50 trabalhadores e volume de negócios inferior a 10 M€, e são consideradas médias

empresas aquelas que tenham menos de 250 trabalhadores e volume de negócios inferior a 50 M€ (IAPMEI, 2006).

Nos próximos pontos, para cada caso, são apresentados: os PDSI, os entrevistados e respectivas empresas; os resultados do projecto, em termos gerais, de cumprimento de prazos, custos e funcionalidades; a visão do sucesso obtido no PDSI (sucesso total, parcial ou insucesso) de cada um dos entrevistados; e os factores que, na opinião de cada um, determinaram esse resultado. No caso de um projecto de sucesso, e se estiverem no âmbito da determinação de requisitos, esses factores serão potenciais medidas a listar, como conducentes ao sucesso. Num caso de insucesso, serão potenciais problemas a listar, para alvo de atenção. De um caso de sucesso parcial, poderão resultar problemas ou medidas, consoante o peso que tiveram nesse resultado. É ainda descrito, de forma genérica, como foi realizada a determinação de requisitos ao longo de cada PDSI, e como foram conduzidas as várias áreas de actuação do modelo em estudo.

Seguidamente, e também para cada caso, é apresentada a análise realizada através da *framework* de análise teórico-empírica (Anexo B). Esta inclui o desdobramento das questões que constituem o guião das entrevistas (Anexo A), pelas áreas de actuação da determinação de requisitos e respectivos potenciais problemas, expostos no modelo de análise teórico-empírica (apresentado no ponto [3.3.6 Modelo de Investigação e Modelo de Análise Teórico-Empírica](#)). Em cada área/potencial problema apresentam-se, resumidamente, os problemas identificados por cada um dos entrevistados e as medidas aplicadas (que consideram terem sido fundamentais para ultrapassar os problemas, ou pelo menos, diminuído os impactos negativos dos mesmos), ou as medidas que reconhecem agora como aplicáveis e potencialmente eficazes.

Finalmente, e no sentido de responder às questões de investigação, são listados os problemas identificados que, associados à determinação de requisitos, terão potenciais impactos (negativos) no sucesso de um PDSI, de acordo com o conceito utilizado neste estudo (cumprindo custos, prazos e funcionalidades), se não forem atempadamente resolvidos. É também listado um conjunto de medidas que, neste âmbito, serão tendencialmente conducentes ao sucesso do PDSI.

4.1 Estudo de Caso 1

4.1.1 Características Gerais do PDSI, Intervenientes e Entrevistados

O primeiro PDSI seleccionado para esta investigação consubstanciou-se na constituição de um novo banco (Banco AX), resultante da integração das estruturas operativa e comercial de dois bancos estabelecidos na Região Autónoma dos Açores (a Empresa A, uma instituição bancária, cuja actividade nacional principal é no continente, e o Banco X, que operava apenas nessa região), arrancando com 13 balcões em São Miguel e Terceira.

O principal objectivo da Empresa A, com este projecto, era alargar o seu âmbito nos Açores, criando um banco regional, que estaria dentro do mesmo grupo financeiro. Dada a dificuldade, face à existência de grande concorrência, decidiu associar-se à Empresa X e formarem um novo banco, o Banco AX. Como a Empresa X não queria perder a sua história, a sua origem, nunca vendeu toda a sua posição à Empresa A, decidindo-se por isso, a constituição de um novo banco, com um novo nome.

Este PDSI caracterizou-se, basicamente, por constituir um banco muito semelhante em termos de oferta e em termos de metodologia de trabalho, com a Empresa A, mas que, tratando-se de um banco regional, apelaria para um sentimento regionalista das pessoas dos Açores. Teria também um suporte applicacional muito semelhante, ou seja, minimizaria os custos de criar uma plataforma nova para o Banco AX, integrando os dados desse banco, numa plataforma em termos informáticos, que seria réplica da Empresa A. Neste PDSI, em termos gerais:

- O suporte ao negócio devia ser dado por uma réplica do SI da Empresa A e os processos de negócio decalcados dessa mesma empresa, tendo o *backoffice* centralizado em Lisboa.
- Os *gaps* funcionais teriam de tender para zero e os *gaps* técnicos teriam de ser todos fechados. Os produtos ou serviços do Banco X, não suportáveis pelo SI da Empresa A, deveriam ser convertidos em produtos similares da Empresa A, com as áreas comerciais responsáveis por explicar as diferenças aos Clientes.

- A fiabilização de dados seria na origem (nomeadamente os do Banco X).
- A formação dos utilizadores teria de ser local (Ponta Delgada) e exaustiva, isto é, a todos os utilizadores, de todas as áreas do banco.
- A aceitação do sistema seria feita por dois vectores de testes: vertical, por áreas funcionais e horizontal, por processos.
- O arranque teria de ser em *big-bang*, com janela máxima de um fim-de-semana.
- A gestão de projecto seria através de planeamento detalhado e acompanhamento semanal, o qual, em momentos críticos, teria de ser diário.
- O projecto seria completamente auditado, nas suas diferentes vertentes, produzindo informação de todas as transferências relevantes (migrações de dados, fiabilizações de dados, modificação de processos, resultados de testes).

Os principais intervenientes deste PDSI, e respectivas responsabilidades, foram os seguintes:

- O Banco AX, como Cliente, que iria integrar balcões da Empresa A e do Banco X, nos Açores.
- O Comité de Coordenação Geral (*Steering Committee*), constituído por elementos da Administração da Empresa AX, da Administração da Empresa A, da Direcção da Empresa A ao nível das áreas de meios comerciais, organização, informática e auditoria, que reportaria directamente à Comissão Executiva da Empresa AX.
- A equipa de coordenação da Empresa B, que coordenaria os esforços conjuntos de todas as equipas técnicas da Empresa B.
- A Empresa B, constituída por várias equipas técnicas, que seria responsável por implementar todas as componentes informáticas, de sistema.
- A equipa de coordenação da Empresa A, que coordenaria os seus *sponsors*, obrigando-os a definir os princípios e requisitos, e a realizar os testes, de forma a atingir os objectivos do projecto.

- Os “*sponsors* de processo” da Empresa A, como utilizadores chave da origem A, responsáveis pela definição dos requisitos, implementação de todos os mecanismos, todos os procedimentos (quer processuais quer de sistema), de acordo com as áreas da sua responsabilidade. Articulavam qualquer questão com a respectiva equipa da Empresa B, da sua área.
- O Banco X, como utilizadores chave da origem X.

As entrevistas foram realizadas junto de um elemento da equipa de coordenação do projecto, do lado do sponsor [Sp] e do gestor de projecto, do lado do implementador [Imp].

A [Sp] tem 32 anos, uma formação académica superior em Gestão de Empresas e uma experiência profissional que inclui 3 anos de auditoria financeira, 2 anos de consultoria e 5 anos de banca. É Directora Adjunta na Empresa A, onde está há 5 anos.

A Empresa A é uma instituição bancária inserida num grupo financeiro internacional. Conta com 5.084 colaboradores e foi constituída em 1920.

O [Imp] tem 43 anos, uma formação académica superior em Matemática e 17 anos de experiência profissional na área da banca, nomeadamente no apoio informático. É Director na Empresa B, onde está há 13 anos.

A Empresa B presta serviços informáticos no grupo financeiro em que se insere a Empresa A. Tem 335 colaboradores internos e 273 externos e foi constituída em 1989.

Os entrevistados consideram que este PDSI “...teve um *objectivo estratégico, de competitividade no mercado, e muito político*” [Sp e Imp].

4.1.2 Resultados do PDSI, Visão do (In)Sucesso do PDSI e Factores que o determinaram

As primeiras reuniões de projecto foram em Dezembro, mas o início efectivo do projecto foi em Janeiro de 2002, tendo-se cumprido o prazo previsto de 6 meses. O arranque efectivo foi na data prevista: 1 de Julho de 2002.

O cumprimento do prazo era imperativo, tal como refere a [Sp] “...tratava-se de uma figura jurídica, que era o *trespasse*, tinha de se fazer uma escritura do banco, ou acabar com todas as articulações com o Banco de Portugal. Se não se conseguisse terminar nessa altura, seria muito complicado. Não seriam fáceis de ultrapassar as questões legais associadas a um atraso, como ultrapassar a constituição de um banco formalmente...”.

É da opinião geral, entre os intervenientes no projecto, que não houve desvio, dado o apertado controlo de projecto e o rigor na definição de requisitos de 1º nível (requisitos funcionais).

Além disso, esta era uma questão decisiva, porque, conforme relembra também a [Sp], “...este projecto teve uma mensagem passada para o exterior e o Cliente iria aperceber-se de qualquer atraso. Foi-lhe comunicado que no dia 1 de Julho existiria o novo Banco AX e o não cumprimento desse prazo teria uma imagem muito negativa, nomeadamente num mercado como o dos Açores, a imagem do não arranque de um banco, na data prevista...”.

Em termos de custos, estes foram um pouco acima das estimativas globais, as quais decorreram de um *business case*, onde não se incluíram as correctas estimativas dos desenvolvimentos informáticos. Os custos foram revistos com esta componente informática, ratificados em Comissão Executiva, e estes sim, foram cumpridos.

Relativamente às estimativas da área informática, segundo o [Imp], “...no início do projecto teve de ser definido um valor aproximado do que se iria gastar no projecto (com base na experiência), não foi um valor exacto, mas um intervalo de valores, e esse valor foi cumprido...”. Houve um grande controlo do orçamento, mas não havia propriamente um orçamento fechado.

O objectivo do projecto foi sempre o mesmo, logo nunca fez sentido qualquer reavaliação de proposta, ou âmbito, de projecto.

As funcionalidades (requisitos) requeridas inicialmente foram cumpridas. Foi necessário sim, abdicar de alguns *gaps* funcionais, ao nível dos produtos, isto é, substituir alguns

produtos do Banco X, com baixa volumetria e com grandes *gaps* relativamente aos produtos da Empresa A, pelos mais similares da Empresa A.

Após o arranque no dia 1 de Julho não houve quaisquer pedidos de alteração, ou correcção, decorrentes do projecto, apenas pedidos de novas funcionalidades, fruto da evolução normal de negócio. Houve também alterações processuais, e não de sistema.

A opinião unânime é que o projecto foi um sucesso total, pois cumpriu prazos, custos e qualidade, não se prescindindo de quaisquer funcionalidades.

“...Os projectos muitas das vezes avaliam-se mais em termos quantitativos, em termos de custos e em termos de prazos de implementação. Estes foram todos cumpridos, portanto o projecto só pode ser considerado um sucesso...” [Sp]

“...Foi um projecto de sucesso, porque o objectivo traçado foi cumprido na sua totalidade, e conseguiu-se cumprir, o mais complicado muitas vezes, os prazos estipulados...” [Imp]

Desta forma, a visão de sucesso dos entrevistados convergiu com o conceito considerado no âmbito desta investigação.

Adicionalmente a [Sp] salienta ainda que *“...não houve grandes constrangimentos no decorrer do projecto. Em termos globais, como hoje funciona bem, a articulação com a Empresa A, foi um projecto de sucesso. Pouco depois de ter sido implementado, começou a funcionar sem constrangimentos e hoje funciona autonomamente, dependendo de uma estrutura de sistemas e operativa da Empresa A, mas com perfeita autonomia na área comercial e de negócio. A Comissão Executiva do Banco AX ficou satisfeita com o pacote (oferta e sistema) que lhe tinha sido dado. Permitia a continuidade do negócio que tinham anteriormente no Banco X, com o upgrade para funcionalidades que não tinham e podiam potenciar o negócio com os Clientes...”*.

Segundo a opinião consensual dos entrevistados, os factores que determinaram o sucesso (Factores Críticos de Sucesso - FCS) deste PDSI foram, basicamente:

- ✓ A definição prévia da metodologia de projecto. Foi definido *a priori* como se iria levar o projecto nos 6 meses previstos, nomeadamente o planeamento das

fases do projecto, respectivos objectivos e constituição das equipas. “...*bem definidos os prazos e a metodologia é o primeiro passo para o sucesso...*” [Sp].

- ✓ O grande controlo do projecto e cumprimento da metodologia. Houve um controlo muito apertado, de forma a que, sempre que algum risco era identificado, era imediatamente mitigado, para que não se transformasse em problema “...*e foi aí que se ganhou o projecto...*” [Imp]. A gestão do projecto foi rigorosa, controlando a execução metodológica e realizando pontos de situação frequentes. Segundo as melhores práticas da gestão, a partir do momento em que se acorda uma metodologia e um prazo, há que acompanhar o cumprimento dessa metodologia e o grau de concretização desse prazo e, de acordo com a [Sp], “...*o sucesso esteve muito na forma como o projecto foi gerido em termos da metodologia, do follow-up e do report do ponto de situação que era realizado...*”. O [Imp] reforça a importância do cumprimento da metodologia lembrando que “...*esta metodologia foi ‘emprestada’ para o controlo de um outro projecto, onde a gestão não a fez cumprir e teve grandes atrasos...*”. Antecipando-se ao *report* de questões por parte das equipas, houve ainda uma procura de eventuais problemas, por parte do [Imp], que defende que, “...*normalmente, as equipas e os seus responsáveis não avisam que se estão a atrasar, nem os prazos permitiam que se esperasse por um desvio no planeamento. O ganho era em saber onde os problemas podiam surgir (pelo conhecimento da interacção das áreas) e era nesses pontos críticos, dessas áreas críticas, que o acompanhamento diário incidia...*”.
- ✓ A experiência acumulada das equipas em projectos similares e o grande conhecimento das suas áreas (técnicas e sponsors). A Empresa A e a Empresa B tinham saído de um projecto similar, uma integração de um outro banco, e tinham uma experiência e prática recente. “...*Este factor foi determinante, pois permitiu agilizar o processo (de quase 2 anos passou-se para 6 meses), aplicar a resolução de problemas similares, reutilizar a metodologia do projecto e corrigir o que pior se tinha feito...*” [Sp]. As equipas da Empresa B são organizadas por aplicação e conhecem bem a sua área. As equipas da Empresa A também se organizam por área/aplicação, conhecem-na bem e já articulam normalmente (com linguagem conhecida) com as respectivas equipas da

Empresa B. Assim “...esta equipa conjunta (Empresa B e Empresa A) já conhecia uma forma de trabalhar, e faziam-no em uníssono para a concretização de um objectivo, de que resultava o sucesso da equipa global e única...” [Sp].

- ✓ O pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões, para se atingir o objectivo. Relativamente aos produtos do Banco X que a Empresa A não cobria, existia uma análise e decisão, objectivas e pragmáticas: os produtos do Banco X, com baixa volumetria e com grandes *gaps* relativamente aos produtos da Empresa A, isto é, cujo desenvolvimento se previa trazer impactos para o projecto, teriam de ser transformados nos produtos da Empresa A mais similares. Muitas vezes, o Cliente gostava de ter mais, mas tal não queria dizer que se fizesse. O [Imp] defende que “...esta era a única solução para que o projecto fosse exequível no prazo estipulado, pois, tal como se verificou noutro projecto anterior e similar, o ligeiro atraso que houve foi precisamente porque os *gaps* nunca ficavam fechados e eram todos para resolver. Em projectos deste tipo há que assumir que nem todos os *gaps* podem ser desenvolvidos, mas têm de ser resolvidos através da convergência com o master definido (neste caso o da Empresa A)...”. A [Sp] corrobora essa opinião referindo que “...assim, evitavam-se grandes desenvolvimentos informáticos, para acomodar produtos, com baixa volumetria, que podiam ser substituídos por outros...”. A grande concisão nos objectivos e nas grandes linhas mestras definidas para os atingir, foi assim um ponto fundamental para o sucesso deste projecto.
- ✓ A apresentação das questões para decisão superior, acompanhadas de solução. Toda a gestão do projecto estava centralizada em duas grandes áreas, na Empresa A (*sponsor*) e na Empresa B (implementador) e estas duas áreas participavam activamente na definição do que teria de ser resolvido e do que não deveria ser desenvolvido. O *sponsor* apresentava as questões para decisão da Administração do Banco AX, já acompanhadas de uma solução analisada com a sua equipa técnica. Assim, “...limitava-se a imaginação do Cliente a soluções inviáveis...” [Imp]. Esta análise de soluções foi obviamente facilitada pelo profundo conhecimento dos processos e sistemas da Empresa A, por parte destas equipas.

- ✓ Uma filosofia de responsabilização interiorizada pelos intervenientes facilita a gestão de projecto. A Empresa A e a Empresa B já têm instituído um princípio de responsabilização, isto é, está atribuído a cada área (técnica e processual) um responsável inequívoco “...portanto, é só atribuir as tarefas a esses responsáveis e monitorizar se estes responsáveis estão a responder ao que é pedido. Se o projecto tivesse de ser construído todo de raiz, e fosse necessário montar equipas com pessoas sem esta filosofia de trabalho, seria muito mais difícil. Foi um factor tido em conta para o sucesso do projecto...” [Sp].

Dada a convergência do conceito de sucesso de todos os entrevistados com o considerado neste estudo e dado o sucesso obtido no PDSI, poderão considerar-se destes FCS, os que se relacionem de alguma forma com a determinação de requisitos, como medidas conducentes ao sucesso de um PDSI, a listar no fim da análise deste caso.

4.1.3 A Determinação de Requisitos ao longo do PDSI – Características Gerais

A determinação de requisitos num projecto deste tipo é diferente da forma como se faz para o desenvolvimento de uma aplicação. Para determinar os requisitos (funcionais e técnicos) num projecto deste tipo, é necessário:

- I. Fazer o levantamento dos produtos e processos das duas empresas (Empresa A e Banco X).
- II. Determinar os *gaps* funcionais.
- III. Determinar como resolver os *gaps* funcionais.
- IV. Determinar os *gaps* técnicos, isto é, analisar como migrar a informação.
- V. Determinar como resolver os *gaps* técnicos.

Assim, inicialmente foi identificado o âmbito das aplicações do Banco X, uma vez que a Empresa A já era conhecida. Os donos de processo da Empresa A (*sponsors*) deslocaram-se aos Açores, ou falaram com os responsáveis dos Açores e elementos da

Área Comercial, que vieram a Lisboa, resultando daqui um primeiro mapeamento das diferenças.

Havia áreas da responsabilidade da Empresa A, para as quais não havia produtos e processos similares no Banco X (ex.: produtos estruturados) e, portanto, seria a implementação pura da réplica do sistema da Empresa A, para acomodar aqueles primeiros contratos, quando começasse o novo Banco AX. Para as áreas em que isso não acontecia (ex.: para o Crédito, para os Depósitos), áreas que já tinham produtos e processos do lado do Banco X, foi feito um primeiro levantamento para identificar *gaps* de processo (funcionais) e *gaps* de sistema (técnicos), ou seja, o que é que era diferente em termos de processo/sistema do Banco X e processo/sistema da Empresa A, tendo como *driver* que prevaleceria, em quase todas as situações, os requisitos, as funcionalidades da Empresa A.

Resumindo, foram identificados os *gaps* e, a partir deles, foram então definidos os requisitos: se era preciso alterar algo na Empresa A para acomodar a realidade dos Açores, ou se não era preciso e era, portanto, uma réplica pura do sistema da Empresa A para o Banco AX.

O processo de determinação de requisitos realizou-se, numa última fase, em iteração com os testes.

O levantamento, modelação e análise de requisitos seguiu os cinco passos atrás descritos para a determinação de requisitos, os quais foram realizados através de reuniões com os vários intervenientes: as duas origens (a Empresa A e o Banco X) e a Empresa B. Numa primeira fase, as reuniões de levantamento e análise foram realizadas nos Açores, para perceber o negócio e os produtos da origem desconhecida (o Banco X), e numa segunda fase, tiveram três pessoas do Banco X, duas semanas em Lisboa, a realizar o mapeamento com a Empresa B.

O levantamento inicial dos produtos e processos, a Empresa A não precisou de realizar do início, pois tinha acabado de o fazer num projecto similar. O Banco X teve de preencher um documento denominado por ficha de produto, com as características e forma de tratamento, para cada produto.

Ao nível dos processos, para os Serviços Centrais foi definido que seriam iguais aos da Empresa A, para os balcões, como foi definido que o sistema destino seria igual ao da Empresa A, feita a afinação nos produtos, ficariam os processos afinados.

Ao nível dos produtos, foi definida a Empresa A como *master*. Cada origem fez o seu levantamento e depois juntaram-se para realizar uma análise com dois grandes focos.

Primeiro, o mapeamento de produtos, com a convergência dos catálogos da Empresa A e do Banco X, isto é, a possibilidade de migrar cada produto do Banco X, quando tem basicamente a mesma tipologia. O Banco X explicava, produto a produto, à Empresa A e esta explicava o produto similar, e quando não havia similar, era definido um *gap*. Destas discussões entre os utilizadores do Banco X e da Empresa A, resultava a análise de *gaps* funcionais. Nesta análise, os próprios intervenientes tentavam chegar a um consenso. Se tal não acontecia, colocavam o assunto acima, à equipa de coordenação do lado do *sponsor*, que participava na maior parte dessas reuniões. Os elementos dessa equipa procuravam a melhor maneira de resolver esses *gaps*, em primeira instância junto das equipas técnicas, para colocar a solução à decisão das Administrações. Nenhum *gap* foi resolvido sem a aceitação das Administrações e para a resolução de alguns foi necessário explicar ao Cliente as diferenças, ou fazer fiabilizações.

Segundo, o mapeamento a nível aplicacional e a análise dos *gaps* técnicos. Em todas as áreas onde já existiam dados para o Banco X (a migrar para a Empresa A), identificaram-se todos os campos da origem e de destino para fazer *scripts* de carregamento (que campos seriam preenchidos, com que informação do Banco X). Neste segundo mapeamento (campo a campo, ecrã a ecrã da Empresa A), foi necessário definir *defaults* para os campos que não eram obrigatórios no Banco X e podiam não estar preenchidos (nem era possível fiabilizar), mas eram obrigatórios na Empresa A .

Para a modelação da primeira componente (*gaps* funcionais) foi utilizado um *template* previamente definido e para a componente técnica, foi utilizado um documento que incluía o mapeamento dos campos e as transformações dos mesmos. Este mapeamento foi definido pelas equipas técnicas das duas origens, a Empresa B e a Empresa XY (equipa técnica do Banco X).

A comunicação de requisitos foi sempre realizada com conhecimento das equipas de coordenação, segundo circuito definido. A informação era centralizada em dois núcleos, as duas equipas de coordenação, a da Empresa B (equipas técnicas) e a da Empresa A (utilizadores/donos de processo). Toda a informação dos utilizadores era enviada para as equipas técnicas, ou através da sua equipa de coordenação, ou com o seu conhecimento. O mesmo das equipas técnicas para os utilizadores, sempre com o conhecimento da equipa de coordenação da Empresa B. No entanto, em determinadas fases do projecto, nas quais as equipas (técnicas e utilizadores) estavam a trabalhar em conjunto, o fluxo foi simplificado (mas formal, por escrito) e não havia a obrigação ou dependência de passar pelas equipas de coordenação, para que não fossem entropia no processo. Caso as questões discutidas entre as equipas resultassem em problemas, então teria obrigatoriamente de ser dado conhecimento de toda a análise, às duas equipas de coordenação.

Houve sempre a formalização e arquivo dos requisitos, também para reutilização em futuros projectos, com o *tracking* do que foi decidido. Foram utilizados *templates* previamente definidos e comunicados via *mail*. A definição desses *templates* foi realizada pelas duas áreas: utilizadores e equipas técnicas (com a participação do departamento de auditoria), o que permitiu a sua completude e igual entendimento do documento, pelos vários intervenientes. O departamento de auditoria esteve presente ao longo de todo o projecto, verificando o cumprimento dos seus princípios, nomeadamente da formalização.

A validação de requisitos foi realizada ao longo do processo de levantamento, modelação e análise de requisitos. Os donos de processo sistematizavam os requisitos com as equipas técnicas. Estas faziam a análise dos mesmos, discutiam-nos com os donos de processo, exigindo-lhes então a sua validação e fecho formal.

Em suma, todos os documentos de requisitos realizados eram validados pelos respectivos intervenientes, os quais davam assim a sua aceitação ao que era definido. A formalização, e respectiva validação, permitia confirmar os resultados obtidos das reuniões, nomeadamente o correcto entendimento das soluções, por parte de todos os intervenientes. Os requisitos eram também enviados para o departamento de auditoria

para efeitos de confirmação. Além disso, todos os documentos de requisitos foram assinados superiormente, isto é, formalmente aceites pelas respectivas Administrações.

A validação de requisitos é feita um pouco também quando se fazem os testes, pois se o levantamento estiver mal feito, é nos testes que aparecem os erros. Assim, depois desta fase de validação dos requisitos, foram previstos 5 ciclos de testes, ao longo dos quais, foram validados todos os processos do banco, permitindo uma validação final e resolução dos restantes problemas. Permitiu verificar efectivamente todas as definições, que todos assinaram, e confirmar que estão todas correctas e que nada foi esquecido. Há ainda processos, que dependem de circuitos com entidades externas (como é exemplo o dos cheques) que só conseguem ser validados em testes reais.

A evolução de requisitos neste projecto foi no sentido de corrigir, e não de alterar funcionalidades. Ao longo de todo o processo, os requisitos eram cruzados e iam evoluindo. Desde as validações da área técnica em relação às definições da área funcional, a própria implementação, a definição da migração, até ao início dos testes, levavam a que os requisitos fossem mexidos, alterados, mas essencialmente, corrigidos, ao nível das definições.

A evolução das questões mais estruturais ficou terminada na fase de definição de requisitos, com o apuramento dos mesmos, após a resolução de dúvidas. Algumas questões de mapeamento foram resolvidas na fase de testes, após a detecção de erros.

Este foi o processo planeado para essa evolução/apuramento de requisitos, pois face à natureza do projecto (migração com origem e destino diferentes), havia a percepção de que era preciso seguir a metodologia definida, e passar efectivamente por esses 5 ciclos de testes para testar a migração e apurar os requisitos, não subsistindo então quaisquer dúvidas.

O controlo do PDSI foi realizado utilizando uma metodologia, definida com base em alguma experiência académica e uma grande experiência, em projectos similares, e no dia-a-dia de trabalho na área. Definia todos os passos do projecto, as suas fases, o que era preciso fazer em cada uma e forma de validação, e os responsáveis. Esta metodologia foi utilizada noutra projecto similar e, com base nessa experiência, foi

melhorada, nomeadamente pela automatização das tarefas de controlo manual (passaram a ser utilizadas ferramentas, que permitiam menor carga/esforço afecto ao controlo, menor quantidade de erros e um ponto de situação actualizado a 30 minutos antes) e pela optimização dos circuitos de comunicação.

Este tipo de projectos tem dois planeamentos: o da implementação (planeamento global do projecto) e o do dia da migração (que visa a aceitação do produto) que é feito ao minuto. O planeamento global do projecto também foi feito ao detalhe, tendo como princípio o objectivo da data de conclusão obrigatória, e atendendo às fases obrigatórias para garantir a correcção do sistema.

O fundamental foi obrigar ao cumprimento da metodologia e planeamento, de todos os envolvidos. Seguir de perto as áreas, principalmente as que estavam no caminho crítico. A gestão de projecto do lado do implementador conhecia bem todas as áreas e tinha presente que não podia funcionar como um receptor de informação, mas sim como pesquisador. Nesta condição não podia aguardar que lhe apresentassem os problemas, mas tinha de ir à procura deles, junto das áreas mais críticas, e só assim é que os conseguiria resolver antecipadamente, de modo a não trazer problemas para o projecto.

O controlo do projecto foi dividido por quatro áreas (aplicacional, testes, migração e validação de dados), cada uma com o seu responsável do lado do implementador, que tinha a seu cargo o respectivo planeamento. O gestor de projecto era responsável por controlar o planeamento global, pela integração das várias áreas e pelo controlo mais próximo junto da área que se encontrava no seu momento mais crítico. Todos os responsáveis nomeados eram excelentes profissionais, conhecedores das suas tarefas, pois tinham estado anteriormente no outro projecto similar, conhecedores das áreas, das pessoas, e do banco.

O controlo era realizado ainda a vários níveis. A Empresa B fazia diariamente as suas próprias reuniões internas de discussão com as equipas técnicas. O *sponsor* fazia reuniões semanais (ou diárias, conforme a fase do projecto) com os responsáveis de processo e as equipas técnicas para fazer o ponto de situação do projecto, quer da vertente organizativa, quer da vertente de sistemas. Havia ainda reuniões ao mais alto nível, quinzenalmente, com as Comissões Executivas, que também iam dando nota das

situações, nomeadamente as do foro jurídico, que poderiam ser desbloqueadas pela Administração da Empresa A.

O processo de *report* do ponto de situação colocava em destaque todas as fragilidades que se iam encontrando. Portanto, tudo o que estava, em cada momento, em cada dia, pendente de resposta, era reportado. Aí eram identificados responsáveis, eram identificados os prazos que tinham de ser cumpridos e possivelmente não estivessem a ser cumpridos. Esses responsáveis, na sua qualidade de *sponsors*, ficavam numa posição delicada, portanto tentavam diligenciar todas as acções para que se pudessem resolver, deixando de ter as questões pendentes do seu lado. A chave foi também responsabilizar, isto é, em cada área ter um *sponsor* de processo (com um nome atribuído e divulgado) que fosse responsável por resolver qualquer problema relacionado, e responder sobre as dificuldades.

O facto de o *report* deste ponto de situação ser feito semanalmente, e quinzenalmente a um nível mais elevado, garantiu que efectivamente todas as pessoas se esforçassem para cumprir o objectivo, não querendo ser parte da equipa que diria que não à entrada em produção. Se se chegasse ao fim e houvesse alguma equipa que dissesse que não aceitava a passagem a produção no dia 1 de Julho, a responsabilidade seria imputada claramente a essa mesma equipa. Por causa desta equipa não ter feito o trabalho de acordo com a metodologia previamente definida, o projecto não iria para a frente.

Resumindo, havia duas fortes equipas de coordenação (implementador e *sponsor*), as quais procuravam, nos pontos de situação, identificar, analisar e resolver todas as questões críticas para o projecto. Nomeadamente nas fases de teste, todos os erros reportados pelos utilizadores, pelas equipas técnicas, eram analisados, um a um, no fim de cada dia.

4.1.4 Análise do Caso 1 na Framework de Análise Teórico-Empírica

Quadro 2 – Análise do caso 1 na framework de análise teórico-empírica

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS		
	Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
DR	Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das	Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento do negócio e do sistema da origem X, por parte das equipas de projecto. Nas Empresas A e B ninguém conhecia a outra origem, o Banco X, e numa migração, para se definir requisitos é necessário conhecer a origem (Empresa A e Banco X, respectivamente origem A e origem X) e o destino (sistema igual ao da Empresa A). ➤ Poucos utilizadores chave na origem X, com pouca disponibilidade. No Banco X havia, basicamente 2 ou 3 pessoas conhecedoras do funcionamento do sistema (processos e produtos), as quais também lideravam a componente comercial e de balcão, e portanto a sua disponibilidade também era reduzida. ➤ A distância da origem X. Os utilizadores chave do Banco X tinham de estar em Lisboa, mas também eram os coordenadores da actividade lá, que não podia “morrer” até ao lançamento do Banco AX. ➤ Falta de apoio na componente informática do lado da origem X. No Banco X havia muito poucas competências, apenas um informático, que não sabia em detalhe como o sistema se comportava. A aplicação tinha sido copiada de outra de um banco Espanhol, por uma Empresa XY, a qual fazia as poucas adaptações que podia. Não tinham uma equipa equivalente à Empresa A, para dialogar com esta, ao nível informático. ➤ Desconhecimento da linguagem informática, por parte da origem X. Os <i>sponsors</i> de processo da Empresa A estão habituados a definir requisitos, mas as pessoas do lado do Banco X não conhecem a linguagem de programação, não sabem, por exemplo, o que é um <i>batch</i>. Portanto, a conversa era muito difícil e mais demorada. ➤ A grande especificidade dos contratos da origem X dificultou o mapeamento. Foi complexo definir o mapeamento de alguns tipos de produto (produtos de crédito), dada a especificidade de cada contrato associado, pois cada contrato era quase um produto novo e tinham de ser encaixados na realidade da Empresa A (destino), num tipo único de produto <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deslocações aos Açores. Nesta fase, sistemáticas. ✓ Contactos frequentes com o fornecedor da aplicação origem X (Empresa XY), por parte da Empresa B, para se tentar perceber como funcionava o sistema da origem X. ✓ Extração de informação da aplicação origem X. Ex.: código fonte, ficheiros. 	<p>medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ O cumprimento dos prazos, face aos tempos muito apertados. O planeamento foi feito sem qualquer margem, portanto, todo e qualquer atraso teria de ser recuperado na tarefa seguinte. ➤ Desconhecimento total, por parte das equipas da Empresa A e da Empresa B, da origem X, que tinha os seus processos, a sua forma de trabalhar e os seus produtos. ➤ Distância (física) a que estavam as pessoas que conheciam a origem X. Nos Açores. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ O recurso à Empresa XY, sediada em Lisboa, à qual pertencia o produto do Banco X, ajudou no conhecimento técnico e na resolução de questões técnicas. ✓ Muitos telefonemas e muita pressão sobre as pessoas que tinham de fazer as análises. ✓ Pressão das equipas de coordenação (<i>sponsor</i> e implementador) para terem os utilizadores chave da origem X, em Lisboa. ✓ Deslocação dos utilizadores chave da origem X, dos Açores, para trabalhar exaustivamente com as pessoas das Empresas A e B, em Lisboa, no sentido de resolver o problema do desconhecimento da origem X e da distância. ✓ Planeamento e grande controlo de projecto, no sentido de atacar as situações, antes de se tornarem problemas. O controlo desse planeamento foi realizado ao dia e, em algumas fases, à hora, por duas equipas de coordenação muito orientadas ao objectivo (cumprimento do mesmo). Assim, atempadamente, essas equipas estavam informadas das situações. Se as datas se aproximavam e não pareciam vir a ser cumpridas, eram emitidos os alertas necessários, para pressionar a serem tomadas as medidas necessárias e levar ao cumprimento, passando pelo alto nível, se necessário. Tentou-se assim mitigar o risco dos tempos apertados. ✓ Esforços adicionais, por parte das equipas técnicas, para recuperar pequenos atrasos e cumprir os prazos. ✓ Acompanhamento da gestão de projecto próximo das equipas, na sua actividade diária. O [Imp] tentava perceber, junto das equipas, principalmente as que executavam tarefas que estavam no caminho crítico do projecto (as outras ainda têm alguma margem), se havia problemas, no sentido de antecipar a sua resolução.

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS		
	Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapeamento de ecrãs exaustivo. ✓ Muita análise e investigação dos <i>sponsors</i> da origem A e da origem X, sempre com as equipas técnicas (Empresa B). ✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. Foram previstos e realizados 5 ciclos de testes de processos e 3 migrações, para depurar questões que se previam poderem ficar pendentes, face à falta de conhecimento da origem. ✓ Talvez as viagens pudessem ter acontecido mais cedo, os ecrãs pedidos mais cedo, para identificar algumas situações mais cedo, mas dado que o projecto já decorreu em tempo <i>record</i>, não era possível maior antecipação. 	
RCCC	<p>Foram atempadamente garantidos requisitos claros, correctos e completos, mas com muito esforço, muitas iterações, muita análise e resolução de questões complexas, problemas. Resumidamente, os mesmos problemas e medidas que na determinação de requisitos (DR).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento do negócio e do sistema da origem, por parte das equipas de projecto. ➤ Poucos utilizadores chave na origem X, com pouca disponibilidade. ➤ A distância da origem X. ➤ Falta de apoio na componente informática do lado da origem X. ➤ Desconhecimento da linguagem informática, por parte da origem X. ➤ A grande especificidade dos contratos da origem X dificultou o mapeamento. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deslocações aos Açores. Nesta fase, sistemáticas. ✓ Contactos frequentes com o fornecedor da aplicação origem X (Empresa XY). ✓ Extração de informação da aplicação origem X. ✓ Mapeamento de ecrãs exaustivo. ✓ Muita análise e investigação dos <i>sponsors</i> da origem A e da origem X, sempre com as equipas técnicas (Empresa B). ✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. ✓ Talvez as viagens pudessem ter acontecido mais cedo e os ecrãs pedidos mais cedo. 	<p>Foram atempadamente garantidos requisitos claros, correctos e completos, mas apenas após aplicadas as medidas e resolvidos os problemas descritos. Resumidamente, com reuniões iniciais de esclarecimento de requisitos e um controlo de projecto que antecipa problemas prementes.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Poucos requisitos chegaram às equipas técnicas com definições concretas e completas, para os quais essas equipas não viessem a necessitar de mais informação. ➤ Demora na entrega de informação adicional, às equipas técnicas. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniões conjuntas de esclarecimento de requisitos, das equipas técnicas com os utilizadores e <i>sponsors</i>. Quando as equipas técnicas recebiam os requisitos dos utilizadores, realizavam imediatamente reuniões conjuntas, e com a presença dos <i>sponsors</i>, para os debater, aprofundar e perceber correctamente. Também pretendiam assim, garantir a sua correcta implementação. ✓ Pressão das equipas de coordenação nos utilizadores potencialmente em atraso. Quando a data fim se aproximava e os utilizadores não avançavam com os requisitos (percepção dada directamente pelas equipas, que falavam previamente com os seus <i>sponsors</i>), as equipas de coordenação pressionavam. ✓ Apresentação de soluções com base em experiência das Empresas A e B. Nas situações em que, atempadamente, não havia requisitos, ou que estes não estavam completos (nem claros, nem correctos), tiveram de se tomar decisões relativamente à solução a adoptar. Muitos requisitos resultaram assim da experiência e conhecimento das equipas técnicas e dos <i>sponsors</i>, em cada uma das áreas.
ER	<p>Todos os erros nos requisitos foram evitados ou corrigidos, não propriamente na fase inicial do PDSI, mas nas fases previstas para tal, após</p>	<p>Todos os erros nos requisitos foram evitados ou corrigidos nas fases previstas para tal, após aplicadas as medidas e resolvidos os problemas</p>

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>aplicadas as medidas e resolvidos os problemas descritos. Resumidamente, o total de erros só foi evitado/corrigido na fase de testes, prevista para tal, e foi o que assegurou a aceitação do sistema para a passagem a produção, na data prevista.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR e RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento do negócio e do sistema da origem, por parte das equipas de projecto. ➤ Falta de apoio na componente informática do lado da origem X. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Constrangimentos e dependências dos processos bancários. Há um conjunto de verificações que têm constrangimentos associados e dependências de terceiros, como por exemplo: realizar um <i>levelling</i> de questões contabilísticas e verificar o circuito de compensação. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR e RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. Foi planeada uma fase de testes alargada e exaustiva, que permitisse apurar os requisitos, no momento da sua validação, a qual iria ocorrer na fase de testes. Normalmente os erros devem ser evitados numa fase de requisitos e não de testes, mas dado que esta fase de requisitos foi planeada para se estender até ao início dos testes, isto é, a definição de requisitos iria terminar com a validação dos mesmos, na fase de testes, há então uma sobreposição das duas fases. ✓ Talvez as viagens pudessem ter acontecido mais cedo e os ecrãs pedidos mais cedo. 	<p>descritos. Resumindo, todos os erros grosseiros e muitos dos erros mais finos, foram limpos nas reuniões de esclarecimento de requisitos. Os que subsistiram, erros mais finos e de fácil resolução, foram resolvidos sem impactos, o mais tardar, nas simulações, previstas para esse efeito.</p> <p><u>Problemas identificados</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mal entendidos ou falhas de comunicação. A maior parte dos erros mais finos resultavam de algum mal entendido ou falha de comunicação, entre as equipas do Banco X e da Empresa A, devido às diferentes linguagens, ou porque o entendimento das palavras, por várias pessoas, nem sempre é o mesmo. Estas levavam a alterações aos requisitos na fase de análise técnica (<i>gaps</i> técnicos). ➤ Incerteza nos requisitos. Os erros nos requisitos eram provocados por algumas incertezas. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniões conjuntas de esclarecimento de requisitos, das equipas técnicas com os utilizadores e <i>sponsors</i>. Ao detalhar os requisitos, cruzavam-se as duas experiências (funcional e técnica), o que permitia identificar as situações em que, o que o utilizador queria era de difícil implementação, e então propor outras soluções, com ligeiras diferenças, mas de implementação mais fácil. Nestas reuniões 90% dos erros de requisitos foram limpos: todos os erros grosseiros e muitos dos erros mais finos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodologia com faseamento da análise funcional e técnica, e simulações/testes para correcção de erros de requisitos. A análise técnica identificava possíveis erros e, através das reuniões atrás referidas, possibilitava o seu esclarecimento e resolução atempados. Para a correcção dos erros mais finos e de fácil resolução, foram previstas simulações e testes. ✓ Fiabilização de dados em paralelo com a determinação de requisitos. A par da definição de requisitos dos utilizadores, foi realizada a análise e fiabilização dos dados, a qual permitiu cruzamentos, potenciando uma melhor detecção de erros. ✓ Prioritização das áreas críticas. As áreas mais críticas e impactantes (ex: área de Clientes) foram tratadas com prioridade. ✓ Resolução de questões logo que são identificadas. A gestão de projecto tinha de garantir que a resolução de qualquer questão tinha de ser realizada no momento de detecção da mesma, dados os curtos prazos do projecto. Por vezes as questões eram resolvidas e só depois

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
	comunicadas superiormente. A gestão de projecto tinha esta autonomia.
LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>LMAR</p> <p>Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas (os mesmos que na DR e RCCC).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR e RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento do negócio e do sistema da origem, por parte das equipas de projecto. ➤ Poucos utilizadores chave na origem X, com pouca disponibilidade. ➤ A distância da origem X. ➤ Falta de apoio na componente informática do lado da origem X. ➤ Desconhecimento da linguagem informática, por parte da origem X. ➤ A grande especificidade dos contratos da origem X dificultou o mapeamento. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR e RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deslocações aos Açores. Nesta fase, sistemáticas. ✓ Contactos frequentes com o fornecedor da aplicação origem X (Empresa XY). ✓ Extracção de informação da aplicação origem X. ✓ Mapeamento de ecrãs exaustivo. ✓ Muita análise e investigação dos <i>sponsors</i> da origem A e da origem X, sempre com as equipas técnicas (Empresa B). ✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. ✓ Talvez as viagens pudessem ter acontecido mais cedo e os ecrãs pedidos mais cedo. 	<p>Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas (os mesmos que na DR).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ O cumprimento dos prazos, face aos tempos muito apertados. ➤ Desconhecimento total, por parte das equipas da Empresa A e da Empresa B, da origem X. ➤ Distância (física) a que estavam as pessoas que conheciam a origem X. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ O recurso à Empresa XY, sediada em Lisboa, à qual pertencia o produto do Banco X. ✓ Muitos telefonemas e muita pressão sobre as pessoas que tinham de fazer as análises. ✓ Pressão por parte das equipas de coordenação (<i>sponsor</i> e implementador) para terem os utilizadores chave da origem X, em Lisboa. ✓ Deslocação dos utilizadores chave da origem X, dos Açores, para trabalhar exaustivamente com as pessoas das Empresas A e B, em Lisboa. ✓ Planeamento e grande controlo de projecto, no sentido de atacar as situações, antes de se tornarem problemas. ✓ Esforços adicionais, por parte das equipas técnicas, para recuperar pequenos atrasos e cumprir os prazos. ✓ Acompanhamento próximo das equipas, na sua actividade diária. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões. Todos os <i>gaps</i> tinham de ser fechados e, caso a sua implementação tivesse impactos nos prazos, era prescindido e imperava o <i>master</i> definido (Empresa A).
<p>CO</p> <p>Os objectivos do sistema (objectivos de 1º nível do sistema, ainda ao nível do problema e necessidades, e não da solução) foram completamente compreendidos por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Em termos globais, sem detalhes processuais, os objectivos foram completamente compreendidos, quer pela origem, quer pelo destino.</p>	<p>Os objectivos do sistema (objectivos de 1º nível do sistema, ainda ao nível do problema e necessidades, e não da solução) foram completamente compreendidos por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Foram claramente compreendidos. Dado o contexto, não poderiam não ser.</p>

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS		
	Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
CDS	<p>O domínio do sistema (e das interações com o ambiente) não foi inicialmente compreendido por todos os intervenientes no projecto, nomeadamente o domínio do sistema origem X, mas foi ultrapassado. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas (os mesmos que na DR, RCCC e LMAR).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR, RCCC e LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento do negócio e do sistema da origem, por parte das equipas de projecto. ➤ Poucos utilizadores chave na origem X, com pouca disponibilidade. ➤ A distância da origem X. ➤ Falta de apoio na componente informática do lado da origem X. Não haviam pessoas desse lado com competências de sistemas, para auxiliar na compreensão dos mesmos. Dominavam o processo organizativo e operativo, mas de sistemas apenas tinham o conhecimento de mero utilizador e não conhecimento técnico. ➤ Desconhecimento da linguagem informática, por parte da origem X. ➤ A grande especificidade dos contratos da origem X dificultou o mapeamento. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR, RCCC e LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deslocações aos Açores. Nesta fase, sistemáticas. ✓ Contactos frequentes com o fornecedor da aplicação origem X (Empresa XY). ✓ Extracção de informação da aplicação origem X. ✓ Mapeamento de ecrãs exaustivo. ✓ Muita análise e investigação dos <i>sponsors</i> da origem A e da origem X, e sempre com as equipas técnicas (Empresa B). ✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. ✓ Talvez as viagens pudessem ter acontecido mais cedo e os ecrãs pedidos mais cedo. 	<p>O domínio do sistema (e das interações com o ambiente) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto: a compreensão do destino foi natural (era conhecido das equipas técnicas e utilizadores) e a da origem X foi através do mapeamento. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR e LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento total, por parte das equipas da Empresa A e da Empresa B, da origem X. Quando não conhecemos uma das partes, a origem ou o destino, aumentamos muito o risco de insucesso. O conhecimento do destino foi uma grande vantagem. Se não fosse garantido o conhecimento, neste caso, da origem X, o risco de insucesso seria grande. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapeamento entre a origem X e o destino. A origem X desconhecida foi mapeada com a Empresa A (conhecida pela equipas técnicas e utilizadores). Primeiro, a um nível funcional, foram mapeados, produto a produto, até à convergência dos catálogos do Banco X e da Empresa A. Para os processos foi definido adoptar integralmente os da Empresa A. Depois, a um nível aplicacional, foi realizado o mapeamento dos campos (origem e destino) e as transformações dos mesmos.
CTU	<p>As tarefas do utilizador foram completamente compreendidas por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Em termos globais, não havia conhecimentos técnicos do lado da origem X, mas ao nível das tarefas do utilizador perante o sistema, eram bem compreendidas, quer do lado origem X, quer do lado do destino (Empresa A).</p>	<p>As tarefas do utilizador foram completamente compreendidas por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Tanto os utilizadores, quer do lado origem X, quer do lado da origem A, como as equipas técnicas (Empresa B), conhecem e compreendem as tarefas do utilizador perante o sistema.</p>

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>CCO</p> <p>O contexto organizacional (interacções sociais, organizacionais, políticas e culturais) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, apesar de algumas dificuldades na origem (questões políticas e culturais). Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Algumas questões políticas e culturais e consequentes conflitos. Nomeadamente por o Banco X não perceber porque é que teriam de alterar a sua forma de funcionar. Deixariam de funcionar à medida, de dar o produto ao Cliente, com as especificidades a que este estava habituado. ➤ Falta de noção dos custos associados aos desenvolvimentos de sistema pela origem X. Não havia uma clara noção dos custos associados a alguns requisitos de sistema, dada a sua realidade mais limitada. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análises puras de custo/benefício. Nas situações de grandes especificidades, a Empresa A mostrava que o <i>gap</i> era demasiado grande e teria custos elevados em termos de sistema, para colocar à decisão conjunta e, tendencialmente, não se criar essa funcionalidade. ✓ Houve cedências de parte a parte e nunca se deixaram arrastar questões pendentes. Neste caso questões políticas. ✓ <i>Follow-up</i> de questões complexas para decisão da Administração. Eram realizadas reuniões semanais de ponto de situação com a Comissão Executiva do Banco AX (presentes ou em vídeo-conferência) e nessas eram apresentadas as questões mais complicadas e sem consenso. Era explicado qual era o custo para responder ao requisito do Banco X e qual era a alternativa da Empresa A. Com base no diagnóstico (custo/benefício) apresentado, com os respectivos impactos no projecto, resultava uma decisão. 	<p>O contexto organizacional (interacções sociais, organizacionais, políticas e culturais) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, apesar das questões políticas. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR, LMAR e CDS):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento total, por parte das equipas da Empresa A e da Empresa B, da origem X. Como exemplo, tinham um site Internet, através do qual, uma transferência despoletava um mail para o informático do Banco X fazer, ele próprio, manualmente, essa transferência. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Muitas questões políticas e grande resistência da origem X. As pessoas do Banco X tinham muitos receios, muita resistência. A primeira conversa com o informático do Banco X teve como retorno apenas as palavras “sim” e “não”. A resistência era total, pois não sabiam o seu destino, nem se as suas funções/empregos se iriam manter. Portanto, quanto mais tempo durasse o projecto, mais tempo teriam emprego certo, logo, não ajudavam. Havia duas pessoas fulcrais para o sucesso, o informático e a gerente do balcão Sede (esta com um conhecimento do negócio fulcral). ➤ Falta de competências técnicas internas, no Banco X. O informático do Banco X era uma pessoa que tinha um computador em casa, então assumia-se que sabia mexer num computador e foi para a informática. No entanto, este tinha pouco à vontade com as tecnologias e desconhecia tecnicamente a aplicação. Quando haviam problemas de hardware, chamavam a IBM, e problemas aplicativos, chamavam a Empresa XY (implementador da aplicação do Banco X). ➤ As viagens aos Açores eram curtas. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR e LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ O recurso à Empresa XY, sediada em Lisboa, à qual pertencia o produto do Banco X. Esta alternativa permitiu às equipas técnicas, perceber a dimensão, complexidade e modo de funcionamento da origem X, dado que tal não era possível junto da própria origem. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Boa gestão da expectativa e da relação humana. Foi criado um laço de proximidade, pelo gestor de projecto, através de acções junto das pessoas do Banco X. Como exemplo, para ‘quebrar o gelo’ obter mais alguma informação na primeira conversa com o informático, foi necessário mudar de local e de assunto, levando-o a falar da sua terra, os Açores. A medida foi transmitir sempre às

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
	<p>pessoas que eram fundamentais no processo e que o seu emprego não estava em risco.</p> <p>✓ Acções da Administração junto dos colaboradores do Banco X. Um dos Administradores do Banco X (também Administrador do Banco AX) tentou transmitir segurança aos seus colaboradores, relativamente aos seus empregos, orientando-os a participar no projecto. Esta era a pessoa indicada, por ser uma pessoa da confiança deles.</p>
<p>EI</p> <p>Os indícios de incerteza só foram todos ultrapassados na última simulação, quando todos os utilizadores tiveram o grau de confiança máximo e suficiente para darem a sua aprovação para a passagem a produção. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados (no último momento planeado para tal), com a aplicação das medidas descritas e foi o que permitiu a passagem a produção e o cumprimento o prazo.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nas DR, RCCC, ER, LMAR e CDS):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento do negócio e do sistema da origem, por parte das equipas de projecto. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Incerteza nos requisitos. Ainda que se tenha alguma segurança de que tudo irá correr bem, sempre que são gerados erros, há dúvidas, incerteza. Mesmo quando é mínima a quantidade de erros. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nas DR, RCCC, ER, LMAR e CDS):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. A metodologia utilizada e o planeamento de várias fases de testes e simulações, incluindo testes de processos e testes de dados, foram eliminando gradualmente os indícios de incerteza e deram maior confiança sobre a correcta elaboração dos requisitos. 	<p>Os indícios de incerteza foram todos eliminados, apesar dos erros, dos obstáculos de comunicação e das questões decorrentes da dimensão do projecto. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mal entendidos ou falhas de comunicação. ➤ Incerteza nos requisitos. <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR, LMAR, CDS e CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento total, por parte das equipas da Empresa A e da Empresa B, da origem X. <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Muitas questões políticas e grande resistência da origem X. ➤ Falta de competências técnicas internas, no Banco X. ➤ As viagens aos Açores eram curtas. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Grande dimensão do projecto. ➤ Obstáculos de comunicação decorrentes da resistência da origem X. Estes obstáculos foram a questão mais complicada ao nível da incerteza, pois a origem X era desconhecida e tinha algumas resistências à comunicação. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos RCCC, ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniões conjuntas de esclarecimento de requisitos, das equipas técnicas com os utilizadores e <i>sponsors</i>. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodologia com faseamento da análise funcional e técnica, e simulações/testes para correcção de erros de requisitos. ✓ Fiabilização de dados em paralelo com a determinação de requisitos. ✓ Prioritização das áreas críticas. ✓ Resolução de questões logo que são identificadas. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na</p>

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
	<p>DR, LMAR e CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ O recurso à Empresa XY, sediada em Lisboa, à qual pertencia o produto do Banco X. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Boa gestão da expectativa e da relação humana. ✓ Acções da Administração junto dos colaboradores do Banco X. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecimento e experiência das equipas intervenientes. Foram estes que permitiram controlar a grande dimensão do projecto. ✓ A habilidade dos analistas foi fundamental para ultrapassar as incertezas, dados os seus conhecimentos das aplicações.
<p>OC</p> <p>Os obstáculos de comunicação foram todos ultrapassados. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas, o que permitiu o cumprimento dos prazos e dos custos do projecto.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Algumas questões políticas e culturais e consequentes conflitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análises puras de custo/benefício. Na presença de um obstáculo (conflito), porque uma das partes não entendia uma determinada situação, era apresentada uma análise de custo/benefício: com o tempo disponível, qual o cenário a escolher para cumprir o prazo. 	<p>Os obstáculos de comunicação foram todos ultrapassados, apesar da resistência da origem X. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na CCO e EI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Muitas questões políticas e grande resistência da origem X. ➤ Falta de competências técnicas internas, no Banco X. ➤ As viagens aos Açores eram curtas. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR, LMAR, CCO e EI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ O recurso à Empresa XY, sediada em Lisboa, à qual pertencia o produto do Banco X. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO e EI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Boa gestão da expectativa e da relação humana. ✓ Acções da Administração junto dos colaboradores do Banco X.
<p>FPU</p> <p>Houve forte participação do utilizador (a acompanhar os requisitos, em todas as fases do PDSI e na comunicação efectiva com os analistas), sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>A participação foi fortíssima, quer do lado do Banco X, apesar da sua pequena estrutura, quer do lado da Empresa A. Foi um factor determinante, pois sem esta forte participação e empenho, de ambas as partes, não teria sido possível.</p>	<p>Houve forte participação do utilizador (a acompanhar os requisitos, em todas as fases do PDSI e na comunicação efectiva com os analistas), sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Dado o contexto do projecto não foi necessária qualquer medida para obter uma forte participação dos utilizadores, pois eram os próprios que iam ficar com o “menino nas mãos”. Essa participação foi determinante para o sucesso.</p>
<p>HA</p> <p>Os analistas envolvidos foram competentes nessa função (experiência/especialização dos analistas</p>	<p>Os analistas envolvidos foram competentes nessa função (experiência/especialização dos analistas</p>

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>nas suas tarefas), sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Foram claramente competentes, o que foi crucial para o sucesso do projecto.</p>	<p>nas suas tarefas), sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se uma medida que permitiu o seu total empenho.</p> <p>A componente funcional e de negócio foi realizada pelos analistas da Empresa A e a componente técnica pelos técnicos da Empresa B, os quais também iriam ficar com “o menino nas mãos”. Portanto, o seu empenho também foi grande (com o apoio da Administração neste sentido). Além de que são profissionais de grande qualidade, que conhecem profundamente a realidade em que se inserem.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Definição do projecto como prioritário pela Administração. Foi fundamental a definição, por parte das Administrações, de que este era um projecto prioritário em relação a todos os outros em curso, nas empresas A e B. Sem esta, os envolvidos podiam não poder corresponder às solicitações da gestão de projecto.</p>

COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>CR</p> <p>A comunicação de requisitos decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Houve atrasos normais na entrega dos requisitos, mas que não eram propriamente um problema de comunicação, mas nos prazos de fecho dos mesmos.</p>	<p>A comunicação de requisitos decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Era no momento da comunicação dos requisitos que se identificavam questões decorrentes da definição dos requisitos (diferentes linguagens ou desconhecimento da origem), mas não eram problemas de comunicação de requisitos.</p>
<p>QDR</p> <p>A documentação foi produzida com qualidade e garantida, nomeadamente, a rastreabilidade dos requisitos, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se uma medida que permitiu a sua concretização.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ <i>Templates</i> específicos, uniformes para todas as equipas, com as mesmas regras e com o mesmo tipo de formalização. A documentação era produzida com qualidade, com todos os detalhes e garantia a rastreabilidade, dada a sua forma simples, clara e uniforme. Os <i>templates</i> foram baseados numa experiência anterior.</p>	<p>A documentação foi produzida com qualidade e garantida, nomeadamente, a rastreabilidade dos requisitos, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando medidas que permitiram a sua concretização e o cumprimento dos prazos definidos.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos RCCC, ER e EI):</p> <p>✓ Reuniões conjuntas de esclarecimento de requisitos, das equipas técnicas com os utilizadores e <i>sponsors</i>.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos RCCC):</p> <p>✓ Pressão das equipas de coordenação nos utilizadores potencialmente em atraso.</p> <p>✓ Apresentação de soluções com base em experiência das Empresas A e B.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <p>✓ <i>Templates</i> previamente definidos pelas equipas técnicas e utilizadores, construídos com base em</p>

COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS		
	Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
		<p>experiência anterior. Só com a rastreabilidade garantida era possível, perante qualquer alteração, uma eficiente actualização da documentação.</p> <p>✓ Garantir requisitos claros, correctos e completos. A qualidade da definição do requisito e rastreabilidade foram conseguidos quando se conseguiram requisitos claros, correctos e completos.</p>
DRC	<p>Os conflitos foram todos detectados e resolvidos, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se uma medida que permitiu a sua concretização.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO e OC):</p> <p>✓ Análises puras de custo/benefício. A sua apresentação sustentou a decisão do cenário a adoptar, resolvendo-se todos os conflitos, antes de serem documentados. Assim, não existiram conflitos na documentação.</p>	<p>Os poucos conflitos foram todos detectados e resolvidos, no máximo na implementação, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se medidas que permitiram a sua concretização.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na EI):</p> <p>✓ Conhecimento e experiência das equipas intervenientes. O conhecimento das equipas permitia evitar, logo à partida, a existência de conflitos. O utilizador (Empresa A) quando definia os requisitos já tinha uma noção dos conflitos e que não podia definir requisitos com esses conflitos. Caso tal acontecesse, quando o requisito chegasse à análise dos técnicos, era por estes identificado. Nesta altura, o técnico falava com o utilizador para o resolver.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas no LMAR):</p> <p>✓ Pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões. Tal como para a resolução dos <i>gaps</i>, foi sempre através de um grande pragmatismo das equipas, da gestão de projecto e das Administrações, que se decidiu qual a forma de resolver os conflitos encontrados.</p>

VALIDAÇÃO DE REQUISITOS		
	Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
VER	<p>Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <p>➤ Demora das equipas na validação. As equipas tinham os seus planeamentos e se não se cumprissem ao nível das validações, não se começavam a implementar os requisitos, logo não estariam prontos para os testes.</p> <p>➤ Falta de conhecimento para validação, por uma das partes. As pessoas do Banco X, ao lerem os requisitos viam-se confrontadas com <i>templates</i> que desconheciam, sendo-lhes muito difícil validar o mapeamento realizado. Não tinham nem o conhecimento, nem a experiência, para validar os requisitos nessa fase.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nas DR, RCCC, ER, LMAR, CDS e EI):</p>	<p>A validação dos requisitos, após a sua definição, decorreu sem problemas, mas a validação em testes podia ter sido melhor suportada. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <p>➤ Cadernos de teste incompletos. Na validação em testes, os cadernos de testes devem apresentar os dados de entrada e os resultados esperados, para se cruzarem estes com os resultados obtidos nos testes. Muitos dos cadernos não tinham este detalhe.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na EI e DRC):</p> <p>✓ Conhecimento e experiência das equipas intervenientes. A questão dos cadernos foi ultrapassada pela experiência dos intervenientes. No mínimo, todos identificaram quais os processos a</p>

VALIDAÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. O planeamento da extensa fase de testes permitiu um menor risco ao assumir algumas situações. Por exemplo, a validação do Banco X seria realizada nos testes, com a sua participação nos mesmos. Algumas questões menos prioritárias e detalhes em falta seriam verificados e agulhados nos testes.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO, OC e DRC):</p> <p>✓ Análises puras de custo/benefício.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO):</p> <p>✓ Houve cedências de parte a parte e nunca se deixaram arrastar questões pendentes.</p> <p>✓ <i>Follow-up</i> de questões complexas para decisão da Administração. Qualquer questão pendente, apresentada pelas equipas, podia ser imediatamente desbloqueada pelos elementos da CE (com um telefonema, ou com uma decisão assumida pelo próprio). A decisão era tomada no momento, na hora.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR, RCCC, LMAR e CDS):</p> <p>✓ Deslocações aos Açores. Nesta fase, para se fecharem os requisitos.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <p>✓ Assunção do risco de não validação para fecho dos requisitos. Para avançar para a implementação, a Empresa A assumiu o risco de avançar com a análise efectuada e os destinos escolhidos, pelo Banco X, com o apoio da Empresa B, apenas com a sua validação dos requisitos.</p> <p>✓ Esforço adicional em termos de carga diária, para se fecharem os requisitos.</p> <p>✓ Gestão de prioridades de fecho dos requisitos para implementação. Havia um <i>deadline</i> para cada equipa, até lá, tinha que se perceber o negócio e assumir decisões para fechar os requisitos (com <i>defaults</i>, se necessário), pelo menos numa situação em que se pudesse avançar para a implementação, isto é, fechados os princípios básicos dos requisitos. Quando alguma equipa se estava a atrasar na validação dos requisitos (porque não estavam a perceber algo, ou a conseguir fazer da maneira requerida), era apresentada a causa do atraso, e colocada à decisão, para que se fechassem os requisitos e avançassem os desenvolvimentos. Para se cumprir teve de se ceder em alguma parte. Era da responsabilidade das equipas de coordenação esta gestão de prioridades.</p>	<p>validar e os passos para tal.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <p>✓ Garantir cadernos de teste melhores. Dados os curtos prazos e a carga de trabalho diário paralelo (garantir as actividades diárias), tal não foi possível neste projecto.</p>
CS	<p>Houve consenso dos <i>stakeholders</i>, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se medidas (as mesmas que na VER) que permitiram a sua concretização e o cumprimento do prazo final.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas no</p>

VALIDAÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nas DR, RCCC, ER, LMAR, CDS, EI e VER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO, OC, DRC e VER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Análises puras de custo/benefício. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO e VER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Houve cedências de parte a parte e nunca se deixaram arrastar questões pendentes. ✓ <i>Follow-up</i> de questões complexas para decisão da Administração. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR, RCCC, LMAR, CDS e VER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deslocações aos Açores. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na VER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Assunção do risco de não validação para fecho dos requisitos. ✓ Esforço adicional em termos de carga diária, para se fecharem os requisitos. ✓ Gestão de prioridades de fecho dos requisitos para implementação. 	<p>LMAR e DRC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões. Quando não havia consenso, imperava o <i>master</i> definido. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos RCCC e QDR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pressão das equipas de coordenação nos utilizadores potencialmente em atraso. As equipas de coordenação actuavam para se cumprir a directriz de, em última instância, seguir o <i>master</i>, mas não derrapar nos prazos.

EVOLUÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
<p>EvR</p> <p>A evolução de requisitos decorreu sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se uma medida que permitiu a sua concretização.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nas DR, RCCC, ER, LMAR, CDS, EI, VER e CS):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes. As equipas de coordenação montaram o projecto com a percepção de que era uma migração com origem e destino diferentes, para a qual era imperioso seguir a metodologia definida e fazer 5 ciclos de testes, para testar a migração e apurar os requisitos. 	<p>A evolução de requisitos decorreu, neste projecto, no sentido de corrigir, e não de alterar funcionalidades. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Correções tardias a pormenores, que deixam o desconforto da possibilidade de efeitos colaterais. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos ER e EI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodologia com faseamento da análise funcional e técnica, e simulações/testes para correcção de erros de requisitos. Os 5 ciclos previstos permitiram a totalidade das correcções que garantiu atempadamente o conforto para a passagem a produção.
<p>TA</p> <p>As alterações ao projecto foram todas tratadas até ao arranque em produção, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p>	<p>As alterações ao projecto (unicamente no sentido da correcção dos requisitos e não de alteração) foram todas tratadas até ao arranque em produção, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se uma medida que permitiu a sua concretização e o cumprimento da data de arranque em produção.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos</p>

EVOLUÇÃO DE REQUISITOS	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
	ER, EI e EvR): ✓ Metodologia com faseamento da análise funcional e técnica, e simulações/testes para correcção de erros de requisitos. Ao longo de todo o processo, desde as validações da área técnica relativamente às definições da área funcional, a própria implementação, a definição da migração, até ao início dos testes, os requisitos foram cruzados e evoluíram, essencialmente, corrigidos ao nível das definições.

CONTROLO DO PDSI	
Ponto de vista do <i>sponsor</i>	Ponto de vista do implementador
CP O controlo do PDSI decorreu sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se medidas que permitiram a sua melhoria. A forma como o controlo foi feito foi um dos factores que esteve na base do sucesso deste projecto. <u>Medidas conducentes ao sucesso:</u> ✓ Utilização de ferramentas para o controlo e <i>reporting</i> , que permitam tornar o processo mais eficiente. ✓ A experiência em projectos similares. Quando possível, leva, por exemplo, ao conhecimento das equipas, das áreas mais complexas, à confiança em antecipar a apresentação das questões para tomada de decisão (a alto nível).	O controlo do PDSI decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas. Podem considerar-se medidas ou recomendações para o controlo do PDSI, as características do controlo efectuado, dado que foi um dos factores determinantes do sucesso e um meio de antecipação de problemas.

Os *drivers* das medidas aplicadas foram sempre os prazos e custos do projecto. As decisões foram tomadas sempre para cumprir estes dois objectivos, ter o banco a funcionar e não perder Clientes.

4.1.5 Problemas com Impactos no Sucesso do PDSI

Os problemas identificados, por cada um dos entrevistados, ao longo da *framework* de análise teórico-empírica, foram os seguintes:

Quadro 3 – Resumo dos problemas com impactos no sucesso do PDSI (Caso 1)

PROBLEMAS				
Denominação genérica	Ponto de vista do <i>sponsor</i>		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas

PROBLEMAS				
Denominação genérica	Ponto de vista do <i>sponsor</i>		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Desconhecimento total da origem X, por parte das equipas de projecto.	Desconhecimento do negócio e do sistema da origem X, por parte das equipas de projecto.	DR; RCC ER; LMAR; CDS; EI;	Desconhecimento total, por parte das equipas da Empresa A e da Empresa B, da origem X.	DR; LMAR; CDS; CCO; EI
Poucos utilizadores chave na origem X, com pouca disponibilidade.	Poucos utilizadores chave na origem X, com pouca disponibilidade.	DR; RCC LMAR; CDS	-	-
Distância física da origem X.	A distância da origem X.	DR; RCC LMAR; CDS	Distância (física) a que estavam as pessoas que conheciam a origem X.	DR; LMAR
Falta de competências técnicas internas, na origem X.	Falta de apoio na componente informática do lado da origem X.	DR; RCC ER; LMAR; CDS	Falta de competências técnicas internas, no Banco X.	CCO; EI; OC
Desconhecimento da linguagem informática, por parte da origem X.	Desconhecimento da linguagem informática, por parte da origem X.	DR; RCC LMAR; CDS	-	-
Grande especificidade dos contratos da origem X dificultou mapeamento.	Grande especificidade dos contratos da origem X dificultou mapeamento.	DR; RCC LMAR; CDS	-	-
Constrangimentos e dependências dos processos bancários.	Constrangimentos e dependências dos processos bancários.	ER	-	-
Questões políticas, culturais e grande resistência da origem X e consequentes conflitos.	Algumas questões políticas e culturais e consequentes conflitos.	CCO; OC	Muitas questões políticas e grande resistência da origem X.	CCO; EI; OC
Falta de noção dos custos associados a desenvolvimentos de sistema pela origem X.	Falta de noção dos custos associados aos desenvolvimentos de sistema pela origem X.	CCO	-	-
Incerteza nos requisitos.	Incerteza nos requisitos.	EI	Incerteza nos requisitos.	ER; EI
Demora das equipas na validação.	Demora das equipas na validação.	VER	-	-
Falta de conhecimento para validação, pela origem X.	Falta de conhecimento para validação, por uma das partes.	VER	-	-
O cumprimento dos prazos, face aos tempos muito apertados.	-	-	O cumprimento dos prazos, face aos tempos muito apertados.	DR; LMAR
Poucos requisitos chegaram às equipas técnicas com definições concretas e completas.	-	-	Poucos requisitos chegaram às equipas técnicas com definições concretas e completas.	RCCC
Demora na entrega de informação adicional, às equipas técnicas.	-	-	Demora na entrega de informação adicional, às equipas técnicas.	RCCC
Mal entendidos ou falhas de comunicação.	-	-	Mal entendidos ou falhas de comunicação.	ER; EI
As viagens aos Açores eram curtas.	-	-	As viagens aos Açores eram curtas.	CCO; EI; OC
Grande dimensão do projecto.	-	-	Grande dimensão do projecto.	EI

PROBLEMAS				
Denominação genérica	Ponto de vista do <i>sponsor</i>		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Obstáculos de comunicação decorrentes da resistência da origem X.	-	-	Obstáculos de comunicação decorrentes da resistência da origem X.	EI
Cadernos de teste incompletos.	-	-	Cadernos de teste incompletos.	VER
Correcções tardias a pormenores	-	-	Correcções tardias a pormenores.	EvR

Assim, do conjunto total de problemas identificados, foram reconhecidos pelos dois entrevistados, os 5 seguintes:

- Desconhecimento total da origem X, por parte das equipas de projecto.
- Distância física da origem X.
- Falta de competências técnicas internas, na origem X.
- Questões políticas, culturais e grande resistência da origem X e consequentes conflitos.
- Incerteza nos requisitos.

Foram identificados, apenas por um dos entrevistados, os seguintes 16 problemas:

- Poucos utilizadores chave na origem X, com pouca disponibilidade.
- Desconhecimento da linguagem informática, por parte da origem X.
- Grande especificidade dos contratos da origem X dificultou mapeamento.
- Constrangimentos e dependências dos processos bancários.
- Falta de noção dos custos associados a desenvolvimentos de sistema pela origem X.
- Demora das equipas na validação.
- Falta de conhecimento para validação, pela origem X.
- O cumprimento dos prazos, face aos tempos muito apertados.
- Poucos requisitos chegaram às equipas técnicas com definições concretas e completas.
- Demora na entrega de informação adicional, às equipas técnicas.

- Mal entendidos ou falhas de comunicação.
- As viagens aos Açores eram curtas.
- Grande dimensão do projecto.
- Obstáculos de comunicação decorrentes da resistência da origem X.
- Cadernos de teste incompletos.
- Correções tardias a pormenores.

Neste caso, todos os problemas identificados foram ultrapassados, sem impactos negativos para o cumprimento dos prazos e dos custos e, conseqüentemente, do sucesso do projecto.

4.1.6 *Medidas Conducentes ao Sucesso do PDSI*

Tal como referido no fim do ponto 4.1.2 (Resultados do PDSI, Visão do (In)Sucesso do PDSI e Factores que o determinaram), dada a convergência do conceito de sucesso de todos os entrevistados com o considerado neste estudo, considerar-se-ão também como medidas conducentes ao sucesso, os FCS identificados nesse mesmo ponto (todos relacionados de alguma forma com as áreas de actuação da determinação de requisitos).

Assim, as medidas identificadas, por cada um dos entrevistados, nos FCS ou na *framework* de análise teórico-empírica, como aplicadas e conducentes ao sucesso obtido, ou como podendo ser aplicadas para tal, foram as seguintes:

Quadro 4 – Resumo das medidas conducentes ao sucesso do PDSI (Caso 1)

MEDIDAS				
Denominação genérica	Ponto de vista do <i>sponsor</i>		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
A definição prévia da metodologia de projecto	A definição prévia da metodologia de projecto	FCS	A definição prévia da metodologia de projecto	FCS
O grande controlo do projecto e cumprimento da metodologia	O grande controlo do projecto e cumprimento da metodologia	FCS	O grande controlo do projecto e cumprimento da metodologia	FCS
Conhecimento das áreas e experiência acumulada em projectos similares, das equipas intervenientes.	A experiência acumulada das equipas em projectos similares e o grande conhecimento das suas áreas (técnicas e <i>sponsors</i>). A experiência em projectos similares.	FCS CP	A experiência acumulada das equipas em projectos similares e o grande conhecimento das suas áreas (técnicas e <i>sponsors</i>). Conhecimento e experiência das equipas intervenientes.	FCS EI; DRC; VER

MEDIDAS				
Denominação genérica	Ponto de vista do <i>sponsor</i>		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões com análises de custo/benefício, para atingir o objectivo	O pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões, para se atingir o objectivo. Análises puras de custo/benefício.	FCS CCO; OC; DRC; VER; CS	Pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões, para se atingir o objectivo.	FCS LMAR; DRC; CS
A apresentação das questões para decisão superior, acompanhadas de solução	A apresentação das questões para decisão superior, acompanhadas de solução	FCS	A apresentação das questões para decisão superior, acompanhadas de solução	FCS
Uma filosofia de responsabilização interiorizada pelos intervenientes	Uma filosofia de responsabilização interiorizada pelos intervenientes	FCS	Uma filosofia de responsabilização interiorizada pelos intervenientes	FCS
Deslocações aos Açores.	Deslocações aos Açores.	DR; RCCC; LMAR; CDS; VER; CS	-	-
O recurso à Empresa XY (Lisboa), fornecedor da aplicação origem X.	Contactos frequentes com o fornecedor da aplicação origem X.	DR; RCCC; LMAR; CDS	O recurso à Empresa XY, sediada em Lisboa, à qual pertencia o produto do Banco X.	DR; LMAR; CCO; EI; OC
Extracção de informação da aplicação origem X.	Extracção de informação da aplicação origem X.	DR; RCCC; LMAR; CDS	-	-
Mapeamento exaustivo entre a origem X e o destino (incluindo ecrãs).	Mapeamento de ecrãs exaustivo.	DR; RCCC; LMAR; CDS	Mapeamento entre a origem X e o destino.	CDS
Reuniões conjuntas de esclarecimento de requisitos (equipas técnicas, utilizadores e <i>sponsors</i>).	Muita análise e investigação do <i>sponsors</i> da origem A e da origem X, sempre com as equipas técnicas.	DR; RCCC; LMAR; CDS	Reuniões conjuntas de esclarecimento de requisitos, das equipas técnicas com os utilizadores e <i>sponsors</i> .	RCCC; ER; EI; QDR
Metodologia com faseamento da análise funcional e técnica, e simulações/testes para correcção e apuramento de erros de requisitos.	Metodologia que contempla o apuramento de requisitos nos testes.	DR; RCCC; ER; LMAR; CDS; EI; VER; CS; EvR	Metodologia com faseamento da análise funcional e técnica, e simulações/testes para correcção de erros de requisitos.	ER; EI; EvR; TA
Viagens e pedido de ecrãs mais cedo.	Talvez as viagens pudessem ter acontecido mais cedo, os ecrãs pedidos mais cedo.	DR; RCCC; ER; LMAR; CDS	-	-
Resolução de questões logo que identificadas (sem arrastar questões pendentes) e cedências de parte a parte.	Houve cedências de parte a parte e nunca se deixaram arrastar questões pendentes.	CCO; VER; CS	Resolução de questões logo que são identificadas.	ER; EI
<i>Follow-up</i> de questões complexas para decisão da Administração.	<i>Follow-up</i> de questões complexas para decisão da Administração.	CCO; VER; CS	-	-
<i>Templates</i> específicos, uniformes para todas as equipas (mesmas regras e tipo de formalização), previamente definidos pelas equipas técnicas e utilizadores, com base na experiência.	<i>Templates</i> específicos, uniformes para todas as equipas, com as mesmas regras e com o mesmo tipo de formalização.	QDR	<i>Templates</i> previamente definidos pelas equipas técnicas e utilizadores, construídos com base em experiência anterior.	QDR

MEDIDAS				
Denominação genérica	Ponto de vista do <i>sponsor</i>		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Assunção do risco de não validação para fecho dos requisitos.	Assunção do risco de não validação para fecho dos requisitos.	VER; CS	-	-
Esforços adicionais, em termos de carga diária, para cumprir prazos, nomeadamente fechar requisitos.	Esforço adicional em termos de carga diária, para se fecharem os requisitos.	VER; CS	Esforços adicionais, por parte das equipas técnicas para cumprir prazos.	DR; LMAR
Gestão de prioridades (áreas críticas), nomeadamente o fecho de requisitos para implementação.	Gestão de prioridades de fecho dos requisitos para implementação.	VER; CS	Prioritização das áreas críticas.	ER; EI
Utilização de ferramentas para o controlo e <i>reporting</i> , que permitam tornar o processo mais eficiente.	Utilização de ferramentas para o controlo e <i>reporting</i> , que permitam tornar o processo mais eficiente.	CP	-	-
Muitos telefonemas e muita pressão sobre as pessoas que tinham de fazer as análises.	-	-	Muitos telefonemas e muita pressão sobre as pessoas que tinham de fazer as análises.	DR; LMAR
Pressão das equipas de coordenação para terem os utilizadores chave da origem X, em Lisboa	-	-	Pressão das equipas de coordenação para terem os utilizadores chave da origem X, em Lisboa	DR; LMAR
Deslocação dos utilizadores chave da origem X, a Lisboa	-	-	Deslocação dos utilizadores chave da origem X, a Lisboa	DR; LMAR
Planeamento e grande controlo de projecto, no sentido de atacar as situações, antes de se tornarem problemas.	-	-	Planeamento e grande controlo de projecto, no sentido de atacar as situações, antes de se tornarem problemas.	DR; LMAR
Acompanhamento da gestão de projecto próximo das equipas, na sua actividade diária.	-	-	Acompanhamento da gestão de projecto próximo das equipas, na sua actividade diária.	DR; LMAR
Pressão das equipas de coordenação nos utilizadores potencialmente em atraso.	-	-	Pressão das equipas de coordenação nos utilizadores potencialmente em atraso.	RCCC; QDR; CS
Apresentação de soluções com base em experiência das Empresas A e B.	-	-	Apresentação de soluções com base em experiência das Empresas A e B.	RCCC; QDR
Fiabilização de dados em paralelo com a determinação de requisitos.	-	-	Fiabilização de dados em paralelo com a determinação de requisitos.	ER; EI
Boa gestão da expectativa e da relação humana.	-	-	Boa gestão da expectativa e da relação humana.	CCO; EI; OC
Acções da Administração junto dos colaboradores do Banco X.	-	-	Acções da Administração junto dos colaboradores do Banco X.	CCO; EI; OC
A habilidade dos analistas.	-	-	A habilidade dos analistas.	EI
Definição do projecto como prioritário pela Administração.	-	-	Definição do projecto como prioritário pela Administração.	HA
Garantir requisitos claros, correctos e completos.	-	-	Garantir requisitos claros, correctos e completos.	QDR

MEDIDAS				
Denominação genérica	Ponto de vista do <i>sponsor</i>		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Garantir cadernos de teste melhores.	-	-	Garantir cadernos de teste melhores.	VER

Assim, do conjunto total de medidas identificadas, foram reconhecidas pelos dois entrevistados, as 14 seguintes:

- ✓ A definição prévia da metodologia de projecto.
- ✓ O grande controlo do projecto e cumprimento da metodologia.
- ✓ Conhecimento das áreas e experiência acumulada em projectos similares, das equipas intervenientes..
- ✓ Pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões com análises de custo/benefício, para atingir o objectivo.
- ✓ A apresentação das questões para decisão superior, acompanhadas de solução.
- ✓ Uma filosofia de responsabilização interiorizada pelos intervenientes.
- ✓ O recurso à Empresa XY (Lisboa), fornecedor da aplicação origem X.
- ✓ Mapeamento exaustivo entre a origem X e o destino (incluindo ecrãs).
- ✓ Reuniões conjuntas de esclarecimento de requisitos (equipas técnicas, utilizadores e sponsors).
- ✓ Metodologia com faseamento da análise funcional e técnica, e simulações/testes para correcção e apuramento de erros de requisitos.
- ✓ Resolução de questões logo que identificadas (sem arrastar questões pendentes) e cedências de parte a parte.
- ✓ *Templates* específicos, uniformes para todas as equipas (mesmas regras e tipo de formalização), previamente definidos pelas equipas técnicas e utilizadores, com base na experiência.
- ✓ Esforços adicionais, em termos de carga diária, para cumprir prazos, nomeadamente fechar requisitos.

- ✓ Gestão de prioridades (áreas críticas), nomeadamente o fecho de requisitos para implementação.

Foram identificadas, apenas por um dos entrevistados, as seguintes 20 medidas:

- ✓ Deslocações aos Açores.
- ✓ Extracção de informação da aplicação origem X.
- ✓ Viagens e pedido de ecrãs mais cedo.
- ✓ *Follow-up* de questões complexas para decisão da Administração.
- ✓ Assunção do risco de não validação para fecho dos requisitos.
- ✓ Utilização de ferramentas para o controlo e reporting, que permitam tornar o processo mais eficiente.
- ✓ Muitos telefonemas e muita pressão sobre as pessoas que tinham de fazer as análises.
- ✓ Pressão das equipas de coordenação para terem os utilizadores chave da origem X, em Lisboa
- ✓ Deslocação dos utilizadores chave da origem X, a Lisboa
- ✓ Planeamento e grande controlo de projecto, no sentido de atacar as situações, antes de se tornarem problemas.
- ✓ Acompanhamento da gestão de projecto próximo das equipas, na sua actividade diária.
- ✓ Pressão das equipas de coordenação nos utilizadores potencialmente em atraso.
- ✓ Apresentação de soluções com base em experiência das Empresas A e B.
- ✓ Fiabilização de dados em paralelo com a determinação de requisitos.
- ✓ Boa gestão da expectativa e da relação humana.
- ✓ Acções da Administração junto dos colaboradores do Banco X.
- ✓ A habilidade dos analistas.
- ✓ Definição do projecto como prioritário pela Administração.

- ✓ Garantir requisitos claros, correctos e completos.
- ✓ Garantir cadernos de teste melhores.

Podem ainda considerar-se medidas ou recomendações para o controlo do PDSI, as características do controlo efectuado, dado que foi um dos factores determinantes do sucesso e um meio de antecipação de problemas.

Das medidas acima, face aos curtos prazos e inexistência de folgas no planeamento do projecto, não foi possível colocar em prática as 2 seguintes:

- ✓ Garantir cadernos de teste melhores.
- ✓ Viagens e pedido de ecrãs mais cedo.

4.2 Estudo de Caso 2

4.2.1 Características Gerais do PDSI, Intervenientes e Entrevistados

O segundo PDSI, utilizado neste estudo, pretendeu dotar o Departamento de Guarda e Tratamento de Valores (segmento de transporte e tratamento de valores: numerário, cheques, moeda metálica, outros meios de pagamento, numismática e medalhística) de uma empresa de segurança, de um SI que suportasse todos os processos de negócio deste departamento:

- Área de *transfer* – envio, guarda temporária e envio de volumes (sacos de transporte) com valores.
- Tratamento de valores – contagem, classificação, conferência e tratamento dos valores recebidos.
- Tesouraria – validação dos valores tratados, imputação contabilística.
- Conservadoria – *handling* de valores para saída.
- Área Administrativa – *reporting* a Clientes, informação de gestão.

- Área Comercial – gestão de Clientes, registo e actualização dos dados dos Clientes.

O objectivo era ter uma aplicação que controlasse desde a entrada do volume até a afectação do saldo no banco, todos os movimentos e que permitisse trabalhar informaticamente, uma vez que esse controlo era todo manual, e em papel. O projecto visava assim melhorar o processo de controlo e, por outro lado, informatizar a área que era toda manual, do ponto de vista de relatórios de recepção (entre outros). Realizavam o controlo de entradas e saídas em folhas Excel, mas não havia nenhuma integração directa dos volumes tratados e da recepção dos volumes e os saldos do banco.

As propostas de pacotes de *software* apresentadas pelos vários fornecedores não abrangiam todas as funcionalidades necessárias, todos os processos de negócio. Então, concluiu-se que teria de ser uma aplicação feita à medida e em função da operativa diária, à data. Não se pretendiam alterações ou melhorias, pois consideravam que o que faziam, faziam bem. Apenas se pretendia maior eficiência, produtividade e fiabilidade.

Assim, o projecto caracterizou-se por ser um desenvolvimento à medida, de uma aplicação de gestão de valores, com um factor crítico de sucesso: não alterar os processos de negócio existentes.

Paralelamente, foi também desenvolvido um sistema de informação de gestão, associado ao sistema base operacional, mas que não fez parte do âmbito deste estudo.

Os principais intervenientes deste PDSI, e respectivas responsabilidades, foram os seguintes:

- A Empresa K, enquanto Cliente e *sponsor* do projecto ao nível da Administração.
- A Direcção do DGTV (Departamento de Guarda e Tratamento de Valores) da Empresa K, como utilizadores chave, do lado do Cliente, responsáveis pela definição de requisitos.

- A Empresa L, como consultor externo e controlador do serviço, por parte do Cliente, seria responsável pelo apoio ao negócio, na vertente de definição de requisitos e de gestão de projecto, no seu todo.
- A Empresa M, como implementador de soluções à medida, que seria a responsável por desenvolver o sistema e, para tal, sub-contratou (em parceria) uma outra entidade (Empresa MY) para serviços de desenvolvimento.

As entrevistas foram realizadas junto de um utilizador chave, do lado do Cliente [Cli], junto de um consultor externo, com responsabilidades de gestão de projecto e apoio ao negócio, do lado do Cliente [Con] e junto do director de projecto, do lado do implementador [Imp].

A [Cli] tem 46 anos, concluiu o 12º ano do ensino secundário, na área de letras, e tem um vasto conhecimento de experiência feito, que inclui uma experiência profissional de 14 anos na área de vendas e 12 anos na área de valores. É Directora do Departamento de Guarda e Tratamento de Valores (DGTV) na Empresa K, onde está há 12 anos.

A Empresa K é uma empresa de segurança portuguesa, que se posiciona como entre as melhores a operar em Portugal. Conta com 1.928 colaboradores e foi constituída em 1994.

O [Con] tem 30 anos, uma formação académica superior em Organização e Gestão Empresarial e uma experiência profissional que inclui 5 anos de banca e 5 anos de consultoria. É Consultor Sénior na Empresa L, onde está há 5 anos.

A Empresa L presta serviços para o mercado global, cuja base de sustentação tem sido um grupo financeiro internacional e um grupo internacional não financeiro. Tem 58 colaboradores, foi constituída em 1993 e alvo de uma alteração estratégica em 2002, ao nível dos seus objectivos estratégicos, recursos humanos (pessoas e competências) e mercados.

O [Imp] tem 40 anos, uma formação académica superior em Gestão de Empresas e uma vasta experiência profissional na área da gestão e consultoria. Era *Senior Manager* na Empresa M, onde esteve cerca de 2 anos e meio, tendo entretanto saído para outra empresa.

A Empresa M presta serviços de consultoria em sistemas de informação, tem 240 colaboradores e foi constituída em 2001.

Os entrevistados contextualizam, relatando que este PDSI foi uma aposta da Empresa K no segmento de transporte e tratamento de valores, para potenciar a confiança e melhoria contínua no serviço prestado aos seus Clientes, perante o seu alargamento de mercado.

4.2.2 Resultados do PDSI, Visão do (In)Sucesso do PDSI e Factores que o determinaram

A realização do caderno de encargos começou em Janeiro de 2002, mas o início efectivo do projecto foi no dia 1 de Julho de 2002, com um prazo previsto de 6 meses, o qual não foi cumprido. Entre o caderno de encargos e o caderno de requisitos passou algum tempo e a proposta (tempo e custo) foi referente a esse caderno de requisitos. Estava prevista a entrada em produção em pleno, no dia de 1 de Janeiro de 2003, mas esta data foi postecipada 2 vezes, a primeira para o final do mês de Fevereiro (fruto de uma reavaliação de proposta), e a segunda para a data definitiva, que foi 8 de Abril de 2003, em Lisboa, e 11 de Abril, no Porto (entrada em produção efectiva). Assim, o prazo efectivo foi cerca 9 meses, resultando num desvio de cerca de 3 meses.

Na opinião da [Cli], houve várias condicionantes que levaram a que esses prazos não fossem cumpridos, as quais se descrevem a seguir:

- Expansão do negócio da Empresa K. Desde o momento em que o caderno de encargos foi realizado até ao momento em que se iniciou a definição de requisitos, passou muito tempo e a realidade da Empresa K alterou-se significativamente, face a um elevado crescimento e algumas mudanças estratégicas. “...*Estávamos numa fase de mudança e de expansão e tínhamos de trabalhar sobre hipóteses, projectando o que prevíamos ter daí a alguns meses...*” [Cli].
- Definição de requisitos com base em pouca informação, e vinda do potencial Cliente. Houve requisitos definidos em função de um negócio que a Empresa K iria ter, mas não conhecia e nunca tinha tido. Esses requisitos foram definidos com base na informação verbal que o potencial Cliente transmitia sobre a forma como se iriam

realizar as operações. “...O potencial Cliente dizia que fazia de determinada maneira e assim foi assumido e com base nisso foi realizada a definição de requisitos...” [Cli]

- Área de negócio complexa. A área de negócio não é de fácil entendimento para quem faz os desenvolvimentos, não é linear, nem de fácil acesso face ao seu carácter sigiloso.
- Dificuldade na tradução das necessidades de negócio em requisitos informáticos. O Cliente transmitia uma determinada necessidade, que parecia entendida pelo implementador, mas que, depois de desenvolvida, não servia a necessidade. Ao longo do projecto, começaram a estar mais contextualizados com a área do Cliente, e então tudo começou a funcionar melhor. Houve sessões com o consultor, para explicar tudo o que se fazia e porquê, e depois repetiu-se o procedimento novamente com o implementador.
- Requisitos vagos. Houve transacções que efectivamente foram definidas e implementadas em função de requisitos que eram vagos, as quais depois, na prática, não eram viáveis, dada a lentidão da sua execução.
- Expansão/alteração dos requisitos. Decorrente de todas estas condicionantes, acabou por existir um conjunto de alterações e uma expansão dos requisitos. “...*Em parte, o estender do prazo foi requerido por nós, para incluir as alterações, as expansões que se iam identificando...*” [Cli].
- Existência de erros em fases tardias. Houve também situações de erro e respectivas correcções morosas, alheias ao Cliente, e que levaram a um aumento do desvio provocado pelas alterações, dado que não se cumpriam os prazos definidos. “...*Quando iniciámos os testes de sistema, as operações rebentavam todas e o ritmo de correcção não foi o esperado, e chegámos aos testes de aceitação com erros. Não era possível entrar com a aplicação em produção com erros...*” [Cli].
- Prazos curtos e paralelismo com actividade corrente. Além de todas as outras questões, também os prazos eram demasiado apertados (6 meses), uma vez que os utilizadores chave da Empresa K é que teriam de, paralelamente, manter a actividade diária normal.

Em suma, segundo a [Cli], após o desvio provocado pelas alterações, e numa fase de testes de aceitação, os prazos foram sucessivamente estendidos para resolver sempre ‘mais um problema’, até um determinado momento em que o *sponsor* do projecto decidiu arrancar, com o pressuposto de que já se reuniam as condições minimamente necessárias. No entanto, o arranque foi feito com a consciência, de todos os intervenientes, de que algumas questões não estavam completamente bem.

Por seu lado, o [Con] justifica o desvio com o seguinte motivo:

- Alargamento do perímetro. Houve, já numa fase de desenvolvimento, um alargamento de âmbito dos requisitos, requerido pelo Cliente, assumindo este, novos prazos, dadas as potencialidades evidenciadas pelos desenvolvimentos e o crescimento do seu negócio.

Por último, na opinião do [Imp], os factores que determinaram os desvios totais foram os seguintes:

- Alterações ao âmbito dos requisitos. Houve uma reformulação (processo negocial), face a alterações dos requisitos, que implicou um adicional ao tempo e um adicional ao *budget*, provocando assim desvio em ambos (parte do desvio total efectivo).
- Tecnologia fraca. A tecnologia escolhida era arcaica em termos de desenvolvimento e tinha aspectos de ineficiência implícita, factos que não foram considerados nas estimativas feitas, revelando-se estas subestimadas. “...*A escolha foi aconselhada por nós, essa tecnologia parecia ter um futuro promissor, daí termos assumido a nossa cota parte na responsabilidade dos desvios...*” [Imp].
- Não cumprimento dos standards. Alguns aspectos na optimização da programação foram difíceis de obter. Apesar de se terem definidos *standards* no projecto, estes nem sempre foram seguidos (ex.: datas), o que implicou algum refazer de código para resolver os erros provocados.
- A metodologia utilizada. O desenvolvimento à medida, seguindo um ciclo de desenvolvimento tradicional, e associado a proposta fechada, leva à necessidade de o Cliente saber muito bem o que quer, para se garantir uma boa estimativa e ter um

custo fechado realizável. Qualquer alteração, a partir de determinado momento do projecto, tornar-se-ia crítico em termos de impactos no tempo e no custo.

- Área de negócio complexa. No início, o Cliente sabia que queria passar toda a área de tratamento de valores e parte da informação de gestão para sistema, mas revelou-se ao longo do projecto que essa área tem muitos detalhes que não estavam à partida evidentes, nem para o próprio Cliente. “...*Este facto levou a que o Ciente assumisse a sua parte na responsabilidade dos desvios...*” [Imp].

Relativamente a custos, o orçamento associado à proposta e âmbito iniciais foi cumprido, do lado do Cliente e do Consultor. Os adicionais identificados, durante o projecto, como *change requests* (CHRs), acordados entre as partes e integrados na primeira versão do *software*, estes sim, foram orçamentados adicionalmente à proposta inicial (reavaliação de proposta). Os restantes, que foram incluídos em *releases* posteriores e consecutivas, tiveram também orçamentos específicos. O implementador, além da reavaliação de proposta por alterações do âmbito (claramente imputada ao Cliente), teve um desvio de custos, decorrente de um aumento de pessoas no projecto. Este reforço foi no sentido de colmatar os problemas atrás identificados como determinantes para o não cumprimento do prazo (excepto o das alterações ao âmbito dos requisitos) e este não foi, obviamente, imputado ao Cliente.

Ao longo do projecto houve identificação, quer pelo Cliente, quer por sugestão do fornecedor, de novos requisitos (CHRs), relativamente ao âmbito inicial. Destes, alguns foram incluídos neste projecto, por flexibilidade do fornecedor, ou através de uma reavaliação de proposta. Os que não se revelaram como necessidades prementes do Cliente, ficaram de fora e foram incluídos em *releases* posteriores, como adicionais ao projecto inicial, com o devido planeamento e orçamento (novas propostas). Conforme explica o [Con], “...*este alargamento do âmbito foi em prol da qualidade da solução e resultou numa maior satisfação das necessidades do Cliente. Assumiu o desvio no prazo, isto é, preteriu o cumprimento da data inicialmente indicada, em virtude da qualidade da solução...*”. O [Imp] sintetiza então que “...*esta reavaliação de proposta implicou um adicional ao tempo e um adicional ao budget, provocando um desvio em ambos, mas estes novos prazo e budget também não foram cumpridos...*”. Os factores que determinaram o segundo desvio de prazos e custos (estes do lado do

implementador) são os já descritos relativamente ao desvio do prazo, excepto o de alargamento/alteração de âmbito.

Foram cumpridas, no arranque, todas as funcionalidades (requisitos) requeridas inicialmente no caderno de encargos, mas não as resultantes da reavaliação de proposta. Estas últimas estavam prontas e a funcionar, mas não estavam utilizáveis, dada a sua performance, nomeadamente um processo, que só arrancou em pleno 2/3 meses depois. “...As condições não estavam efectivamente reunidas e a prova disso é que, cerca de uma semana após o arranque em produção, as transacções fulcrais para um negócio específico saíram de produção, dado que não era possível trabalhar com elas. O tempo que as pessoas demoravam a trabalhar com elas punha em causa os tempos acordados com os Clientes. Em vez de termos um aumento de produção, tínhamos uma diminuição de produção - dois terços a menos do que manualmente...” [Cli]. Relativamente às novas funcionalidades que ficaram para *releases* posteriores, não estavam claramente prontas no arranque.

Após o arranque do projecto houve bastantes pedidos de alteração e evolução. Na opinião da [Cli], a maior parte das *releases* posteriores foram para melhorar ou resolver problemas dos desenvolvimentos iniciais (*releases* 2, 3 e 4), os quais decorreram de má definição dos requisitos iniciais (pouco claros) ou de erros nos desenvolvimentos propriamente ditos. Apenas as *releases* 5 e 6 foram evoluções (a 6 ainda em curso). Na opinião do [Con] e do [Imp] esses pedidos de alteração são fruto das novas funcionalidades que se identificaram ao longo do projecto (CHRs), e que se continuam a identificar. São evoluções, fruto de novas exigências (novas funcionalidades) e não correcção de erros ou falha do âmbito do projecto. Segundo o [Con] “...decorrem da melhor percepção dos utilizadores no que é possível informatizar, face a tantos anos de trabalho manual, das exigências de mercado, face ao crescimento do negócio por parte da empresa Cliente, e de novos pedidos específicos do Cliente. Passados 3 anos já estão com a *release* 5 em produção...”.

Todos os entrevistados concordaram no sucesso do produto final, dadas as vantagens claras que este trouxe para o negócio do Cliente, mas não no sucesso do projecto.

Para a [Cli] não existe qualquer dúvida de que o projecto teve sucesso, apesar das dificuldades existentes no arranque em produção (não só por problemas de requisitos, mas porque ninguém se lembrou de determinadas questões essenciais), pois considera que o sucesso é dado pela vontade com que as pessoas se dedicam à aplicação, têm vontade de trabalhar com ela e até se esquecem de como é que se trabalhava antes. Segundo esta, difícil foi corrigir a grande quantidade de problemas iniciais (cerca de um mês), mas o sucesso deste PDSI foi obtido ao longo do tempo, e os factores que o determinaram (FCS) foram, basicamente:

- A aceitação e empenho dos utilizadores. As pessoas estavam à espera e com vontade de trabalhar na aplicação. “...Como exemplo, no dia de arranque em produção, na presença da Administração, foi feito o remanescente, com o empenho das pessoas, em menos de duas horas, mas a contabilização terminou errada. Nesse dia a contabilização, que tinha sido realizada na aplicação, teve de ser toda repetida manualmente para garantir a entrega atempada. Apesar disso, as pessoas queriam continuar, não desmoralizaram e esta sequência foi repetida durante uma semana e meia...” [Cli]. Assim, considera que esta aplicação foi mesmo um sucesso, pois apesar dos problemas que se apresentavam, as pessoas continuavam empenhadas em utilizá-la e “...actualmente, as pessoas não sabem fazer nada sem a aplicação...” [Cli].
- Balanço entre o refinar e corrigir, e um prazo a cumprir. Foi realizado um correcto balanço das duas situações: preferir alguns refinamentos e o prazo, face a algumas evoluções/ correcções importantes para o arranque, dada a sua criticidade para o negócio.
- O produto final. A aplicação veio permitir um controlo que, manualmente seria impossível, da forma que é feito, face à dimensão da empresa à data (após a expansão).

A visão de sucesso da [Cli] não convergiu com o conceito considerado no âmbito deste estudo, não se devendo considerar assim estes FCS como medidas conducentes ao sucesso, a listar no fim da análise deste caso. No entanto, dado o insucesso do projecto segundo o conceito adoptado (não cumpriu prazos, custos e funcionalidades), poderão considerar-se das várias condicionantes indicadas pela [Cli] como motivadoras dos

atrasos do projecto, as que se relacionem de alguma forma com a determinação de requisitos, como potenciais problemas para o sucesso de um PDSI, a listar também no fim da análise deste caso.

O [Con] considera ter sido um projecto de sucesso parcial, porque, por um lado, os objectivos foram cumpridos (dotar aquela área de um sistema que informatizasse todos os processos de negócio), mas por outro, não só não cumpriu o prazo previsto inicialmente, como também não cumpriu as funcionalidades (um processo que não estava utilizável no arranque em produção). Na opinião deste, os factores que determinaram o sucesso parcial deste PDSI foram, basicamente:

- Adesão dos utilizadores. Um dos factores determinantes da componente de sucesso foi a grande vontade de todos os utilizadores em ter segurança com este sistema e todas as pessoas aderiram muito bem, não houve resistência à mudança, em termos de processo.
- Cumprimento do objectivo. Outro factor de sucesso, foi que o sistema produzido veio diminuir carga horária, ao nível das operações manuais que efectuavam os utilizadores, antes desse entrar em produção.
- Performance da aplicação. A componente de insucesso foi devido à performance da aplicação, nomeadamente um dos processos que era crítico para o negócio ter uma boa performance e, na entrada em produção, o sistema não correspondeu. Então, em pós-produção, foi decidido colocar esse processo fora, durante algum tempo, até que esse sistema fosse afinado. Foi afinado e, posteriormente, integrado no sistema.

A visão de sucesso do [Con] não convergiu completamente com o conceito considerado no âmbito deste estudo. Mais precisamente, a componente de sucesso não convergiu, não se devendo considerar os dois primeiros FCS, mas a componente de insucesso convergiu (não cumpriu prazo e funcionalidade), podendo-se considerar o último FCS como potencial problema para o sucesso de um PDSI, a listar no fim da análise deste caso.

Além disso, dado o insucesso do projecto segundo o conceito adoptado (não cumpriu prazos, custos e funcionalidades), poderá considerar-se o motivo do desvio de prazo,

indicado pelo [Con], caso se relacione de alguma forma com a determinação de requisitos, também como potencial problema para o sucesso de um PDSI.

O [Imp] considera um sucesso parcial, dado que o sistema está a funcionar e tem impacto positivo no negócio da empresa, mas tem uma cota de insucesso no incumprimento do tempo e custo e nos problemas na entrada em produção. Na opinião deste, os factores que determinaram o sucesso parcial deste PDSI foram, basicamente:

- Produto final conseguido dada a flexibilidade do implementador para adaptar a solução às necessidades de negócio. O produto foi desenvolvido, testado, implementado e está a funcionar, respondendo às necessidades de negócio. O Cliente ficou satisfeito com a solução e com o sistema obtido, *“...uma vez que existiu a flexibilidade, por parte do fornecedor, para ir adaptando a solução às necessidades do Cliente, levando a que o sistema ficasse com uma cobertura, em termos do negócio, muito boa...”* [Imp].
- Incumprimento de custos e prazos. O projecto não foi cumprido em termos de plano (custos e tempo). O plano inicial apontava para cerca de 6 meses com um *budget* associado e o projecto final durou cerca de 9 meses, implicando um adicional ao *budget* inicial *“...do ponto de vista do PMI seria um insucesso, uma vez que só seria sucesso cumprindo as três vertentes - funcionalidades, tempo e custo - e falhou o tempo e o custo...”* [Imp].
- Existência de erros e má performance no arranque da aplicação. Na entrada em produção ainda houve alguns erros no meio do processo, que duraram cerca de um mês, e o erro mais impactante foi a performance da aplicação *“...a performance foi dramática no início. Fizeram-se testes de performance, mas com base num utilizador, isto é, lançaram-se milhares de operações com um utilizador. Mas o real eram 200 utilizadores, em n postos diferentes, a lançar operações. A diferença para o teste que tínhamos feito era a concorrência, que se revelou ter sido abissalmente importante. Devia ter sido planeado e realizado esse tipo de testes...”* [Imp].

A visão de sucesso do [Imp] não convergiu completamente com o conceito considerado no âmbito deste estudo. Mais precisamente, a componente de sucesso não convergiu, não se devendo considerar o primeiro FCS, mas a componente de insucesso convergiu

(não cumpriu prazo e custos), podendo-se considerar o último FCS como potencial problema para o sucesso de um PDSI, a listar no fim da análise deste caso. Este FCS para o insucesso traduz-se nos factores que determinaram os desvios totais (prazos, custos e funcionalidades), indicados pelo [Imp].

4.2.3 A Determinação de Requisitos ao longo do PDSI – Características Gerais

A determinação de requisitos foi realizada com base num caderno de encargos inicial (a base da proposta), através de entrevistas aos utilizadores chave e criação de caderno de requisitos, onde foram feitas todas as iterações entre esses e o analista. Existiam 2 utilizadores chave das áreas do DGTV (recepção de volumes, tratamento de nota, tratamento de moeda e conservadoria/tesouraria), que conheciam relativamente bem todos os processos de negócio e foi com estes que foram levantados e validados os requisitos.

Essencialmente, para cada processo dessas áreas, foram identificadas e explicadas detalhadamente, pelos utilizadores chave, todas as tarefas realizadas. Numa fase inicial, só com o consultor, que foi escrevendo e sistematizando todas as especificações em cadernos de requisitos, que seriam o *input* da análise do implementador. Este produzia, de acordo com a metodologia seguida no projecto, os documentos de especificação funcional e técnica. Numa segunda fase, também com o implementador, já com o objectivo de tirar dúvidas específicas e detalhadas dos requisitos levantados, nas respectivas áreas, e presenciando a realização das próprias tarefas. Em suma, primeiro foram escritos os requisitos explicados verbalmente ao consultor, depois, presencialmente (*on-job*) foram retiradas dúvidas ao consultor e ao implementador.

A documentação foi constantemente alterada, face à evolução dos requisitos ao longo do projecto, e os documentos produzidos foram assinados pelo Cliente. Implementou-se então um processo de *Change Management (CM)*, que levava a que todas as novas funcionalidades tivessem de passar por um procedimento de identificação, comunicação e acordo, produzindo-se um documento, quando houvessem alterações.

Todo este processo de determinação de requisitos foi acordado pelas três partes intervenientes.

O levantamento, modelação e análise de requisitos seguiu a metodologia atrás descrita para a determinação de requisitos. Resumidamente, o levantamento foi feito através de entrevistas no terreno, com os responsáveis, os dois interlocutores chave e mais alguns operacionais. A modelação e análise foram feitas pela sistematização, análise e interligação dos requisitos levantados, documentando-se os seus resultados e validando-se a documentação produzida. Foi um processo iterativo, pois para todos os impactos ou conflitos de requisitos identificados, realizou-se nova entrevista para os resolver e dessa entrevista saíam novos requisitos.

A comunicação de requisitos foi realizada através de *mail* e da partilha de um directório no servidor de documentação. Toda a documentação de requisitos, desde os fluxos dos processos, onde constavam todas as transacções que os constituíam, aos requisitos de cada uma delas (o que cada transacção tinha de fazer), eram divulgados a todos os intervenientes no projecto. Todos tinham conhecimento dos requisitos, incluindo, por exemplo, os utilizadores que iriam testar o sistema.

O circuito de comunicação definia que toda a documentação de especificação funcional e técnica produzida pelo implementador era enviada ao consultor para uma primeira validação. Este analisava, validava e aconselhava o Cliente, fazia no fundo um papel intermédio de validação, mas a última palavra era do Cliente. Havia reuniões semanais de projecto, para ponto de situação com as equipas intervenientes, e os *Steering Commitees*, para ponto de situação do projecto à Administração da Empresa K. Existia um documento que especificava todas as regras do projecto, nomeadamente a estrutura do projecto, respectivas equipas e responsabilidades, as reuniões e sua periodicidade, entregáveis e responsabilidades.

A validação dos requisitos foi realizada com base na documentação produzida ao longo do processo de levantamento, modelação e análise de requisitos. Os cadernos de requisitos eram escritos pelo consultor e apresentados ao Cliente. Este lia-os, realizava alterações, remetendo-os novamente ao consultor, até consenso das partes e aprovação final e formal, por parte do Cliente. Os requisitos foram sendo validados também

através da documentação de especificação funcional e técnica produzida pelo implementador, a qual era validada pelos utilizadores e pelo consultor e depois assinada pelo Cliente, conforme descrito no circuito de comunicação. Em suma, os utilizadores liam toda a especificação dos requisitos e validavam se estavam de acordo com as suas necessidades e, só após a aprovação final e formal do Cliente, eram iniciados os desenvolvimentos.

A evolução de requisitos neste projecto resultou de alterações de âmbito e de refinamentos. Durante o processo de desenvolvimento, todos os requisitos que, face a alterações de âmbito, se identificaram como estando incompletos, incorrectos ou em falta, fizeram-se evoluir, prioritizando pelos mais importantes, em termos de impactos para o negócio. Assim, houve algumas evoluções incluídas durante o projecto, e outras proteladas. Os refinamentos aos requisitos foram todos resolvidos até à data de entrada em produção. O que ficou por concluir até à entrada em produção foi realizado em releases posteriores (custo e tempo à parte).

O controlo do PDSI foi realizado pelo consultor, com base no controlo de datas dos entregáveis e das actividades que compuseram o projecto, em reuniões semanais com o chefe de projecto do lado do implementador. Previamente, este realizava reuniões com os elementos da sua equipa para receber *feedback* sobre a realização (ou não) das tarefas que lhes estavam atribuídas (o plano global do projecto estava afixado na parede da sala de projecto) e detectar eventuais atrasos. Periodicamente (consoante a fase do projecto), havia também reuniões de ponto de situação com os utilizadores chave, para verificar o que estava feito no tempo previsto, os desvios e respectivas causas. Esse ponto de situação era divulgado em reuniões quinzenais/semanais ao *sponsor* do projecto e directores, e mensais à Administração, reuniões mais alargadas e denominadas por *Steering Committees*. O acompanhamento foi sempre feito, do início ao fim do projecto, com a participação de todos os intervenientes. Os alertas foram emitidos atempadamente à Administração, a qual tomou as decisões com base no suporte à gestão, demonstrando confiança no controlo efectuado.

As regras foram definidas no início do projecto para todos os intervenientes. O projecto em si tinha um plano, com a alocação das pessoas e afins. O âmbito e detalhe estavam nos documentos de requisitos, de especificação funcional e técnica. Havia as reuniões

definidas, já referidas anteriormente, e o CM. Em termos de custos e tempo, eram analisados via MSProject (análise dos indicadores CPI e SPI).

Ao nível operacional, do lado do implementador, estavam também afixados na parede da sala de projecto todos os módulos da aplicação e o seu estado. Etiquetavam-se, por cores, *bugs* não *bugs*, no fluxo global, onde se visualizava como é que seguia a informação, desde que entrava, até que saía e os respectivos *interfaces*. Este fluxo dava uma ideia global, visual, de onde estavam os problemas maiores e se era possível, por exemplo, arrancar com o processo A e o processo B, enquanto o C estava mais atrasado, Era uma tentativa de identificar onde estavam os focos de problemas ou riscos e visualizar o “estado da arte”, perante a equipa, e ter uma visão da situação global para levar a *Steering*.

Na fase de apoio à produção foi utilizado um site da Empresa M, onde se registavam os *bugs* e respectiva caracterização. Funcionava como um programa de controlo de *issues* e incidentes, o qual gerava um *reporting* sobre as causas e as áreas onde havia mais *bugs*, possibilitando a produção de alguns gráficos de evolução de *bugs*. A utilização deste, começou ainda na fase de testes e foi até ao arranque em produção.

4.2.4 Análise do Caso 2 na Framework de Análise Teórico-Empírica

Quadro 5 – Análise do caso 2 na framework de análise teórico-empírica

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
DR	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento, do Cliente, da realidade informática. ➤ Desconhecimento, do consultor e do implementador, da realidade de negócio. ➤ Mal entendidos ou falha de comunicação. Um requisito considerado pelo Cliente linear, nem sempre era correctamente entendido e traduzido pelo consultor e pelo implementador. ➤ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática. O Cliente 	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas (sem estas, os prazos seriam seguramente protelados), mas não extintos (levaram a pedidos de CHRs).</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pouca disponibilidade dos utilizadores chave. Os utilizadores chave tinham que manter a sua actividade diária e não reconheciam a importância devida à determinação de requisitos que teriam de realizar em paralelo. ➤ Desconhecimento de cultura informática, por parte dos utilizadores. 	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos. Estes, somados aos impactos de outros problemas, levaram ao resultado final.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alterações ao âmbito sem medição de impactos. O problema não foi o âmbito ter estado sempre a mudar (tal como defende o PMI, o âmbito deve estar aberto ao longo do projecto), mas sim o facto de se terem incluído muitas alterações, sem medir previamente os impactos associados. ➤ Desconhecimento, por parte do Cliente, das suas necessidades. Houve uma evolução, ao longo de todo o projecto, no conhecimento que o Cliente tinha do que pretendia (as suas necessidades), o que

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
<p>dizia o que queria e o consultor e o implementador que estavam a escrever/analisar os requisitos iam tomando notas. Era muito difícil fazer essa tradução, também pelos três problemas anteriormente descritos.</p> <p>➤ Falta de completude na definição dos requisitos. Decorrente do problema anterior, houve casos de processos onde, só após os desenvolvimentos dos requisitos é que se percebia a falta de definição de pormenores importantes, como algumas situações não previstas e que eram implícitas para o Cliente, mas não estavam escritas.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Método utilizado para definição dos requisitos. O próprio método, que consistiu na escrita e validação dos requisitos, com esclarecimento de dúvidas no local de realização das tarefas.</p> <p>✓ Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes. Logo que a transacção mais importante (tratamento de Clientes) ficou pronta, foi chamado um grande número de operadores à sala de desenvolvimento para verem como essa transacção funcionava e darem as suas opiniões. Isto permitiu antecipar problemas, antes das fases de testes, com esta e outras transacções.</p> <p>✓ Longas reuniões para máximo detalhe dos requisitos. Realizaram-se longas conversas com quem estava a definir os requisitos para detalhar o máximo possível, o maior número de situações e pormenores. Nessa data, esses não tinham muitas dúvidas nem sugestões de negócio, dado o seu desconhecimento relativamente a essa área. Actualmente o conjunto de dúvidas é muito maior e mais completo, dado que o consultor e o implementador já têm maior conhecimento do negócio. O Cliente também já sabe como explicar melhor os seus requisitos.</p> <p>✓ Sessões iniciais <i>on-job</i> para o consultor e o implementador. O consultor e o implementador poderiam ter sido colocados duas semanas a trabalhar, isto é, a acompanhar o trabalho de perto, antes de iniciarem a escrita dos requisitos. Assim, teriam maior consciência do trabalho que efectivamente se fazia, obviando o tempo de levantamento de requisitos e tornando-o muito mais objectivo.</p>	<p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ <i>Follow-up</i> de problemas para acção dos <i>sponsors</i>. Foi comunicada atempadamente aos <i>sponsors</i> (Administração de Empresa K) a falta disponibilidade dos utilizadores chave.</p> <p>✓ Acção da Administração junto dos utilizadores chave. Os <i>sponsors</i> actuaram em conformidade com o alerta emitido pelo consultor, a hierarquia falou mais alto e a disponibilidade dos utilizadores veio ao de cima.</p> <p>✓ Acções pedagógicas aos utilizadores na área informática. O analista realizou algumas acções pedagógicas para contornar o problema da falta de cultura informática dos utilizadores.</p> <p>✓ Reconhecimento prévio da importância dos requisitos, por parte dos utilizadores. Os utilizadores podiam ter dado logo a devida importância aos requisitos e estariam então mais disponíveis para a actividade de determinação de requisitos.</p>	<p>levou a que, o conjunto de requisitos finais (do produto final) fosse totalmente diferente do que constituía o caderno de encargos inicial (base da proposta).</p> <p>➤ A metodologia utilizada. Foi realizado um projecto de desenvolvimento à medida com preço fechado, logo, com a necessidade de fechar o âmbito do que se pretendia como final. Este é um problema de difícil resolução e um grande desafio de gestão, pois é inultrapassável que haverá sempre alterações, sejam elas decorrentes dos muitos pormenores organizacionais em que mexe qualquer projecto informático, ou do facto de o Cliente não saber perfeitamente as suas necessidades.</p> <p>➤ Inclusão imediata de alterações pela equipa de implementação. Os elementos da equipa de implementação (Empresa M), ou por já se sentirem como elementos “da casa” (do Cliente) ou para “fazerem o jeitinho”, realizaram algumas alterações, sem o conhecimento do seu gestor e sem qualquer análise de impactos. Essas alterações revelaram-se não ser isentas de impactos, ou tão inócuas, como à partida pareceram ao programador, naquele contexto.</p> <p>➤ Não cumprimento dos <i>standards</i> pelo implementador. Alguns aspectos na optimização da programação foram difíceis de obter, pois apesar de se terem definidos <i>standards</i> no projecto, estes nem sempre foram seguidos (ex.: datas).</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Gestão directa, informação e motivação da equipa de implementação. A equipa foi muito envolvida, houve sessões de motivação, alinhamento com os objectivos e percepção de impactos. Estas medidas de gestão da equipa poderiam ter sido melhor aplicadas.</p> <p>✓ Informação e envolvimento de todos os intervenientes. As acções de informação, alinhamento com os objectivos e percepção de impactos foram também realizadas com os restantes intervenientes, para estes perceberem os impactos das várias decisões e nelas serem envolvidos.</p> <p>✓ Implementação de processo de <i>change management</i>.</p> <p>✓ Decisões conscientes de alteração aos requisitos. O Cliente foi informado dos impactos das alterações que solicitava, para poder tomar uma decisão consciente.</p> <p>✓ Deveria ter-se uma metodologia em ciclo. Neste caso, em que o Cliente tinha um conhecimento relativo daquilo que queria para produto final, e se aceitasse a compra de um projecto sem preço fechado, dever-se-ia ter utilizado uma metodologia de projecto em ciclo (prototipagem, espiral, reavaliações de proposta), pois, só quando as pessoas começam a ver (contactar com o</p>

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
			<p>sistema) é que começam a ter a verdadeira percepção de como concretizar as suas necessidades.</p> <p>✓ Profissionalização da carreira de gestor de projecto O gestor de projecto é crítico para o sucesso do projecto, pois que tem de entender, e fazer o Cliente entender, o que significa entrar com algo novo (ou alterado) numa organização, para implementar a estratégia da empresa e alcançar os objectivos da empresa. Tem de perceber que a opinião do Cliente e os recursos vão mudando e terá de saber lidar com essas mudanças. No fundo, tem de ser um gestor de projecto profissional que utilize e implemente os métodos, técnicas e ferramentas necessárias, logo no início do projecto, para fornecer ao Cliente um completo ponto de situação (progresso, dificuldades), gerindo as suas expectativas e envolvendo-o no mesmo. Tem de ser uma pessoa excepcional, líder e tem de saber transmitir e motivar as suas equipas, transmitir confiança ao Cliente na gestão de projecto. Terá de ter em atenção a gestão de riscos, gestão de pessoas, gestão de comunicação, gestão de compras, gestão de tarefas (de integração e execução do projecto), tempo e custo.</p> <p>✓ Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação. A questão do não cumprimento dos <i>standards</i> poderia ter sido evitada com maior e mais frequente controlo.</p>
RCCC	<p>Foram garantidos cerca de 85% dos requisitos claros, correctos e completos e os restantes foram melhorias, corrigidas durante o primeiro mês de produção. Resumidamente, os mesmos problemas e medidas que na determinação de requisitos (DR).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento, do Cliente, da realidade informática. ➤ Desconhecimento, do consultor e do implementador, da realidade de negócio. ➤ Mal entendidos ou falha de comunicação. ➤ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática. ➤ Falta de completude na definição dos requisitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Método utilizado para definição dos requisitos. ✓ Apresentação aos operadores 	<p>Foram apenas parcialmente alcançados, durante o projecto, requisitos claros, correctos e completos, o que resultou na necessidade de novos desenvolvimentos. Só após a implementação desses (CHRs identificados) foram então alcançados os RCCC. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de detalhe dos utilizadores chave pela distância com a realidade operacional. Os requisitos foram enumerados pelos 2 subdirectores do departamento, que já há algum tempo não tinham próxima a realidade da operativa diária, o que causou a não completa definição dos requisitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realização de mais reuniões. ✓ Inclusão dos utilizadores operacionais nas reuniões. Foram incluídos, nas reuniões com o 	<p>Foram garantidos requisitos claros, correctos e completos, apenas numa fase final. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos. Estes, somados aos impactos de outros problemas, levaram ao resultado final.</p> <p>No caderno de encargos não eram de todo RCCC. No documento produzido e assinado pelo Cliente, os requisitos estavam especificados e eram claros e correctos. Completos não, pois aquele documento acabou por evoluir.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de confiança e dificuldade do Cliente em validar requisitos em documento (papel). A especificação de requisitos, foi dada ao Cliente para aprovar, mas este não teve o documento em consideração. O Cliente não consegue validar um documento (papel) de requisitos, pois tem de ver as coisas a acontecer para emitir a sua opinião, senão tem um receio extremo em o fazer. Um documento em papel sobre um sistema, com toda a complexidade que isso implica, não gera confiança em nenhum Cliente.

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
	<p>das transacções desenvolvidas antes dos testes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Longas reuniões para máximo detalhe dos requisitos. ✓ Sessões iniciais <i>on-job</i> para o consultor e o implementador. 	<p>consultor e o implementador, os utilizadores da Empresa K, que estão efectivamente no terreno.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais. Deveria ter sido aplicada esta última medida (inclusão dos operacionais), logo no início do projecto, isto é, desde então, ter reuniões com os operacionais, não apenas com a chefia máxima do departamento. 	<p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Desenho de ecrãs. ✓ Prototipagem. A prototipagem seria o ideal para ultrapassar este problema, mas tem custos. ✓ Inovação. Tem de se inovar para ganhar a confiança do Cliente e ultrapassar este problema.
ER	<p>Nem todos os erros nos requisitos foram evitados ou corrigidos na fase inicial do PDSI, alguns foram corrigidos durante o primeiro mês de produção. Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (DR, RCCC).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR, RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento, do Cliente, da realidade informática. ➤ Desconhecimento, do consultor e do implementador, da realidade de negócio. ➤ Mal entendidos ou falha de comunicação. ➤ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática. ➤ Falta de completude na definição dos requisitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR, RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Método utilizado para definição dos requisitos. ✓ Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes. ✓ Longas reuniões para máximo detalhe dos requisitos. ✓ Sessões iniciais <i>on-job</i> para o consultor e o implementador. 	<p>Nem todos os erros nos requisitos foram evitados ou corrigidos na fase inicial do PDSI, subsistindo muitos para os testes. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos, com impactos ao nível do prazo.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento de cultura informática, por parte dos utilizadores. <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de detalhe dos utilizadores chave pela distância com a realidade operacional. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Omissões e não completude na definição dos requisitos. A falta de cultura informática levou a que o utilizador, ao pedir um requisito, não tivesse consciência de que tinha de o pedir de forma completa e não subentender que, a pessoa que está a levantar os requisitos, “<i>le está a ler a mente</i>”. Nada pode ficar nada omisso. ➤ Existência de erros nos requisitos. O facto de não se terem garantido requisitos completos na fase de levantamento provocou erros nos requisitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas para os RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais. O levantamento de requisitos deveria ter iniciado logo com as pessoas que estão no terreno. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Task force</i> para correcção dos erros de requisitos. Foram rapidamente mobilizadas as pessoas para definir qual seria a correcção do erro (redefinir ou completar o requisito, desenvolvê-lo e retestá-lo), paralelamente à continuidade 	<p>Nem todos os erros nos requisitos foram evitados ou corrigidos na fase inicial do PDSI, houve erros até no arranque. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p>A existência de erros tem sempre impactos. Quando há alteração num módulo, mesmo que segregado, tem sempre impacto também nos outros módulos (nomeadamente no anterior e no próximo, do fluxo processual).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Não cumprimento dos <i>standards</i> pelo implementador. Os <i>standards</i> do projecto nem sempre foram seguidos, o que implicou algum refazer de código para resolver os erros provocados. <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de confiança e dificuldade do Cliente em validar requisitos em documento (papel). Para o Cliente é difícil validar, num papel, os processos passo-a-passo e garantir a inexistência de erros. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erros na validação. O facto de o utilizador ter confiado na Empresa L para a validação dos requisitos, que tem sempre uma percepção diferente, levou inevitavelmente a algumas diferenças, alguns erros nos requisitos. ➤ Detecção tardia de erros/ alterações na definição dos requisitos. Houve alguns processos que foram reformulados durante o projecto. Como exemplo, um cuja definição não era a mais correcta e onde a informação estava definida passar de A para B, mas verificou-se nos testes de utilizador, que deveriam haver outros passos que não tinham sido identificados e que só se detectaram nesta altura. ➤ Desconhecimento do negócio por parte do implementador. Dado que era conhecido e assumido que o fornecedor nunca tinha feito nada nesta área de negócio, esse conhecimento era do Cliente,

DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
	dos testes, já em curso.	<p>e seria da sua responsabilidade a verificação dos processos de negócios e dos passos que os constituem, e a garantia da sua correcta definição (inexistência destes erros).</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alerta de requisitos inviáveis ou conflituosos (tecnicamente) por parte do implementador. Todas as situações que não faziam sentido do ponto de vista empírico, ou tecnicamente não exequíveis, foram alertadas ao Cliente no sentido de as corrigir. ✓ Maior conhecimento do negócio (se possível) do lado do implementador. Apenas com maior conhecimento do negócio, o implementador poderia alertar para problemas ao nível processual.

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
<p>LMAR</p> <p>Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (DR, RCCC, ER).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR, RCCC, ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Desconhecimento, do Cliente, da realidade informática. ➢ Desconhecimento, do consultor e do implementador, da realidade de negócio. ➢ Mal entendidos ou falha de comunicação. ➢ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática. ➢ Falta de completude na definição dos requisitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR, RCCC, ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Método utilizado para definição dos requisitos. ✓ Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes. ✓ Longas reuniões para máximo detalhe dos requisitos. ✓ Sessões iniciais <i>on-job</i> para o consultor e o implementador. 	<p>Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (DR).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Pouca disponibilidade dos utilizadores chave. ➢ Desconhecimento de cultura informática, por parte dos utilizadores. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Follow-up</i> de problemas para acção dos <i>sponsors</i>. ✓ Acção da Administração junto dos utilizadores chave. ✓ Acções pedagógicas aos utilizadores na área informática. ✓ Reconhecimento prévio da importância dos requisitos, por parte dos utilizadores. 	<p>Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (DR).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Alterações ao âmbito sem medição de impactos. ➢ Desconhecimento, por parte do Cliente, das suas necessidades. ➢ A metodologia utilizada. ➢ Inclusão imediata de alterações pela equipa de implementação. ➢ Não cumprimento dos <i>standards</i> pelo implementador. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (os mesmos que para a DR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestão directa, informação e motivação da equipa de implementação. ✓ Informação e envolvimento de todos os intervenientes. ✓ Implementação de processo de <i>change management</i>. ✓ Decisões conscientes de alteração aos requisitos. ✓ Deveria ter-se uma metodologia em ciclo. ✓ Profissionalização da carreira de gestor de projecto. ✓ Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação.
CO	Os objectivos do sistema (objectivos	Os objectivos do sistema (objectivos de 1º

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
	<p>de 1º nível do sistema, ainda ao nível do problema e necessidades, e não da solução) foram completamente compreendidos por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Foram, com certeza absoluta.</p>	<p>de 1º nível do sistema, ainda ao nível do problema e necessidades, e não da solução) foram completamente compreendidos por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Houve a compreensão natural.</p>	<p>nível do sistema, ainda ao nível do problema e necessidades, e não da solução) foram completamente compreendidos por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Do ponto de vista lato nunca houve dúvidas, era claro para todos os intervenientes, desde o início e o objectivo nunca se alterou. As situações menos claras tinham que ver com a forma como se iria traduzir este objectivo na prática.</p>
CDS	<p>O domínio do sistema (e das interacções com o ambiente) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Sim, estava bem compreendido. Não havia outros sistemas a interligar com o novo sistema, a não ser o sistema de informação de gestão, desenvolvido em simultâneo.</p>	<p>O domínio do sistema (e das interacções com o ambiente) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Este sistema não esteve ligado a nenhum outro aquando da sua implementação, portanto a não compreensão do domínio neste projecto, não se aplica.</p>	<p>O domínio do sistema (e das interacções com o ambiente) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Paralelamente, estava em curso outro projecto (realização de um interface com uma área da Empresa K), o qual não terminou em tempo útil de existirem as definições necessárias aos desenvolvimentos associados. Excepto esta situação (onde não se podia entender o que ainda não existia) o domínio do sistema era claro e bem entendido pelas partes.</p>
CTU	<p>As tarefas do utilizador não foram completamente compreendidas por todos os intervenientes no projecto. Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (DR, RCCC, ER, LMAR).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR, RCCC, ER, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento, do Cliente, da realidade informática. ➤ Desconhecimento, do consultor e do implementador, da realidade de negócio. ➤ Mal entendidos ou falha de comunicação. ➤ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática. ➤ Falta de completude na definição dos requisitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR, RCCC, ER, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Método utilizado para definição dos requisitos. ✓ Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes. ✓ Longas reuniões para máximo 	<p>As tarefas do utilizador foram completamente compreendidas por todos os intervenientes no projecto, não inicialmente, mas após a inclusão dos operacionais, resultando em impactos ao nível do prazo. Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (RCCC).</p> <p>A compreensão já em plenos desenvolvimentos deu origem a CHRs, os quais impactaram no prazo (prolongamento).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que nos RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de detalhe dos utilizadores chave pela distância com a realidade operacional. De outra forma, faltaram os operacionais nas primeiras entrevistas. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para os RCCC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realização de mais reuniões. ✓ Inclusão dos utilizadores operacionais nas reuniões. ✓ Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais. 	<p>As tarefas do utilizador foram completamente compreendidas por todos os intervenientes no projecto, mas de uma forma gradual. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Desconhecimento do negócio por parte do implementador. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Simplificação e subestimação de processos complexos. As situações que se revelaram mal entendidas foram devido ao implementador as subestimar. Isto é, inicialmente considerou que essas estariam a um determinado nível e, mais tarde reconheceu-se que o negócio gerava muito mais e tinha muito mais necessidades. ➤ Falta de disponibilidade dos utilizadores chave. Os utilizadores chave foram os correctos e conheciam o negócio, mas eram só dois, o que dificultava a disponibilidade. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Boa comunicação entre os intervenientes (Cliente, consultor e implementador). Houve uma boa comunicação com os interlocutores chave, o que permitiu um bom e claro

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
	<p>detalhe dos requisitos.</p> <p>✓ Sessões iniciais <i>on-job</i> para o consultor e o implementador.</p>		<p>entendimento, levando à percepção do que era pretendido, através de um processo evolutivo (dado o desconhecimento do negócio).</p> <p>✓ Competências e formação de gestão do lado do implementador. Havia duas pessoas, o director e o chefe de projecto, do lado do implementador, cuja formação era de gestão (com enfoque nos processos, gestão e conceitos de solução de negócio), o que foi positivo para o diálogo. As situações eram mais claras para esses, que para um técnico puro.</p>
CCO	<p>O contexto organizacional (interacções sociais, organizacionais, políticas e culturais) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p>	<p>O contexto organizacional (interacções sociais, organizacionais, políticas e culturais) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Os requisitos foram determinados pelos elementos da Direcção do Departamento, os quais não tinham quaisquer questões organizacionais.</p>	<p>O contexto organizacional (interacções sociais, organizacionais, políticas e culturais) foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto, mas também de uma forma gradual. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p>Não houve questões de interacção social.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos ER, CTU):</p> <p>➤ Desconhecimento do negócio por parte do implementador. O conhecimento organizacional da operação directa, foi também uma curva de aprendizagem, pois nunca o implementador tinha entrado numa área de tratamento de valores, e teve de a ir compreendendo aos poucos.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <p>➤ Empresa K em grande expansão. A empresa era recente, pequena, mas em grande expansão. O contexto organizacional não era estável, mas de crescimento explosivo.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Empenho total dos intervenientes na compreensão do contexto organizacional. O nível de compreensão foi bastante elevado. Pelas várias entrevistas, foi compreendido o que era crítico ou não, como a organização deveria responder perante situações extraordinárias, qual era o impacto quando algo não corria bem (o que significava), qual o impacto para a empresa.</p> <p>✓ Orientação do projecto, e intervenientes, para um objectivo estratégico. A Empresa K estava a crescer, e o controlo dos seus processos tinha de responder a esse crescimento e ser eficiente, caso contrário poderia ter implicações práticas gravíssimas. O facto de esta aplicação ser crítica para a Empresa K e de todos estarem conscientes disso, levou ao empenho de todos na conclusão do projecto.</p>

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
EI	<p>Não foram eliminados todos os indícios de incerteza, pelos motivos apresentados nos temas abordados nesta <i>framework</i>, e que contribuem para a existência de incerteza. Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (DR, RCCC, ER, LMAR, CTU).</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR, RCCC, ER, LMAR, CTU):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Desconhecimento, do Cliente, da realidade informática. ➢ Desconhecimento, do consultor e do implementador, da realidade de negócio. ➢ Mal entendidos ou falha de comunicação. ➢ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática. ➢ Falta de completude na definição dos requisitos. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Identificação tardia de mau entendimento dos requisitos (falta de “pontos e vírgulas”). <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR, RCCC, ER, LMAR, CTU):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Método utilizado para definição dos requisitos. ✓ Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes. ✓ Longas reuniões para máximo detalhe dos requisitos. ✓ Sessões iniciais <i>on-job</i> para o consultor e o implementador. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Experiência das equipas em projectos similares. 	<p>Os indícios de incerteza decorreram dos problemas já referidos e são um facto não completamente ultrapassável (não completamente elimináveis). Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos, resultando numa incerteza residual.</p> <p>Nunca se pode dizer que todos os indícios de incerteza foram completamente eliminados. Até actualmente, em novos levantamentos de requisitos, existe essa incerteza.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na DR, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Pouca disponibilidade dos utilizadores chave. ➢ Desconhecimento de cultura informática, por parte dos utilizadores. <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que nos RCCC, CTU):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Falta de detalhe dos utilizadores chave pela distância com a realidade operacional. <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Omissões e não completude na definição dos requisitos. ➢ Existência de erros nos requisitos. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para a DR, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Follow-up</i> de problemas para acção dos <i>sponsors</i>. ✓ Acção da Administração junto dos utilizadores chave. ✓ Acções pedagógicas aos utilizadores na área informática. ✓ Reconhecimento prévio da importância dos requisitos, por parte dos utilizadores. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (as mesmas que para os RCCC, CTU):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realização de mais reuniões. ✓ Inclusão dos utilizadores operacionais nas reuniões. ✓ Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Task force</i> para correcção dos erros de requisitos. 	<p>Não foram eliminados atempadamente todos os indícios de incerteza, dado que não se identificaram à priori, quaisquer problemas. Resumidamente, a existência de problemas identificados à posteriori foi minimizada com as medidas aplicadas, mas não extinta, resultando numa incerteza implícita e alterações subsequentes.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Detecção tardia de erros/ alterações na definição dos requisitos. Apesar de não haver dúvidas e, aparentemente, não haver incerteza, mais tarde ocorreram alterações que não se previam. Não é possível prever alterações, está para além da incerteza. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Existência de incerteza implícita. Depois de tudo documentado, houve alterações, logo, a incerteza existia, implícita e não foi detectada atempadamente. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Esclarecimento de todas as dúvidas. Indícios de incerteza são dúvidas e, quando se detectavam, havia conversas com as pessoas para tentar esclarecer e resolver.
OC	Não foram ultrapassados todos os	Os obstáculos de comunicação	Os obstáculos de comunicação foram todos

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
<p>obstáculos de comunicação, o que se traduziu na necessidade das <i>releases</i> seguintes. Não foram aplicadas medidas, pois só se concluiu existirem estes obstáculos de comunicação (identificado o problema) no fim dos desenvolvimentos.</p> <p>Não houve qualquer problema de diálogo, todas as questões foram abordadas abertamente com todos os intervenientes, estes muito próximos, com o mesmo espírito e com a “mesma camisola vestida”.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na ED):</p> <p>➤ Identificação tardia de mau entendimento dos requisitos (falta de “pontos e vírgulas”). Só com o resultado dos desenvolvimentos é que o Cliente verificou, do ponto de vista operacional, que algumas situações não estavam de acordo com o esperado, pois tal não constava nos requisitos definidos. Só então se identificou a incorrecção dos requisitos, e a dificuldade de comunicação que o provocou. Isto é, na prática é que se percebeu que os “dialectos” eram distintos, pois o Cliente falava num, os outros intervenientes percebiam noutra e a tradução resultava ainda mais complicada. Em suma, definir todos os requisitos operacionais, com todos os “pontos e vírgulas”, revelou-se nada fácil.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na EI):</p> <p>✓ Experiência das equipas em projectos similares. Actualmente já não se verificaria o problema, dada a experiência no projecto.</p>	<p>foram todos ultrapassados, sem impactos. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p>Não houve não entendimento.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <p>➤ Conflito de interesses entre o Cliente e o implementador, face a custos. O utilizador queria mais requisitos no sistema, sem ter que pagar mais por isso e o implementador não queria definir esses requisitos para não os ter que desenvolver, sem receber nada por isso.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Empresa L como agente moderador. A Empresa L funcionou como moderador entre o implementador e o Cliente, tentando resolver todos os conflitos de interesses através do seu papel de assessoria à Administração (órgão que tomava as decisões no projecto).</p> <p>✓ Implementação de CHRs para resolver conflitos de interesses. Houve alterações simples, que se acordaram não serem CHRs, e foram simplesmente implementados, sem revisão do preço, nem das condições da proposta. As restantes alterações foram consideradas CHRs. Para cada CHRs, foi feita uma avaliação/estimativa e colocada à decisão.</p> <p>✓ Aumento de recursos do implementador. À medida que o projecto chegava perto da data fim, mais pessoas eram colocadas a desenvolver, por parte do implementador.</p>	<p>ultrapassados, sem registo de quaisquer problemas e impactos, mas identificando-se uma medida que permitiu o seu cumprimento.</p> <p>O Cliente não necessita de ter o conhecimento informático, é claramente da responsabilidade do implementador alertar para determinadas questões que podem surgir da implementação de certos requisitos que o Cliente quer e se tornam menos eficientes.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Bons conhecimentos técnicos do chefe de projecto do lado do implementador. Do ponto de vista da comunicação, houve muitos aspectos positivos por haver pessoas que tinham excelentes conhecimentos técnicos (o chefe de projecto) e capacidade de uma boa percepção das necessidades do Cliente, o que se verificou pela qualidade do produto implementado.</p>
<p>FPU</p> <p>Houve forte participação do utilizador (a acompanhar os requisitos, em todas as fases do PDSI e na comunicação efectiva com os analistas), sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Foi uma participação natural, decorrente do empenho e entusiasmo dos utilizadores, determinante para o resultado. Ainda actualmente são colocadas questões do desenvolvimento à [Cli] para tentar encontrar uma resolução.</p>	<p>Houve forte participação do utilizador, mas não desde o início. Resumidamente, os problemas identificados foram atempadamente ultrapassados, com a aplicação das medidas descritas.</p> <p>Foi uma participação flutuante.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR, LMAR, EI):</p> <p>➤ Pouca disponibilidade dos utilizadores chave. No levantamento de requisitos a disponibilidade era pouca e para fazer os testes era menor.</p>	<p>Houve participação do utilizador, mas não desde o início, nem suficiente e atempadamente corrigida. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p>A participação, face ao contexto em que se inseriu, é inultrapassável. A Empresa K estava em crescimento, precisava da aplicação, mas as únicas pessoas que detinham o conhecimento também eram necessárias para as actividades diárias de negócio.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na CTU):</p>

LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
		<p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR, LMAR, EI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Follow-up</i> de problemas para acção dos <i>sponsors</i>. ✓ Acção da Administração junto dos utilizadores chave. A Administração tomou as diligências necessárias para garantir a correcção dessa participação: emitiu uma directriz aos intervenientes para alocarem mais tempo a este projecto, e garantirem a forte participação. 	<p>➤ Falta de disponibilidade dos utilizadores chave. Os utilizadores chave eram pessoas que tinham tudo a seu cargo, naquele contexto de explosão de actividade.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acompanhamento operacional dos utilizadores pelo implementador. A equipa da Empresa M foi para o terreno, para perto dos utilizadores.
HA	<p>Os analistas envolvidos foram competentes nessa função (experiência/especialização dos analistas nas suas tarefas), sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>A limitação das linguagens era inevitável e não diminuiu a competência dos analistas.</p>	<p>Os analistas envolvidos foram competentes nessa função (experiência/especialização dos analistas nas suas tarefas), sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Sim, os analistas foram competentes na sua função e não tiveram na origem dos CHR's.</p>	<p>Os analistas envolvidos foram competentes nessa função (experiência/especialização dos analistas nas suas tarefas), sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>O analista (funcional e técnico) do lado do implementador tem uma competência técnica inquestionável e foi competente na função de analista, facto determinante para a excelente concepção do sistema.</p>

COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
CR	<p>A comunicação de requisitos decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p>	<p>A comunicação de requisitos decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>As regras foram claramente definidas inicialmente.</p>	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR, ER, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Não cumprimento dos <i>standards</i> pelo implementador. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de inovação na utilização dos <i>standards</i>. Os <i>standards</i> definidos não podem ser, nem negligenciados, nem cumpridos “cegamente”, pois há sempre questões não convergentes, necessárias de adequar ao contexto, de uma forma concertada. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR, ER, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação. Maior comunicação com a equipa no sentido de cumprir com os <i>standards</i>. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Delinear inovação na utilização dos <i>standards</i> dentro da equipa de implementação. Tem de ser definida a forma de a equipa reportar questões que não convergem com o <i>standard</i>, propondo soluções, para uma decisão e implementação conjunta.

COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
QDR	<p>A documentação foi produzida com qualidade e garantida, nomeadamente, a rastreabilidade dos requisitos, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas por parte do Cliente.</p> <p>Era uma responsabilidade do consultor e do implementador, que correu bem e foi importante para a continuidade do projecto.</p>	<p>A documentação foi produzida com qualidade e garantida, nomeadamente, a rastreabilidade dos requisitos, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se uma medida que permitiu a sua concretização.</p> <p>Foi um facto muito importante para o sucesso atingido. É uma documentação que ainda hoje é consultada, está bem produzida e esquematizada, garantindo a continuidade do sistema.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Templates completos. A documentação seguiu um modelo da Empresa L, que passou pela parte operacional (como é que o processo é feito), pela sua transposição para o sistema de informação, numa vertente mais funcional, até uma vertente técnica, relativamente às opções técnicas que permitem atingir os objectivos.</p>	<p>A documentação foi produzida com qualidade (menor nos <i>use cases</i>) e garantida, nomeadamente, a rastreabilidade dos requisitos. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos, pois talvez alguns erros de produção pudessem ter sido evitados, se os <i>use cases</i> tivessem mais qualidade.</p> <p>Era uma documentação clara e a rastreabilidade estava bem feita. Mas o esforço em <i>use cases</i> foi muito complicado, exaustivo.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <p>➤ Grande volume de alterações à documentação. Os <i>use cases</i> eram muito complexos e extensos (centenas de ecrãs) e sofreram tantas alterações, que perderam alguma qualidade.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos RCCC):</p> <p>✓ Prototipagem. Se tivesse havido a fase de prototipagem, os <i>use cases</i> teriam de ser completos, para o protótipo. Qualquer modificação ao mesmo, fazia-se repercutir nos <i>use cases</i>.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Produção de <i>use cases</i>. Foi colocada uma pessoa exclusivamente na produção de <i>use cases</i>.</p> <p>✓ Maior controlo de alterações na documentação. Poderia ter havido um maior controlo das alterações.</p>
DRC	<p>Foram detectados e resolvidos todos os conflitos, excepto os provocados pela falta de “pontos e vírgulas”, identificando-se medidas que permitiram a resolução dos restantes.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos EL, OC):</p> <p>➤ Identificação tardia de mau entendimento dos requisitos (falta de “pontos e vírgulas”).</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Definição prévia de responsável máximo por área. Foi decidido previamente que, caso não houvesse consenso entre os <i>stakeholders</i>, decidia o responsável da área envolvida (conflitos entre os <i>stakeholders</i>).</p> <p>✓ Resolução do problema na origem. Qualquer conflito proveniente de operações que se</p>	<p>Os conflitos foram todos detectados e resolvidos, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Os CHRs não tiveram origem em conflitos, mas em informações incompletas dos utilizadores.</p>	<p>Foram detectados e resolvidos todos os conflitos, excepto os decorrentes de alterações, identificando-se medidas que permitiram a resolução dos restantes.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos ER, EI):</p> <p>➤ Detecção tardia de erros/ alterações na definição dos requisitos. Tal como na incerteza, todos os conflitos e potenciais conflitos foram resolvidos, só as questões que surgiam depois face a alterações é que não eram possíveis de resolver antes.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <p>✓ Envolvimento de todos os intervenientes na análise de questões. O grande envolvimento de todos para perceber a complexidade do sistema e do que era necessário fazer, resultou num bom entendimento e levou à detecção e resolução dos conflitos.</p> <p>✓ Qualidade da documentação.</p>

COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
<p>tivessem a duplicar (já feitas noutra transacção), tirava-se logo na origem a dúvida e resolvia-se o problema, nomeadamente pelas visitas do consultor e do implementador às áreas (ver e perceber como se fazia).</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos EI, OC):</p> <p>✓ Experiência das equipas em projectos similares.</p>		

VALIDAÇÃO DE REQUISITOS		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
<p>VER</p> <p>A validação de requisitos decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p>	<p>A validação de requisitos decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas, o que foi fundamental para o sucesso do projecto.</p> <p>Houve situações de validações que voltaram atrás, face a conflitos que as inviabilizavam, mas foram resolvidas antes do desenvolvimento. Assim, não se identificaram problemas com impactos, apenas situações naturais do processo.</p>	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos RCCC, ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de confiança e dificuldade do Cliente em validar requisitos em documento (papel). Em desenvolvimentos à medida, validar requisitos é dramático, dado que é difícil ter a noção de como o sistema vai fazer efectivamente, através de um documento (papel). Assim, o Cliente não sente confiança e como tal, tem relutância em assinar. <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos nos ER):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erros na validação. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alteração de requisitos após sua validação. Apesar de assinados, os requisitos mudavam. ➤ Delegação da validação no consultor. O utilizador chave acabou por confiar muito no consultor para a validação. Era quem validava quase tudo e o utilizador quase que "assinava por baixo" (não totalmente, obviamente). É sempre uma solução de menor qualidade, apesar do excelente trabalho realizado pelo consultor, mas este não é o utilizador, nem tem o mesmo conhecimento. Quando surgem as diferenças, o utilizador sente-se naturalmente menos responsável, uma vez que foi "outro" (o consultor) que validou. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas nos RCCC, QDR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prototipagem. A prototipagem é o ideal para dar confiança ao Cliente. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Validação prévia da documentação pelo consultor. A Empresa L teve um papel muito forte em analisar a documentação e validá-la previamente ao Cliente. Dada a sobrecarga dos utilizadores chave, o

VALIDAÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
			consultor acabou por assumir um papel cada vez mais interventivo, para os apoiar a validar.
CS	<p>Houve consenso dos <i>stakeholders</i>, sem registo de quaisquer problemas, mas identificando-se medidas que permitiram a sua concretização.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DRC):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Definição prévia de responsável máximo por área. Foram 2 utilizadores chave, directores adjuntos de cada área. Houve algumas divergências e algumas mudanças de opinião, mas, conforme decidido, em última instância, cada um decidia as questões da sua área, conforme achava o mais correcto. 	<p>Houve consenso dos <i>stakeholders</i>, sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Houve 2 utilizadores chave (não alterados durante o projecto), cujos objectivos não eram conflituosos, pois tratavam de duas áreas diferentes do departamento. Conseguiram, no entanto, substituir-se.</p>	<p>Houve consenso dos <i>stakeholders</i>. Resumidamente, os problemas identificados foram ultrapassados com a aplicação das medidas descritas, sem impactos negativos.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Conflitos entre os utilizadores. Houve situações em que os utilizadores discordaram, o assunto foi discutido e demorou algum tempo até chegarem a um consenso. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação de soluções por parte do consultor. Nas situações em que o conflito se alongava, o consultor interveio, apresentando soluções determinantes para obter uma decisão e avançar.

EVOLUÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
EvR	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p>Era completamente impossível não aumentar os requisitos, face à grande mudança da realidade da Empresa K, pois de outra forma, não se cumpririam os objectivos da aplicação.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR, RCCC, ER, LMAR, CTU, EI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática (linguagens distintas). Esta questão levou à necessidade de refinamentos, todos resolvidos até à entrada em produção. <p><u>Problemas identificados</u> (outros):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Expansão do negócio da Empresa K. Face ao tempo disponível foi necessária uma “pesada” evolução. ➢ Alargamento de âmbito. Houve inclusão de evoluções aos requisitos (não apenas refinamentos) durante o projecto e consequente alargamento de requisitos, devido à expansão de negócio e vontade de todos em responder às necessidades do Cliente. Este teve impacto directo 	<p>Resumidamente, os problemas identificados foram ultrapassados com a aplicação das medidas descritas.</p> <p>Se a Empresa K tivesse assumido que todas as evoluções teriam de entrar em produção na mesma data, esta seria certamente adiada. Esta medida foi determinante para atingir os resultados: não adiar a data de entrada em produção, garantindo nesse momento, todos os requisitos com impacto nos processos de negócio.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Alargamento de requisitos inviável no prazo. Identificaram-se mais requisitos com necessidade de evoluir, do que seria suportável. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prioritização de requisitos para entrada em produção. Não ficaram processos para trás, mas ficaram assumidamente (por todos os intervenientes do projecto) para trás, os requisitos menos impactantes ao nível do negócio e com impacto na data de entrada em produção. Estes foram listados, para se garantirem manualmente, fora do sistema, até à sua implementação como novas <i>releases</i>. 	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos, com impactos ao nível do prazo.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Alterações ao âmbito sem medição de impactos. Houve uma fase inicial, na qual se começou a perceber que havia muitas alterações ao que ia sendo tratado nas reuniões e à documentação produzida, e sem qualquer controlo. ➢ Inclusão imediata de alterações pela equipa de implementação. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementação de processo de <i>change management</i>. O [Imp] interveio no projecto, estabelecendo que todas as alterações tinham de passar por um processo de CM. Foi implementado, funcionou e foram controlados os requisitos e a sua evolução. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na CCO):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Orientação do projecto, e intervenientes, para um objectivo estratégico. Havia uma percepção clara de que se tinha que chegar rapidamente ao arranque do projecto, devido ao contexto da empresa. Os utilizadores chave, mais do que ninguém, percebiam que estavam a

EVOLUÇÃO DE REQUISITOS			
	Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
	<p>na entrada em produção (não foi em Janeiro, mas em Abril).</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Decisão de arranque por definição de prioridades. Em determinado momento teve de se decidir arrancar tal como estava e evoluir ou refinar depois. A evolução era tão grande e havia tanta coisa nova a acontecer, que, de outra forma, os desenvolvimentos iriam prolongar-se certamente por mais alguns meses. ✓ Exclusão de qualquer evolução e alargamento de âmbito mediante o contexto. Caso não tivessem havido estas evoluções, e a dedicação da equipa fosse exclusiva nos refinamentos, possivelmente a data de entrada em produção não teria postecipado. Esta medida tem de ser devidamente contextualizada, pois neste caso, não se cumpririam importantes necessidades do Cliente. 		<p>muito sobrecarregados com o crescimento da empresa. Estavam portanto a perder o controlo e tinham de rapidamente retomar esse controlo, sob pena de estarem a colocar em causa a sua prestação interna. Este facto também levou à aceitação do processo de CM.</p> <p><u>Medidas conducentes ao sucesso (outras):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prioritização de requisitos alterados para entrada em produção. Houve muitos dos requisitos identificados no CM, isolados para tratamento posterior à entrada em produção. Arrancou o fundamental para o negócio, já muito diferente do inicial (caderno de encargos). ✓ Implementação desde o início do processo de CM. Dever-se-ia ter implementado o processo de CM logo desde o início do projecto.
TA	<p>As alterações ao projecto não foram todas tratadas até ao arranque em produção (ficaram muitas alterações para depois). Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p>Passou pelo balanço entre o refinar e evoluir, face a um arranque premente.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na DR, RCCC, ER, LMAR, CTU, EI, EvR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática (linguagens distintas). <p><u>Problemas identificados</u> (já referidos na EvR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Expansão do negócio da Empresa K. ➤ Alargamento de âmbito. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidos na EvR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Decisão de arranque por definição de prioridades. ✓ Exclusão de qualquer evolução e alargamento de âmbito mediante 	<p>As alterações ao projecto não foram todas tratadas até ao arranque em produção, mas prioritizadas para <i>releases</i> subsequentes. Resumidamente, os mesmos problemas e medidas (EvR).</p> <p>As evoluções de requisitos neste projecto foram todas alterações de <i>stakeholders</i> nem dos operacionais.</p> <p><u>Problemas identificados</u> (os mesmos que na EvR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alargamento de requisitos inviável no prazo. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (os mesmos que para EvR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prioritização de requisitos para entrada em produção. 	<p>As alterações ao projecto não foram todas tratadas até ao arranque em produção, mas prioritizadas para <i>releases</i> subsequentes, para que se cumprisse a data de arranque. Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p>As alterações não foram todas tratadas, uma vez que, a partir de certo momento, face ao contexto da Empresa K e por decisão da Administração, a data de arranque passou a ser prioritária sobre tudo.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Grande volume de alterações durante o projecto. Foi identificado um elevado número de alterações de requisitos ao longo do projecto. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na EvR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Prioritização de requisitos alterados para entrada em produção.

EVOLUÇÃO DE REQUISITOS		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
o contexto.		

CONTROLO DO PDSI		
Ponto de vista Cliente	Ponto de vista consultor	Ponto de vista implementador
<p>CP</p> <p>O controlo do PDSI decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Este controlo foi muito importante, pois se não houvesse ter-se-ia certamente estendido no tempo.</p>	<p>O controlo do PDSI decorreu sem registo de quaisquer problemas ou necessidade de aplicação de quaisquer medidas.</p> <p>Este controlo (sem problemas identificados) foi fundamental para os resultados positivos obtidos.</p>	<p>Resumidamente, os impactos dos problemas identificados foram minimizados com as medidas aplicadas, mas não extintos.</p> <p><u>Problemas identificados:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Função de gestão de projecto acumulada com a de analista. O gestor de projecto assumiu também a função de analista (a todos os níveis), duas funções muito complicadas de realizar ao mesmo tempo. Como excelente técnico, focou-se muito nessa vertente, preterindo outras questões de gestão de projecto, que não foram então, atempadamente tratadas. ➤ Estimativas optimistas para implementação de alterações face ao volume das mesmas. Alterações constantes implicam reformulações sistemáticas, para as quais não se consegue perceber imediatamente qual o impacto. Só mais tarde é que se percebe então qual a carga associada, revelando que as estimativas para as alterações eram bastante optimistas. ➤ Mau <i>report</i> das tarefas realizadas do lado da equipa do implementador. A equipa não tinha uma correcta percepção do que reportava, algumas vezes por esquecimento, outras por não terem percebido o contexto, ou até mesmo por ter existido mais uma alteração. ➤ Dificuldade em obter um ponto de situação real e planeamento exequível. Não foi fácil perceber o ponto de situação concreto, quer pelo mau <i>report</i> da equipa, quer pelas estimativas optimistas para implementação de alterações. Consequentemente, as estimativas realizadas com base neste ponto de situação (não correcto), tornavam-se também optimistas (o que se verificava apenas mais tarde). <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (já referidas na DR, LMAR):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestão directa, informação e motivação da equipa de implementação. Motivação da equipa, liderança e orientação para os objectivos, pelo director de projecto, no sentido de resolver a questão do mau <i>report</i>. <p><u>Medidas conducentes ao sucesso</u> (outras):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilização do histórico de alterações. Um maior aproveitamento do histórico de alterações, permitiria melhores estimativas, mas não houve muito tempo para esta questão.

Como já referido anteriormente, a visão de sucesso da [Cli] não convergiu com o conceito considerado no âmbito deste estudo, logo, não considerou que os problemas identificados tenham tido impacto nesse sucesso. No entanto, salientou que, tiveram ou teriam (caso não fossem aplicadas as medidas) impactos negativos nas dimensões do sucesso em estudo (prazos e disponibilidade das funcionalidades da aplicação). Assim, serão também considerados os problemas identificados pela [Cli] no ponto seguinte.

4.2.5 Problemas com Impactos no Sucesso do PDSI

Tal como referido no fim do ponto [4.2.2 \(Resultados do PDSI, Visão do \(In\)Sucesso do PDSI e Factores que o determinaram\)](#), dado o insucesso do projecto segundo o conceito adoptado (não cumpriu prazos, custos e funcionalidades) considerar-se-ão também como problemas com impactos no sucesso, as várias condicionantes indicadas, pelos vários entrevistados, como motivadoras dos atrasos do projecto (todas relacionadas de alguma forma com as áreas de actuação da determinação de requisitos). Dada a convergência parcial do conceito de sucesso do [Con] e do [Imp], com o considerado neste estudo, isto é, da componente de insucesso, considerar-se-ão também como problemas, os FCS já referidos dessa forma, nesse mesmo ponto (relacionados de alguma forma com as áreas de actuação da determinação de requisitos).

Assim, os problemas identificados, por cada um dos entrevistados, nos motivos de atraso do projecto, ou na *framework* de análise teórico-empírica, como potenciadores do insucesso obtido, ou como podendo ser aplicadas para tal, foram os seguintes:

Quadro 6 – Resumo dos problemas com impactos no sucesso do PDSI (Caso 2)

PROBLEMAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Expansão do negócio da empresa do Cliente	Expansão do negócio da Empresa K	Motivo atraso EvR; TA	-	-	Empresa K em grande expansão	CCO
Desconhecimento, por parte do Cliente, das suas necessidades, face ao contexto da empresa	Definição de requisitos com base em pouca informação, e vinda do potencial Cliente	Motivo atraso	-	-	Desconhecimento, por parte do Cliente, das suas necessidades	DR; LMAR

PROBLEMAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Área de negócio complexa	Área de negócio complexa	Motivo atraso	-	-	Área de negócio complexa	Motivo atraso
Dificuldade na tradução das necessidades de negócio em requisitos informáticos.	Dificuldade na tradução das necessidades de negócio em requisitos informáticos.	Motivo atraso	-	-	-	-
Requisitos vagos.	Requisitos vagos.	Motivo atraso	-	-	-	-
Alargamento de requisitos inviável no prazo	Expansão / alteração dos requisitos Alargamento de âmbito	Motivo atraso EvR; TA	Alargamento do perímetro Alargamento de requisitos inviável no prazo	Motivo atraso EvR; TA	Alterações ao âmbito dos requisitos Grande volume de alterações durante o projecto	Motivo atraso TA
Identificação tardia de erros/alterações nos requisitos (falta de “pontos e vírgulas”).	Existência de erros em fases tardias. Identificação tardia de mau entendimento dos requisitos (falta de “pontos e vírgulas”)	Motivo atraso EI; OC; DRC	Existência de erros nos requisitos.	ER; EI	Existência de erros e má performance no arranque da aplicação. Detecção tardia de erros/ alterações na definição dos requisitos.	FCS ER; EI; DRC
Prazos curtos e paralelismo com actividade corrente.	Prazos curtos e paralelismo com actividade corrente.	Motivo atraso	-	-	-	-
Tecnologia fraca.	-	-	-	-	Tecnologia fraca.	Motivo atraso
Não cumprimento dos standards pelo implementador	-	-	-	-	Não cumprimento dos standards pelo implementador.	Motivo atraso DR; ER; LMAR; CR
A metodologia utilizada	-	-	-	-	A metodologia utilizada	Motivo atraso DR; LMAR
Performance da aplicação	-	-	Performance da aplicação	FCS	-	-
Incumprimento de custos e prazos	-	-	-	-	Incumprimento de custos e prazos	FCS
Desconhecimento da realidade informática, por parte dos utilizadores	Desconhecimento, do Cliente, da realidade informática	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	Desconhecimento de cultura informática, por parte dos utilizadores	DR; ER; LMAR; EI	-	-
Desconhecimento do negócio por parte do consultor e do implementador	Desconhecimento, do consultor e do implementador, da realidade de negócio	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	-	-	Desconhecimento do negócio por parte do implementador	ER; CTU; CCO

PROBLEMAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Mal entendidos ou falha de comunicação	Mal entendidos ou falha de comunicação	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	-	-	-	-
Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática	Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI; EvR; TA	-	-	-	-
Omissões e não completude na definição dos requisitos	Falta de completude na definição dos requisitos	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	Omissões e não completude na definição dos requisitos	ER	-	-
Pouca disponibilidade dos utilizadores chave	-	-	Pouca disponibilidade dos utilizadores chave	DR; LMAR; EI; FPU	Falta de disponibilidade dos utilizadores chave.	CTU; FPU
Alterações ao âmbito sem medição de impactos	-	-	-	-	Alterações ao âmbito sem medição de impactos	DR; LMAR; EvR
Inclusão imediata de alterações pela equipa de implementação	-	-	-	-	Inclusão imediata de alterações pela equipa de implementação	DR; LMAR; EvR
Falta de detalhe dos utilizadores chave pela distância com a realidade operacional	-	-	Falta de detalhe dos utilizadores chave pela distância com a realidade operacional	RCCC; ER; CTU; EI	-	-
Falta de confiança e dificuldade do Cliente em validar requisitos em documento (papel)	-	-	-	-	Falta de confiança e dificuldade do Cliente em validar requisitos em documento (papel)	RCCC; ER; VER
Erros na validação	-	-	-	-	Erros na validação	ER; VER
Simplificação e subestimação de processos complexos	-	-	-	-	Simplificação e subestimação de processos complexos	CTU
Existência de incerteza implícita	-	-	-	-	Existência de incerteza implícita	EI
Conflito de interesses entre o Cliente e o implementador, face a custos	-	-	Conflito de interesses entre o Cliente e o implementador, face a custos	OC	-	-
Falta de inovação na utilização dos <i>standards</i>	-	-	-	-	Falta de inovação na utilização dos <i>standards</i>	CR
Grande volume de alterações à documentação	-	-	-	-	Grande volume de alterações à documentação	QDR
Alteração de requisitos após sua validação	-	-	-	-	Alteração de requisitos após sua validação	VER

PROBLEMAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Delegação da validação no consultor	-	-	-	-	Delegação da validação no consultor	VER
Conflitos entre os utilizadores	-	-	-	-	Conflitos entre os utilizadores	CS
Função de gestão de projecto acumulada com a de analista.	-	-	-	-	Função de gestão de projecto acumulada com a de analista.	CP
Estimativas optimistas para implementação de alterações face ao volume das mesmas	-	-	-	-	Estimativas optimistas para implementação de alterações face ao volume das mesmas	CP
Mau report das tarefas realizadas do lado da equipa do implementador	-	-	-	-	Mau report das tarefas realizadas do lado da equipa do implementador	CP
Dificuldade em obter um ponto de situação real e planeamento exequível da equipa do implementado	-	-	-	-	Dificuldade em obter um ponto de situação real e planeamento exequível	CP

Assim, do conjunto total de problemas identificados, foram reconhecidos pelos três entrevistados, os 2 seguintes:

- Alargamento de requisitos inviável no prazo.
- Identificação tardia de erros nos requisitos (falta de “pontos e vírgulas”).

Foram identificados, por dois dos entrevistados, os 7 seguintes problemas:

- Expansão do negócio da empresa do Cliente.
- Desconhecimento, por parte do Cliente, das suas necessidades, face ao contexto da empresa.
- Área de negócio complexa.
- Desconhecimento da realidade informática, por parte dos utilizadores.
- Desconhecimento do negócio por parte do consultor e do implementador.
- Omissões e não completude na definição dos requisitos.
- Pouca disponibilidade dos utilizadores chave.

Foram identificados, apenas por um dos entrevistados, os 27 seguintes problemas:

- Dificuldade na tradução das necessidades de negócio em requisitos informáticos.
- Requisitos vagos.
- Prazos curtos e paralelismo com actividade corrente.
- Tecnologia fraca.
- Não cumprimento dos *standards* pelo implementador.
- A metodologia utilizada.
- Performance da aplicação.
- Incumprimento de custos e prazos.
- Mal entendidos ou falha de comunicação.
- Dificuldade em traduzir uma realidade operacional para uma realidade informática.
- Alterações ao âmbito sem medição de impactos.
- Inclusão imediata de alterações pela equipa de implementação.
- Falta de detalhe dos utilizadores chave pela distância com a realidade operacional.
- Falta de confiança e dificuldade do Cliente em validar requisitos em documento (papel).
- Erros na validação.
- Simplificação e subestimação de processos complexos.
- Existência de incerteza implícita.
- Conflito de interesses entre o Cliente e o implementador, face a custos.
- Falta de inovação na utilização dos *standards*.
- Grande volume de alterações à documentação.
- Alteração de requisitos após sua validação.
- Delegação da validação no consultor.
- Conflitos entre os utilizadores.

- Função de gestão de projecto acumulada com a de analista.
- Estimativas optimistas para implementação de alterações face ao volume das mesmas.
- Mau *report* das tarefas realizadas do lado da equipa do implementador.
- Dificuldade em obter um ponto de situação real e planeamento exequível da equipa do implementado.

Neste caso, nem todos os problemas identificados foram ultrapassados, no entanto, os seus impactos negativos foram minimizados.

4.2.6 Medidas Conducentes ao Sucesso do PDSI

As medidas identificadas, por cada um dos entrevistados, ao longo da *framework* de análise teórico-empírica, foram as seguintes:

Quadro 7 – Resumo das medidas conducentes ao sucesso do PDSI (Caso 2)

MEDIDAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Método utilizado para definição dos requisitos	Método utilizado para definição dos requisitos	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	-	-	-	-
Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes	Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	-	-	-	-
Longas e várias reuniões para máximo detalhe dos requisitos	Longas reuniões para máximo detalhe dos requisitos	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	Realização de mais reuniões	RCCC; CTU; EI	-	-
Sessões iniciais on-job para o consultor e o implementador	Sessões iniciais on-job para o consultor e o implementador	DR; RCCC; ER; LMAR; CTU; EI	-	-	-	-
<i>Follow-up</i> do consultor de problemas para acção dos <i>sponsors</i>	-	-	<i>Follow-up</i> de problemas para acção dos <i>sponsors</i>	DR; LMAR; EI; FPU	-	-
Acção da Administração junto dos utilizadores chave	-	-	Acção da Administração junto dos utilizadores chave	DR; LMAR; EI; FPU	-	-

MEDIDAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Acções pedagógicas aos utilizadores na área informática	-	-	Acções pedagógicas aos utilizadores na área informática	DR; LMAR; EI	-	-
Reconhecimento prévio da importância dos requisitos, por parte dos utilizadores	-	-	Reconhecimento prévio da importância dos requisitos, por parte dos utilizadores	DR; LMAR; EI	-	-
Gestão directa, informação e motivação da equipa de implementação	-	-	-	-	Gestão directa, informação e motivação da equipa de implementação	DR; LMAR; CP
Informação e envolvimento de todos os intervenientes por parte do implementador	-	-	-	-	Informação e envolvimento de todos os intervenientes	DR; LMAR
Implementação de processo de <i>change management</i> e CHRs	-	-	Implementação de CHRs para resolver conflitos de interesses	OC	Implementação de processo de <i>change management</i>	DR; LMAR; EVR
Decisões conscientes de alteração aos requisitos	-	-	-	-	Decisões conscientes de alteração aos requisitos	DR; LMAR
Deveria ter-se uma metodologia em ciclo	-	-	-	-	Deveria ter-se uma metodologia em ciclo	DR; LMAR
Profissionalização da carreira de gestor de projecto	-	-	-	-	Profissionalização da carreira de gestor de projecto	DR; LMAR
Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação	-	-	-	-	Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação	DR; ER; LMAR; CR
Inclusão dos utilizadores operacionais nas reuniões	-	-	Inclusão dos utilizadores operacionais nas reuniões	RCCC; CTU; EI	-	-
Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais.	-	-	Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais.	RCCC; ER; CTU; EI	-	-
Desenho de ecrãs	-	-	-	-	Desenho de ecrãs	RCCC
Prototipagem	-	-	-	-	Prototipagem	RCCC; QDR; VER
Inovação	-	-	-	-	Inovação	RCCC
<i>Task force</i> para correcção dos erros de requisitos.	-	-	<i>Task force</i> para correcção dos erros de requisitos.	ER; EI	-	-

MEDIDAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Alerta de requisitos inviáveis ou conflituosos (tecnicamente) por parte do implementador	-	-	-	-	Alerta de requisitos inviáveis ou conflituosos (tecnicamente) por parte do implementador	ER
Maior conhecimento do negócio (se possível) do lado do implementador	-	-	-	-	Maior conhecimento do negócio (se possível) do lado do implementador	ER
Boa comunicação entre os intervenientes (Cliente, consultor e implementador)	-	-	-	-	Boa comunicação entre os intervenientes (Cliente, consultor e implementador)	CTU
Competências e formação de gestão do lado do implementador	-	-	-	-	Competências e formação de gestão do lado do implementador	CTU
Empenho total dos intervenientes na compreensão do contexto organizacional	-	-	-	-	Empenho total dos intervenientes na compreensão do contexto organizacional	CCO
Orientação do projecto, e intervenientes, para um objectivo estratégico	-	-	-	-	Orientação do projecto, e intervenientes, para um objectivo estratégico	CCO; EvR
Experiência das equipas em projectos similares	Experiência das equipas em projectos similares	EI; OC; DRC	-	-	-	-
Resolução e esclarecimento de todas as dúvidas e problemas na origem	Resolução do problema na origem	DRC	-	-	Esclarecimento de todas as dúvidas	EI
Consultor como agente moderador	-	-	Empresa L como agente moderador	OC	-	-
Aumento de recursos do implementador	-	-	Aumento de recursos do implementador	OC	-	-
Bons conhecimentos técnicos do chefe de projecto do lado do implementador	-	-	-	-	Bons conhecimentos técnicos do chefe de projecto do lado do implementador	OC
Acompanhamento operacional dos utilizadores pelo implementador	-	-	-	-	Acompanhamento operacional dos utilizadores pelo implementador	FPU
Delinear inovação na utilização dos standards dentro da equipa de implementação	-	-	-	-	Delinear inovação na utilização dos standards dentro da equipa de implementação	CR

MEDIDAS						
Denominação genérica	Ponto de vista do Cliente		Ponto de vista do consultor		Ponto de vista do implementador	
	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas	Denominação	Áreas
Qualidade da documentação e <i>templates</i> completos	-	-	<i>Templates</i> completos.	QDR	Qualidade da documentação.	DRC
Produção de <i>use cases</i>	-	-	-	-	Produção de <i>use cases</i> .	QDR
Maior controlo de alterações na documentação	-	-	-	-	Maior controlo de alterações na documentação.	QDR
Definição prévia de responsável máximo por área	Definição prévia de responsável máximo por área.	DRC; CS	-	-	-	-
Envolvimento de todos os intervenientes na análise de questões	-	-	-	-	Envolvimento de todos os intervenientes na análise de questões	DRC
Validação prévia da documentação pelo consultor	-	-	-	-	Validação prévia da documentação pelo consultor.	VER
Apresentação de soluções por parte do consultor	-	-	-	-	Apresentação de soluções por parte do consultor.	CS
Prioritização de requisitos alterados para entrada em produção	Decisão de arranque por definição de prioridades	EvR; TA	Prioritização de requisitos para entrada em produção	EvR; TA	Prioritização de requisitos alterados para entrada em produção	EvR; TA
Exclusão de qualquer evolução e alargamento de âmbito mediante o contexto	Exclusão de qualquer evolução e alargamento de âmbito mediante o contexto	EvR; TA	-	-	-	-
Implementação desde o início do processo de CM	-	-	-	-	Implementação desde o início do processo de CM.	EvR
Utilização do histórico de alterações	-	-	-	-	Utilização do histórico de alterações	CP

Assim, do conjunto total de medidas identificadas, foi reconhecida pelos três entrevistados, a seguinte:

- ✓ Prioritização de requisitos alterados para entrada em produção.

Foram identificados, por dois dos entrevistados, as 4 seguintes medidas:

- ✓ Longas e várias reuniões para máximo detalhe dos requisitos.
- ✓ Implementação de processo de *change management* e CHRs.
- ✓ Resolução e esclarecimento de todas as dúvidas e problemas na origem.

- ✓ Qualidade da documentação e *templates* completos.

Foram identificadas, apenas por um dos entrevistados, as 40 seguintes medidas:

- ✓ Método utilizado para definição dos requisitos.
- ✓ Apresentação aos operadores das transacções desenvolvidas antes dos testes.
- ✓ Sessões iniciais *on-job* para o consultor e o implementador.
- ✓ *Follow-up* do consultor de problemas para acção dos *sponsors*.
- ✓ Acção da Administração junto dos utilizadores chave.
- ✓ Acções pedagógicas aos utilizadores na área informática.
- ✓ Reconhecimento prévio da importância dos requisitos, por parte dos utilizadores.
- ✓ Gestão directa, informação e motivação da equipa de implementação.
- ✓ Informação e envolvimento de todos os intervenientes por parte do implementador.
- ✓ Decisões conscientes de alteração aos requisitos.
- ✓ Deveria ter-se uma metodologia em ciclo.
- ✓ Profissionalização da carreira de gestor de projecto.
- ✓ Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação.
- ✓ Inclusão dos utilizadores operacionais nas reuniões.
- ✓ Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais.
- ✓ Desenho de ecrãs.
- ✓ Prototipagem.
- ✓ Inovação.
- ✓ *Task force* para correcção dos erros de requisitos.
- ✓ Alerta de requisitos inviáveis ou conflituosos (tecnicamente) por parte do implementador.
- ✓ Maior conhecimento do negócio (se possível) do lado do implementador.

- ✓ Boa comunicação entre os intervenientes (Cliente, consultor e implementador).
- ✓ Competências e formação de gestão do lado do implementador.
- ✓ Empenho total dos intervenientes na compreensão do contexto organizacional.
- ✓ Orientação do projecto, e intervenientes, para um objectivo estratégico.
- ✓ Experiência das equipas em projectos similares.
- ✓ Consultor como agente moderador.
- ✓ Aumento de recursos do implementador.
- ✓ Bons conhecimentos técnicos do chefe de projecto do lado do implementador.
- ✓ Acompanhamento operacional dos utilizadores pelo implementador.
- ✓ Delinear inovação na utilização dos *standards* dentro da equipa de implementação.
- ✓ Produção de *use cases*.
- ✓ Maior controlo de alterações na documentação.
- ✓ Definição prévia de responsável máximo por área.
- ✓ Envolvimento de todos os intervenientes na análise de questões.
- ✓ Validação prévia da documentação pelo consultor.
- ✓ Apresentação de soluções por parte do consultor.
- ✓ Exclusão de qualquer evolução e alargamento de âmbito mediante o contexto.
- ✓ Implementação desde o início do processo de CM.
- ✓ Utilização do histórico de alterações.

Das medidas acima, face aos constrangimentos do projecto e a questões de contexto, não foi possível colocar em prática as 14 seguintes:

- ✓ Sessões iniciais *on-job* para o consultor e o implementador.
- ✓ Reconhecimento prévio da importância dos requisitos, por parte dos utilizadores.
- ✓ Deveria ter-se uma metodologia em ciclo.

- ✓ Profissionalização da carreira de gestor de projecto.
- ✓ Maior e mais frequente controlo da equipa de implementação.
- ✓ Participação no início do projecto dos utilizadores operacionais.
- ✓ Prototipagem.
- ✓ Inovação.
- ✓ Maior conhecimento do negócio (se possível) do lado do implementador.
- ✓ Experiência das equipas em projectos similares.
- ✓ Delinear inovação na utilização dos *standards* dentro da equipa de implementação.
- ✓ Maior controlo de alterações na documentação.
- ✓ Implementação desde o início do processo de CM.
- ✓ Utilização do histórico de alterações

5. Conclusões da Investigação

Ao longo dos capítulos anteriores foram apresentados os fundamentos teóricos que sustentaram a relevância do tema e serviram de base ao estudo; as perspectivas filosóficas e o desenho da investigação, que orientaram todo o trabalho; a *framework* de análise teórico-empírica, que conduziu especificamente o trabalho empírico; e dois casos de estudo, nos quais se procuraram respostas às questões de investigação formuladas: que problemas associados à determinação de requisitos têm impacto no sucesso de um PDSI e quais as medidas a aplicar a esses problemas, no sentido de conduzir o PDSI ao sucesso.

Neste capítulo são apresentados alguns resultados e conclusões, uma reflexão sobre o contributo deste trabalho para a área de SI/TI, algumas limitações do estudo, finalizando-se com algumas sugestões para investigações futuras.

5.1 Resultados e Conclusões

Os objectivos perseguidos ao estudar cada caso foram, antes de mais, perceber como se realizaram todas as tarefas associadas à determinação de requisitos, para então realizar o levantamento de problemas ocorridos nessa área, que se consideraram poder ter impacto no sucesso do projecto, caso não fossem resolvidos, e finalmente, inventariar medidas que foram aplicadas para resolver esses problemas, ou que se revêem actualmente, como potencialmente eficazes nessa função. A estes objectivos acrescentou-se ainda a missão de recolher, para cada caso, e para cada objectivo, as diferentes perspectivas dos seus intervenientes (entrevistados).

A recolha e análise dos dados seguiu uma *framework*, desenvolvida pela autora com base na literatura revista, ainda sem estudos empíricos realizados sobre a mesma. Assim, revelou-se mais adequado realizar dois estudos exploratórios individuais, que respondessem aos objectivos, como um primeiro teste empírico a esta *framework*, sem, numa primeira instância, pretender cruzar detalhadamente os resultados destes casos.

O contexto de cada um dos casos revelou-se muito distinto, não só pela tipologia, dimensão e equipas de projecto, como pelos resultados obtidos, salientando-se que o capítulo de análise dos mesmos é de indispensável análise detalhada, pela informação útil que apresenta.

Para responder à primeira questão de investigação, foi estabelecida a seguinte origem dos problemas listados:

- No caso de um insucesso (quando os conceitos são convergentes: o do entrevistado e o adoptado no estudo), os factores identificados como determinantes para esse resultado (FCS), serão potenciais problemas a listar, para alvo de atenção.
- Num caso de sucesso parcial, os factores determinantes poderão resultar problemas, consoante o peso que tiveram nesse resultado.
- No caso de atrasos no projecto, dado o conceito de sucesso considerado neste estudo, os factores identificados como determinantes para esse desvio, serão também potenciais problemas a listar.
- Em cada área/potencial problema da *framework* de análise teórico-empírica (Anexo B) apresentam-se, resumidamente, os problemas identificados por cada um dos entrevistados, e que serão problemas a listar.

Para responder à segunda questão de investigação, foi estabelecida a seguinte origem das medidas listadas:

- ✓ No caso de um projecto de sucesso (quando os conceitos são convergentes: o do entrevistado e o adoptado no estudo), os factores identificados como determinantes para esse resultado (FCS), se estiverem no âmbito da determinação de requisitos, serão potenciais medidas a listar, como conducentes ao sucesso do PDSI.
- ✓ Num caso de sucesso parcial, os factores determinantes poderão resultar medidas, consoante o peso que tiveram nesse resultado.
- ✓ Em cada área/potencial problema da *framework* de análise teórico-empírica (Anexo B) apresentam-se, resumidamente, as medidas aplicadas (que consideram ter sido fundamentais para ultrapassar os problemas, ou pelo menos, diminuído os impactos

negativos dos mesmos), ou as medidas que reconhecem agora como aplicáveis e potencialmente eficazes, e que serão medidas a listar.

Os factores apontados como determinantes num projecto de sucesso, como é o caso da gestão de projecto, no caso 1, deverão ser alvo de análise detalhada, no ponto de descrição dessa actividade, do respectivo caso.

Não obstante a possibilidade do leitor recorrer à análise do capítulo de apresentação dos casos, resumem-se de seguida alguns resultados e conclusões individuais:

- O caso 1 cumpriu prazos, custos e funcionalidades e foi um sucesso total, quer pela opinião dos entrevistados, quer pelo conceito adoptado nesta investigação.
- O caso 2 não cumpriu qualquer uma dessas métricas: nem prazos, nem custos (por parte do implementador), nem funcionalidades (as decorrentes da reavaliação de proposta), mas foi considerado como um sucesso parcial, dado o cumprimento parcial dos custos, prazos e funcionalidades, acordados num segundo momento. Pelos entrevistados, e face ao contexto em que se inseria a empresa do Cliente, pesou também a sua satisfação.
- Foi consensual a visão de um projecto de sucesso, embora a Cliente do caso 2 tenha tido em maior consideração o facto de, actualmente, o sistema ser indispensável para o negócio, do que, o não cumprimento dos prazos.
- No caso 1, todos os problemas identificados foram ultrapassados, sem impactos negativos para o sucesso do projecto e os *drivers* das medidas aplicadas foram sempre os prazos e custos do projecto. As decisões foram tomadas sempre para cumprir estes dois objectivos, ter o banco a funcionar e não perder Clientes.
- No caso 2, os problemas não foram todos ultrapassados, os seus impactos foram minimizados, mas não extintos.
- Ambos os casos foram situações de contexto muito específico. O caso 1, por se tratar de uma grande mudança organizacional, para alguns utilizadores, causando alguns constrangimentos associados (questões políticas e culturais), acumulado da distância a que se encontrava um dos intervenientes (nos Açores). O caso 2, por o Cliente se tratar de uma empresa em elevada expansão de negócio,

causando uma sobrecarga nos utilizadores e alguma instabilidade e incerteza, nomeadamente ao nível das suas próprias necessidades de informação (requisitos). Acrescido a este facto, o seu negócio está incluído numa área complexa e sigilosa, não sendo assim de fácil compreensão.

- No contexto específico do caso 2, foi referida a dificuldade de gerir um projecto, que utilize uma metodologia de desenvolvimento tradicional, para um desenvolvimento à medida, tendo subjacente uma proposta fechada. Este facto evidencia a importância da gestão da determinação dos requisitos, para se garantir uma boa estimativa de prazos e um custo fechado realizável, pois qualquer alteração de requisitos, a partir de determinado momento do projecto, tem um impacto directo nessas estimativas. Foram identificadas neste âmbito duas medidas a salientar: a utilização de prototipagem e a implementação, desde o início do projecto, de um processo de *change management*.
- Houve um conjunto de medidas identificadas que passam por postura e atitudes dos vários intervenientes no projecto, não literalmente identificáveis como associadas aos requisitos, mas com influência directa na concretização efectiva das actividades de requisitos. São exemplos: a directriz das Administrações das empresas envolvidas no PDSI (caso 1), definindo-o como prioritário para todos os intervenientes; o pragmatismo aplicado no processo de decisão de questões, para se atingir o objectivo (caso 1); uma filosofia de responsabilização interiorizada pelos intervenientes facilita a gestão de projecto (caso 1).
- No caso 2 foi salientada a dificuldade na tradução das necessidades de negócio em requisitos informáticos, resultante de vários factores, dos quais: desconhecimento da realidade informática, por parte do Cliente; desconhecimento da realidade de negócio, por parte do consultor e do implementador; mal entendidos ou falha de comunicação.
- Um dos dois problemas identificados por todos os entrevistados do caso 2, foi a identificação tardia de erros nos requisitos (falta de “pontos e vírgulas”). Dado o sucesso parcial deste projecto, é mais um aspecto que reforça a importância deste estudo, e outros similares que venham a ser realizados.

Da mesma forma, não pretendendo uma análise cruzada detalhada, resumem-se de seguida, algumas considerações, tendo em conta os dois casos:

- O caso 1, de sucesso, apresenta mais opiniões coincidentes, que o caso 2. Poderá ser um contributo para recomendar o estudo de um caso de insucesso, pois daí adviria mais informação. Por outro lado, talvez essa situação seja explicada pelo facto de as equipas se conhecerem muito bem.
- No caso 2, de sucesso parcial, foi identificado consensualmente, o problema do alargamento de âmbito dos requisitos, não completamente ultrapassado, e no caso 1, de sucesso, não existiu de todo. Este resultado reforça a relevância deste tema.
- O conhecimento de negócio e a experiência acumulada das equipas, em projectos similares, são referidos em ambos os casos, como fundamentais para o sucesso, e o facto é que, no caso 1 existia esse conhecimento e foi um sucesso, e no caso 2 tal não existiu. Indicia que se deverá conhecer muito bem todos os aspectos do negócio e os requisitos a determinar durante o PDSI.
- A gestão de projecto, por todos os intervenientes, em todas as suas vertentes, e em particular nos aspectos associados à determinação dos requisitos, é destacada por todos como uma prática fundamental para o sucesso do PDSI, com várias medidas subjacentes. O caso 1, de sucesso, pode ser analisado em pormenor relativamente a este tema, para extrair algumas recomendações (medidas) de como conduzir um projecto ao sucesso. Nele identificam-se explicitamente medidas, das quais se destacam: a definição prévia da metodologia de projecto; o grande controlo do projecto e cumprimento da metodologia; a apresentação das questões para decisão superior, acompanhadas de solução. No caso 2, o implementador aponta alguns problemas relacionados com esta actividade e não completamente ultrapassados, e é um facto que este não cumpriu os custos, prazos e funcionalidades.

A *framework* utilizada apresenta os problemas recolhidos da literatura na área da engenharia de requisitos, na qual se apresentaram mais influentes, não obstante a importância e necessidade de atenção noutras áreas, pois qualquer problema que ocorra

numa das áreas, poderá ter impacto em todo o ciclo e, conseqüentemente, em todo o PDSI, devendo assim ser prevenido e tratado, do início ao fim do projecto. Neste sentido, não foram analisados os resultados por esse vector: a área de actuação.

Em síntese, os resultados numéricos dos problemas e medidas identificados para cada um dos casos (Quadro 8), sendo um dos casos de sucesso total (no qual todos os problemas se consideraram ultrapassados), e outro de sucesso parcial (onde a maioria dos impactos dos problemas foi minimizada, mas não extinta), dão suporte à relevância deste estudo e de eventuais investigações futuras na mesma área.

Quadro 8 – Síntese de resultados numéricos dos problemas e medidas identificados (Casos 1 e 2)

		Caso 1 Sucesso total	Caso 2 Sucesso parcial
Nº de problemas , associados à determinação de requisitos, identificados como tendo potencial impacto no sucesso de um PDSI	Identificados por 3 entrevistados	N/A	2
	Identificados por 2 entrevistados	5	7
	Identificados por 1 entrevistado	16	27
	Total	21	36
Nº de medidas , associadas à determinação de requisitos, identificadas como conducentes ao sucesso de um PDSI	Identificadas por 3 entrevistados	N/A	1
	Identificadas por 2 entrevistados	14	4
	Identificadas por 1 entrevistado	20	40
	Total	34	45
Nº de medidas não aplicadas (das acima identificadas)	Identificadas por pelo menos 1 dos entrevistados	2	14

O facto de se ter obtido a opinião de múltiplos observadores, com diferentes funções no projecto, permitiu uma maior abrangência de situações identificadas e, por outro lado, a confirmação de alguns resultados, sobre os quais a opinião foi consensual.

5.2 Contributo da Investigação para a Área de SI/TI

No contexto actual, de grandes investimentos e ubiquidade dos SI, conforme referem Drummond e Hodgson (2003), os “custos” do insucesso são altos, tanto para a organização que investe, como para a sociedade. Antes de poder tirar proveito dos benefícios de um SI na organização e avaliar o seu sucesso no sentido mais lato, é necessário investir num PDSI de sucesso. Apesar disso, os estudos mais recentes têm sido maioritariamente no sentido de encontrar factores que influenciam o sucesso de adopção dos SI e não o sucesso do próprio PDSI. Este trabalho vem trazer um contributo nesta área do sucesso de um PDSI.

O presente trabalho de investigação contribuiu para o aumento do conhecimento no domínio dos SI/TI, ao proporcionar a académicos e profissionais, um estudo, de dois casos em Portugal, sobre a determinação dos requisitos e a sua ligação com o sucesso de um PDSI, destacando-se os seguintes contributos:

- ✓ Numa primeira fase, na literatura revista, e numa segunda fase, nos dois casos estudados, foi identificado um conjunto de problemas, associados à determinação de requisitos, potencialmente inibidores do sucesso de um PDSI. Conhecendo estes indicadores, as organizações poderão preparar-se previamente, tentando evitá-los, ou detectar a sua existência, caso já estejam em curso, e corrigi-los. Em suma, auxiliará as empresas a criar condições que maximizem as probabilidades de sucesso do PDSI.
- ✓ Foram também listadas algumas medidas, associadas à determinação de requisitos, que podem ser aplicadas para minimizar os impactos desses problemas. O conhecimento e atribuição de medidas que, aplicadas, mitiguem os problemas identificados, permitirão uma actuação sobre eles, minimizando o risco de insucesso do PDSI.

Este estudo não foi realizado para uma tipologia específica de projecto de SI/TI, nem pretende ser um guia de aplicação de medidas para problemas, mas a autora acredita que os resultados obtidos poderão ser úteis a investigadores, para estudos futuros, e profissionais da área de SI/TI, na condução da determinação de requisitos em projectos de SI/TI. → acrescentar **FRAMEWORK**

5.3 Limitações da Investigação

Durante a realização deste trabalho de investigação, e apesar do esforço e empenho, verificaram-se algumas limitações e condicionantes, naturais de qualquer projecto de investigação desta natureza, realizado num intervalo temporal relativamente curto, e em paralelo com a actividade profissional.

Desta forma, e tendo a consciência dessas limitações, as conclusões retiradas deste estudo não podem deixar de ser vistas como provisórias e passíveis de revisão, através do desenvolvimento de estudos posteriores e mais aprofundados.

As limitações identificadas são essencialmente do foro metodológico e da natureza dos casos seleccionados, das quais importa destacar as seguintes:

- Foi desenvolvida pela autora uma *framework* de análise teórico-empírica, com base na literatura revista, para o estudo da ligação da determinação de requisitos ao sucesso de um PDSI, o que não inviabiliza que existam outras abordagens, igualmente válidas, para analisar este tema.
- Como limitações metodológicas, há ainda a mencionar as técnicas seleccionadas para recolha de dados (entrevista, observação e análise documental), que apresentam algumas limitações e podem ser aperfeiçoadas, conforme mencionado na literatura que aborda as metodologias de investigação (Benbasat *et al*, 1987; Yin, 1994).
- Os projectos foram seleccionados para estudar um caso de sucesso e outro sem sucesso total, não pretendendo assim representar toda a tipologia de projectos de SI/TI, ou realizar qualquer generalização estatística.
- Os entrevistados identificaram claramente os problemas e as medidas, mas não conseguiram quantificar a sua importância relativamente ao sucesso do projecto, dificuldade natural e inerente ao próprio conceito de “impacto”. Só quantificando o potencial impacto desses problemas no sucesso do projecto, sem e com as medidas aplicadas, se poderia atribuir uma classificação. Foram assim listados os problemas e medidas identificados pelos entrevistados, sem ordenação de importância ou criticidade.

5.4 Sugestões para Investigações Futuras

Após o trabalho realizado, e com base nos seus resultados, reconhecem-se algumas sugestões de investigações futuras, das quais se salientam as seguintes:

- ✓ O objectivo deste estudo foi realizar um levantamento de problemas e medidas, associados à determinação de requisitos, sem a pretensão de identificar as ligações entre os mesmos. Poderá ser desenvolvida uma análise de correlação entre os problemas possíveis e as medidas que tendencialmente mitigarão os impactos desses problemas. Seria interessante e útil para a área de SI/TI ter um guia que apresentasse as medidas a aplicar para cada problema associado aos requisitos, no sentido de conduzir o projecto ao sucesso.
- ✓ O levantamento desses problemas e medidas foi realizado utilizando uma *framework* que os distribuiu pelas áreas de actuação consideradas e respectivos potenciais problemas identificados previamente na literatura revista. No entanto, não foi realizada análise específica a cada uma dessas áreas da determinação de requisitos. Poderá ser alvo de futura investigação, nomeadamente, pela classificação de cada área, como crítica, ou não, para o sucesso (face ao número e criticidade de problemas, por exemplo), fornecendo assim aos profissionais de SI/TI uma orientação no sentido de focalizarem a sua atenção nas áreas mais críticas.
- ✓ Os dois casos foram seleccionados com o objectivo de estudar, não só um projecto de sucesso, mas igualmente, e neste caso, um projecto de sucesso parcial. Nem só com as boas práticas se aprende, mas também com os erros. Poderia ser interessante realizar o mesmo estudo num projecto de insucesso total e comparar resultados, pelas diferentes opiniões dos vários interlocutores (Cliente, implementador e eventual consultor).
- ✓ Os projectos seleccionados para este estudo não representam, de forma alguma, toda a tipologia de projectos de SI/TI. Uma linha para investigação futura, seria alargar este estudo às várias tipologias existentes, para melhor contextualizar os resultados obtidos na área de SI/TI. → acrescentar análise cruzada

Bibliografia

- Alter, S. (1996), *Information Systems: A Managerial Perspective*, 2nd Ed., Benjamin/Cummings, Menlo Park, CA.
- Alvarez, R. e Urla, J. (2002), Tell Me a Good Story: Using Narrative Analysis to Examine Information Requirements Interviews during na ERP Implementation, *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, Vol. 33, nº 1, pp. 38-52.
- Batiste, J.L. e Jung, J.T. (1984), Requirements, Needs, and Priorities: A Structured Approach for Determining MIS Project Definition, *MIS Quarterly*, Vol. 8, nº 4, pp. 455-468.
- Benbasat, I.; Goldstein, D.K. e Mead, M. (1987), The Case Research Strategy in Studies of Information Systems, *MIS Quarterly*, Vol. 11, nº 3, pp. 369-386.
- Bennet, K.H. e Rajlich, V.T. (2000), Software Maintenance and Evolution, In: *Proceedings of International Conference on Software Engineering*, pp. 4-11.
- Bentley, C. (1992), *Introducing PRINCE: The Structured Project Management Method*, Blackwell, Cambridge, MA.
- Bentley, C. (1998), *Quality Management within PRINCE2*, The Stationary Office Ltd, Norwich.
- Bhaskar, R. (1989), *Reclaiming Reality: A Critical Introduction to Contemporary Philosophy*, Verso, London.
- Boehm, B. (1981), *Software Engineering Economics*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.
- Boehm, B. (1998), Seven basic principles of software engineering, *Journal System Software*, Vol. 3, nº 1, pp.3-34.
- Bohner, S.A. e Arnold, R.S. (1996), *Software Change Impact Analysis*, IEEE Computer Society Press.

Boland, R.J. (1984), Sense-Making of Accounting Data as a Technique of Organizational Diagnosis, *Management Science*, Vol. 30, nº 7, pp. 868-882.

Brooks, F.P. (1987), No silver bullet: Essence and accidents of software engineering, *IEEE Computer*, Vol. 20, pp. 10-19.

Bryman, A. e Bell, E. (2003), *Business Research Methods*, New York, Oxford.

Byrd, T.A.; Cossick, K.L. e Zmud, R.W. (1992), A Synthesis of Research on Requirements Analysis and Knowledge Acquisition Techniques, *MIS Quarterly*, Vol. 16, pp. 117-138.

Cadle, J. e Yeates, D. (2001), *Project Management for Information Systems*, 3rd Edition, Essex, FT Prentice Hall.

Caldeira, M. (1998), *Understanding the adoption and use of information systems / information technology in small and medium-sized manufacturing enterprises: A study in Portuguese industry*, *EPISTEM*, PhD Thesis, Cranfield University.

Caldeira, M. (2000), Critical Realism: A philosophical perspective for case study research in social sciences, *EPISTEM*, nºs 5-6, pp. 73-88.

Carter, D.M.; Gibson, H.L. e Rademacher, R.A. (1975), *A study of critical factors in management information systems for the U.S. Air Force*, Colorado State Univ Fort Collins Dept of Management Science and Information Systems.

Chiu C. (2005), Applying means-end chain theory to eliciting system requirements and understanding users perceptual orientations, *Information & Management*, Vol. 42, pp. 455-468.

Chung, L.; Nixon, B.; Yu, E. e Mylopoulos, J. (2000), *Non-Functional Requirements in Software Engineering*, Boston, Kluwer Academic Publishers.

Coad, P. e Yourdon, E. (1990), *Object-Oriented Analysis*, Prentice Hall, Englewood, Cliffs, NJ.

Couger, J.D. (1973), Evolution of business systems analysis techniques, *ACM Computing Surveys*, Vol. 5, pp. 167-168.

Cuts, G. (1991), *Structured System Analysis and Design Methodology*, Blackwell, Oxford.

Dardenne, A.; Lamsweerde, A.v. e Fickas, S. (1993), Goal-Directed Requirements Acquisition, *Science of Computer Programming*, Vol. 20, pp. 3-50.

Darke, P. e Shanks, G. (1996), Stakeholder Viewpoints in Requirements Definition: A Framework for Understanding Viewpoint Development Approaches, *Requirements Engineering*, Vol. 1, n° 2, pp.88-105.

Darke, P.; Shanks, G. e Broadbent, M. (1998), Successfully completing case study research: combining rigour, relevance and pragmatism, *Information Systems Journal*, Vol. 8, pp. 273-289.

Davidson, E.J. (2002), Technology Frames and Framing: A Socio-Cognitive Investigation of Requirements Determination, *MIS Quarterly*, Vol. 26, n° 4, pp. 329-358.

Davis, A. (1993), *Software Requirements: Objects, Functions and States*, 2nd Edition, Prentice Hall.

Davis, A.M. e Leffingwell, D.A. (1999), Making requirements management working for you, crosstalk, *The Journal of Defence Software Engineering*, pp.10-13.

Davis, G.B. (1982), Strategies for Information Requirements Determination, *IBM Systems Journal*, Vol. 21, n° 1, pp. 4-30.

DeLone, W.H. e McLean, E.R. (1992), Information systems success: The quest for the dependent variable, *Information Systems Research*, Vol. 3, n° 1, pp. 60-95.

DeLone, W.H. e Mclean, E.R. (2003), The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, n° 4, pp. 9-30.

- Dobson, P. (2001), The Philosophy of Critical Realism – An Opportunity for Information Systems Research, *Information System Frontiers*, Vol. 3, nº 2, pp. 199-210.
- Drummond, H. e Hodgson, J. (2003), The chimpanzees' tea party: a new metaphor for project managers, *Journal of Information Technology*, Vol. 18, pp. 151-158.
- Estublier, J. (2000), Software Configuration Management: A Roadmap, In: *Proceedings of International Conference on Software Engineering*, pp. 4-11.
- Galliers, R.D. e Swan J.A. (2000), There's more to Information Systems Development than Structured Sproaches: Information Requirements Analysis is a Socially-Mediated Process, *Requirements Engineering Journal*, Vol. 5, nº 2, pp. 74-82.
- Garlan, D. (2000), Software Architecture: A Roadmap, In: *Proceedings of International Conference on Software Engineering*, pp. 4-11.
- Ghezzi, C. e Nuseibeh, B.(1998), Guest Editorial – Managing Inconsistency in Software Development, *Transactions on Software Engineering*, Vol. 24, nº 11, pp. 906-907.
- Goguen, J. e Jirotko, M. (1994), *Requirements Engineering: Social and Technical Issues*, London, Academic Press.
- Goguen, J. e Linde, C. (1993), Techniques for Requirements Elicitation, *1st IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, SD, USA, January, pp.152-164
- Gotel, O. e Finkelstein, A. (1994), An analysis of the requirements traceability problem, *Proceedings of the 1st International Conference on Requirements Engineering*, Colorado Springs, Colorado, pp. 94-101.
- Gumus, B. e Ertas, A. (2004), Requirements Management and Axiomatic Design, *Journal of Integrated Design and Process Science*, Vol. 8, nº 4, pp. 19-31.
- Hantos, P. (1999), A Systems Engineering View of Requirements Management for Software-intensive Systems, In: *International Conference on Software Engineering*, Fairmont, Los Angeles, May, pp. 620-621.

Hawgood J.; Land, F. e Mumford, E. (1978), A Participative Approach to Forward Planning and System Change, *Information Systems Methodology: Proceedings of the 2nd Conference of the European Cooperation in Informatics*, Venice, Italy, October, Vol. 10, n° 12, pp.39-81.

Heitmeyer, C.L.; Jeffords, R.D. e Labaw, B.G. (1996), Automated Consistency Checking of Requirements Specifications, *IEEE Transactions on Software Engineering and Methodology*, Vol. 5, n° 3, pp.231-261.

Hunter, A. e Nuseibeh, B. (1998), Managing Inconsistent Specifications: Reasoning, Analysis and Action, *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, Vol. 7, n° 4, pp. 335-367.

IAPMEI (2006), *Sobre as PME*, [WWW] <http://www.iapmei.pt> (21 de Outubro de 2006).

IEEE, 1998a, IEEE Std 830-1998: *IEEE recommended practice for software requirements specifications*, IEEE, New York.

IEEE, 1998b, IEEE Std 1223-1998: *IEEE guide for developing system requirements specifications*, IEEE, New York.

Iivari, J. (2005), An Empirical Test of the DeLone-McLean Model of Information System Success, *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, Vol. 36, n° 2, pp. 8-27.

Iivari, J. e Hirschheim, R. (1996), Analysing Information Systems Development: A Comparison and Analysis of Eight IS Development Approaches, *Information Systems*, Vol. 21, n° 7, pp. 551-575.

Jackson, M. (1995), *Software Requirements and Specifications: A lexicon of practice, principals and prejudices*, Addison-Wesley.

Johnson, P. (1992), *Human-Computer Interaction: psychology, task analysis and software engineering*, McGraw-Hill.

Jones, C. (1996), *Patterns of Software Systems Failure and Success*, International Thomson Computer Press, London, U.K.

Kar, P. e Bailey, M. (1996), Characteristics of good requirements, *INCOSE Symposium*.

Kovitz, B.L. (1999), *Practical Software Requirements: A Manual of Contents & Style*, Manning.

Lee, A. (1989), A Scientific Methodology for MIS Case Studies, *MIS Quarterly*, Vol. 13, nº 1, pp. 33-50.

Lee, A. e Baskerville, R. (2003), Generalizing Generalizability in Information Systems Research, *Information Systems Research*, Vol. 14, nº 3, pp. 221-243.

Louadi, M.E.; Galletta, D.F. e Sampler, J.L. (1998), An Empirical Validation of a Contingency Model for Information Requirements Determination, *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, Vol. 29, Nº. 3, pp. 31-51.

Lyytinen, K. e Hirscheim, R. (1987), Information systems failures – a survey and classification of the empirical literature, *Oxford Surveys in Information Technology*, Vol. 4, pp. 257-309.

Maiden, N. (1998), CREWS-SAVRE: Scenarios for Acquirement and Validation Requirements, *Automated Software Engineering*, Vol. 5, nº 4, pp.419-446.

Maiden, N. e Rugg, G. (1996), ACRE: Selecting Methods for Requirements Acquisition, *Software Engineering Journal*, Vol. 11, nº 3, pp. 183-192.

Markus, M.L. e Tanis, C. (2000), *The enterprise systems experience – from adoption to success*, In: Zmud, R.W. (Ed), *Framing the Domains of IT Research: Glimpsing the Future Through the Past*, Cincinnati, Pinnaflex Educational Resources, pp. 173-207.

Markus, M.L.; Axline, S.; Petrie, D. e Tanis, C. (2000), Learning from adopters' experiences with ERP: problems encountered and success achieved, *Journal of Information Technology*, Vol. 15, pp. 245-265.

Maylor, H. (1999), *Project Management*, Pearson, Harlow.

McFarlan, F.W. (1981), Portfolio Approach to Information Systems, *Harvard Business Review*, Vol. 59, nº 5, pp. 142-150.

Meyer, H.M. e Curley, K.F. (1991), Putting Expert Systems Technology to Work, *Slow Management Review*, Vol. 32, nº 2, pp. 21-31.

Miller, J.C. (1964), Conceptual models for determining information requirements, In: *Proceedings of AFIPS 1964, Spring JT Computer Conference*, Vol. 25, Spartan Books, pp. 609-620.

Mingers, J. (2004), Real-izing information systems: critical realism as an underpinning philosophy for information systems, *Information and Organization*, Vol. 14, pp.87-103.

Montazemi, A.R. e Conrath, D.W. (1986), The Use of Cognitive Mapping for Information Requirements Analysis, *MIS Quarterly*, Vol. 10, nº 1, pp. 45-56.

Moody, J.W.; Blanton, J.E. e Cheney, P.H. (1998), A Theoretically Grounded Approach to Assist Memory Recall During Information Requirements Determination, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 15, nº 1, pp. 79-98.

Motschnig-Pitrik, R.; Nissen, H.W. e Jarke, M. (1997), View-Directed Requirements Engineering: A Framework and Metamodel, *Ninth IEEE International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering*, Skokie, Illinois: Knowledge Systems Institute, pp. 366-373.

Neumann, P.G. (1995), *Computer Related Risks*, Addison-Wesley, Reading, MA.

Norman, D.A. (1993), Cognition in the Head and in the World: An Introduction to the Special Issue on Situated Action, *Cognitive Science*, Vol. 17, nº 1, pp. 1-6.

Nuseibeh, B. e Easterbrook, S. (2000), Requirements Engineering: A Roadmap, In: *Proceedings of International Conference on Software Engineering*, pp. 4-11.

Nuseibeh, B.; Kramer, J. e Finkelstein, A.C.W. (1994), A Framework for Expressing the Relationships Between Multiple Views in Requirements Specification, *IEEE transactions on Software Engineering*, Vol. 20, nº 10, pp760-773.

Orlikowski, W. e Gash, D. (1994), Technology Frames: Making Sense of Information Technology in Organizations, *ACM Transactions on Information Systems*, Vol. 12, nº 2, pp. 174-207.

Pohl, K. (1997), Requirements engineering: An overview, In: *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, Kent, A. e Williams, J., Eds. Marcel Dekker, New York, NY, Vol. 36, supl. 21.

Popper, K.R. (1963), *Conjectures and Refutations: The growth of the scientific knowledge*, New York, Basic Books.

Potts, C. (1997), Requirements Models in Context, *3rd International Symposium on Requirements Engineering, Annapolis, USA, January*, pp. 102-104.

Potts, C.; Takahashi, K. e Anton, A. (1993), Inquiry-based requirements analysis, *IEEE Software*, Vol. 11, nº 2, pp. 21-32.

Rai, A.; Lang, S.S. e Welker, R.B. (2002), Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis, *Information Systems Research*, Vol. 13, nº 1, pp. 50-69.

Robertson, S. e Robertson, J. (1999), *Master in the Requirements Process*, Addison-Wesley.

Robinson W.N.; Pawlowski, S.D. e Volkov, V. (2003), Requirements Interaction Management, *ACM Computing Surveys*, Vol. 35, nº 2, pp. 132-190.

Robinson W.N. e Volkov, S. (1998), Supporting the Negotiation Life-Cycle, *Communications of the ACM*, Vol. 41, nº 5, pp.95-102.

Rocha, A. e Carvalho, J.A. (2002), Pendor da Condução da Actividade Engenharia de Requisitos: Modelo para Diagnóstico e Reflexão, *Actas da 3^a Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*, Coimbra, Portugal, pp. 518-521, In: <http://www.repositorio.apsi.pt>.

Rzepka, W.E. (1989), A requirements engineering testbed: concept, status, and first results, in: BD, Shriver, *Proceedings of the 22nd Annual Hawaii International Conference on System Science*, IEEE Computer Society, pp. 339-347.

Seddon, P.B. (1997), A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success, *Information Systems Research*, Vol. 8, n° 3, pp. 240-253.

Seddon, P.B.; Staples, S. Patnayakuni, R. e Bowtell, M.J. (1999), Dimensions of Information Systems Success, *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 2, Article 20, pp.1-39.

Serrano, A.; Caldeira, M. e Guerreiro, A. (2004), *Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 2ª Edição, Lisboa, FCA Editora.

Sharma, R. e Yetton, P. (2003), The Contingent Effects of Management Support and Task Interdependence on Successful Information Systems Implementation, *MIS Quarterly*, Vol. 27, n° 4, pp. 533-555.

Shaw, M. e Gaines, B. (1996), Requirements Acquisition, *Software Engineering Journal*, Vol. 11, n° 3, pp. 149-165.

Skidmore, S. e Wroe, B. (1988), *Introducing Systems Analysis*, NCC Publications, Manchester.

Suh, N.P. (2001), *Axiomatic design: advances and applications*, Oxford University Press, New York.

Taggart, W.M. Jr. e Tharp, M.O. (1977), A Survey of Information Requirements Analysis Techniques, *Computing Surveys*, Vol. 9, n° 4, pp. 273-290.

Thayer, R. e Dorfman, M. (1997), *Software Requirements Engineering*, 2nd Edition, IEEE Computer Society Press.

Teichroew, D. (1972), A survey of languages for stating requirements for computer-based information systems, *In: Proceedings of AFIPS 1972 Fall Jt Computer Conf*, AFIPS Press, Montvale, N.J., pp. 1203-1224.

Telem, M. (1988), Information Requirements Specification I: Brainstorming Collective Decision-Making Approach, *Information Processing and Management*, Vol. 25, nº 5, pp. 549-557.

Valusek, J.R. e Fryback, D.G. (1987), Information Requirements Determination: Obstacles Within, Among, and Between Participants, In: *Information Analysis: Selected Readings*, R. Galliers, Addison Wesley, Reading, MA, pp. 139-151.

van Lamsweerde, A.; Darimont, R. e Letier, E. (1998), Managing conflicts in goal-driven requirements engineering, *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 24, nº 11, pp. 908-926.

van Lamsweerde, A. e Letier, E. (2000), Handling obstacles in goal-oriented requirements engineering, *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 26, pp. 978-1005.

Viller, S. e Sommerville, I. (1999), Social Analysis in the Requirements Engineering Process: from ethnography to methods, 4th *International Symposium on Requirements Engineering*, Limerick, Ireland, June.

Walsham, G. (1995), Interpretive case studies in IS research: nature and method, *European Journal of Information Systems*, Vol. 4, pp. 74-81.

Webster, J. e Watson, R. (2002), Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review, *MIS Quarterly*, Vol. 26, nº 2, pp. xiii-xxiii.

Westrup, C. (1999), Knowledge Legitimacy Progress? Requirements as Inscriptions in Information Systems Development, *Information Systems Journal*, Vol. 9, pp.35-54.

Yeats, D. (1991), *Project Management for Information Systems*, Pitman, London.

Yin, R. (1994), *Case Study Research – Design and Methods*, 2nd Edition, Thousand Oaks, SAGE Publications Editions.

Zave, P. (1997), Classification of Research Efforts in Requirements Engineering, *ACM Computing Surveys*, Vol. 29, nº 4, pp. 315-321.

Zmud, R.W. (1983), *Information Systems in Organizations*, Scott, Foresman and Company, Glenview, IL.

Anexos

Anexo A – Guião das Entrevistas

Informação geral sobre o entrevistado/organização

- Organização
- Ano de constituição
- Classificação (pequena/média/grande): nº empregados / volume facturação
- Papel da organização no PDSI (Cliente/implementador/*sponsor*)
- Nome entrevistado
- Idade
- Contactos (*email*, telefone)
- Formação académica
- Experiência profissional
- Posição na organização (cargo/função)
- Número de anos na organização
- Posição no PDSI (cargo/função)
- Data entrevista

Informação geral sobre o PDSI

1. Qual o objectivo do projecto?
2. Quais as suas definições (características) gerais?
3. Quais os principais intervenientes e quais os seus papéis/responsabilidades?
4. Qual (ais) o (s) resultado (s) do projecto? Considera que foi um projecto de sucesso (insucesso ou sucesso parcial)? Porquê?
5. Quais os factores determinantes desse resultado (sucesso/insucesso)?
6. Quando teve início o projecto?
7. Qual o prazo previsto (data fim)? E qual o efectivo?
8. Qual o motivo do desvio ou qual o factor determinante para o seu cumprimento?
9. Cumpriu o orçamento apresentado inicialmente? Como?

10. Houve reavaliação de proposta/âmbito de projecto? Qual o resultado?
11. Cumpriu as funcionalidades (requisitos) requeridas inicialmente?
12. Após a sua conclusão, houve muitos pedidos de alteração/evolução? Quais os principais motivos?
13. Dado o cumprimento/não cumprimento de prazo, custo e funcionalidades, considera efectivamente o projecto de sucesso/insucesso?

Questões específicas sobre os problemas/medidas associados à determinação de requisitos e os seus impactos no sucesso/insucesso do PDSI

1. Como foi realizada a determinação de requisitos ao longo de todo o PDSI?
2. Que problemas associados foram identificados?
3. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?
4. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
5. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
6. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?
7. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?
8. Foram garantidos requisitos claros, correctos e completos?
9. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
10. Quais as medidas aplicadas para conduzir a esses requisitos claros, correctos e completos?
11. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
12. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
13. Todos os erros nos requisitos foram evitados ou corrigidos na fase inicial do PDSI?
14. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
15. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa inexistência ou correcção atempada dos erros nos requisitos?

16. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
17. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
18. Como foi realizado o levantamento, modelação e análise de requisitos?
19. Que problemas associados foram identificados?
20. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?
21. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
22. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
23. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?
24. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?
25. Os objectivos do sistema foram completamente compreendidos por todos os intervenientes no projecto?

(Nota: objectivos de 1º nível do sistema, ainda ao nível do problema e necessidades, e não da solução)
26. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
27. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão dos objectivos?
28. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
29. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
30. O domínio do sistema foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto?

(Nota: domínio do problema – domínio do sistema e das interacções com o ambiente → evita comportamentos ambientais incompatíveis)
31. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
32. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão do domínio do sistema?
33. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
34. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

35. As tarefas do utilizador foram completamente compreendidas por todos os intervenientes no projecto?

(Nota: tarefas actuais dos utilizadores ou das que gostariam de realizar, e como o sistema as suporta → reduz a incerteza)

36. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?

37. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão das tarefas do utilizador?

38. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?

39. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

40. O contexto organizacional foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto?

(Nota: interacções sociais, questões organizacionais, políticas e culturais)

41. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?

42. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão do contexto organizacional?

43. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?

44. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

45. Foram eliminados todos os indícios de incerteza?

(Nota: estado do conhecimento das necessidades de informação reais que depende: dimensão do projecto, grau de estruturação da tarefa a realizar pelo sistema, compreensão da tarefa do utilizador, habilidade na tarefa do analista, obstáculos de comunicação, habilidade do utilizador)

46. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?

47. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa extinção da incerteza?

48. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?

49. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

50. Foram ultrapassados todos os obstáculos de comunicação?

(Nota: limitações cognitivas dos utilizadores finais, dificuldades na comunicação entre o analista e o utilizador, dificuldades no enquadramento das várias necessidades de múltiplos stakeholders → reduz a incerteza)

51. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
52. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa transposição dos obstáculos de comunicação?
53. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
54. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
55. Houve forte participação do utilizador?

(Nota: participação do utilizador, acompanhando os requisitos, em todas as fases do PDSI, comunicação efectiva com o analista → reduz os obstáculos de comunicação e a incerteza)

56. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
57. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa forte participação do utilizador?
58. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
59. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
60. O (s) analista (s) envolvido (s) foi (ram) competente (s) nessa função?

(Nota: experiência/especialização do analista nas suas tarefas → reduz incerteza)

61. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
62. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa competência do (s) analista (s)?
63. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
64. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
65. Como foi realizada a comunicação de requisitos?
66. Que problemas associados foram identificados?
67. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?
68. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
69. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

70. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?
71. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?
72. A documentação foi produzida com qualidade? Foi garantida, nomeadamente, a rastreabilidade dos requisitos?

(Nota: conjunto mínimo de atributos do requisito adequado à realidade organizacional, critérios de qualidade do requisito individual, inexistência de conflitos nas interações dos requisitos, critérios de qualidade do conjunto total de requisitos, rastreabilidade entre as necessidades do Cliente e os requisitos ao longo de todo o PDSI)

73. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
74. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa qualidade da documentação e rastreabilidade dos requisitos?
75. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
76. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
77. Os conflitos foram todos detectados e resolvidos?

(Nota: conflitos nas interações dos requisitos que levam a comportamentos não implementáveis que podem advir de: requisitos volumosos, complexos e conflituosos; alteração de requisitos, de analistas e de stakeholders ou das suas expectativas)

78. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?
79. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa detecção e resolução dos conflitos?
80. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
81. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
82. Como foi realizada a validação de requisitos?
83. Que problemas associados foram identificados?
84. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?
85. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?
86. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

87. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?

88. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?

89. Houve consenso dos *stakeholders*? (comportamentos não implementáveis)

(Nota: acordo dos diferentes stakeholders, com objectivos conflituosos que podem advir de: conflitos - alteração ou não identificação de stakeholders e das suas expectativas; obstáculos de comunicação)

90. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?

91. Quais as medidas aplicadas para conduzir a esse consenso dos *stakeholders*?

92. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?

93. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

94. Como foi realizada a evolução de requisitos?

95. Que problemas associados foram identificados?

96. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?

97. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?

98. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

99. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?

100. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?

101. As alterações ao projecto foram todas tratadas?

(Nota: alterações no projecto que podem advir de: alterações de requisitos, de analistas e de stakeholders ou das suas expectativas)

102. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?

103. Quais as medidas aplicadas para conduzir a esse tratamento das alterações?

104. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?

105. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

106. Como foi realizado o controlo do PDSI?

(Nota: metodologias de gestão de projecto adequando ao contexto do PDSI e das suas questões técnicas e humanas)

107. Que problemas associados foram identificados?

108. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?

109. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?

110. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

111. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?

112. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?

Notas Posteriores

- Como correu a entrevista (o entrevistado foi cooperativo, nervoso, falou muito...).
- Local da entrevista (prédio velho/novo, utilizam computadores...).
- Outras impressões da entrevista (abriu novos focos de interesse?).
- Condições da entrevista (agitado/calmo, muitas/poucas pessoas à volta).

Anexo B – Framework de Análise Teórico-Empírica

Área de actuação	Potencial problema	Desdobramento de tópicos (guião)
DETERMINAÇÃO DE REQUISITOS	<p>Determinação de Requisitos (DR)</p> <p>Requisitos claros, correctos e completos (RCCC)</p> <p>Erros nos requisitos (ER)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Como foi realizada a determinação de requisitos ao longo de todo o PDSI? 2. Que problemas associados foram identificados? 3. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas? 4. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas? 5. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas? 6. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas? 7. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI? 8. Foram garantidos requisitos claros, correctos e completos? 9. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma? 10. Quais as medidas aplicadas para conduzir a esses requisitos claros, correctos e completos? 11. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas? 12. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas? 13. Todos os erros nos requisitos foram evitados ou corrigidos na fase inicial do PDSI? 14. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma? 15. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa inexistência ou correcção atempada dos erros nos requisitos? 16. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas? 17. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?
LEVANTAMENTO, MODELAÇÃO E ANÁLISE DE REQUISITOS	<p>Levantamento, Modelação e Análise de Requisitos (LMAR)</p> <p>Compreensão de objectivos (CO)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 18. Como foi realizado o levantamento, modelação e análise de requisitos? 19. Que problemas associados foram identificados? 20. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas? 21. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas? 22. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas? 23. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas? 24. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI? 25. Os objectivos do sistema foram completamente compreendidos por todos os intervenientes no projecto? 26. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma? 27. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão dos objectivos? 28. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas? 29. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?

	<p>Compreensão do domínio do sistema (CDS)</p>	<p>30. O domínio do sistema foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto?</p> <p>31. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>32. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão do domínio do sistema?</p> <p>33. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>34. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>
	<p>Compreensão das tarefas do utilizador (CTU)</p>	<p>35. As tarefas do utilizador foram completamente compreendidas por todos os intervenientes no projecto?</p> <p>36. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>37. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão das tarefas do utilizador?</p> <p>38. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>39. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>
	<p>Compreensão do contexto organizacional (CCO)</p>	<p>40. O contexto organizacional foi completamente compreendido por todos os intervenientes no projecto?</p> <p>41. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>42. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa compreensão do contexto organizacional?</p> <p>43. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>44. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>
	<p>Existência de incerteza (EI)</p>	<p>45. Foram eliminados todos os indícios de incerteza?</p> <p>46. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>47. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa extinção da incerteza?</p> <p>48. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>49. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>
	<p>Obstáculos de comunicação (OC)</p>	<p>50. Foram ultrapassados todos os obstáculos de comunicação?</p> <p>51. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>52. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa transposição dos obstáculos de comunicação?</p> <p>53. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>54. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>
	<p>Fraca participação utilizador (FPU)</p>	<p>55. Houve forte participação do utilizador?</p> <p>56. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>57. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa forte participação do utilizador?</p> <p>58. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>59. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>

	Habilidade do analista (HA)	<p>60. O (s) analista (s) envolvido (s) foi (foram) competente (s) nessa função?</p> <p>61. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>62. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa competência do (s) analista (s)?</p> <p>63. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>64. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>
COMUNICAÇÃO DE REQUISITOS	<p>Comunicação de Requisitos (CR)</p> <p>Qualidade da documentação e rastreabilidade (QDR)</p> <p>Deteção e resolução de conflitos (DRC)</p>	<p>65. Como foi realizada a comunicação de requisitos?</p> <p>66. Que problemas associados foram identificados?</p> <p>67. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?</p> <p>68. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>69. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p> <p>70. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?</p> <p>71. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?</p> <p>72. A documentação foi produzida com qualidade? Foi garantida, nomeadamente, a rastreabilidade dos requisitos?</p> <p>73. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>74. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa qualidade da documentação e rastreabilidade dos requisitos?</p> <p>75. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>76. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p> <p>77. Os conflitos foram todos detectados e resolvidos?</p> <p>78. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>79. Quais as medidas aplicadas para conduzir a essa deteção e resolução dos conflitos?</p> <p>80. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>81. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>
VALIDAÇÃO DE REQUISITOS	<p>Validação empírica de requisitos (VER)</p> <p>Consenso dos stakeholders (CS)</p>	<p>82. Como foi realizada a validação de requisitos?</p> <p>83. Que problemas associados foram identificados?</p> <p>84. Quais as medidas aplicadas, respectivamente, a esses problemas?</p> <p>85. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>86. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p> <p>87. Considera que os problemas identificados teriam impacto no sucesso/insucesso do PDSI, caso não se aplicassem essas medidas?</p> <p>88. Aplicadas as medidas referidas, considera que os problemas identificados tiveram impacto no sucesso/insucesso do PDSI?</p> <p>89. Houve consenso dos <i>stakeholders</i>? (comportamentos não implementáveis)</p> <p>90. Considera que esse facto teve impacto no sucesso/insucesso do PDSI? De que forma?</p> <p>91. Quais as medidas aplicadas para conduzir a esse consenso dos <i>stakeholders</i>?</p> <p>92. Que outras medidas poderiam ter sido aplicadas?</p> <p>93. O que esteve na base da decisão das medidas aplicadas?</p>

