

**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**  
**CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR**

**2009/2010**



**TII**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA.**

**REESTRUTURAÇÃO DA ARQUITECTURA DOS SISTEMAS  
DE INFORMAÇÃO NA FORÇA AÉREA**

**DUARTE VIRGÍLIO DA VEIGA LOPES**  
**CAPITÃO TINF**



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**REESTRUTURAÇÃO DA ARQUITECTURA DOS  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA FORÇA AÉREA**

**CAP/TINF Duarte Virgílio da Veiga Lopes**

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Pedrouços 2010



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**REESTRUTURAÇÃO DA ARQUITECTURA DOS  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA FORÇA AÉREA**

**CAP/TINF Duarte Virgílio da Veiga Lopes**

Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA

Orientador: TCOR/NAV António Eugénio

Pedrouços 2010



## **Agradecimentos**

Conceber um trabalho destes só é possível com a contribuição e apoio de várias pessoas. Por isso, começo por agradecer a todos quantos, de uma forma directa ou indirecta, contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço aos distintos oficiais da DCSI que pontualmente foram respondendo às questões que lhe ia colocando, pelo material que me foram fornecendo e pelo apoio dado na colocação do questionário na Intranet da FAP.

A todos os que perderam algum do seu precioso tempo para me concederem entrevistas.

De uma forma particular agradeço ao Professor Pedro Sousa pela sua disponibilidade e pela forma como me mostrou o caminho a seguir.

Agradeço ao meu camarada e amigo MAJ Viana Pinto pela elevada disponibilidade e apoio mostrado ao longo deste trabalho.

Uma palavra particular para o meu orientador que com o seu espírito crítico mostrou como se devem trilhar estes percursos.

À minha cunhada Iveta que com a sua mestria, da já longa experiência de docência universitária, teceu pertinentes sugestões.

À minha família com especial relevo ao meu filho, pela compreensão da minha forçada ausência e à minha querida irmã Adosinda pela força e coragem transmitida.

A todos um bem-haja...



## Índice

Introdução.....	1
1.Enquadramento.....	4
a. Informação .....	4
b. Sistema de Informação .....	5
c. Arquitectura de Sistemas de Informação .....	5
2.Situação da actual Arquitectura de Sistemas de Informação da Força Aérea .....	8
a. Arquitectura Tecnológica .....	8
b. Arquitectura dos Processos .....	10
c. Arquitectura de Dados.....	11
d. Arquitectura das Aplicações.....	12
e. Apreciação global.....	14
f. Quadro resumo da situação actual.....	16
3.Perspectivas futuras para a Arquitectura de Sistemas de Informação da Força Aérea.....	18
a. Arquitectura dos Processos .....	18
b. Arquitectura de Dados.....	19
c. Arquitectura das Aplicações.....	19
d. Arquitectura Tecnológica .....	20
g. Síntese conclusiva .....	21
h. Quadro resumo de uma nova ASI .....	22
4.Análise de resultados .....	23
Conclusões.....	26
Glossário.....	30
Bibliografia.....	32



## **Índice de Anexos**

### **Anexo A – Procedimento metodológico**

1. Conceitos .....	A1
2. Modelo de análise .....	A5

### **Anexo B – Sistemas de Informação da FAP**

1. Matriz de CRUD dos SI desenvolvidos na DCSI.....	B1
2. Plataformas tecnológicas .....	B3
3. Lista geral de Sistemas de Informação .....	B6
4. Interfaces dos Sistemas de Informação .....	B11

### **Anexo C – Questionário sobre os Sistemas de Informação**

1. Questionário .....	C1
2. Resultados.....	C3
3. Análise dos resultados .....	C6
4. Análise global.....	C11
5. Síntese Conclusiva.....	C15

### **Anexo D – Arquitectura de Dados**

1. Base de Dados da FAP .....	D1
2. Estruturas de dados .....	D2

### **Anexo E – Arquitectura Tecnológica**

1. Rede de comunicação do <i>Mainframe</i> .....	E1
2. Rede de comunicação de dados actual .....	E2
3. Equipamentos .....	E3

### **Anexo F – Arquitectura dos processos**

1. Ferramenta CASE Oracle Designer.....	F1
---	----



## Índice de ilustrações

### Corpo:

Figura 1 – Comparação de diferentes projectos .....	6
Figura 2 – Esquema da RIGFA .....	9
Figura 3 – Esquema de modelação de um novo SI.....	10
Figura 4 – Evolução da arquitectura das aplicações .....	24

### Anexo A:

Figura 1 – Esquemas de modelos de Base de Dados.....	A2
--	----

### Anexo B:

Figura 1 – Ecrã principal do SIAGFA.....	B12
Figura 2 – Ecrã principal do SIGAP.....	B12

### Anexo C:

Figura 4 – Gráfico do perfil dos utilizadores (frequências relativas) .....	C3
Figura 5 – Gráfico sobre ecrãs/janelas do sistema (frequências relativas) .....	C4
Figura 6 – Gráfico sobre a terminologia do sistema (frequências relativas) .....	C4
Figura 7 – Gráfico sobre a aprendizagem do sistema (frequências relativas) .....	C5
Figura 8 – Gráfico sobre as capacidades do sistema (frequências relativas).....	C5
Figura 9 – Gráfico sobre a reacção ao sistema (frequências relativas).....	C6
Figura 10 – Gráfico dos valores de maior expressão (moda) do perfil .....	C7
Figura 11 – Gráfico das sete primeiras questões da usabilidade .....	C9
Figura 12 – Gráfico das oito últimas questões da usabilidade.....	C9
Figura 13 – Gráfico das capacidades dos sistemas .....	C10
Figura 14 – Gráfico dos valores de maior expressão (moda) sobre a reacção .....	C11
Figura 15 – Gráfico dos valores médios por grau da usabilidade dos sistemas ...	C12
Figura 16 – Gráfico dos valores médios por grau das capacidades dos sistemas. ...	C12
Figura 17 – Gráfico dos valores das capacidades dos sistemas.....	C13
Figura 18 – Gráfico dos valores médios das três primeiras questões da reacção .	C14
Figura 19 – Gráfico dos valores médios das últimas quatro questões da reacção	C15

### Anexo D:

Figura 1 – Esquema representativo dos <i>DataCenter</i> da FAP .....	D1
Figura 2 – Bases de Dados da FAP e respectivos <i>Schemas</i> .....	D2

### Anexo E:

Figura 1 – Rede de dados do <i>Mainframe</i> .....	E1
Figura 2 – Rede de dados da FAP .....	E2



**Anexo F:**

Figura F 1 – Diagrama de entidades .....	F1
Figura F 2 – Diagrama de Funções.....	F2
Figura F 1 – Diagrama de tabelas .....	F2
Figura F 1 – Módulo para geração de código .....	F3





## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Síntese analítica da situação actual .....	16
Tabela 2 – Síntese analítica para uma nova ASI .....	22
Tabela B1– Relação dos sistemas com as principais entidades.....	B1
Tabela B2 – Interacção entre sistemas.....	B2
Tabela B3 – Matriz Tecnológica .....	B3
Tabela B4 – Tipo de processamento.....	B4
Tabela B5 – Relação processamento diferido ( <i>Batch</i> ) antes e depois de 2007 .....	B5
Tabela B6 – Sistemas da Área de Gestão de Pessoal .....	B6
Tabela B7 – Sistemas da Área Financeira .....	B6
Tabela B8 – Sistemas da Área Logística .....	B7
Tabela B9 – Sistemas da Área Operacional .....	B8
Tabela B10 – Sistemas da Área da Inspeção .....	B8
Tabela B11 – Sistemas de apoio a entidades específicas .....	B9
Tabela B12 – Exploração dos SI em 2008.....	B11
Tabela C1 – Dados Pessoais .....	C1
Tabela C2 – Ecrãs/Janelas dos sistemas .....	C1
Tabela C3 – Terminologia dos sistemas.....	C1
Tabela C4 – Aprendizagem .....	C1
Tabela C5 – Capacidade do Sistema .....	C2
Tabela C6 – Reacção .....	C2
Tabela C7 – Dados Pessoais (resultados) .....	C3
Tabela C8 – Ecrãs/Janelas dos sistemas (resultados) .....	C4
Tabela C9 – Terminologia do Sistema (resultados) .....	C4
Tabela C10 – Aprendizagem (resultados) .....	C5
Tabela C11 – Capacidades do Sistema (resultados).....	C5
Tabela C12 – Reacção (resultados) .....	C6
Tabela C13 – Médias das frequências das questões sobre usabilidade .....	C11
Tabela C14 – Médias das frequências - questões sobre capacidades dos sistemas	C12
Tabela C15 – Médias das frequências - três primeiras questões sobre a reacção..	C13
Tabela C16 – Médias das frequências - ultimas quatro questões sobre a reacção	C14
Tabela E1 – Lista de equipamentos .....	E3



### Resumo

Este trabalho tem como objectivo analisar a reestruturação da Arquitectura de Sistemas de Informação (ASI) da Força Aérea Portuguesa (FAP), por isso, importa, em primeiro lugar, inventariar o que existe e como se encontra, para depois se saber onde e como se reestruturar. Daí que o enquadramento desta temática seja a peça de entrada num tema abrangente e nem sempre consensual.

A FAP cedo se voltou para as Tecnologias de Informação (TI), desde os finais da década de sessenta do século passado. Decorrente desta já longa existência foi ao longo destes anos apostando em diferentes tecnologias para os seus Sistemas de Informação (SI). Durante muitos anos assentou a sua arquitectura tecnológica num computador de grande porte (*mainframe*) e numa rede de terminais ligados a este. Desta arquitectura deriva que os SI, até então produzidos, assentassem numa estrutura centralizada. Mais tarde com o desenvolvimento de redes locais e postos de trabalho (computadores pessoais), dotados de capacidade de processamento, deu-se início à produção de SI cuja arquitectura assentava na tipologia cliente servidor. Decorrente desta nova arquitectura a DCSI adopta o paradigma, “Tecnologia distribuída - Informação unificada”. Da deriva deste novo conceito e da existência de muitos SI legados do *mainframe*, o qual veria o seu fim em 2007, verifica-se um cenário, com diferentes tecnologias, com diferentes metodologias e, consequentemente, com SI diferenciados.

Decorrente desta situação emerge a necessidade de uma reestruturação da actual ASI da FAP. Esta deve passar por um total alinhamento de todas as suas componentes - tecnológica, dados, processos e aplicações. Há novos conceitos e metodologias, como a arquitectura orientada a serviços e *web services* que podem e devem ser implementadas para que a FAP tenha uma nova ASI.

Perspectivar o futuro numa área como a das TI não é tarefa fácil, por razões das constantes e rápidas inovações, na medida em que o futuro se torna presente em breves instantes.



## **Abstract**

This work aims to study the reorganization of the Information Systems Architecture (ISA) of the Portuguese Air Force (PoAF), so it is first necessary to list all that exists and where it stands, to then know where and how to restructure. The entry in this thematic is an important part of a broad theme and not always consensual.

The PoAF early turned to the Information Technology (IT), as it had already launched this type of activity, in the late sixties of last century. Due to this long existence, it had over the years, different technologies for their Information Systems (IS). For many years its technological architecture was based on a mainframe computer and a network of terminals connected to it. From this architecture follows that the IS previously produced were based on a centralized structure. Later with the implementation of local networks and Personal Computers (PC), with processing capability, it began the production of IS whose architecture was based on a server client processing type. Due to this new architecture DCSI adopted the paradigm, "Distributed technology - Information unified". From the drift of this new concept and the existence of many systems legated from the mainframe, which ended in 2007, there are now different technologies with different methodologies, and, consequently, different IS.

Given this situation it is necessary to restructure the current PoAF ISA. This must pass through a total alignment of all its components - technology, data, processes and applications. There are new concepts and methodologies, such as the service oriented architecture and web services that can and should be implemented, in order that the PoAF has a new ISA.

Designing the future in an area like IT is not an easy task, because of the frequent and fast innovation and to the extent that the future becomes present in a short time.



**Palavras-chave**

Informação, Sistema de Informação, Arquitectura de Sistemas de Informação, Arquitectura das Aplicações, Arquitectura dos Processos, Arquitectura dos Dados, Arquitectura Tecnológica.



## Lista de Abreviaturas

AA	–	Arquitectura das Aplicações
AD	–	Administradores de Dados
ANSI	–	<i>American National Standards Institute</i>
AP	–	Arquitectura dos Processos
ArqD	–	Arquitectura dos Dados
ASI	–	Arquitectura de Sistemas de Informação
AT	–	Arquitectura Tecnológica
BD	–	Base de Dados
BPA	–	<i>Business Process Analysis</i>
BPM	–	<i>Business Process Modeling</i>
CA	–	Comando Aéreo
CAP	–	Capitão
CASE	–	<i>Computer Aided Software Engineering</i>
CEMFA	–	Chefe do Estado-Maior da Força Aérea
CIFFA	–	Comando de Instrução e Formação da Força Aérea
CLAFA	–	Comando da Logística da Força Aérea
CMFA	–	Central Mecanográfica da Força Aérea
CODASYL	–	<i>Conference on Data Systems Languages</i>
COR	–	Coronel
CPESFA	–	Comando de Pessoal da Força Aérea
CRUD	–	Create Retrieve Update Delete
CTPNTI	–	Comissão Técnica Portuguesa de Normalização de Terminologia Informática
DCSI	–	Direcção de Comunicações e Sistemas de Informação
DFD	–	Diagramas de Fluxo de Dados
DFFA	–	Direcção de Finanças da Força Aérea
DIVCSI	–	Divisão de Comunicações e Sistemas de Informação
DMS	–	<i>Data Management System</i>
EE	–	Entidades Externas
EMFA	–	Estado Maior da Força Aérea
EPR	–	Entidade Primariamente Responsável
ES	–	Engenharia de Software



FAP – Força Aérea Portuguesa  
IDS – *Integrated Data Store*  
IGFA – Inspeção Geral da Força Aérea  
IHM – Interacção Homem Computador  
IMS – *Information Management System*  
IPE – Infopédia da Porto Editora  
LAN – *Local Area Network*  
LOFA – Lei Orgânica da Força Aérea  
MAJ – Major  
MCR – Módulos de Consulta Rápida  
MDLP – Moderno Dicionário da Língua Portuguesa  
MGEN – Major General  
NATO – *North Atlantic Treaty Organization*  
NIP – Número de Identificação Pessoal  
NNA – Número Nacional de Abastecimento  
NT – Novell Netware  
OD – *Oracle Designer*  
OES – Open Enterprise Server  
OF – Oracle Forms  
PDSIFA – Plano Director dos Sistemas de Informação da Força Aérea  
RAD – *Rapid Application Development*  
RDMS – *Relational Data Management System*  
RIGFA – Rede Interna Geral da Força Aérea  
RSI – Repartição de Sistemas de Informação  
SGBD – Sistema de Gestão de Base de Dados  
SI – Sistemas de Informação  
SIAGFA – Sistema Integrado de Apoio à Gestão da Força Aérea  
SLES – Suse Linux Enterprise Server  
SO – Sistema Operativo  
SOA – *Service Oriented Architecture*  
SOR – Sistema Operativo de Rede  
SQL – *Structured Query Language*  
SUBCEMFA – Subchefe do Estado-Maior da Força Aérea  
TCOR – Tenente-coronel



TEN – Tenente

TI – Tecnologias de Informação

TII – Trabalho de Investigação Individual

UB – Unidades Base

VB6 – Visual Basic 6.0

WAN – *Wide Area Network*

WS – *Web Service*



## Introdução

*“Com a crescente dimensão e complexidade na implementação de sistemas de informação, é necessário o uso de algumas construções lógicas (ou arquitectura) para definir e controlar as interfaces e a integração de todos os componentes do sistema”*

John Zachman

Cada vez mais as organizações se sentem vinculadas às Tecnologias de Informação (TI), bem como à informação obtida através dos seus sistemas. No entanto, aquelas que duma forma madrugadora se lançaram nesta área estão, em muitos casos, decorrente da constante e rápida evolução neste sector, amarradas a tecnologias ultrapassadas ou em vias disso. É comumente aceite que os Sistemas de Informação (SI) são fundamentais no apoio ao sucesso das missões e alcance de objectivos, assim como permitem aligeirar processos e metodologias. Por isso, cresce a preocupação de todos quantos se vêem inibidos desses meios estimuladores para uma boa gestão, ou potenciadores no apoio à tomada de decisões.

Numa organização como a Força Aérea Portuguesa (FAP), os SI, *per si*, não vivem numa ilha, regra geral precisam de integração. Essa integração torna-se mais difícil, na medida em que os vários sistemas foram construídos em épocas diferentes e recorrendo a diferentes tecnologias. Os SI, vistos por muitos como “caixas negras”, têm de ser desenvolvidos e enquadrados com outros SI, para que não sejam peças soltas de todo esse puzzle arquitectónico. Por outro lado, diferentes tecnologias aplicadas no desenvolvimento desses SI, dão origem a notórias diferenças, como é o caso da interface com o utilizador, com notórios constrangimentos para quem se vê obrigado a usá-los no seu dia-a-dia.

Sendo uma Arquitectura de Sistemas de Informação (ASI) importante para qualquer organização de dimensões consideráveis, na FAP, o estudo desta temática ganha redobrado sentido, nomeadamente quando detém um elevado mosaico de SI desenvolvidos e mantidos com recursos internos. Por isso, os objectivos que nortearam este trabalho definem-se, essencialmente, à luz do seu enquadramento conceptual e metodológico numa linha específica de estudo sobre o panorama dos sistemas e tudo quanto rodeia a concepção, implementação e utilização destes.





A importância desta investigação resulta da necessária reestruturação, tida como de primordial importância, já equacionada pela Direcção de Comunicações e Sistemas de Informação (DCSI), tornando-se pertinente face ao actual panorama dos SI.

Este Trabalho de Investigação Individual (TII) seguiu o Método de Investigação em Ciências Sociais, de acordo com *Quivy e Campenhoudt* (2008). Decorrente deste método, foi identificada a seguinte pergunta central:

**“Em que medida uma nova Arquitectura, apoiada em metodologias actuais, é importante para os Sistemas de Informação desenvolvidos na FAP?”**

Desta pergunta de partida, que serviu como referência orientadora ao longo deste TII, surgiram as seguintes perguntas derivadas:

- “Qual a situação da actual Arquitectura de Sistemas de informação da FAP?”
- “Qual o grau de satisfação dos utilizadores relativamente aos SI que utilizam?”
- “Qual o papel das Entidades Primariamente Responsáveis (EPR) dos sistemas na especificação dos processos?”

Na persecução e no sentido de dar respostas à pergunta de partida, e suas derivadas, formularam-se as seguintes hipóteses:

**Hipótese 1** – Há de facto necessidade de uma nova arquitectura para os SI produzidos na FAP.

**Hipótese 2** – Os SI estão de acordo com normas de usabilidade, de forma a terem uma maior aceitação por parte dos utilizadores.

**Hipótese 3** – Os SI, nomeadamente os mais recentes, estão a ver atingidos os objectivos para os quais foram desenvolvidos.

**Hipótese 4** – Algumas áreas, como as Direcções Técnicas e os administradores de dados, devem ter um papel mais interventivo na elaboração dos projectos de SI.

A título introdutório, importa ainda notar que o conhecimento obtido sobre uma ASI, em geral e da FAP em particular, é significativamente condicionado pela realidade documental, pelo processo de entrevistas que norteou este trabalho, logo à partida, e, também, pela percepção holística subjacente à bibliografia sobre este tema.

Com o objectivo de obter respostas para as questões atrás formuladas, no *corpus* deste trabalho iremos apresentar, no primeiro capítulo, um conjunto de conceitos que servem de suporte ao conceito principal deste estudo. Estes permitem enquadrar e compreender melhor o tema em análise, bem como as inter-relações existentes entre eles.



No segundo capítulo será efectuado o levantamento da situação actual da FAP, de forma a caracterizar a actual realidade nas várias vertentes dos SI. Já no terceiro capítulo ir-se-á abordar as perspectivas futuras, e analisar, em que medida se pode inovar para ir ao encontro da pergunta central deste trabalho. Por fim, o quarto capítulo, e último do corpo do trabalho, servirá para concluir sobre as hipóteses aqui levantadas.



## **1. Enquadramento**

À medida que a área do saber sobre as TI se foi aprofundando foram, de igual modo, surgindo novos conceitos. Se por um lado esta área tem fortes ligações com as ciências e a gestão, por outro lado tenta emergir como uma nova área do conhecimento. Por isso, nesta fase, pretende-se enquadrar os conceitos principais da problemática, numa base conceptual. Através destes conceitos, pretende-se identificar melhor o alcance da investigação deste estudo.

### **a. Informação**

O conceito de Informação é muito abrangente, dependendo muito do contexto em que é referida. Mas, em quase todos, informação está relacionada, entre outros, com conhecimento, representação, significado e dados. Quando se fala de informação no contexto de TI, gera, quase sempre, alguma confusão com o termo dados. Por conseguinte, é importante definir, de uma forma conceptual, dados e enquadrar este termo com Informação.

De acordo com Serrano (2005: 47) dados é um conjunto “ (...) de factos discretos sobre acontecimentos. (...) Os dados descrevem apenas parte do sucedido, não proporcionam nenhum juízo ou interpretação, não dizem nada sobre a sua importância.” Face ao exposto, podemos então considerar que dados são normalmente os caracteres, as letras, os números e outros símbolos. No caso particular deste estudo consideram-se apenas os armazenados em suportes electrónicos. Isoladamente estes símbolos não representam nada, mas quando combinados e integrados entre eles são a base da Informação. Seguindo o raciocínio de Serrano (2005), numa primeira abordagem, não raramente, tendemos a atribuir algum significado aos dados, associando-os com outras coisas. Mas esta tendência ou contextualização leva-nos ao termo Informação. A Comissão Técnica Portuguesa de Normalização de Terminologia Informática (CTPNTI) define informação como sendo o “Conhecimento relativo a objectos, tais como factos, eventos, coisas, processos ou conceitos, e que, num determinado contexto, adquire um significado particular” (2008). Podemos então dizer que Informação são os dados com uma associação semântica, ou seja são dados num contexto específico. Há muitos outros aspectos da Informação, um deles é o conhecimento adquirido através do estudo da experiência ou da instrução. Mas no geral, informação é o resultado do processamento, manipulação e organização de dados, na medida em



que estes contribuem para o conhecimento da pessoa que os recebe. Com isto, segundo Trindade e Silveira (2005), podemos dizer que os dados são as “pegadas do acontecimento” e Informação é o dado ao qual o observador deu importância.

No caso particular deste estudo considere-se Informação o resultado do processamento informático dos dados armazenados em suportes electrónicos.

### **b. Sistema de Informação**

Uma vez explanado o conceito de Informação parece natural definir a terminologia de SI. Porém, não há uma aceitação universal no que concerne à definição de SI. De acordo com Buckingham (1987, apud Caldeira, 2005) os SI antecedem o aparecimento do computador. Mas é com o aparecimento da tecnologia computacional e dos processos para tratar a informação, recolha, armazenamento, processamento e divulgação, que os SI vêm alterar o normal funcionamento das organizações. Assim, parece-nos pertinente a definição da CTPNTI (2008), onde um SI é um “(...) conjunto formado por um esquema conceptual, uma base de informação e um processador de informação, que constitui um sistema para conservar e tratar a informação”. Esta definição de SI pode parecer um pouco abstracta, mas se olharmos para ela como um conjunto em que se combina a tecnologia (hardware, software) com as pessoas de uma organização, pode parecer mais perceptível. Podemos então considerar os SI como os meios, com os quais as pessoas e organizações, às quais elas pertencem, acedem à Informação. Esta Informação, quando relevante, torna-se fulcral para a tomada de decisões. Por isso, os SI são, nos dias de hoje, um dos pilares mais importantes de qualquer organização. Deles se exigem qualidades como: exactidão, concisão, integridade, pertinência e actualidade. No âmbito deste estudo apenas iremos considerar os SI que foram desenvolvidos na DCSI e ainda estão em uso na FAP.

### **c. Arquitectura de Sistemas de Informação**

A área das TI é fértil em palavras que normalmente pertencem a outros domínios. Arquitectura é, por razões sobejamente conhecidas, um desses casos. Porém, essas razões nem sempre são as mais óbvias, pode ser para causar impressão, por serem palavras bonitas ou porque de facto estamos a falar de algo importante. Mas, na tentativa de encontrar a racional deste termo no mundo das TI,



vejamos uma das oito definições que a Infopédia da Porto Editora (IPE)<sup>1</sup> tem para Arquitectura: “(...) conjunto de princípios e regras que são a base de uma instituição ou uma actividade (...)” (2009). Talvez, com esta definição se perceba melhor o uso desta palavra no campo das TI. Por isso, se recordarmos os conceitos atrás definidos verificar-se-á, de sobremaneira, como estes vão contribuir para o conceito fulcral deste trabalho a ASI.

Zachman (1987) foi um dos primeiros ao trazer para o mundo das TI a palavra Arquitectura. Segundo este autor, um arquitecto quando constrói um edifício começa por uma representação conceptual através de gráficos, depois de uma conversa preliminar com o proprietário. Mais tarde, deriva desde uma representação bruta sem relações espaciais, até à concepção do edifício em termos reais. Isto é válido para muitos outros projectos, como a construção duma aeronave ou até mesmo um SI. Para tentar ser mais objectivo, nos seus pressupostos comparativos entre vários projectos, ele estabelece uma tabela onde compara a construção dum edifício, de uma aeronave e de um SI.

Geral	Edifícios	Aeronaves	Sistemas de Informação
<b>Estimativa</b>	<b>Gráficos</b>	<b>Conceitos</b>	<b>Âmbito/objectivos</b>
<b>Representação do proprietário</b>	<b>Desenhos arquitectónicos</b>	<b>Divisão estrutural do trabalho</b>	<b>Modelo do negócio (ou descrições de negócio)</b>
<b>Representação de quem projecta</b>	<b>Planos arquitectónicos</b>	<b>Projectos de engenharia e materiais</b>	<b>Modelo do SI (ou descrição do SI)</b>
<b>Representação do construtor</b>	<b>Planos do construtor</b>	<b>Projecto de engenharia de produção</b>	<b>Modelo tecnológico (descrição dos constrangimentos tecnológicos)</b>
<b>Representação fora do contexto</b>	<b>Local do trabalho</b>	<b>Montagem</b>	<b>Descrição detalhada</b>
<b>Presentação codificada</b>	---	<b>Numeração dos códigos de programa</b>	<b>Descrição da linguagem</b>
<b>Produto</b>	<b>Edifício</b>	<b>Aeronave</b>	<b>Sistema de Informação</b>

Figura 1 – Comparação de diferentes projectos<sup>2</sup>

Mas para melhor enquadrar a teoria de Zachman e, na persecução de enquadrar o termo arquitectura no campo das TI, importa reter a definição da CTPNTI (2008) que nos diz que ASI é uma “ (...) descrição da estrutura lógica, dos princípios de funcionamento e da envolvente técnica e organizacional dos sistemas de informação”. Podemos então, dizer que uma ASI é um conjunto de regras, metodologias e normas que descrevem os elementos essenciais para um SI. Se se

<sup>1</sup> [www.infopedia.pt](http://www.infopedia.pt)

<sup>2</sup> Adaptado de Zachman (1987:282)



estabelecer um paralelismo com o disposto na Figura 1, essas mesmas regras existem quando se constrói um edifício ou uma aeronave com todos os seus subsistemas. Muitos dos atributos aplicados à arquitectura do edifício são aplicáveis também à arquitectura de um SI. Perante isto, a palavra arquitectura parece fazer mais sentido no mundo das TI.

Uma ASI, de acordo com Sousa (2009), divide-se em quatro outras arquitecturas:

- Arquitectura dos Processos (AP) – a forma de os modelar, o papel que estes desempenham nos sistemas;
- Arquitectura dos Dados (ArqD) – o Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD), as estruturas de dados, a informação daí retirada;
- Arquitectura das Aplicações (AA) – as plataformas e ferramentas de desenvolvimento, a sua eficácia no processamento dos dados, a sua usabilidade;
- Arquitectura Tecnológica (AT) – a estrutura de comunicações, *hardware*.

Cada uma destas quatro arquitecturas é um pilar estrutural, se faltar um deles não faz sentido falar de uma ASI.

Pese embora o facto de se terem exposto algumas definições de ASI, actualmente, este conceito não é consensual. Isto porque, muitos autores evoluíram esta temática para algo mais abrangente, como a Arquitectura Organizacional. No âmbito deste trabalho, a investigação centrar-se-á em abordar tudo que envolve a criação de SI, desde a definição de processos, passando pelo desenvolvimento até à implementação e utilização. No seguimento desta orientação parece-nos pertinente a definição de Zachman (1997, apud Vasconcelos et al, 2002) que nos diz que ASI é um “(...) conjunto de representações necessárias à descrição de um Sistema (ou conjunto de sistemas) com vista à sua construção, manutenção ou evolução”.

Os conceitos expostos, em conjunto com os explanados no Anexo A, permitem perceber melhor a abrangência de uma ASI. É a partir deste enquadramento que no próximo capítulo, vamos analisar a situação actual dos SI da FAP.



## 2. Situação da actual Arquitectura de Sistemas de Informação da Força Aérea

A FAP, apesar de ser a componente mais recente das Forças Armadas, foi, desde cedo, um ramo potenciador das mais avançadas tecnologias. No tocante às TI destaque-se a forma madrugadora, quando em 1969 criou a Central Mecanográfica da Força Aérea como órgão responsável pela concepção e manutenção dos SI recém introduzidos na organização (Rato, 2009). Ao longo da sua existência este organismo sofreu alterações e designações distintas, actualmente, com a entrada em vigor da nova Lei Orgânica da Força Aérea (LOFA)<sup>3</sup>, depende do Comando da Logística da Força Aérea (CLAFA) e designa-se DCSI. A DCSI, por força da sua missão, foi ao longo dos anos desenvolvendo, com meios próprios vários SI. Muitos deles, assentes em tecnologias antigas, encontram-se em exploração há muitos anos sem que tenham tido grandes alterações.

A forma como a FAP está organizada e geograficamente dispersa pelo país, continente e ilhas adjacentes, obriga a uma extensa rede de comunicações de dados, de diferentes valências e dependente de vários factores. A esta dispersão acresce ainda, embora de uma forma eventual, os destacamentos realizados fora do país, alguns em locais remotos e de onde é necessário, por razões operacionais e de logística, aceder aos SI.

Tudo isto, tem de ser conseguido de uma forma organizada e estruturada, para que os SI cheguem onde devem chegar, tenham a importância devida para os vários níveis de gestão e, acima de tudo, para apoio à decisão. Perante isto, importa identificar e expor a situação actual ao nível dos Processos, dos Dados, das Aplicações e da Tecnologia relativamente à actual ASI da FAP.

### a. Arquitectura Tecnológica

Durante muitos anos a FAP assentou a sua plataforma tecnológica num computador de grande porte (*mainframe*) e numa rede de terminais espalhados pelas várias unidades e serviços<sup>4</sup>. Esta estrutura centralizava toda a capacidade de processamento e armazenamento de dados no *mainframe*, os terminais não passavam de uma simples plataforma de interacção remota do utilizador com o computador central. No princípio da década de 90 tem início a implantação de redes locais, com a *Local Area Network* (LAN) de Alfragide. Não tão cedo quanto desejável, as várias unidades vão, também, sendo dotadas deste tipo de infra-

---

<sup>3</sup> Decreto-Lei n.º 232/2009

<sup>4</sup> Ver Anexo E

estrutura. À medida que se vão implementando as várias LAN estas, vão se interligando e formam uma *Wide Area Network* (WAN), rede global da FAP com a designação de Rede Interna Geral da Força Aérea (RIGFA)<sup>5</sup>. Algumas unidades de maior dimensão são também dotadas de um *DataCenter*, o que permite entre outras coisas, o alojamento de dados de índole local, bem como alguns SI. Esta WAN apesar da sua elevada dispersão geográfica assenta, quase na totalidade, em meios de transporte físicos proprietários, excepto as ligações para os arquipélagos da Madeira e dos Açores. Neste caso, a ligação é assegurada por operadores externos (Bonito, 2009).

Para gerir a sua WAN, a FAP tem nos vários servidores existentes nas LAN's os Sistemas Operativos de Rede (SOR): Novell Netware (NT), Suse Linux Enterprise Server (SLES), Open Enterprise Server (OES). Relativamente aos postos de trabalho espalhados pela WAN, o Sistema Operativo (SO) adoptado e actualmente em uso é o Windows XP (Simões, 2009).

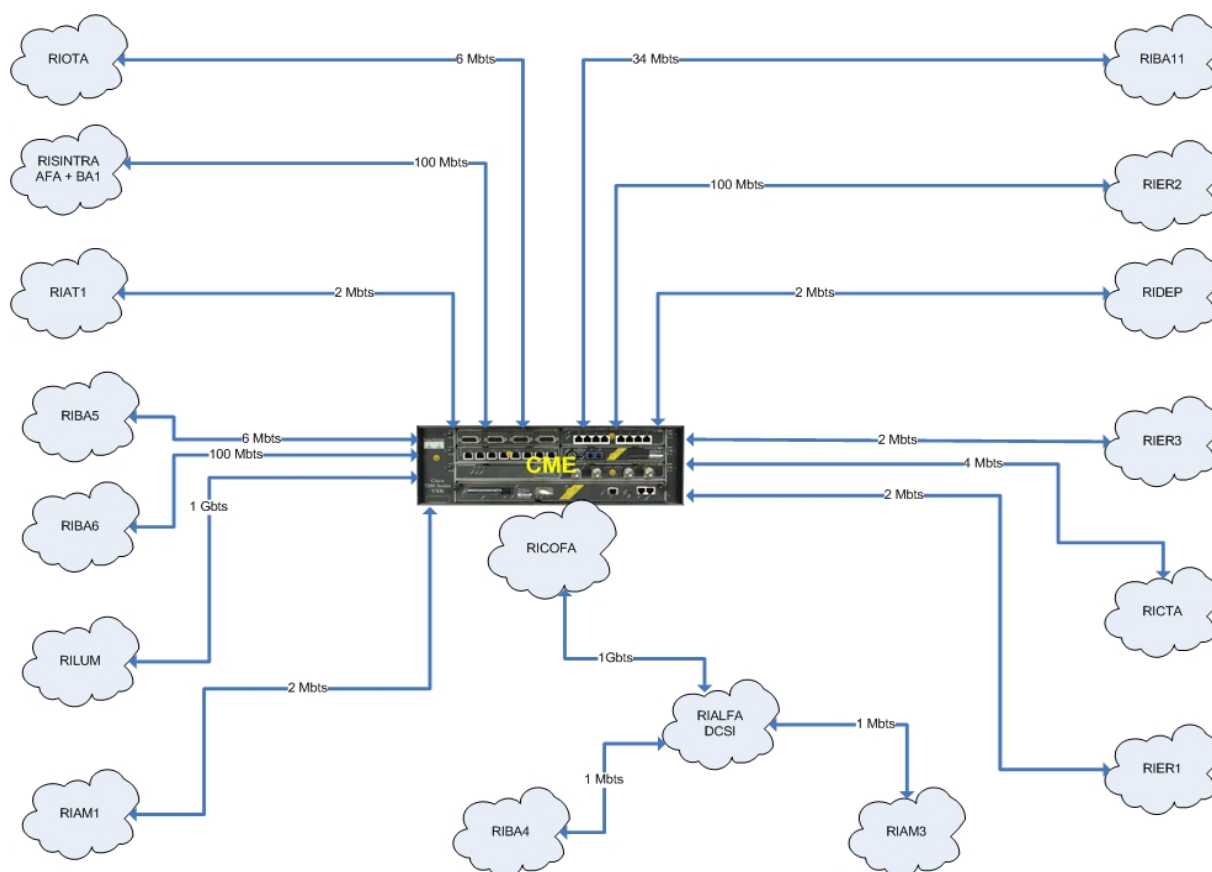


Figura 2 – Esquema da RIGFA<sup>5</sup>

Perante este cenário, como se pode ver pela Figura 2, podemos considerar que, a FAP possui uma WAN heterogénea. Se por um lado, temos o território

<sup>5</sup> Adaptação de acordo com informação de Cap Bonito e MGen Carvalho



continental com um desempenho aceitável, por outro, temos ligações aos Açores e Madeira limitadas.

## b. Arquitectura dos Processos

A FAP quando iniciou a sua actividade como produtora de SI abordava os processos através de um diagrama esquemático que apresenta uma sequência de operações – vulgo fluxograma, como era prática corrente nas comunidades de TI da altura. Obviamente, este tipo de abordagem também estava restringida pela plataforma tecnológica existente então, onde os sistemas a desenvolver iam correr, o *mainframe Unisys*<sup>6</sup>. Mais tarde, de acordo com Reis (2009), começou-se a utilizar conceitos de análise segundo as metodologias de autores como Edward Yourdon, seguindo abordagens tradicionais do tipo *Top-Down*. Esta metodologia consiste na divisão de um grande problema em parcelas mais pequenas e disciplinadas, para melhor compreensão.

A análise de processos apesar de ser uma ciência não deixa de ser também uma arte, até porque, pessoas diferentes abordam o mesmo problema de formas diferentes. Este era o móbil que durante muitos anos a DCSI seguia para modelar os processos. Durante esse período o uso de ferramentas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) era muito restrito e, por conseguinte, os analistas socorriam-se de Diagramas de Fluxo de Dados (DFD) elaborados manualmente ou através de simples ferramentas gráficas.



Figura 3 – Esquema de modelação de um novo SI<sup>7</sup>

A forma primordial, como todo o processo de modelação se efectua é fundamentada na relação entre os analistas e as EPR. Estes últimos determinam as

<sup>6</sup> A FAP teve vários *mainframe* da Unisys, o ultimo foi *ClearPath 4400*

<sup>7</sup> Imagem do autor de acordo com informação de TCOR Reis



funcionalidades e as necessidades de obterem a informação necessária, a qual, é posteriormente transmitida ao analista. Tudo isto é conseguido através de entrevistas e reuniões onde se vão apresentando os resultados das estruturas até então realizados, como se pode verificar na Figura 3. A partir de 1999 com a introdução do *Oracle Designer* (OD) tornou-se obrigatório a modelação dos processos de novos sistemas através desta ferramenta CASE. Porém, a metodologia de abordagem aos processos não difere da anteriormente usada. O uso desta ferramenta veio revelar-se uma mais-valia, quer ao nível da parte gráfica, quer da parte documental, quer mesmo ao nível funcional com a geração de código fonte<sup>8</sup> (Reis, 2009). Mas a DCSI tem um legado em SI muito grande, estes não estão esquematizados no OD nem, em alguns casos, documentados. O que, de alguma forma, deixa transparecer alguma desorganização, documentalmente falando, e o conhecimento dos processos desses SI ser, por vezes deficitário. Acresce ainda o facto de a responsabilidade pela coerência e integridade entre os vários SI ser da total responsabilidade dos elementos da DCSI, o que deixa também transparecer alguma falta de rumo na cadeia estrutural de informação na FAP.

Segundo a perspectiva de Carvalho (2009) a modelação de processos devia ser repartida, bem como, devia de haver uma maior envolvimento por parte dos Administradores de Dados (AD). No entanto, sustenta que a DCSI tem de continuar a modelar os processos de novos SI e, em simultâneo, manter actualizados os actuais.

### **c. Arquitectura de Dados**

À semelhança de outras organizações de consideráveis dimensões, a FAP enveredou pelo uso de SGBD hierárquicos e, durante vários anos, armazenou os seus dados no *Data Management System* (DMS) da *Unisys*. Até ao abandono do *mainframe*, em 2007, alguns SI da FAP foram orientados no sentido de os seus depósitos de dados se encaixarem neste tipo de SGBD. Com o advento dos SGBD relacionais, a FAP apercebendo-se das potencialidades deste novo modelo, em 1994, iniciou o seu uso através do *Relational Data Management System* (RDMS) da *Unisys* (Rato, 2009). Em 1999, com o lançamento de uma nova plataforma tecnológica e perspectivando o *terminus* do *mainframe*, começou-se a usar na FAP o SGBD ORACLE 6i, da *Oracle*. Ao longo dos anos foi evoluindo nas versões

---

<sup>8</sup> Ver Anexo F



deste SGBD, usando actualmente a versão 10g, onde tem quase a totalidade dos seus dados armazenados (Pinto, 2009). De facto, as opiniões são unânimes ao aclamar este novo SGBD, quer pela fiabilidade, quer pela segurança, quer pelas valências que vão muito além do simples armazenamento e controle dos dados. Com este SGBD a FAP tem uma Arquitectura dos Dados com uma estrutura de dados central, no *DataCenter* de Alfragide e estruturas de dados locais nos *DataCenter* de algumas unidades. As estruturas de dados dos *DataCenter* das unidades são, para alguns SI, réplicas da estrutura existente no *DataCenter* central<sup>9</sup>. O facto de o SGBD Oracle 10g permitir replicação assíncrona veio possibilitar a criação de SI distribuídos, o que permitiu dotar as unidades de autonomia em caso de quebra de comunicações. A tipologia de SI distribuídos foi implementada no início deste milénio, na sequência das linhas orientadores da DCSI, onde imperava o paradigma “Tecnologia Distribuída – Informação Unificada”.

Face ao exposto, o SGBD da Oracle veio permitir o uso de novas metodologias, por isso, não é de estranhar a elevada satisfação, por parte dos responsáveis da DCSI, pela aposta neste SGBD. Mas, o facto de ter tantos *DataCenter* acarreta despesas adicionais, quer com o próprio SGBD, quer nos equipamentos de suporte, quer mesmo em meios humanos.

Contudo, ter um SGBD com todas as suas características num elevado desempenho não é tudo, torna-se importante que as estruturas de dados sejam de facto bem implementadas. De acordo com Pinto (2009) as estruturas de dados dos SI migrados do *mainframe* não têm as regras de integridade implementadas, como é comum num SGBD relacional.

### **d. Arquitectura das Aplicações**

A Repartição de Sistemas de Informação (RSI), da DCSI, é a responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos SI (MCLAFA 305-2: 7-1). A forma como está estruturada, para responder às necessidades actuais da FAP, levou à criação de três subáreas: uma agrupa os sistemas logísticos e operacionais, outra agrupa os sistemas financeiros e pessoal e a terceira os sistemas da *Intranet* e *Internet* (Reis, 2009). Não intimamente ligados a estas subáreas podem-se considerar, também, três grupos de sistemas. Os legados do antigo *mainframe*, desenvolvidos em COBOL e MAPPER, operados através do SO Linux. Estes sistemas têm uma

---

<sup>9</sup> Ver Anexo D



considerável componente de processamento em diferido (*batch*)<sup>10</sup>, decorrente essencialmente da arquitectura com que inicialmente foram concebidos para o *mainframe*, ou então, da deriva de funcionalidades específicas, como por exemplo o processamento dos vencimentos. Noutro grupo estão os vários módulos do Sistema Integrado de Apoio à Gestão da Força Aérea (SIAGFA), cujo desenvolvimento se iniciou com a implantação do SGBD Oracle. O SIAGFA é como que um portal onde se faz a gestão de utilizadores e, de acordo com o perfil do utilizador, é dado acesso a um ou mais dos dezassete SI, aqui chamados de módulos. O SIAGFA e os seus módulos estão desenvolvidos através das ferramentas VB6, Crystal Reports, PL/SQL e correm através do SO *Windows XP*. Alguns destes módulos vieram substituir antigos sistemas, outros são complementares aos sistemas do antigo *mainframe*, outros ainda, são concepções novas sem qualquer ligação ao passado. O terceiro grupo é composto por sistemas desenvolvidos para correrem através dum *Browser* na *Internet* ou *Intranet*.

Com isto, verifica-se uma enorme diversidade de sistemas produzidos com diferentes plataformas de desenvolvimento, donde resultam, também, interfaces diversas, criando constrangimentos, quer nos programadores, quer nos próprios utilizadores.

De acordo com Niederman et. al (1991, apud Vasconcelos et. al, 2002) os gestores de topo das organizações preocupam-se em ter acesso à informação numa forma directa, sintética e formatada à sua real necessidade. Decorrente deste princípio, surgiram nos SI da FAP, aplicações separadas com o objectivo específico de consulta, comumente designados por Módulos de Consulta Rápida (MCR). Estes, não regateando o seu propósito, derivaram essencialmente de sistemas de difícil utilização, concebidos ainda para o *mainframe*, e do elevado nível cognitivo necessário para interagir com as suas interfaces. Estes MCR são mais uma peça dos SI principais, do que propriamente sistemas separados, tal como surgem no levantamento apresentado no Anexo B.

No trabalho de campo efectuado durante a investigação aos vários SI elaboraram-se duas matrizes de CRUD<sup>11</sup>, apresentadas através das tabelas B1 e B2 no Anexo B. Na Tabela B1 é possível identificar a relação que as entidades informacionais têm com os SI e, com isto, verificar quem e como interage com a

---

<sup>10</sup> Ver Tabela B4

<sup>11</sup> Create Retrieve Update Delete



informação. A Tabela B2 materializa o relacionamento entre sistemas, bem como a troca de dados e a interacção entre eles: se apenas lê, se elimina, se actualiza ou se cria novos dados. Contudo, apesar das relações reveladas na matriz da Tabela B2, em alguns casos, de acordo com AD Silva (2009) a integração não é plena muito por desacordo das EPR de alguns sistemas. O exemplo cabal é a existência de valores diferenciados de horas de voo entre o SI da gestão de manutenção de aeronaves e da gestão operacional.

Outra componente do trabalho de campo foi a inquirição efectuada aos utilizadores dos SI da FAP. O inquérito<sup>12</sup> foi especificamente direccionado aos utilizadores do SIAGFA, por ser este o SI com maior número de utilizadores de acordo com dados do anuário estatístico da FAP (2008)<sup>13</sup>. O rol de questões formuladas foi seccionado por grupos, com o propósito de retirar vários indicadores: o perfil dos utilizadores, a usabilidade, as capacidades, os objectivos e a reacção. Dos resultados obtidos, e da respectiva análise estatística, explanados no Anexo C, é possível aferir que os vários módulos do SIAGFA possuem uma boa ergonomia, capacidades razoáveis e, em certa medida, permitem atingir os objectivos para os quais foram concebidos.

### **e. Apreciação global**

Segundo Reis (2009), da análise às ferramentas usadas actualmente para desenvolvimento<sup>14</sup>, pode aferir-se que o modelo, actualmente, seguido pela DCSI para desenvolver SI encontra eco na metodologia *Rapid Application Development* (RAD), o SIAGFA é um exemplo paradigmático deste método.

Com a criação do SIAGFA deu-se um grande passo na integração<sup>15</sup> sendo de salientar:

- Uma entrada única para vários SI assente numa eficiente gestão de utilizadores, onde cada utilizador visualiza apenas módulos aos quais lhe foi dada permissão.
- No tocante à estrutura de dados os módulos têm uma Base de Dados (BD) única e nesta, por razões de organização, *Schemas*<sup>16</sup> diferentes.

---

<sup>12</sup> Ver Anexo C.

<sup>13</sup> Ver Tabela B12

<sup>14</sup> Ver Tabela B3.

<sup>15</sup> Ver tabela B2.

<sup>16</sup> Conjunto de objectos de uma base de dados



Este tipo de organização permite a partilhada de objectos entre os vários SI, donde resulta uma troca de informação mais profícua.

- Como todos os módulos foram modelados através do OD, recorrendo à geração de código desta ferramenta, seguiu-se um determinado padrão de ecrãs e opções de menu. Este padrão, veio potenciar uma homogeneidade entre todos esses SI.

Contudo, recentemente, foram desenvolvidas aplicações que o mais lógico seria integrá-las como módulos do SIAGFA, no entanto, foram desenvolvidas para serem disponibilizadas através do *Browser* da *Intranet*, quebrando com isso, de alguma forma, a padronização verificada com a introdução do OD.

Dos três grupos de sistemas, já referidos, apesar de actualmente todos terem em comum o mesmo SGBD, as estruturas de dados dos SI legados do *mainframe*, não usam as regras de integridade próprias de um SGBD relacional. Isto decorre da migração tal como estava no DMS e RDMS do *mainframe*. No entanto, a integridade dos dados é, como não podia deixar de ser, garantida através de codificação nos próprios SI.

Os SI da FAP estão vocacionados essencialmente para três vertentes: a de pessoal identificada pelo número de identificação pessoal (NIP), a operacional representada pelo número de cauda e a de material identificada através do número nacional de abastecimento (NNA). Estes vectores estão em muitos casos interligados, mas nem sempre da melhor forma, muito por culpa da falta de comunicação entre as várias áreas.

O Anexo B resulta do levantamento e investigação efectuada aos SI actuais. Desse levantamento um factor relevante a considerar é a evolução do processamento *Batch*. Através da Tabela B5 é possível comparar a situação anterior a 2007, ainda com o *mainframe*, com o panorama actual. A redução deste tipo de processamento torna-se relevante, porque os sistemas mais antigos recorriam a este *modus operandis* para colmatar a baixa capacidade de processamento e a elevada concorrência em tempo real, fazendo-o nas horas mortas, normalmente durante o período nocturno. Com o desenvolvimento tecnológico e o consequente aumento da capacidade de processamento, os SI, mais recentemente desenvolvidos, deixaram de recorrer a esta prática.

De acordo com Silva (2009), a proliferação de pequenas aplicações de índole pessoal deixou de ter a expressão que teve no passado, no entanto ainda



persistem algumas. Por isso, um indicador importante resulta do grau de aceitação dos SI por parte de quem os utiliza diariamente. Nesse sentido, de acordo com os indicadores retirados do inquérito, é possível verificar que estes estão a ver atingidos os seus objectivos.

### f. Quadro resumo da situação actual

**Tabela 1 – Síntese analítica da situação actual**

ASI \ Análise	Ferramentas	Situação
AT	NT SLES OES Windows XP	<ul style="list-style-type: none"><li>• WAN com baixas larguras de banda entre algumas LAN.</li></ul>
ArqD	Oracle 10g	<ul style="list-style-type: none"><li>• SGBD único com vantagens na partilha de dados e na gestão das estruturas de dados.</li><li>• Algumas estruturas não têm regras relacionais implementadas.</li></ul>
AP	OD	<ul style="list-style-type: none"><li>• Existência de SI não modelados nesta ferramenta.</li><li>• A modelação de processos é apenas usada pelos militares da RSI.</li></ul>
AA	COBOL MAPPER VB6 Crystal Reports PL/SQL JavaScript PHP ASP e HTML	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elevada diversidade de ferramentas de desenvolvimento.</li><li>• Dispersão de meios humanos.</li><li>• Diferentes interfaces.</li></ul>

Neste capítulo expôs-se a situação actual dos SI da FAP, algumas das suas capacidades e debilidades, bem como os factores que concorreram para esta conjuntura. Decorrente deste levantamento e consequente análise é possível verificar a racional do tema e título deste trabalho, bem como, a sua problemática.

O levantamento da actual situação resulta das entrevistas, levadas a cabo na DCSI e dos AD da área logística e operacional. Dessas entrevistas foi também possível sentir o



pulsar da necessidade de alterar esta situação. Por conseguinte, no próximo capítulo, vamos verificar o que se perspectiva para o futuro e, em que medida, se pode inovar, de forma a ter uma ASI mais proficiente, para os sistemas produzidos na FAP.





### 3. **Perspectivas futuras para a Arquitectura de Sistemas de Informação da Força Aérea**

Foi possível verificar, através das várias entrevistas, que a DCSI está empenhada em alterar o *status quo*, quer relativo aos SI que mantém, quer aos novos desenvolvimentos. Para o efeito, pretende numa primeira abordagem melhorar a sua Arquitectura Tecnológica (Carvalho, 2009). Porém, para que não se repitam os erros do passado torna-se importante ter sempre presente o pressuposto de que uma ASI assenta sobre quatro outras arquitecturas. Com isto, torna-se necessário emparelhar esses quatro pilares no sentido de estes estarem em perfeita sintonia, para se ter uma boa ASI na FAP.

#### a. **Arquitectura dos Processos**

Na prossecução de ter uma eficiente modelação dos seus sistemas, a FAP adquiriu recentemente a ferramenta *Business Process Analysis* (BPA) para análise de processos. De acordo com Reis (2009), com esta ferramenta é dado um passo muito importante para auditar e analisar os processos numa forma transversal. O BPA é o ponto de partida para iniciativas de melhoria operacional, análise de eficiência, auditorias e actividades de conformidade aos processos dos actuais SI. Tal como na situação actual, exposta no capítulo anterior, a comunicação e a troca de informação é fundamental entre o analista e a EPR. O uso do BPA pode potenciar essa troca de informação no sentido de identificar e eliminar redundâncias, falhas nos processos, acelerar o tempo de implementação e de melhorias, bem como, identificar competências na cadeia de informação da organização.

A engenharia de software tradicional, como a que é ainda seguida pela DCSI, não é suficientemente abrangente para incorporar todos os processos das mais distintas áreas da organização. Por isso, paralelamente ao uso do BPA, o *Business Process Modeling* (BPM) utilizado para modelar os processos, permite tornar eficaz a definição das actividades associadas ao BPA. De acordo com Rosen et al. (2008) a metodologia BPM permite, a qualquer organização, especificar passo a passo os seus processos de negócio. O BPM é, por conseguinte, uma metodologia poderosa, quando dirigida para os processos que podem beneficiar de melhorias e quando as pessoas envolvidas estão em perfeita sintonia com os detalhes desses processos. O uso de ferramentas, integradoras dos conceitos expostos, permite alavancar a intervenção dos AD e de outras entidades com responsabilidades nos



SI, porque elas podem e devem ser usadas, para além dos militares da área das TI, também pelos AD e EPR dos SI.

### **b. Arquitectura de Dados**

O esforço levado a cabo pela DCSI, nos últimos anos, do sentido de ter um SGBD único permite, relativamente à Arquitectura dos Dados, estar actualizada com o SGBD Oracle 10g. A integração entre os vários sistemas, como se pode ver na Tabela B2, só é possível devido aos SI partilharem um mesmo SGBD. No entanto, com o aumento da largura de banda na RIGFA pode não fazer sentido a existência de tão elevado número de *DataCenter*. Porque, para além de uma mais fácil gestão, é por demais evidente a redução dos custos, comparativamente com a manutenção deste tipo de arquitectura. De acordo Carvalho (2009) é provável que estes venham a ser reduzidos, concentrando no *DataCenter* da Rede Interna de Alfragide (RIALFA) algumas das valências existentes nas unidades.

Se por um lado este SGBD corresponde às expectativas da DCSI, por outro lado é importante que as estruturas nele construídas sejam verdadeiramente relacionais, não existindo redundâncias. Para isso, um levantamento de processos transversal a toda a organização é, por demais evidente, a peça chave.

### **c. Arquitectura das Aplicações**

Um dos pilares onde existe maior heterogeneidade no panorama actual dos SI da FAP é, seguramente, na área de desenvolvimento, decorrente, essencialmente, da multidisciplinaridade das plataformas de desenvolvimento e das interfaces daí derivadas. Por isso, a existência de uma única plataforma de desenvolvimento, transversal a todos os sistemas, vai permitir reunir sinergias materiais e humanas. No passado recente efectuaram-se estudos com o objectivo de seleccionar uma nova plataforma de desenvolvimento. Um desses estudos, entretanto abandonado, concluiu que o Oracle Forms (OF) reunia as condições para os futuros desenvolvimentos e migração dos SI legados.

Actualmente, segundo Reis (2009), uma das correntes de Arquitectura das Aplicações mais fortemente debatida é a *Service Oriented Architecture* (SOA). De acordo com Rosen et al. (2008:33) esta arquitectura proporciona a criação de funcionalidades separadas ou serviços, os quais comunicam entre si conforme a necessidade do sistema que os usa. Ou seja, estes serviços podem ser usados e partilhados pelos vários SI e, com isso, permitirem uma maior integração.



A DCSI tem efectuado estudos no sentido de escolher uma ferramenta de desenvolvimento para implementar a SOA. Nesse sentido, a plataforma que se perfila para o desenvolvimento de aplicações é a JDeveloper baseado na linguagem JAVA. Este tipo de linguagem tem vindo a criar raízes a vários níveis, veja-se como exemplo o nível académico onde esta é a linguagem de eleição, o que pode ser uma mais-valia nomeadamente para os programadores da DCSI mais recentemente formados (Pinto, 2009).

No tocante à interface com o utilizador sobressai um factor importante a considerar, a interoperabilidade que os SI devem ter no futuro. Estes devem poder ser operados em SO diferenciados (Reis 2009). Não sendo nova esta temática da interoperabilidade entre vários SO, foi do mundo da Internet que veio a solução através da metodologia *Web Service* (WS), na justa medida em que era necessário garantir uma padronização aberta para todos os SO. O uso de WS não colide com a SOA, mas existe sim uma complementaridade, na medida em que para implementar uma arquitectura SOA não é necessário optar pelo uso de WS, este último torna-se fundamental para garantir a interoperabilidade (Wiehler, 2004).

A metodologia inovadora trazida pelo SIAGFA, de funcionar como um portal para vários sistemas, deve continuar a ser uma referência, na medida em que usa o conceito *Single Sign On*, ou seja uma única autenticação para várias funcionalidades ou sistemas.

Com todos os SI, os legados e futuros desenvolvimentos, concebidos e mantidos com a mesma plataforma de desenvolvimento, com as mesmas metodologias e ferramentas será seguramente uma mais-valia para a organização.

### **d. Arquitectura Tecnológica**

A Arquitectura Tecnológica tem de estar perfeitamente alinhada com os SI, já que esta é o suporte para qualquer SI. Por conseguinte, são factores importantes uma boa rede de comunicações de dados, bem como um conjunto de servidores que permitam assegurar o bom e constante funcionamento dos SI. De acordo com o Director da DCSI, está programado um aumento da largura de banda na RIGFA a executar faseadamente durante o ano de 2010. Este plano contempla todas as unidades militares da FAP. As implantadas em território continental irão ser servidas por um *Bit Rate*<sup>17</sup> mínimo de 100 Mbts e as ligações aos arquipélagos,

---

<sup>17</sup> Quantidade de bits transferidos por segundo



quer da Madeira, quer dos Açores vão passar para 10 Mbts. Face ao exposto, tudo aponta que o ano de 2010 trará significativas melhorias no tocante à Arquitectura Tecnológica.

O SO é uma componente das TI em constante inovação, quando os SI são concebidos para serem operados por um SO específico corre-se o risco de alguma vinculação. No caso concreto de alguns SI, como o SIAGFA, fruto das ferramentas usadas para o seu desenvolvimento, existe uma forte ligação ao Windows XP o que inviabiliza qualquer possível mudança de SO.

### **g. Síntese conclusiva**

Em 2009 foi publicado o Plano Director dos Sistemas de Informação da Força Aérea (PDSIFA). Este documento pretende traçar as linhas orientadoras para o futuro dos SI na FAP. Como documento orientador, entra por áreas como a definição de uma ASI, mais ao nível tecnológico, não desenvolvendo muito esta temática. O facto de ter sido elaborado pela DIVCSI vem demonstrar que a nova estrutura orgânica, decorrente da LOFA de 2009, já está a funcionar.

Os SI são, em qualquer organização, sinónimo de modernização, na medida em que eles potenciam a gestão e ajudam na tomada de decisões (Caldeira, 2005). Mas, quando estes ficam ultrapassados podem tornar-se um empecilho na caminhada evolutiva da organização. Segundo Reis (2009) a necessidade de alterar os SI tem origem em três principais razões:

- Por imposição legal. Quando, por força de alterações legislativa, surgem novos requisitos.
- Por razões tecnológicas, decorrente das incompatibilidades criadas por novos sistemas operativos ou mudanças de hardware.
- Novas funcionalidades ou alterações a pedido dos responsáveis.

Decorrente destes princípios, deve-se perspectivar o futuro, prevendo que os SI não são estanques e que existem conjunturas originadoras de alterações imperativas. Daqui pode retirar-se que uma ASI tem de estar preparada, para que no futuro se possam fazer alterações aos vários níveis desta, sem necessidade de reformular tudo, mas tão-somente intervenções cirúrgicas, quando e onde for necessário.



**h. Quadro resumo de uma nova ASI**

**Tabela 2 – Síntese analítica para uma nova ASI**

ASI \ Análise	Ferramentas/metodologias	Perspectivas
AT	SLES OES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumentar a largura de banda na WAN.</li><li>• WAN em linha com os SI.</li><li>• Novo SO nos postos de trabalho</li></ul>
ArqD	Oracle 10g	<ul style="list-style-type: none"><li>• Todas as estruturas de dados verdadeiramente relacionais.</li><li>• Suprimir alguns <i>DataCenter</i>.</li></ul>
AP	BPA BPM	<ul style="list-style-type: none"><li>• Envolver EPR's na modelação de processos.</li><li>• Ter uma ferramenta de modelação única e transversal.</li></ul>
AA	SOA WS JDeveloper	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uma única ferramenta de desenvolvimento.</li><li>• Uma única metodologia.</li><li>• Interoperabilidade dos SI.</li></ul>

As perspectivas expostas neste capítulo são, em certa medida, também anseios da DCSI. Nesse sentido, esta Direcção tem vindo a equacionar várias alternativas à actual, com o intuito de obter uma solução ideal, ou aproximada, de forma a garantir um futuro promissor para os seus SI.



#### 4. Análise de resultados

Do senso comum advém que os SI valem pelo rigor da informação e pelo apoio que prestam na ajuda à gestão. De acordo com esta premissa, e decorrente do explanado no segundo capítulo, sobre a situação da ASI actual da FAP, é relevante salientar que a Arquitectura Tecnológica tem algumas debilidades, que limitam a proficiência dos SI. No tocante à Arquitectura dos Dados, o facto de ter um SGBD único facilita em muito a troca de dados entre os vários sistemas, como se pode verificar na Tabela B2. Mas, a elevada quantidade de *DataCenter* acarreta despesas financeiras acrescidas. Verifica-se, também, uma heterogeneidade de sistemas, quer ao nível das plataformas de desenvolvimento, quer ao nível das interfaces, como se pode ver na Tabela B3. Isto, obriga os técnicos da área de desenvolvimento a serem multidisciplinares nas várias plataformas ou então, ao invés, limita-lhes o seu raio de influência. Através da análise à situação actual da FAP, no que aos SI diz respeito, podemos concluir que há de facto necessidade de corrigir situações que enfermam a actual ASI, com isto a **primeira hipótese é comprovada**.

O facto de não existir uma política avaliativa do grau de satisfação dos utilizadores sobre os SI, denota algum abandono destes no que concerne ao uso dos sistemas. É sensato afirmar que um utilizador com aversão a um SI pode ser um ponto de entrada de dados erróneos neste. Desta lacuna, sucede, também, o emergir de pequenas aplicações para satisfação de necessidades pessoais ou de um pequeno grupo. Estes nichos de aplicações, importantes para quem as detém é revelador, por vezes, de uma não satisfação global com os SI organizacionais ou, apenas, a satisfação pessoal de ter a informação como mais lhe convém, ignorando a disseminação dessa mesma informação pela organização. Por conseguinte, medir o grau de satisfação dos utilizadores é importante para aferir, não só a aceitação dos SI, mas também a usabilidade destes. Assim, parte do trabalho de campo desenvolvido consistiu num inquérito<sup>18</sup>, direccionado para os utilizadores do SIAGFA. Neste, das várias questões formuladas havia umas, com o firme propósito de mensurar o grau de satisfação dos utilizadores relativamente à ergonomia dos SI, de acordo com regras de ouro de Shneiderman (1993). Da análise aos resultados obtidos pode concluir-se que o grau de satisfação relativamente à usabilidade é elevado. Nesse sentido os SI ao terem aceitação, no tocante à ergonomia, por parte dos utilizadores **comprova a segunda hipótese**.

---

<sup>18</sup> Ver Anexo C

Apesar de não haver na FAP uma correlação evidente entre os gastos nas TI e o que de facto elas trazem de mais-valia, foi através de questões específicas no inquérito, possível medir o grau de sucesso ou insucesso dos SI. Dos resultados obtidos e consequente análise estatística foi possível extrair bons indicadores relativamente aos objectivos. Com isto, podemos confirmar que os SI, nomeadamente os mais recentes, estão a ver atingidos os objectivos para os quais foram desenvolvidos, o que **comprova a terceira hipótese**.

Do exposto é possível verificar que a DCSI, conhecedora da actual situação, tem no seu horizonte definir uma nova ASI. Através da investigação, explanada ao longo do terceiro capítulo deste trabalho, foram aventados novos conceitos e metodologias, perspectivando-se, para o efeito, muitas alterações. Decorrente desses novos conceitos sobressai a forma de modelar os processos, provocando, por consequência, uma maior intervenção das entidades com responsabilidades nos SI. Donde podemos dizer que a **quarta hipótese está comprovada**.

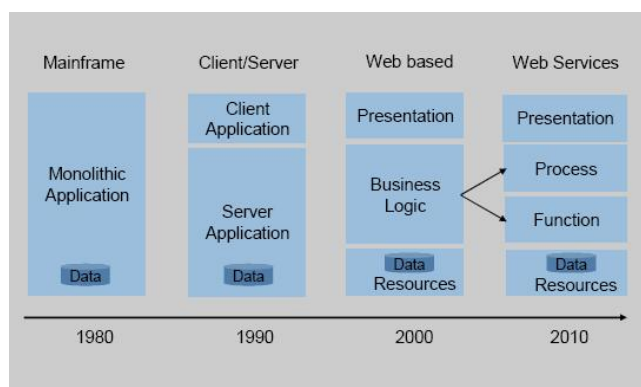


Figura 4 – Evolução da ASI<sup>19</sup>

Durante muitos anos a FAP teve uma ASI onde toda a capacidade de processamento assentava num *mainframe*, mais tarde evolui para uma arquitectura cliente servidor, com grande parte do processamento a efectuar-se na máquina cliente onde está a ser executado o sistema. Curiosamente, com a metodologia SOA e WS, parece que a história tem tendência a repetir-se, sendo considerada uma arquitectura *Thin Client*, o processamento volta a ser efectuado de forma central, delegando para um plano meramente gráfico e secundário o processamento do lado do cliente. Contudo, este é para muitos autores o caminho a seguir, como se pode ver na Figura 4.

Face ao exposto, perspectivar uma ASI é analisar em profundidade as quatro arquitecturas, nas quais esta se subdivide. Não faz sentido ter-se uma Arquitectura

<sup>19</sup> Segundo Gerhard Wiehler (2004)



Tecnológica excelente se paralelamente não existirem bons SI para a usarem, ou então, ter bons SI mas, derivado de uma deficiente rede de comunicações, estes tornarem-se lentos. A interdependência entre elas é tão profícua que caso haja uma deficiência ou vulnerabilidade num ponto pode contaminar todos os restantes. Por conseguinte, em resposta à pergunta de partida, podemos dizer que é importante a FAP ter uma ASI tecnologicamente evoluída, em todas as suas vertentes e estas devem assentar em conceitos e metodologias actuais.





## Conclusões

Vive-se nos dias de hoje uma rápida evolução na área das tecnologias de informação. Os grandes fabricantes mundiais, levados pelo espírito competitivo, estão constantemente a lançar novos produtos, ao nível dos equipamentos, ao nível das comunicações e ao nível dos sistemas. Esta evolução impulsiona as organizações a actualizarem-se na componente das TI, por um lado, para não ficarem para trás nesta corrida tecnológica, por outro, porque as incompatibilidades criadas por toda esta evolução a isso as obrigam. A FAP, com uma forte componente no mundo das TI, não é por isso excepção neste mundo em constante mutação.

Para se perspectivar uma estrutura robusta e uma gestão a longo prazo dos SI tornou-se evidente a necessidade de conhecer em profundidade a situação actual e identificar as perspectivas futuras da organização, para ter um bom alinhamento entre os objectivos organizacionais e os SI.

É importante reconhecer que as necessidades conjunturais vão evoluir e, que a longo prazo, essas necessidades são susceptíveis de alterações. Daí, a necessidade de uma elevada sensibilidade para a mudança se revestir de primordial importância. Por conseguinte, determinar as políticas para a gestão, criação, manutenção, controle e acessibilidade aos SI deve ser fundamental.

Com base no método de investigação em Ciências Sociais de *Quivy e Campenhoudt* caracterizou-se a problemática tendo por base a pergunta de partida: “*Em que medida uma nova Arquitectura, apoiada em metodologias actuais, é importante para os Sistemas de Informação desenvolvidos na FAP?*”. Este trabalho de investigação focalizou-se em responder a esta pergunta, para o efeito investigou-se o actual panorama dos SI, onde e como se devia melhorar. Mas, para melhor enquadrar esta pergunta no modelo de análise, obtiveram-se três outras, derivadas da primeira:

1. Qual a situação da actual Arquitectura de Sistemas de informação da FAP?
2. Qual o grau de satisfação dos utilizadores relativamente aos SI que utilizam?
3. Qual o papel das Entidades Primariamente Responsáveis dos sistemas na especificação dos processos?

Definiram-se quatro hipóteses com o objectivo de avaliar possíveis respostas às questões formuladas:

**Hipótese 1** – Há de facto necessidade de uma nova arquitectura para os SI produzidos na FAP.



**Hipótese 2** – Os SI estão de acordo com normas de usabilidade, de forma a terem uma maior aceitação por parte dos utilizadores.

**Hipótese 3** – Os SI, nomeadamente os mais recentes, estão a ver atingidos os objectivos para os quais foram desenvolvidos.

**Hipótese 4** – Algumas áreas, como as Direcções Técnicas e os administradores de dados, devem ter um papel mais interventivo na elaboração dos projectos de SI.

A metodologia para recolha de dados e, consequente, tratamento da informação deste TII centrou-se na análise bibliográfica, entrevistas e um questionário lançado através do portal da *Intranet* da FAP.

Sendo as temáticas no mundo das TI envoltas em conceitos por vezes não universais e geradoras de alguma confusão foi, através de análises bibliográficas, que no primeiro capítulo, deste trabalho de investigação se verificou a importância dos conceitos que envolvem uma ASI. Estes serviram para enquadrar melhor toda a temática e verificar a importância de uma arquitectura para o caso particular dos SI da FAP. No segundo capítulo o método de investigação centrou-se nas entrevistas e no questionário. Decorrente dos resultados extraídos desta investigação foi possível fazer o levantamento da situação actual dos SI da FAP, bem como aferir o sentimento das pessoas que quotidianamente usam esses sistemas. Este capítulo serviu ainda, da deriva dos resultados obtidos do trabalho de campo, para apresentar a problemática objecto de estudo deste trabalho. No terceiro capítulo foi, através das entrevistas da investigação bibliográfica e da análise ao levantamento efectuado no segundo capítulo, possível elencarem-se novas metodologias para uma nova ASI, bem como saber onde é mais pertinente intervir para se ter uma ASI mais proeminente. O quarto capítulo serviu para analisar os resultados, verificar as hipóteses levantadas no início deste trabalho, bem como, dar resposta à pergunta central. As quatro hipóteses levantadas foram validadas e, com isso, podem-se tirar ilações deste trabalho.

É importante assegurar que uma boa ASI deve ter em consideração: uma elevada qualidade dos SI; uma boa interligação entre sistemas e a plataforma tecnológica; uma boa relação entre os SI e as pessoas. Porque só assim haverá sucesso na sua exploração, e a certeza de que estes produzem informação de qualidade e servem efectivamente, no apoio à gestão e à tomada de decisão. Do exposto e da análise extraída ao longo deste trabalho recomenda-se:

Aos AD e EPR com intervenção directa nos SI:



- O papel de AD e EPR não pode ser passivo. Estes têm que ser actores mais activos na criação dos SI, para que estes reflectam as necessidades globais da organização.
- Os AD e EPR quando pensarem um novo SI têm de ter sempre em consideração a organização como um todo. O diálogo com as outras áreas tem de se revestir de primordial importância, para evitar a duplicação de dados e a redundância na informação.

### À DCSI:

- Muito do que neste trabalho foi vertido, bem como as alterações daí decorrentes têm implicação nesta Direcção. Daí que a mudança pode afigurar-se difícil, mas os fins irão, por certo, ser frutuosa. Por isso, quanto mais se adiar, maiores serão os custos.
- Se no passado os sistemas eram concebidos para serem usados por um número muito restrito de utilizadores, no presente os SI, de um modo geral, tendem a abarcar todos os elementos da organização. Por conseguinte, é necessário conceber sistemas segundo normas de usabilidade. Nos desenvolvimentos de SI o factor humano deve ser sempre levado em consideração. Os responsáveis pelo desenvolvimento de SI, têm de ter em consideração que os sistemas que produzem vão ser usados por pessoas com diferentes capacidades e valências.
- A documentação dos processos é uma peça fundamental em todos os SI. Por isso, documentar todos os sistemas reveste-se de primordial importância para futuras intervenções de alteração ou manutenção.
- Face à actual conjuntura orçamental é necessário rentabilizar os meios materiais, tecnológicos e humanos. Por conseguinte, ao seleccionar novas ferramentas deve-se ter consideração uma perspectiva muito para além do presente, ou do futuro próximo.

Os SI são um factor determinante e uma alavanca para a boa gestão de uma organização. A FAP possui, como vimos, um rol de SI considerável, alguns destes a terem uma certa dispersão, com pequenos sistemas satélites, ao invés de ser um sistema único. Quando se fala numa arquitectura para os SI, torna-se importante que esta seja verdadeiramente integradora e varra as vertentes expostas ao longo do corpo deste



trabalho. Mas, é também espectável, e de primordial importância, que os sistemas estejam perfeitamente integrados para evitar duplicação de dados e redundância na informação.

Urge pensar no futuro porque, mais do que em qualquer outra área, no mundo das TI ele chega mais depressa do que se imagina. Assim, de acordo com o exposto neste trabalho, parece-nos apropriado o pensamento de Fernando Pessoa: ***“Deus quer, o homem sonha, a obra nasce”***.



## Glossário

**Browser** – Programa informático para exploração da Internet e Intranet (CTPNTI, 2008).

**COBOL** – *Common Business Oriented Language*<sup>20</sup>, é uma linguagem de programação inicialmente concebida para ser usada pelas Forças Armadas dos Estados Unidos, vulgarizou-se, essencialmente devido às semelhanças que os seus comandos tinham com a língua inglesa.

**DataCenter** – É o local onde se encontram os servidores de armazenamento e gestão de dados. São locais seguros, com temperatura controlada, com sistemas: contra incêndios, intrusões físicas e de energia alternativa<sup>21</sup>.

**Estação de trabalho** – Computador ligado a uma rede (Sousa, 1997:154).

**Internet** – Rede global que conecta milhares de redes independentes (Sousa, 1997:162).

**Intranet** – Rede privada que usa as mesmas tecnologias da Internet, funciona dentro de uma LAN ou WAN de uma organização (Sousa, 1997:174).

**Linguagem de programação** – Permite a elaboração de programas através de um conjunto de instruções padronizadas (Sousa, 1997:89).

**Local Area Network** – Rede de computadores localizada numa área restrita (Sousa, 1997:153).

**Mainframe** – Computador de médio/grande porte, com grandes capacidades de processamento, utilizado por organizações de elevada dimensão (Sousa, 1997:78).

**MAPPER** – Linguagem de programação, arquivo de dados e elaboração de relatórios amplamente usada pela *Unisys* (Pinto, 2009).

**Rede de computadores** – Conjunto de máquinas computacionais, (PC's, servidores, impressoras) interligadas entre si (Sousa, 1997:152).

**Schema** – Conjunto de objectos de uma base de dados<sup>22</sup>.

**Servidor** – Máquina computacional com grande capacidade de armazenamento e processamento de dados (Sousa, 1997:153).

**Single Sign On** – É um único ponto de autenticação para um conjunto de funcionalidades ou sistemas de informação (Pinto, 2009).

---

<sup>20</sup> [http://www.legacyj.com/cobol/cobol\\_history.html](http://www.legacyj.com/cobol/cobol_history.html)

<sup>21</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/Centro\\_de\\_Processamento\\_de\\_Dados](http://pt.wikipedia.org/wiki/Centro_de_Processamento_de_Dados)

<sup>22</sup> <http://www.oracle.com>



**Sistema distribuído** – É um sistema composto por vários computadores ligados através de uma rede de comunicações a um DataCenter (Veríssimo,2001:4).

**Sistema operativo de rede** – Faz a gestão da rede através da disponibilização de várias ferramentas (Sousa, 1997:159).

**SOA** – É uma abordagem que consiste na construção de um conjunto de serviços independentes, com elevado grau de flexibilidade, de forma a satisfazer as todas necessidades aplicacionais (ROSEN, 2008).

**Thin Client** – Situação derivada de uma arquitectura cliente servidor quando quase todos os recursos do sistema se encontram no servidor (VERÍSSIMO, 2001).

**Web Service** – São mensagens descritas de uma forma abstracta as quais estão subordinadas a um protocolo de rede.

**Wide Area Network** – Rede de computadores que agrega várias redes locais (Sousa, 1997:153).



## **Bibliografia**

### **Livros**

- AMARAL, Luís; et al. (2005). *Sistemas de informação Organizacionais*. Edições Sílabo.
- AMARAL, Luís; VARAJÃO, João (2007). *Planeamento de Sistemas de Informação*. 4ª Edição: FCA – Editora Informática.
- DOUGLAS, Barry (2003). *Web Services and Service-Oriented Architectures - The Savvy Manager's Guide*. Morgan Kaufmann Publishers
- *Moderno Dicionário da Língua Portuguesa* (1985). Circulo de Leitores.
- QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 5ª Edição. Lisboa: Gradiva.
- RAMAKRISHAM, Raghu; JOHANNES, Gehrke (2002). *Database Management Systems*, 2<sup>nd</sup> Edition: McGraw-Hill.
- ROSEN, Mike; et al. (2008). *Applied SOA Service Oriented Architecture and Design Strategies*. Wiley Publishing, Inc.
- SERRANO, António; FIALHO, Cândido (2005). *Gestão do conhecimento*. FCA – Editora Informática.
- SHNEIDERMAN, Ben (1993). *Sparks of innovation in human-computer interaction*. Norwood, N.J.: Ablex Pub. Co..
- SOUSA, Sérgio (1997). *Tecnologias de Informação*. FCA – Editora Informática.
- VERÍSSIMO, Paulo; RODRIGUES, Luís (2001). *Distributed Systems for System Architects*. Kluwer Academic Publishers.
- YOURDON, Eduard (1980). *Projecto estruturado de sistemas*. McGraw-Hill

### **Artigos**

- VASCONCELOS, André; et al. (2002). *Arquitectura de Sistemas de Informação: A Ferramenta de Alinhamento Negócio / Sistemas de Informação*. 3ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, [referência de 1 de Dezembro de 2009]. Disponível na Internet em <<http://www.inesc-id.pt/ficheiros/publicacoes/206.pdf>>
- VASCONCELOS, André; et al. (2003). *Um Perfil para Modelação de Arquitecturas dos Sistemas de Informação*. Conferencia Iberoamericana en



*Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2003)*, Agosto de 2003 [referência de 1 de Dezembro de 2009]. Disponível na Internet em <<http://www.inesc-id.pt/ficheiros/publicacoes/1246.pdf>>

- WIEHLER, Gerhard (2004). *Web Services and Service Oriented Architectures The Impact on Business Applications*.
- ZACHMAN, Jonh (1987). A Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal, Vol 26, Number 3, [referência de 1 de Dezembro de 2009]. Disponível na Internet em <<http://www.zachmaninternational.com/index.php/ea-articles/28-1987-ibm-systems-journal-a-framework-for-information-systems-architecture>>

### **Entrevistas**

- COR/TINF Rato, Moreira. (Novembro de 2009). *Direcção de Comunicações e Sistemas de Informação*. Alfragide.
- MAJ/TINF Pinto, Victor. (Novembro de 2009 e Janeiro de 2010). *Direcção de Comunicações e Sistemas de Informação*. Alfragide.
- MGEN/ENGEL Carvalho, Germano. (Novembro de 2009). *Direcção de Comunicações e Sistemas de Informação*. Alfragide.
- Professor Associado do Instituto Superior Técnico Sousa, Pedro. (Dezembro de 2009). *Link Consulting*. Lisboa.
- TCOR/TINF Reis, Filipe. (Novembro e Dezembro de 2009). *Direcção de Comunicações e Sistemas de Informação*. Alfragide.
- TCOR/TINF Saraiva, José. (Dezembro de 2009). *Comando Aéreo*. Monsanto.
- TCOR/TMMEL Silva, Gustavo. (Novembro de 2009). *Comando Logístico e Administrativo da Força Aérea*. Alfragide.

### **Endereços Internet**

- **Charles Babbage Institute Center for the History of Information Technology**  
<http://special.lib.umn.edu/findaid/xml/cbi00168.xml>
- **Database concepts and standards**  
<http://www.service-architecture.com/database/articles/index.html>
- **Dicionário da língua portuguesa**  
[www.priberam.pt](http://www.priberam.pt)





- **Glossário de termos de Informática.** Comissão Técnica Portuguesa de Normalização de Terminologia Informática (CT 113).  
<http://www.inst-informatica.pt/ct113/global.htm>
- **Human-Computer Interface Design**  
<http://www.usask.ca/education/coursework/skaalid/theory/interface.htm>
- **INCITS.** InterNational Committee for Information Technology Standards  
<http://www.incits.org/>
- **Infopédia.** Enciclopédia e Dicionários Porto Editora  
<http://www.infopedia.pt>
- **Linguagens de programação.** College of Engineering & Computer Science da University of Michigan-Dearborn.  
<http://www.engin.umd.umich.edu/CIS//course.des/cis400/index.htmlhtml>
- **The NATO Software Engineering Conferences**  
<http://homepages.cs.ncl.ac.uk/brian.randell/NATO/>

### **Legislação**

- Decreto-Lei n.º 232/2009 de 15 de Setembro
- MCLAFA 305-2
- N.º 5 do Artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 232/2009
- Plano Director de Sistemas de Informação para a Força Aérea



## Anexo A – Procedimento metodológico

### 1. Conceitos

Estes conceitos contribuem para o enquadramento do conceito principal deste TII.

#### a. Bases de Dados

A necessidade de armazenamento de dados, na medida em que estes possam ser escritos ou lidos de uma forma fácil, rápida e directa, surge na sequência do desenvolvimento das máquinas computacionais e da sua capacidade de processamento.

No início da década 1960, *Charles Batchman* desenvolve, aquele que viria a ser considerado o embrião de um SGBD, o *Integrated Data Store* (IDS). O IDS, de acordo com a classificação dada aos SGBD pela *Conference on Data Systems Languages* (CODASYL), não é propriamente um *network data model* mas, vem lançar as bases para os SGBD's que suportam este modelo (Ramakrisham, Gehrke, 2002: 5). Já nos finais desta mesma década, a IBM desenvolve o *Information Management System* (IMS). O IMS é classificado como um *hierarchical data model* (Ramakrisham, Gehrke, 2002:5). Este modelo foi durante muitos anos utilizado em SGBD's de grandes organizações como organismos públicos, bancos, seguradoras, etc. Edgar Codd, em 1970, ao serviço da IBM, propõe um novo modelo baseado em relações. Este é classificado como *relational data model* (Ramakrisham, Gehrke, 2002: 6). O modelo relacional viria a tornar-se o modelo mais adoptado por todos os fabricantes de BD's. Deste modelo, é importante referir, devido aos desenvolvimentos da IBM no campo das BD relacionais, a normalização, que o *American National Standards Institute* (ANSI) e a *International Standards Organization* (ISO), vêm, em 1980, padronizar como linguagem standard no acesso aos Dados de uma BD relacional, o *Structured Query Language* (SQL).

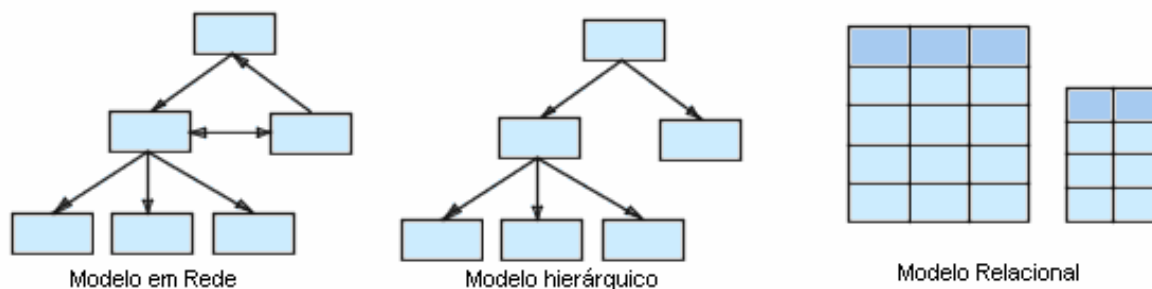


Figura 1 – Esquemas de modelos de Base de Dados<sup>23</sup>

Face ao exposto, importa definir e diferenciar os conceitos de BD e SGBD e, de alguma forma, clarificar alguma ambiguidade que possa existir entre estes dois termos. A CTPNTI (2008) define BD como uma “(...) colecção de dados organizada de acordo com uma estrutura conceptual que descreve as características desses dados, bem como as relações entre as entidades correspondentes, e destinada a um ou vários domínios de aplicação”, outra definição é-nos dada por Ramakrisham e Gehrke (2002), segundo estes autores uma BD resulta de uma colecção de dados, donde, em geral, deriva a descrição das actividades de uma ou mais relações organizadas. Daqui podemos aferir que uma BD é uma estrutura para guardar os Dados, bem como o relacionamento que estes têm entre si, de acordo com regras organizacionais bem definidas. Por outro lado, SGBD segundo a definição da CTPNTI, é um “(...) Sistema composto por equipamento informático e suporte lógico, que permite definir, criar, manipular, controlar, gerir e utilizar bases de dados” (2008). Perante isto, podemos então dizer que o SGBD é um sistema que integra a gestão da BD, desde a criação da estrutura, passando pela forma como se acede e manipulam os Dados, até à concorrência nos acessos. Tudo isto, para manter a integridade e facilitar a obtenção da Informação.

Dos modelos de SGBD atrás apresentados, o modelo relacional é o de maior implantação, vindo a ser adoptado pela maioria das organizações. Os SGBD têm tido uma enorme evolução e, neste caso particular, destaque-se os da *Oracle*<sup>24</sup> como um exemplo de elevada evolução no mundo dos SGBD. Um dos destaques é o facto de este SGBD suportar replicações assíncronas entre BD's, pormenor estimulante para a criação e implementação de alguns SI distribuídos.

<sup>23</sup> <http://pt.kioskea.net/contents/bdd/bddtypes.php3>

<sup>24</sup> Empresa dos EUA, que se destaca no campo das SGBD, ([www.oracle.com](http://www.oracle.com))



Para além destes três modelos de SGBD, aqui apresentados, existem outros porém, estes são os que têm ou tiveram maior expressão. No entanto, refira-se que todos eles devem ter características como: permitir múltiplos acessos à BD, capacidade de organização dos dados, rapidez na leitura dos dados, total independência dos sistemas que usam o SGBD, capacidade de monitorização e acima de tudo segurança.

### **b. Engenharia de software**

Em 1968 a *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) realiza a primeira *Software Engineering Conference*<sup>25</sup>, é nesta conferência que surge, pela primeira vez, a designação Engenharia de Software (ES). Porém, antes de irmos ao encontro do conceito de ES, importa primeiro esclarecer os significados dos termos engenharia e software. Software de acordo com a CTPNTI é a “Totalidade ou parte dos, procedimentos, das regras e da documentação associada, pertencentes a um sistema de processamento de informação” (2008). O Moderno Dicionário da Língua Portuguesa (MDLP) define engenharia como a “(...) arte de aplicar conhecimentos científicos à exploração de recursos (...) fornecimento de utilidades (...)” (1985: 903). De acordo com estas definições, podemos então dizer que ES é a arte de aplicar conhecimentos para a produção de SI, incluindo tudo o que esse processo de produção engloba. Um projecto de Software, à semelhança de outros projectos no ramo da engenharia, deve ser cuidadosamente planeado, documentado e construído para que nada falhe. Esse projecto começa com o levantamento de processos, onde o analista, em colaboração com os conhecedores do assunto, normalmente responsáveis da área, vai recolhendo a informação sobre cada processo (dados de entrada e saída, intervenientes, validações, o que, e como, processar, etc.). Para isso há metodologias que podem e devem ser seguidas, bem como ferramentas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) que servem, de entre outras capacidades, de suporte à documentação e permitem encurtar algumas tarefas. Para melhor compreender o conceito de ES analisemos a definição da CTPNTI: “Aplicação sistemática de conhecimentos científicos e técnicos, métodos e experiências para realizar a concepção, implementação, teste e documentação do suporte lógico, a fim de otimizar a sua produção, manutenção e qualidade” (2008). Face ao exposto, podemos dizer que ES é a área científica centrada na criação de

---

<sup>25</sup> <http://homepages.cs.ncl.ac.uk/brian.randell/NATO/>



novos SI. Mas, para além do desenvolvimento de novos sistemas, há que considerar a renovação/manutenção dos SI já existentes. Isto requer abordagens diferentes, comparativamente com a criação de novos sistemas, o engenheiro de sistemas tem de primeiro compreender o SI a renovar para depois poder encaixar as novas peças. Uma das componentes de grande importância é a análise do sistema, ou modelação<sup>26</sup> como também é conhecida, outra é, seguramente, a documentação, esta última a que os analistas são avessos, não deixa de ser importante, nomeadamente quando em futuras alterações.

Este conceito, no âmbito deste trabalho, reveste-se de especial importância, na medida em que é fundamental para o planeamento dos SI, de uma organização como a FAP.

### c. **Interacção Homem – Computador**

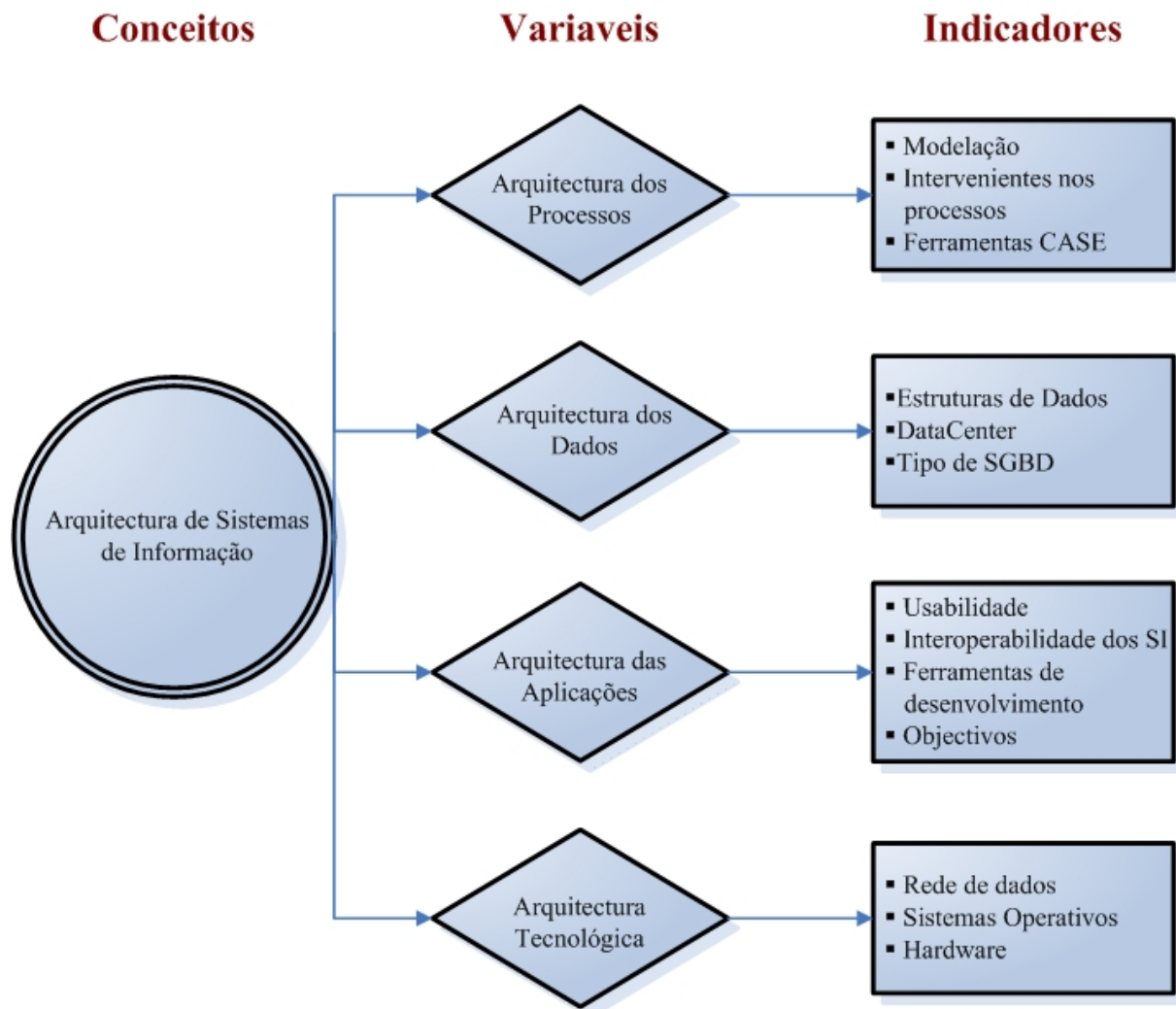
O conceito que comumente surge como Interacção Homem Computador (IHM) pode ter outras designações como por exemplo Interface Pessoa Máquina, ou até mesmo com a designação anglo-saxónica *Human Computer Interaction*. Mas, o enfoque deste conceito é definir a ergonomia dum SI. Quando se fala de ergonomia é referirmos a forma que, como humanos, usamos uma ferramenta ou algo similar com objectivo de realizar uma tarefa, seja ela simples ou complexa. No caso específico dos SI, o termo ergonomia é vulgarmente substituído por usabilidade que, de acordo com a IPE significa: “característica de um produto (página de Internet, programa, etc.) que se adapta convenientemente ao objectivo para o qual foi concebido” (2009). Podemos então dizer que usabilidade é a forma como um utilizador interage com esse SI e, analisá-la, é estudar a forma como se processa a troca de informação entre o utilizador e o SI. O objectivo de qualquer SI é que esta troca seja o mais eficiente possível, para minimizar os erros, aumentar a satisfação, diminuir a frustração e, ao fim e ao cabo, tornar mais produtivas as tarefas que envolvem as pessoas com os computadores. Na concepção de SI há sempre vários factores a ter em consideração, como já vimos, e ergonomia é seguramente um deles.

---

<sup>26</sup> Modelação deriva do termo inglês Modelling



## 2. Modelo de análise





## Anexo B – Sistemas de Informação da FAP

### 1. Matriz de CRUD dos SI desenvolvidos na DCSI

A matriz de CRUD (Create, Retrieve, Update, Delete) exposta na Tabela B1 pretende reflectir a relação dos SI com as entidades informacionais numa forma macro.

Tabela B1 – Relação dos sistemas com as principais entidades

Entidades Informacionais Sistemas	1- EMFA	2- IGFA	3- DFFA	4- CPESFA	5- CLAFSA	6- CA	7- CFFA	8- UB	9- EE
1- Gestão de Pessoal	R	R		CRUD	R	R	RU	RU	R
2- Vencimentos	R		CRUD	RU				RU	R
3- Gestão Material	R		R	R	CRUD	R	R	RU	R
4- Gestão Manutenção Aeronaves	R	R			CRUD	R		CRUD	
5- Gestão Viaturas	R				CRUD	R		CRUD	RU
6- Gestão Operacional	R	R	RU	R	RU	CRUD	R	CRUD	
7- Recrutamento	R			CRUD			RUD	R	CRUD
8- Gestão Escolar							CRUD	CRUD	
9- Análise de Óleos					CRUD			CRUD	CRUD
10- Combustíveis e Lubrificantes					CRUD			CRUD	
11- Planeamento Programação e Orçamento	R		CRUD	R	R	R	R	RU	
12 - Inspeção	R	CRUD						CRUD	

Lista das várias Entidades Externas (EE) com ligação aos SI da FAP:

- (a) Instituto Acção Social das Forças Armadas
- (b) Caixa Geral de Depósitos
- (c) POLO
- (d) Candidatos
- (e) Operadores Aeronáuticos Cíveis
- (f) Caixa Geral de Aposentações
- (g) Oficinas Gerais de Fardamento e Equipamento
- (h) Direcção Geral do Tesouro
- (i) Ministério da Defesa
- (j) Cofre da Providência das Forças Armadas
- (k) Montepio Geral
- (l) Seguradoras
- (m) Oficinas Gerais de Manutenção Aeronáutica



A matriz de CRUD exposta na Tabela B2 pretende reflectir a relação entre SI, de forma a identificar a interligação entre sistemas.

Tabela B2 – Interacção entre sistemas

<b>Sistemas</b> <b>Sistemas (DADOS)</b>	1- Gestão de Pessoal	2- Vencimentos	3- Gestão Material	4- Gestão Manutenção de Aeronaves	5- Gestão Viaturas	6- Gestão Operacional	7- Recrutamento	8- Gestão Escolar	9- Análise de Óleos	10- Combustíveis e Lubrificantes	11- Planeamento Programação Orçamento	12 - Inspeção
1- Gestão de Pessoal	CRUD						R					
2- Vencimentos	R	CRUD										
3- Gestão Material	R		CRUD	RU								
4- Gestão Manut. Aero.	R		R	CRUD		RU			CRUD			
5- Gestão Viaturas	R		R		CRUD					R		
6- Gestão Operacional	R		R	R		CRUD						
7- Recrutamento	CRU						CRUD					
8- Gestão Escolar	RU							CRUD				
9- Análise de Óleos	R			R	R				CRUD			
10- Comb. e Lubrificantes	R			R	R					CRUD		
11- Planeamento Programação e Orçamento											CRUD	
12 - Inspeção	R			R	R							CRUD





## 2. Plataformas tecnológicas

A Tabela B3 identifica as tecnologias utilizadas: para o desenvolvimento, SGBD onde armazena os dados, ao SO onde corre e se utiliza a RIGFA.

Tabela B3 – Matriz Tecnológica

<b>Tecnologia</b>  <b>Sistemas</b>	Plataforma de desenvolvimento								SGBD			SO		Rede
	1- COBOL	2- MAPPER	3- VB6	4- Crystal Reports	5- PL/SQL	6- JavaScript	7- PHP	8- ASP e HTML	9- ORACLE	10- MYSQL	11 - ACCESS	12- Windows XP	13- Linux	14- RIGFA
1- Gestão de Pessoal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2- Vencimentos	X	X				X	X		X	X			X	X
3- Gestão Material	X		X	X	X				X		X	X	X	X
4- Gestão Manut. Aero.			X	X	X				X			X		X
5- Gestão Viaturas			X	X	X				X			X		X
6- Gest Operacional			X	X	X				X			X		X
7- Recrutamento			X	X	X	X	X		X	X		X		X
8- Gestão Escolar			X	X	X				X			X		X
9- Análise de Óleos			X	X	X				X			X		X
10- Comb. e Lubrificantes			X	X	X				X			X		X
11- Planeamento Programação e Orçamento		X							X				X	X
12 - Inspeção	X	X		X				X	X			X	X	X

X - Utiliza



Da investigação efectuada foi possível identificar os vários tipos de processamento utilizados pelos vários SI (Tabela B4). Este tipo de identificador permite verificar se um sistema é essencialmente centralizado, ou é de cariz distribuído, ou se tem as duas vertentes.

**Tabela B4 – Tipo de processamento**

<b>Processamento</b>  <b>Sistemas</b>	1- Temp Real (On Line)	2- Diferido (Batch)	3- Mainframe/ Servidor	4- Cliente (PC)
1- Gestão de Pessoal	X	X	X	X
2- Vencimentos	X	X	X	
3- Gestão Material	X	X	X	X
4- Gestão Manut. Aero.	X	X	X	X
5- Gestão Viaturas	X		X	X
6- Gest Operacional	X		X	X
7- Recrutamento	X		X	X
8- Gestão Escolar	X		X	X
9- Análise de Óleos	X		X	X
10- Comb. e Lubrificantes	X		X	X
11- Planeamento Programação e Orçamento	X	X	X	
12 - Inspeção	X			X

X - Utiliza



Outro indicador obtido do levantamento dos SI, e da análise a estes, é a relação entre o tempo de processamento *batch* antes e depois do desaparecimento do *mainframe*. Este permite avaliar a evolução bem como da plataforma tecnológica.

Tabela B5 – Relação processamento diferido (*Batch*) antes e depois de 2007<sup>27</sup>

<b>Processamento</b>  <b>Sistemas</b>	1- Horas <i>Batch</i> mensais antes 2007	2- Horas <i>Batch</i> mensais Actualmente
1- Gestão de Pessoal	120	100
2- Vencimentos	7	4,5
3- Gestão Material	150	20
4- Gestão Manut. Aero.	6	0
5- Gestão Viaturas	3	0
6- Gest Operacional	5	0
7- Recrutamento	0	0
8- Gestão Escolar	0	0
9- Análise de Óleos	0	0
10- Comb. e Lubrificantes	1	0
11- Planeamento Programação e Orçamento	3	1
12 - Inspeção	0	0

<sup>27</sup> De acordo com informação do Cap Veredas



### 3. Lista geral dos Sistemas de Informação<sup>28</sup>

**Tabela B6 – Sistemas da Área de Gestão de Pessoal**

<b>Título</b>	<b>Objectivo</b>
<b>SIGAP</b> Sistema de Informação de Gestão da Área de Pessoal	Gestão global de dados de pessoal, abrangendo áreas como a gestão de carreiras e promoções, cursos, funções, justiça e disciplina e cadastro do indivíduo. É o sistema que fornece a informação de base dos indivíduos a todos os outros sistemas.
<b>SIGAP-MCR</b> Módulo de Consulta Rápida do SIGAP	Consulta de informação específica de um indivíduo ou de universos de indivíduos. Produção de indicadores de gestão e mapas de trabalho que servem como base ao processo de tomada de decisão em diferentes níveis. A informação é obtida a partir do SIGAP.
<b>SIAGFA-RH</b> Módulo de Recursos Humanos do SIAGFA	Constituindo uma extensão do SIGAP às unidades, o Módulo de Recursos Humanos do SIAGFA fornece um conjunto de funcionalidades destinadas à gestão local de pessoal, efectuando o acompanhamento do indivíduo desde o processo administrativo de apresentação até ao desquite. Dispõe de mecanismos de workflow para os processos de emissão de guia de marcha e de licenças, bem como planeamento de férias, controlo da condição física, registo e controlo da execução de testes médicos e vacinas, controlo de efectivos, gestão de escalas de serviço, gestão de planos de mobilização, gestão de sorteios de pessoal para variadas finalidades, gestão de destacamentos e de cursos ministrados na unidade. Integrado com este sistema existe um conjunto de funcionalidades disponibilizadas via web para controlo dos alunos da AFA (gestão de marcações de entradas, saídas e refeições).
<b>SIAMMFA</b> Sistema de Informação de Avaliação de Mérito dos Militares da Força Aérea	Recolha das Fichas de Avaliação Individual (FAI) dos militares e, com base nas mesmas, produção de relatórios destinados a análise em conselho de especialidade ou a processos de renovação de contrato.
<b>SIAGFA-CRM</b> Módulo de Recrutamento do SIAGFA	Gestão integrada do recrutamento na Força Aérea, através da recepção de candidaturas (processo efectuado via web, através do site do Centro de Recrutamento da Força Aérea) e posterior validação, gestão de candidatos, gestão de concursos de admissão à Força Aérea, seriação e ordenação de candidatos/candidaturas e recolha de dados dos candidatos admitidos para posterior disponibilização nos sistemas de gestão de dados de Pessoal.
<b>SIAGFA-SGE</b> Módulo de Gestão Escolar do SIAGFA	Concebido para suprir as necessidades de gestão de uma unidade de formação específica (o CFMTFA), permite controlar o percurso escolar dos formandos, gerir formadores (disciplinas, faltas, horários), gerir a componente académica (escolas, cursos, turmas), o grupo de formação (áreas, núcleos), elaborar cronogramas e planos curriculares, gerir horários, aulas, turmas e sumários, emitir certificados, diplomas, relatórios, efectuar análise estatística, produzir o calendário escolar e efectuar a gestão logística subjacente à componente escolar (alojamentos, salas de aula, manuais).

**Tabela B7 – Sistemas da Área Financeira**

<b>Título</b>	<b>Objectivo</b>
<b>SIPAV</b> Sistema de Informação de Processamento Automático de Vencimentos	Processamento automático dos vencimentos dos indivíduos, tendo como suporte da informação pessoal dos mesmos, o SIGAP.
Complementos de Pensão	Cálculo dos complementos de pensão a abonar a militares da Força Aérea na situação de reserva ou reforma.
<b>SIPAV-CONSHIST</b> Consulta aos Históricos do SIPAV	Consulta a informação histórica do SIPAV.
<b>SIPAV-CONTBANC</b> Processamento de Pagamentos por Conta Bancária	Processamento do pagamento de vencimentos e ajudas de custo nacionais e estrangeiras por transferência bancária.

<sup>28</sup> Adaptação do PDSIFA



Título	Objectivo
<b>ADM</b> Assistência na Doença aos Militares	Gestão do cadastro dos beneficiários da ADM, bem como dos respectivos pedidos de emissão de cartões.
<b>HISTADMFA</b> Consulta de Históricos da ADMFA	Consulta ao histórico de participações aos anteriores beneficiários da ADMFA.
<b>SIPPO</b> Sistema de Informação do Planeamento, Programação e Orçamento	Elaboração do orçamento anual da Força Aérea por programas, execução da conta-programa, apuramento de desvios e classificação de despesas (vencimentos, ajudas de custo, entre outras).
<b>CORC</b> Controlo Orçamental das Unidades da Força Aérea	Controlo orçamental, abrangendo orçamentos das Unidades, cabimentos, facturação, pagamentos a fornecedores e transferências interbancárias.
<b>CTB</b> Contabilidade	Controlo da contabilidade das Unidades e emissão das respectivas contas de gerência. Disponível actualmente apenas para consulta ao histórico.
<b>SICOR</b> Sistema de Informação de Controlo Orçamental das Direcções Técnicas	Preparação orçamental das Unidades da Força Aérea. Permite ainda a pré-cabimentação das Direcções Técnicas, bem como a obtenção de indicadores de gestão associados à Lei de Programação Militar (LPM).
<b>SIAGFA-PROT</b> Programação Orçamental Temática	Programação anual da execução orçamental com vista a fornecer Indicadores de Gestão aos órgãos de topo da Força Aérea. Constitui um meio de orientação permanente a quem tem responsabilidades na programação orçamental.

Tabela B8 – Sistemas da Área Logística

Título	Objectivo
<b>CHV</b> Custo da Hora de Voo	Obtenção, a partir de outros sistemas, dos factores de custo para cálculo do custo da hora de voo e disponibilização destes valores. Disponível apenas para consulta, dado que parte das fontes de dados para o referido cálculo transitou para o SIG.
<b>CHV-PC</b> Custo da Hora de Voo – versão para PC	Obtenção, a partir de outros sistemas, dos factores de custo para cálculo do custo da hora de voo e disponibilização destes valores. Disponível apenas para consulta, dado que parte das fontes de dados para o referido cálculo transitou para o SIG.
<b>SIGA</b> Sistema de Informação de Gestão de Alimentação	Planeamento e controlo do fornecimento de alimentação na Força Aérea.
<b>SIGMA-ABAST</b> Sistema de Informação de Gestão de Manutenção e Abastecimento – Módulo de Abastecimento	Efectuar a componente centralizada de gestão do circuito de Abastecimento e controlo de material, nomeadamente: controlo de artigos e substitutos, controlo de existências nas Unidades e no DGMFA, bem como de consumos por código de aplicação, entre outros.
<b>SIGMA-MCR</b> Módulo de Consulta Rápida do SIGMA	Consulta a informação obtida a partir do SIGMA-ABAST, produzindo indicadores de gestão e mapas de trabalho destinados aos gestores.
<b>SIGMA-EMP</b> Controlo de Reparações e Calibrações de Equipamentos de Medida e Precisão	Controlo de reparações e calibrações dos equipamentos de medida e precisão, produzindo indicadores de gestão.
<b>APL</b> Códigos de Aplicação	Gestão de códigos de aplicação/equipamento, relacionados com a referência do fabricante.
<b>CER</b> Códigos de Entidades Reparadoras	Gestão de códigos de entidades reparadoras e códigos de fabricantes.
<b>SILO</b> Sistema de Informação Logístico	Gestão de pedidos de consulta para execução em diferido, bem como consultas ao CARDEX e ao histórico de movimentos do SIGMA-ABAST.
<b>SIES</b> Sistema de Informação de Encomendas de Serviço	Gestão de encomendas de serviço efectuadas pelas Direcções técnicas a entidades reparadoras.
<b>Módulo de Análise de Óleos do SIAGFA</b>	Gestão de pedidos de análises espectrométricas de Óleos de equipamentos que exigem lubrificação, e registo dos respectivos resultados. Este sistema está integrado com o MGM, na medida em que os pedidos de análise que recaem sobre aeronaves da Força Aérea são desencadeados a partir do sistema referido.



Título	Objectivo
<b>Módulo de Viaturas do SIAGFA</b>	Gestão do parque de equipamentos terrestres, englobando áreas como o controlo de viaturas e equipamentos relacionados, gestão de movimentos (viaturas e condutores), registo de acidentes, gestão de revisões e controlo de custos de manutenção das viaturas.
<b>Módulo de Combustíveis e Lubrificantes do SIAGFA</b>	Controlo de combustíveis de viaturas e aeronaves, integrando o ciclo de abastecimento de combustíveis às unidades (identificação da necessidade, requisição de abastecimento, reabastecimento de depósitos e consumos).
<b>SIAGFA-GM</b> Módulo de Gestão de Material do SIAGFA	O Módulo de Gestão de Material consiste na extensão do SIGMA-ABAST às unidades, permitindo a execução das tarefas do circuito de Abastecimento inerentes às mesmas, sendo o órgão gestor dos processos a Esquadra de Abastecimento da Unidade. Engloba as componentes de gestão de material RAMFA8 e RAMFA9.
<b>Módulo de Gestão de Equipamentos de Voo do SIAGFA</b>	Controlo dos equipamentos de voo distribuídos ao pessoal navegante.
<b>SIAGFA-MGM</b> Módulo de Gestão de Manutenção do SIAGFA	Gestão e controlo de situações, configurações e potenciais de aeronaves e componentes, bem como registo de acções de manutenção. Este sistema inclui a componente de inspecções programadas a aeronaves, com a abertura automática de cartas de trabalho na execução de uma inspecção.
<b>SIAGFA-MGM-C</b> Módulo de Gestão de Manutenção Central do SIAGFA	Efectuar a componente central de gestão e controlo de situações, configurações e potenciais de aeronaves e componentes, bem como o registo de acções de manutenção. Este sistema inclui a componente de inspecções programadas a aeronaves, com a abertura automática de cartas de trabalho na execução de uma inspecção.
<b>RAMFA9</b> Registo de Existências de Subunidades e Serviços	Controlo de material imobilizado (categoria “P”) à carga das Unidades/Órgãos da Força Aérea.
<b>SIGMA-PRODIND</b> Produção de Indicadores de Manutenção	Produção de indicadores a partir do anterior sistema de informação de manutenção de aeronaves (SIGMA-MANUT). Disponível actualmente apenas para consulta.
<b>INTERF</b> Ligação POLO com SIGMA-ABAST	Abertura automática de créditos no sistema SIGMA-ABAST e processamento dos mesmos de acordo com a informação enviada pelo POLO.

**Tabela B9 – Sistemas da Área Operacional**

Título	Objectivo
<b>SIAGFA-MGO</b> Módulo de Gestão Operacional do SIAGFA	Gestão da actividade aérea através das suas vertentes estruturantes (aeronaves, pessoal navegante e missões), produzindo ainda um conjunto de indicadores de gestão. Integra a componente ASA (Autorizações de Sobrevoos e Aterragem), que visa a gestão de autorizações de sobrevoos e aterragem de aeronaves civis em aeródromos militares, bem como o registo de movimentos das mesmas com vista à cobrança de taxas de tráfego.

**Tabela B10 – Sistemas da Área da Inspeção**

Título	Objectivo
<b>SIIFA</b> Sistema de Informação da Inspeção da Força Aérea	Sistema de apoio à Inspeção-Geral da Força Aérea (IGFA) e a todos os órgãos envolvidos no planeamento e controlo de inspecções e na gestão de relatórios e de anomalias. Permite o estabelecimento de uma relação directa entre os níveis de inspecção e de execução.
<b>Módulo de Consulta Estatística do SIIFA</b>	Obtenção de informação estatística e indicadores de gestão a partir dos dados obtidos no SIIFA.
<b>Módulo de Prevenção de Acidentes do SIAGFA</b>	Sistema destinado à participação e gestão de ocorrências relativas a acidentes em voo.



**Tabela B11 – Sistemas de apoio a entidades específicas**

<b>Título</b>	<b>Objectivo</b>
<b>SIAGFA</b> Sistema Integrado de Apoio à Gestão na Força Aérea	O SIAGFA é um sistema que se assume como um portal de entrada para um conjunto de sistemas, agrupados segundo as duas áreas de apoio da Força Aérea (pessoal e logística), e a componente operacional. Engloba ainda sistemas dedicados ao órgão de inspecção (IGFA) e de apoio ao Estado-Maior. Todos os sistemas acedidos a partir do SIAGFA são apresentados de acordo com a área funcional ou a componente a que se destinam.
<b>AFAP</b> Gestão de Sócios da Associação da Força Aérea Portuguesa	Controlo dos associados da AFAP, nomeadamente ao nível de dados pessoais e contactos, bem como de quotas e emissão de recibos para contabilidade. Emissão de etiquetas para correspondência e criação de suporte digital para envio à Caixa Geral de Depósitos (CGD) para pagamento automático de quotas.
<b>AHFA</b> Arquivo Histórico da Força Aérea	Gestão de todo o acervo existente no AHFA (revistas, livros, fotografias, entre outros).
<b>CDA</b> Controlo de Drogas e Álcool	Gestão administrativa do processo de despiste do consumo de álcool e drogas na Força Aérea.
<b>GESTCRED</b> Gestão de Credenciações NATO	Controlo de toda a informação relativa a processos de credenciação NATO de pessoal militar e civil da Força Aérea, bem como de outros indivíduos que de alguma forma se relacionam com a organização.
<b>GHFA</b> Grupo de História da Força Aérea	Controlo do processo de levantamento de informação da história da Força Aérea.
<b>STANATO</b> Controlo de STANAG e de publicações NATO	Controlo dos STANAG em todo o processo anterior à sua ratificação e à gestão da sua distribuição interna. Permite ainda inventariar as publicações NATO directamente relacionadas com os documentos em questão.
<b>Módulo de Microfilmagem do SIAGFA</b>	Suporte à actividade do Centro de Microfilmagem do Serviço de Documentação da Força Aérea, destinado à gestão das microfilmagens efectuadas pelo referido Órgão.
<b>Gestão e Controlo de Eventos</b>	Gestão dos eventos em que as Relações Públicas da Força Aérea têm que exercer actividade protocolar, permitindo a gestão de convites e respectivas respostas a entidades, programas, etc.
<b>Sistema de Informação Contabilística do POLO</b>	Gestão contabilística de todas as verbas atribuídas à delegação portuguesa nos Estados Unidos da América.
<b>Gestão de Alojamentos</b>	Gestão e seriação de candidatos (militares da Força Aérea) à utilização de messes/residências militares e à participação em eventos sociais (tais como passeios de barco) organizados pelo Serviço de Acção Social (SAS).
<b>AJ-DESPACHOS</b> Gestão de Despachos do CEMFA – Assessoria Jurídica	Gestão dos despachos do CEMFA aprovados e em vigor, a partir do despacho nº 59/77, excluindo contratos de arrendamento, prestação de serviços, avenças, concessões e outros abrangidos por normas específicas.
<b>AJ-PROC_ADMI</b> Controlo de Processos do CEMFA – Assessoria Jurídica	Controlo de processos administrativos do CEMFA, nomeadamente informações, notas, ofícios, requerimentos, recursos e contencioso.
<b>AJ-PROC_JUDI</b> Controlo de Processos Judiciais do GABCEMFA – Assessoria Jurídica	Controlo de todos os processo judiciais envolvendo a Força Aérea, efectuando o acompanhamento de todas as fases do processo.
<b>AJ-PROTOCOLOS</b> Gestão de Protocolos do CEMFA – Assessoria Jurídica	Gestão de todos os documentos de âmbito nacional referentes a protocolos estabelecidos entre qualquer órgão da Força Aérea e entidades externas.
<b>Site Oficial da Força Aérea</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional com ferramenta de gestão de conteúdos.
<b>Site Oficial da Academia da Força Aérea</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional com ferramenta de gestão de conteúdos.
<b>Site Oficial do Centro de Recrutamento</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional com ferramenta de gestão de conteúdos.
Site Oficial do Recrutamento com candidaturas online (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional com ferramenta de gestão de conteúdos. Possibilidade de realização de candidaturas online.
<b>Site Oficial do Transporte Aéreo Militar</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional com ferramenta de gestão de conteúdos. Gestão de informação sobre carga e passageiros, bem como de pedidos de transporte.
<b>Site Oficial dos Rotores de Portugal</b>	Disponibilização de informação institucional.



Título	Objectivo
<b>Site de Concursos Públicos</b>	Publicitação de concursos públicos no âmbito da Força Aérea, e disponibilização de informação associada às diversas fases do processo de concurso.
<b>Site Oficial da Esquadra 201</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional.
<b>Site Oficial da Esquadra 301</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional.
<b>Site Oficial da Esquadra 501</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional e loja electrónica, com ferramenta de gestão de conteúdos. Disponibilização de uma área de acesso reservado com informação de utilidade para as tripulações quando se encontram em missão.
<b>Site Oficial do Arquivo Histórico</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Site Oficial da Revista Mais Alto</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional e gestão de assinaturas, com ferramenta de gestão de conteúdos.
<b>Site Oficial do Museu do Ar</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação institucional, marcação de visitas online e loja electrónica, com ferramenta de gestão de conteúdos.
<b>Portal de E-Learning</b>	Apoio à formação.
<b>Portal C295</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação e documentação sobre a aeronave C295, com ferramenta de gestão de conteúdos.
<b>Portal Temático do Núcleo de Publicações Técnicas</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático da Direcção de Engenharia e Projectos</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático do Serviço de Acção Social</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático da Repartição de Transportes</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático do SIG</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal da Intranet da Força Aérea Portuguesa</b> (com backoffice)	Disponibilização de informação e serviços no âmbito geral da Força Aérea.
<b>Portais das Unidades da Força Aérea</b> (14 portais distintos)	Disponibilização de informação local à Unidade.
<b>Portal Temático da Direcção de Mecânica Aeronáutica</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático de Ensino e Formação</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático da Educação Física e Desporto</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático da Escola de Formação Pedagógica de Formadores</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático do Gabinete da DCSI</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>Portal Temático da DCSI/RTI</b>	Disponibilização de informação institucional.
<b>CTRL_TIRO</b> Controlo de Tiro de Aviões	Gestão dos treinos de tiro das esquadras de voo no CTA
<b>Formação online</b>	Gestão e execução de testes aleatórios online.
<b>Gestão de Aquisições</b>	Gestão de aquisições efectuadas na Central de Compras do Estado.
<b>GESTAPLIC</b> Gestão de Aplicações	Controlo e gestão de todas as aplicações sob a responsabilidade da DCSI (desenvolvidas internamente ou adquiridas a entidades externas).
<b>GPI</b> Gestão do Parque Informático	Gestão do Parque Informático da Força Aérea.
<b>Inquéritos DINST</b>	Gestão de inquéritos online sobre a formação da DINST.
<b>Previsão Meteorológica</b>	Disponibilização das previsões meteorológicas para os dias mais próximos.
<b>Ordens de Serviço</b>	Pesquisa de ordens de serviço do EMFA por diversos parâmetros.
<b>EMFAR</b>	Pesquisas ao EMFAR por diversos parâmetros.
<b>Publicações da Força Aérea</b>	Pesquisas e consultas a diversos tipos de publicações da Força Aérea (RFA, MFA, ...)
<b>Terminologia OTAN</b>	Disponibilização de glossário de termos OTAN.
<b>Publicações IAEFA/IESM</b>	Consulta online de trabalhos académicos do IAEFA e do IESM.
<b>Lista Telefónica RATFA</b>	Consulta da RATFA
<b>Lista de Contactos do EMFA</b> (com backoffice)	Gestão dos contactos da rede RATFA, nominais, do complexo de Alfragide.





Título	Objectivo
<b>OSINT</b> Open Sources Intelligence	Consulta e Pesquisa de documentos de Open Sources Intelligence, com ferramenta de gestão de conteúdos.
<b>Ementas</b>	Disponibilização de informação sobre as ementas da messe de Alfragide.
<b>Meeting Rooms</b>	Reserva de salas de reuniões, serviço de catering e audiovisuais.

**Tabela B12 – Exploração dos SI em 2008<sup>29</sup>**

Sistema	Sistema de Informação / Modulo	Nº Utilizadores	Nº Transacções
SIAGFA / RH	Recursos Humanos	5.508	1.010.376
SIAGFA / GM	Gestão de Material	812	432.178
SIAGFA / MMA	Sustentação de Aeronaves	785	523.196
SIAGFA / GO	Gestão Operacional	123	103.056
SIAGFA / SIGAUT	Gestão de Viaturas	186	212.630
SIAGFA / COMB	Combustíveis	128	12.058
SIAGFA / SIAO	Análise de Óleos	36	11.936
SIAGFA / SIGEV	Equipamentos de Voo	98	9.025
SIAGFA / SGE	Gestão Escolar	194	7.239
SIAGFA / CRM	Recrutamento	43	20.092
SIADM	Assistência na Doença	122	15.012
SIIFA	Inspecção	318	8.124
SICOR	Controlo Orçamental	20	897
SIGAP	Gestão de Pessoal	1.030	1.865.812
SIGMA	Manutenção e Abastecimento	620	798.122
SIPPO	Prontidão e Preparação Orçamental	20	1.546
SIPAV	Vencimentos	205	1.032.387

#### 4. Interfaces dos Sistemas de Informação

As interfaces dos sistemas legados do *mainframe* (Figura 2) comparativamente com a interface do SIAGFA (Figura 1) tem notórias diferenças. Segundo Pinto (2010) os SI migrados do *mainframe* mantêm a mesma interface, tal como se encontrava nessa arquitectura, por outro lado o SIAGFA foi concebido para os SO's Windows e consequentemente segue padrões desse tipo de SO.

<sup>29</sup> De acordo com o anuário estatístico da FAP 2008

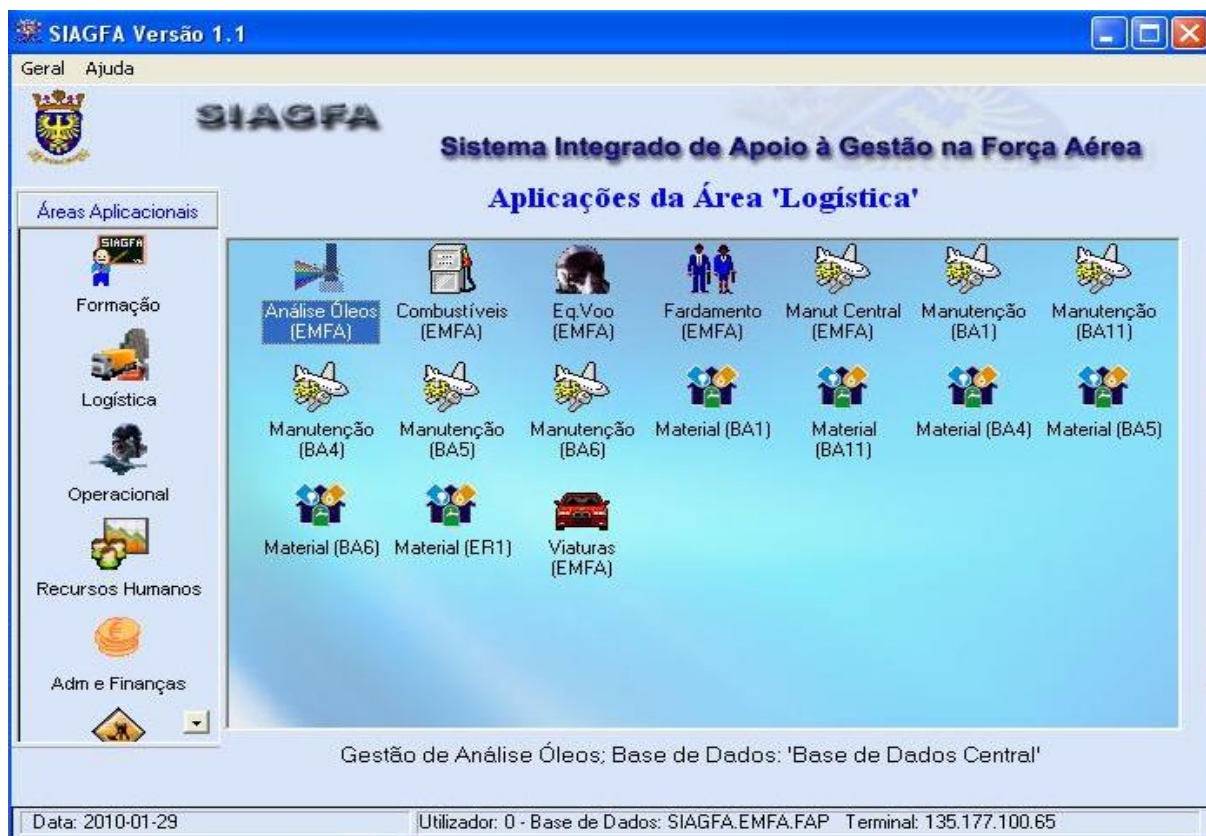


Figura 1- Ecrã principal do SIAGFA<sup>30</sup>

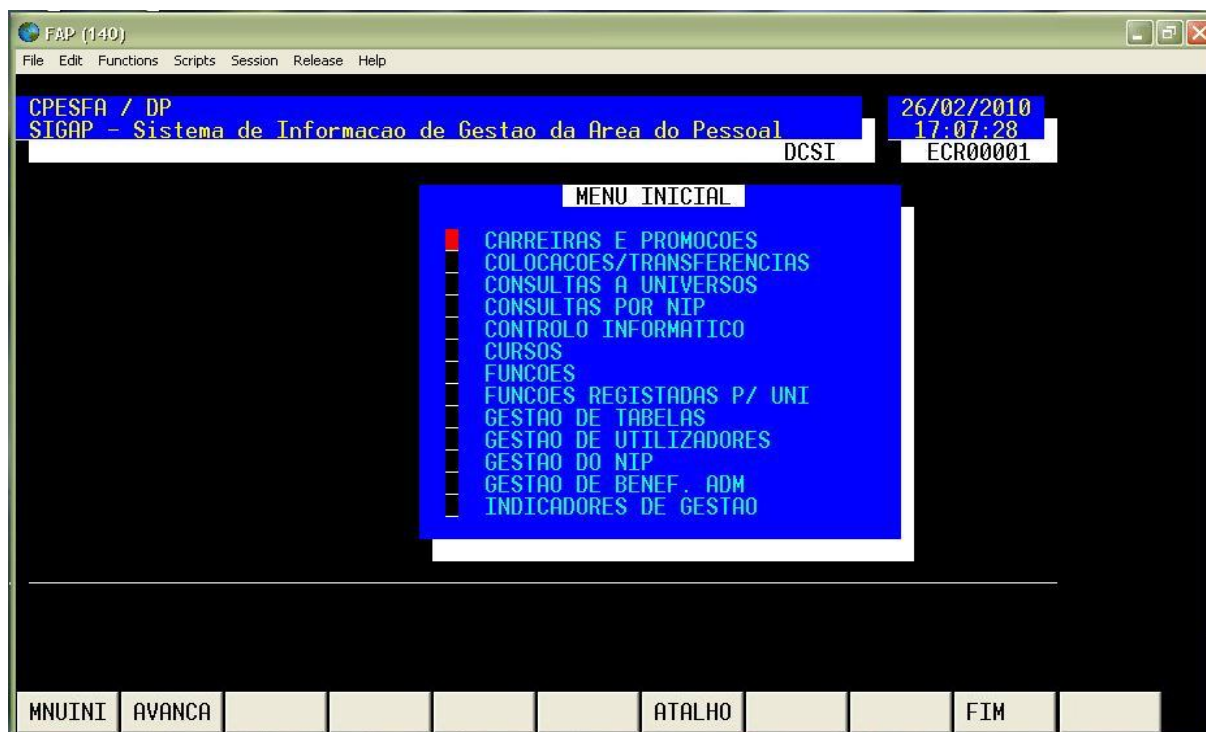


Figura 2- Ecrã principal do SIGAP<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Imagem cedida por MAJ Pinto

<sup>31</sup> Imagem cedida por TEN Barata



## Anexo C – Questionário sobre os Sistemas de Informação

### 1. Questionário

**Tabela C1 – Dados Pessoais**

Questão						
Idade		17-20	21-30	31-40	41-50	> 50
Sexo		M	F			
Habilitações literárias		=<9º	11º / 12º	Bacharelato	Licenciatura	Mestrado
Conhecimentos na área de informática	Baixos	1	2	3	4	Elevados
Área do SIAGFA mais usada		Rec Humanos	Logística	Operacional	Inspecção	Educação

**Tabela C2 – Ecrãs/Janelas dos sistemas**

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
Forma e tamanho das letras	Difícil de ler						Fácil de ler
As Cores Ajudam	Pouco						Muito
Organização da Informação	Confuso						Claro
Sequência dos Ecrãs	Confuso						Claro
Os itens do ecrã são perceptíveis	Pouco						Muito

**Tabela C3 – Terminologia dos sistemas**

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
Clareza da linguagem	Confuso						Claro
Mensagens que surgem no Ecrã	Confusas						Claras
Instruções para o utilizador	Confusas						Claras
O Sistema informa-o do que está a Fazer	Pouco						Muito
As mensagens de erro são úteis	Pouco						Muito

**Tabela C4 – Aprendizagem**

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
O Sistema aprende-se a usar com facilidade	Pouco						Muito
Explora-o por tentativa erro	Pouco						Muito
Recorda com facilidade os comandos	Pouco						Muito
As tarefas são executadas de uma forma rápida e lógica	Nunca						Sempre
Conclusão da tarefa é:	Confusa						Clara
Mensagens de ajuda são:	Confusas						Claras



**Tabela C5 – Capacidade do Sistema**

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
Velocidade do Sistema	Lenta						Rápida
O sistema é confinável	Pouco						Muito
Correcção de erros	Difícil						Fácil
Está concebido para pessoas muito experientes	Pouco						Muito
A informação obtida é clara e concisa	Pouco						Muito

**Tabela C6 – Reacção**

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
O sistema é Frustrante	Pouco						Muito
O sistema é Difícil	Pouco						Muito
O sistema é Inadequado	Pouco						Muito
Considera que na óptica de utilizador devia ter uma palavra a dizer na concepção/alteração do sistema	Pouco						Muito
O sistema ajuda-o na sua gestão	Pouco						Muito
Considera que os sistemas vão ao encontro das necessidades da sua área específica	Pouco						Muito
O sistema é muito importante para a FAP	Pouco						Muito



## 2. Resultados

O questionário foi colocado no portal da intranet da FAP de 18 de Dezembro de 2009 a 09 de Janeiro de 2010. As questões formuladas tinham, todas elas, uma resposta obrigatória, caso contrário o questionário não podia ser submetido.

Foram submetidos um total de trezentos e dezasseis questionários. Os resultados apresentados na Tabela C7 contêm o número de frequências em cada uma das opções da questão formulada. Em gráfico (Figura 1) estão as frequências relativas em percentagem, para cada questão e com valores arredondados à unidade mais próxima.

Tabela C7 – Dados Pessoais (resultados)

Pergunta	Grau	Frequências
Idade	17 - 20	3
	21 - 30	105
	31 - 40	75
	41 - 50	124
	Mais de 50	9
Sexo	Feminino	50
	Masculino	266
Habilitações literárias	9º Ano ou inferior	5
	11º - 12º Ano	202
	Bacharelato	31
	Licenciatura	70
	Mestrado	8
Conhecimentos na área de informática	Baixos	10
	Razoáveis	76
	Médios	184
	Bons	46
	Elevados	0
Sistema mais usado	Educação	12
	Inspeção	8
	Logística	83
	Operacional	64
	Recursos Humanos	149

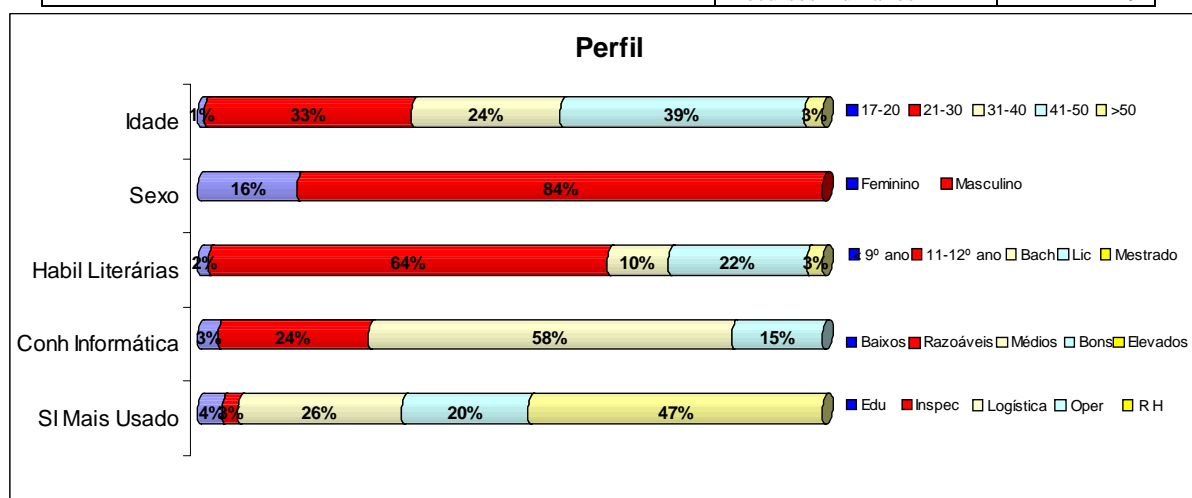


Figura 1 – Gráfico do perfil dos utilizadores (frequências relativas)



Tabela C8 – Ecrãs/Janelas do sistema (resultados)

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
Forma e tamanho das letras	Difícil de ler	5	10	93	130	78	Fácil de ler
As Cores Ajudam	Pouco	10	24	128	123	31	Muito
Organização da Informação	Confusa	14	56	122	97	27	Clara
Sequência dos Ecrãs	Confuso	14	45	128	102	27	Claro
Os itens do ecrã são perceptíveis	Pouco	8	24	115	133	36	Muito

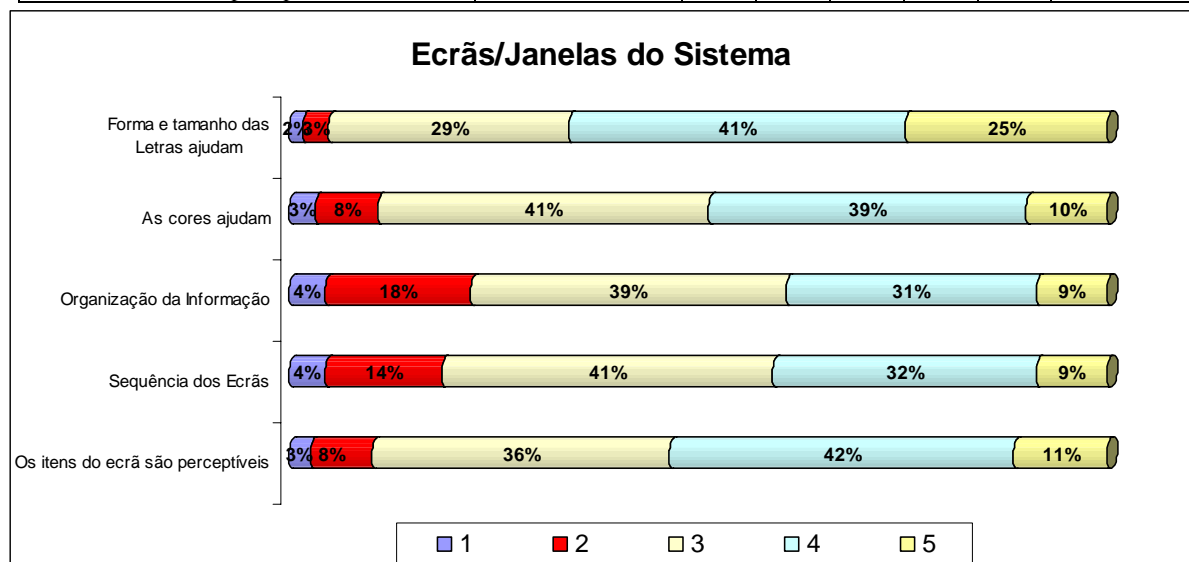


Figura 2 – Gráfico sobre ecrãs/janelas do sistema (frequências relativas)

Tabela C9 – Terminologia do Sistema (resultados)

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
Clareza da linguagem	Confusa	11	27	96	149	33	Clara
Mensagens que surgem no Ecrã	Confusas	19	43	102	126	26	Claras
Instruções para o utilizador	Confusas	32	61	115	87	21	Claras
O Sistema informa-o do que está a Fazer	Pouco	27	89	117	68	15	Muito
As mensagens de erro são úteis	Pouco	45	49	84	88	50	Muito

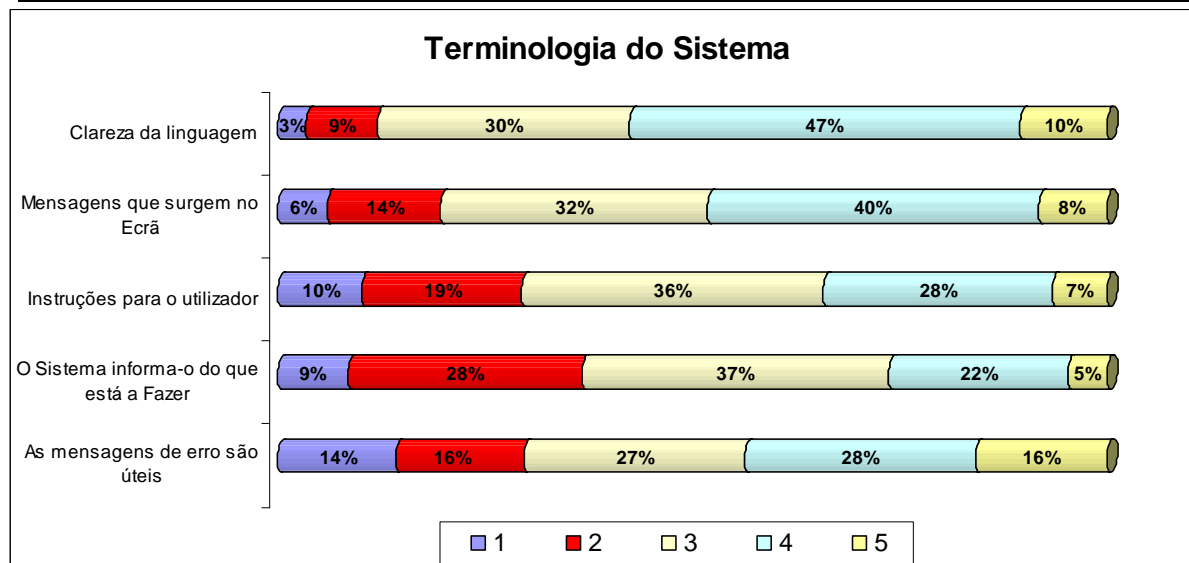


Figura 3 – Gráfico sobre a terminologia do sistema (frequências relativas)



Tabela C10 – Aprendizagem (resultados)

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
O Sistema aprende-se a usar com facilidade	Pouco	23	38	110	111	34	Muito
Explora-o por tentativa erro	Pouco	29	64	101	88	34	Muito
Recorda com facilidade os comandos	Pouco	7	32	98	136	43	Muito
As tarefas são executadas de uma forma rápida e lógica	Nunca	17	51	115	107	26	Sempre
Conclusão da tarefa é:	Confusa	10	40	129	104	33	Clara
Mensagens de ajuda são	Confusas	21	48	142	84	21	Claras

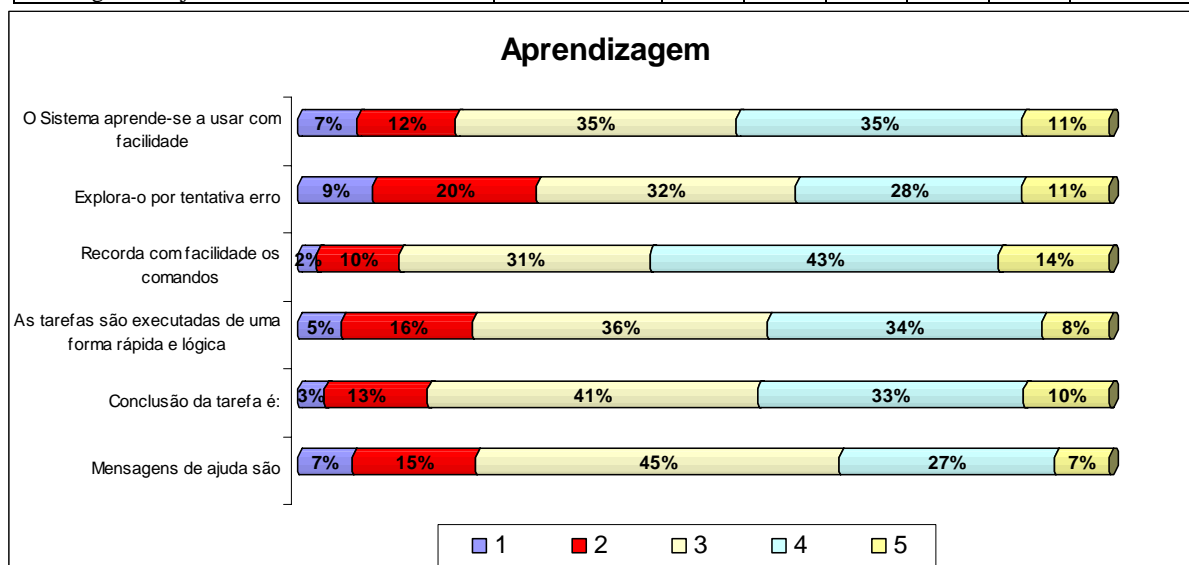


Figura 4 – Gráfico sobre a aprendizagem do sistema (frequências relativas)

Tabela C11 – Capacidades do Sistema (resultados)

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
Velocidade do Sistema	Lenta	56	72	81	83	24	Rápida
O sistema é confinável	Pouco	26	57	87	109	37	Muito
Correcção de erros	Difícil	42	86	117	54	17	Fácil
Está concebido para pessoas muito experientes	Pouco	12	72	160	60	12	Muito
A informação obtida é clara e concisa	Pouco	11	48	139	97	21	Muito

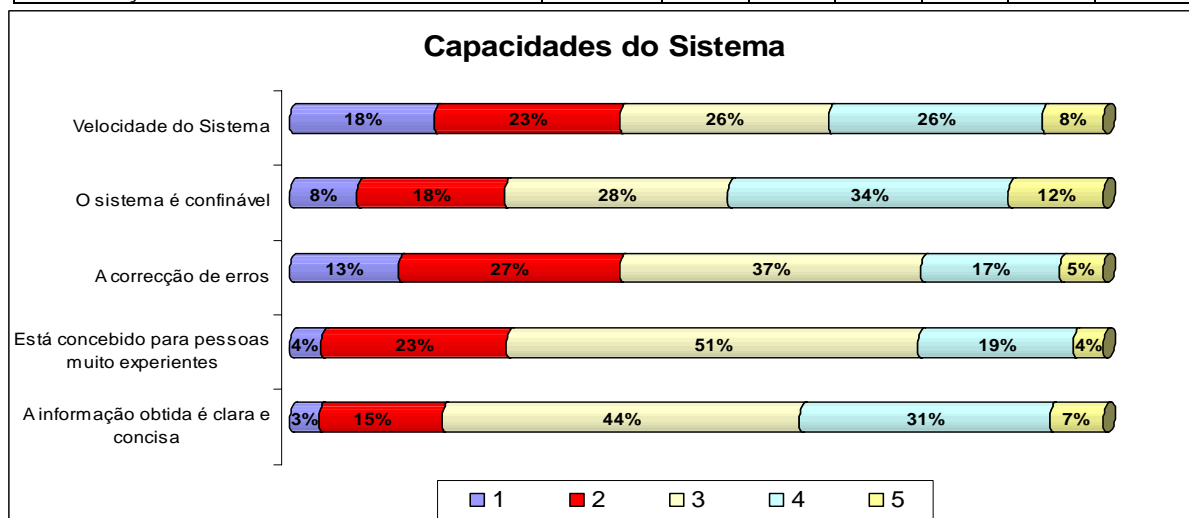


Figura 5 – Gráfico sobre as capacidades do sistema (frequências relativas)



Tabela C12-Reacção (resultados)

Questão	Grau	1	2	3	4	5	
O sistema é Frustrante	Pouco	57	101	95	39	24	Muito
O sistema é Difícil	Pouco	51	110	123	24	8	Muito
O sistema é Inadequado	Pouco	67	105	98	35	11	Muito
Considera que na óptica de utilizador devia ter uma palavra a dizer na concepção/alteração do sistema	Pouco	13	42	87	96	78	Muito
O sistema ajuda-o na sua gestão	Pouco	20	38	94	102	62	Muito
Considera que os sistemas vão ao encontro das necessidades da sua área específica	Pouco	26	54	98	95	43	Muito
O sistema é muito importante para a FAP	Pouco	5	13	54	94	150	Muito

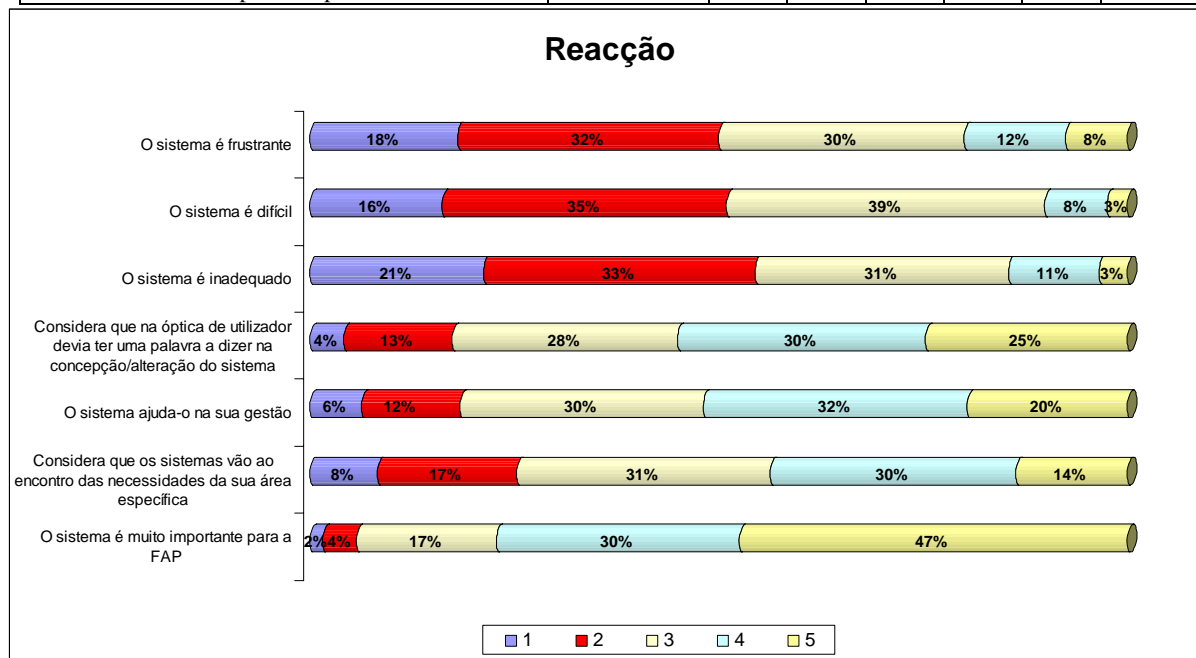


Figura 6 – Gráfico sobre a reacção ao sistema (frequências relativas)

### 3. Análise dos resultados

Este inquérito foi dividido em grupos com o objectivo de medir vários factores:

1. O primeiro grupo (Tabela C7) pretende medir o perfil dos utilizadores dos sistemas;
2. O segundo, terceiro e quarto grupos (Tabela C8, C9 e C10) pretendem medir a usabilidade dos sistemas;
3. O quinto grupo (Tabela C11) pretende medir as capacidades dos sistemas;
4. O sexto grupo (Tabela C12) pretende medir se os objectivos, importância e vontade de intervir na concepção dos sistemas foram alcançados através a reacção aos mesmos;

Dos trezentos e dezasseis questionários submetidos, podem-se retirar as seguintes conclusões, de acordo com a moda estatística:





**a. Perfil dos utilizadores**

Dos resultados, de acordo com os valores mais expressivos (Figura 7) é possível extrair o seguinte perfil dos utilizadores:

- Estes são maioritariamente do sexo masculino;
- A sua idade situa-se, numa forma não muito significativa na faixa dos quarenta um aos cinquenta anos;
- As suas habilitações literárias são maioritariamente o ensino secundário;
- A maioria diz possuir conhecimentos médios de informática;
- O SI que mais usam é o dos Recursos Humanos.

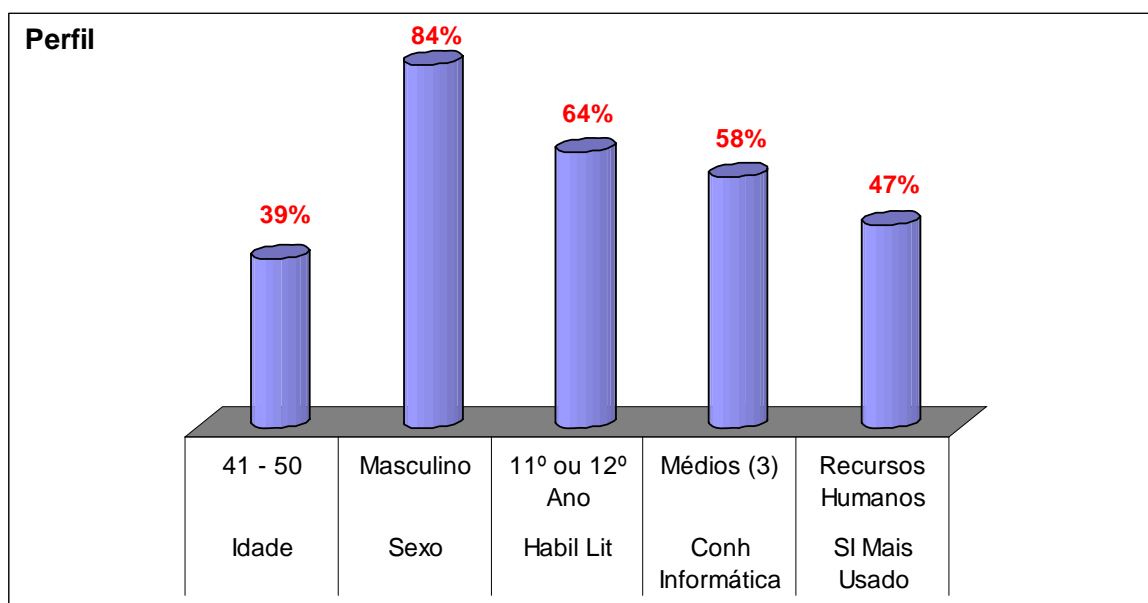


Figura 7 – Gráfico dos valores de maior expressão (moda) do perfil

**b. Usabilidade dos sistemas**

No tocante à usabilidade dos sistemas as questões foram formuladas de acordo com as “regras de ouro de Shneiderman<sup>32</sup>”:

- Coerência (cores, fontes, terminologia, normas);
- Atalhos para utilizadores mais experientes;
- Feedback (as acções devem ter confirmação, avisar quando se espera);
- Fecho das sequências (acções com princípio meio e fim, ter oportunidade de mudar de ideias);
- Prevenção no tratamento de erros (sugerir correcções, procedimentos de recuperação);

<sup>32</sup> <http://www.usask.ca/education/coursework/skaalid/theory/interface.htm>



- Acções reversíveis (poder voltar atrás, desfazer);
- O utilizador ter o controlo do sistema (respostas inesperadas levam a ansiedade);
- Reduzir a carga cognitiva sobre o utilizador.

Dos resultados pode-se extrair, relativamente à usabilidade, e através dos dados mais expressivos, moda estatística (Figuras C8 e C9), que:

- Concordam com a forma e tamanho das letras, tendo o grau 4 maior relevância;
- As cores utilizadas, em média, ajudam;
- A organização da informação é normal;
- A sequência dos ecrãs é normal;
- Os itens do ecrã são bem perceptíveis;
- A clareza da linguagem é boa;
- As mensagens que surgem no ecrã são boas;
- As instruções para o utilizador são normais;
- O sistema informa-o, de uma forma normal, do que está a fazer;
- As mensagens de erro são bem úteis;
- O sistema aprende-se a usar com boa facilidade;
- Explora-o, em média, por tentativa erro;
- Recorda com boa facilidade os comandos;
- As tarefas são executadas, em média, de uma forma rápida e lógica;
- Conclusão da tarefa é normal;
- Mensagens de ajuda são normais.

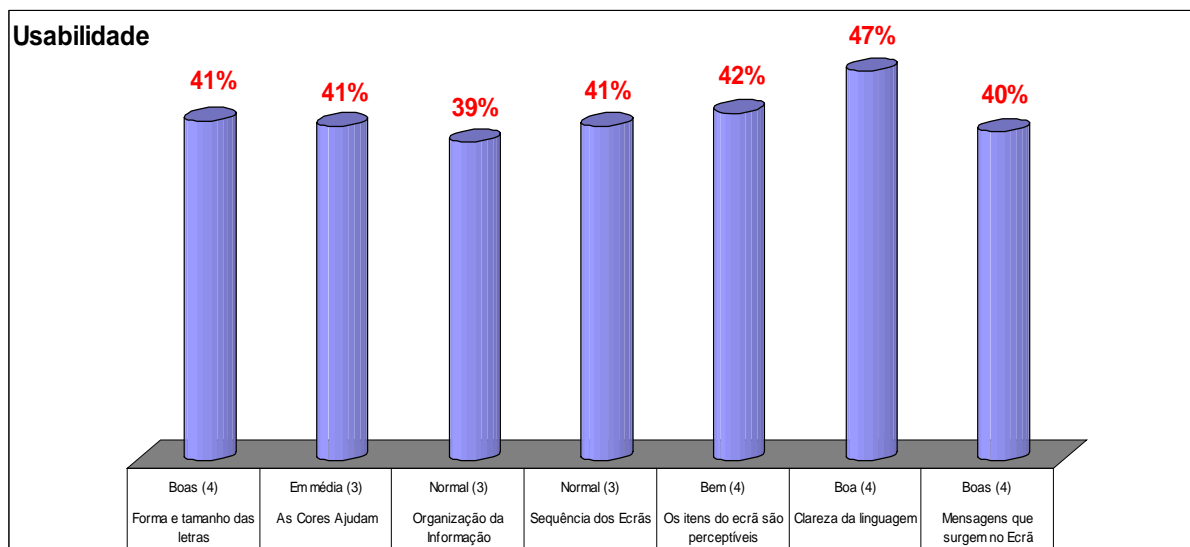


Figura 8 – Gráfico dos valores de maior expressão das sete primeiras questões da usabilidade

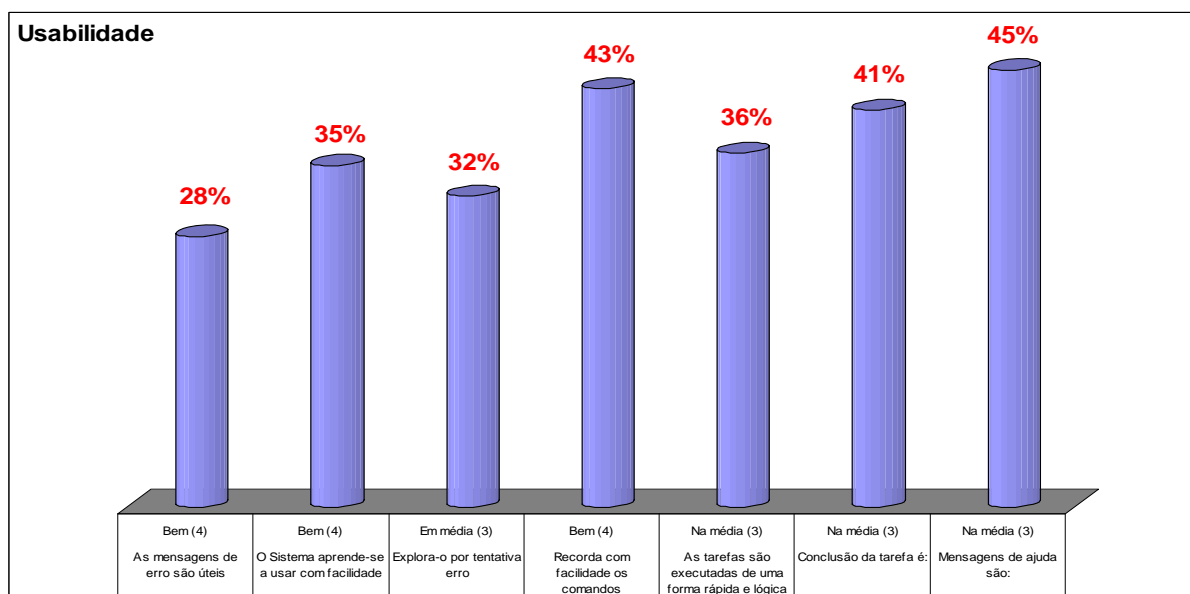


Figura 9 – Gráfico dos valores de maior expressão (moda) das oito últimas questões da usabilidade

### c. Capacidades dos sistemas

Para medir as capacidades dos sistemas foram formuladas cinco questões, estas tinham o intuito de mensurar a proficiência dos sistemas. Estes mostram que:

- Velocidade do sistema é boa. Apesar de o grau quatro ser o mais expressivo, este indicador apresenta valores muito dispersos ao longo dos graus um, dois, três e quatro;
- O sistema revela boa confiança;
- Correção de erros faz-se duma forma normal;
- Está concebido para pessoas de experiência mediana;
- A informação obtida é, em média, clara e concisa

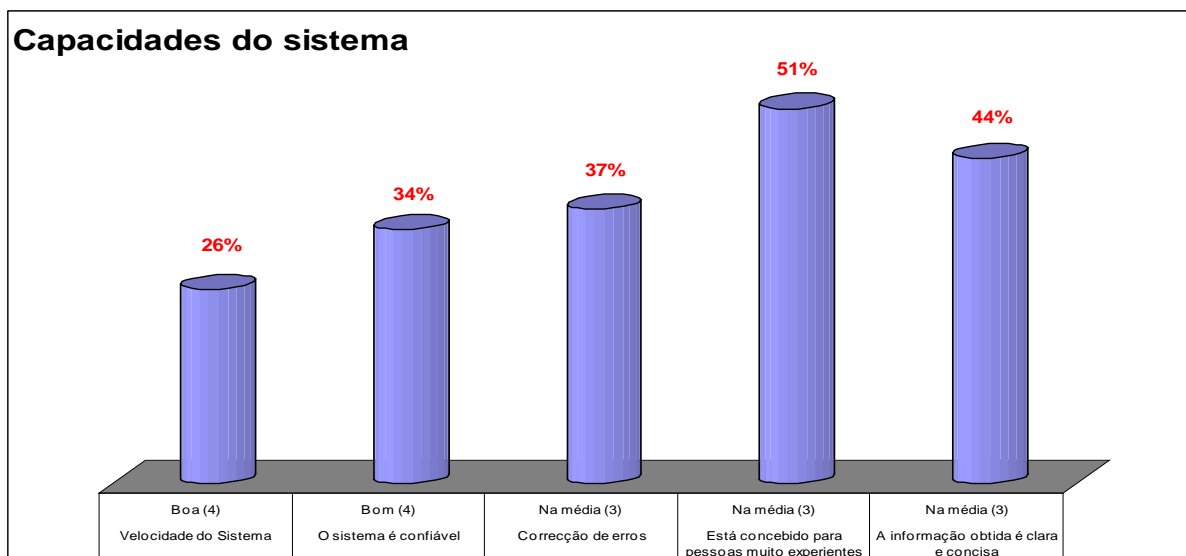


Figura 10 – Gráfico dos valores de maior expressão (moda) das capacidades dos sistemas

**d. Objectivos, importância e vontade de intervir na concepção dos sistemas**

Verificar se os objectivos dos sistemas é importante, por isso, formularam-se seis questões para verificar a reacção por parte dos utilizadores face aos objectivos, importância e vontade de intervir na concepção dos sistemas. Dos resultados pode-se concluir que:

- À questão se o sistema é frustrante, dizem ser normal;
- Se o sistema é difícil, dizem em média;
- Se o sistema é inadequado, a maioria das respostas são de grau dois ou seja baixa inadequabilidade;
- Se considera que como utilizador devia ter uma palavra a dizer na concepção/alteração do sistema, dizem que normalmente deviam;
- Se o sistema ajuda na sua gestão, dizem em média ajuda;
- Os sistemas vão ao encontro das necessidades da sua área específica, dizem em média sim;
- Dizem que o sistema é muito importante para a FAP

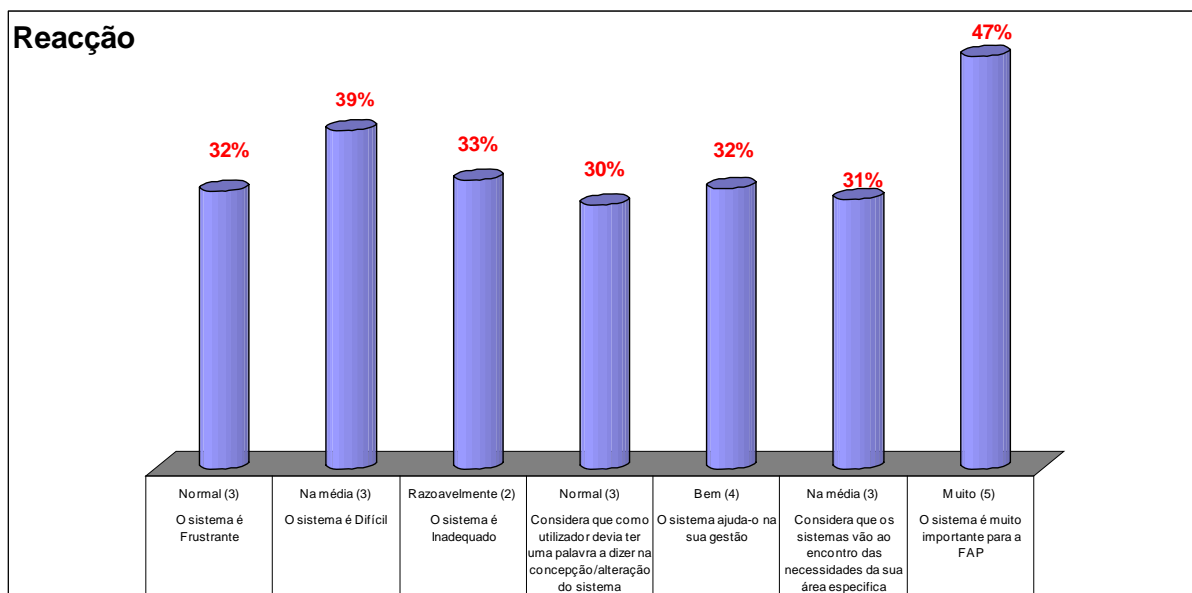


Figura 11 – Gráfico dos valores de maior expressão (moda) sobre a reacção

#### 4. Análise global

Há alguns indicadores sobre os quais deve haver uma reflexão. No perfil dos utilizadores o indicador das habilitações literárias sobressai, na justa medida em que a maioria dos utilizadores tem o ensino secundário e, ainda, uma elevada percentagem com formação de ensino superior. Quanto aos outros resultados, do perfil dos utilizadores, grosso modo eles são do sexo masculino, existe alguma dispersão no tocante às idades com maior pendor para a faixa etária dos 41 aos 50 anos de idade.

Quanto à usabilidade dos sistemas, como todas as questões têm a mesma graduação, com uma variação de um (mais baixo) até cinco (mais alto), foi possível efectuar uma média a cada um dos graus dos resultados destas questões (Tabela C13). Estas médias têm o valor do grau três como mais elevado, mas com o grau quatro a ficar muito próximo, como se pode verificar nos valores da tabela e do gráfico (Figura 12) representativo dos mesmos. Através da média ordenada verifica-se que a mediana destes valores situa-se no grau dois, ficando o um e cinco abaixo da mediana e o quatro e o três acima desta.

Tabela C13 – Médias das frequências das questões sobre usabilidade

Grau	1	2	3	4	5
Média	16,33	39,17	100,06	96,72	30,28
Grau	1	5	2	4	3
Média ordenada	16,33	30,28	39,17	96,72	100,06

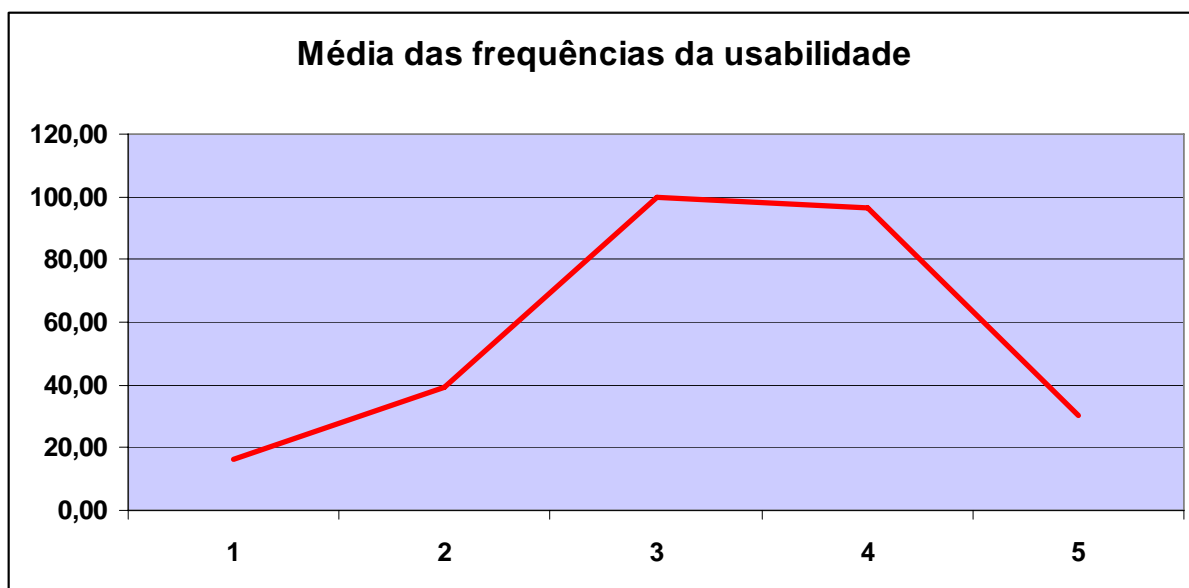


Figura 12 – Gráfico dos valores médios por grau da usabilidade dos sistemas

Decorrente destes resultados pode dizer-se que os utilizadores se sentem bem satisfeitos com a ergonomia dos sistemas.

Relativamente às capacidades dos sistemas, de forma idêntica à usabilidade obtiveram-se as médias dos cinco graus (Tabela C14). Os resultados com maiores frequências situam-se, também, sobre o grau três, mas o mais próximo, o grau quatro, já se encontra um pouco mais afastado, como se pode ver no gráfico da Figura 13. A mediana situa-se no grau dois com o grau um e cinco abaixo desta, e os graus três e quatro acima.

Tabela C14 – Médias das frequências das questões sobre capacidades dos sistemas

Grau	1	2	3	4	5
Média	29,40	67,00	116,80	80,60	22,20
Grau	5	1	2	4	3
Média ordenada	22,20	29,40	67,00	80,60	116,80

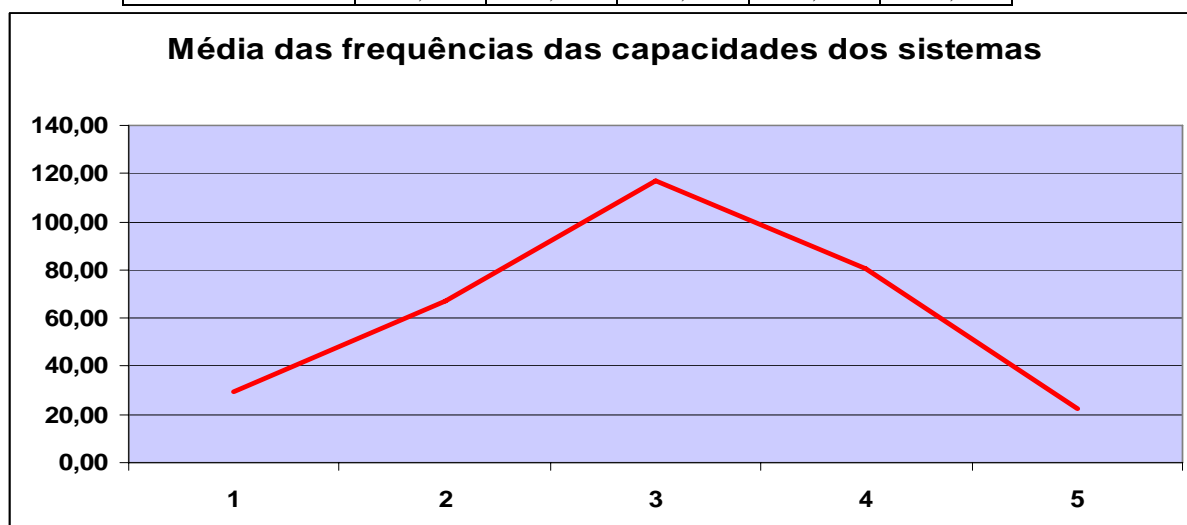


Figura 13 – Gráfico dos valores médios por grau das capacidades dos sistemas



Ainda neste grupo das capacidades dos sistemas, a questão sobre a velocidade dos mesmos mostra resultados muito dispersos entre o grau um e o grau quatro, apesar de os valores com a maior expressão se situarem no grau quatro, estes não são muito significativos. Se se excluir o grau cinco temos uma linha quase na horizontal (Figura 14). Esta dispersão pode, por um lado, decorrer das várias tipologias de comunicação de dados, com diferentes larguras de banda, entre as várias unidades da FAP, ou por outro lado, alguns dos sistemas aqui avaliados serem de cariz local, com os dados alojados no *DataCenter* da unidade, e outros central.

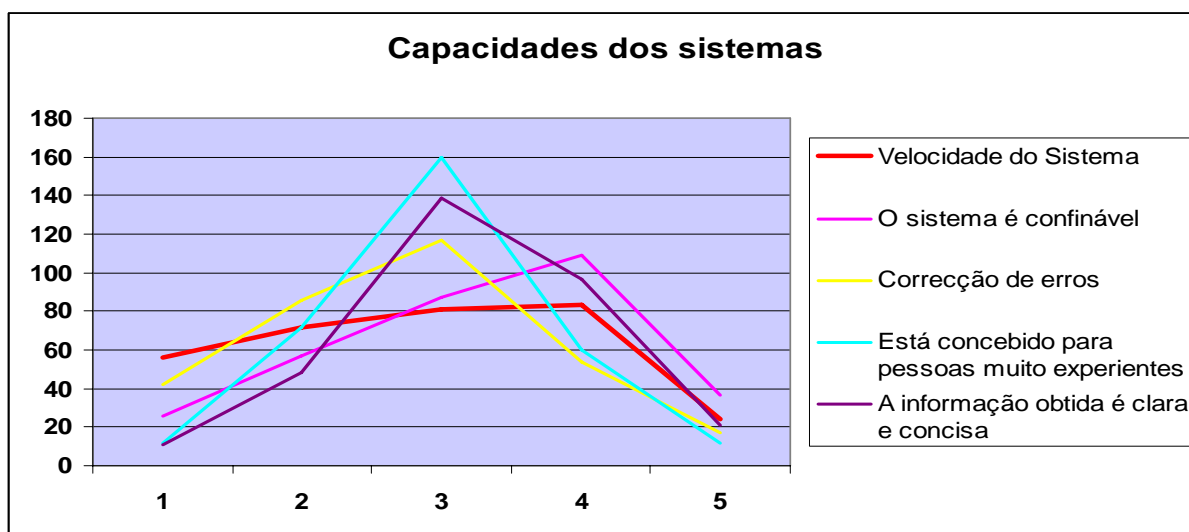


Figura 14 – Gráfico dos valores das capacidades dos sistemas

Duma forma global os utilizadores consideram razoáveis as capacidades dos sistemas. Sendo de destacar a questão sobre a informação obtida, pelo alcance da mesma, com os resultados a situarem-se muito vincadamente entre o grau três e o quatro.

O grupo sobre a reacção composto por sete questões, em termos de análise, convém separar as primeiras três questões, na medida em que, e ao contrario das restantes, estas têm como grau mais favorável o um e o menos favorável o cinco. A racional da inversão da importância do grau serviu, também, para verificar a atenção dada ao questionário. Como se pode verificar nos resultados (Tabela C15) esse objectivo foi alcançado, na justa medida em que os inquiridos valorizaram, de acordo com as tendências seguidas nas outras questões, os graus mais favoráveis.

Tabela C15 – Médias das frequências das três primeiras questões sobre a reacção

Grau	1	2	3	4	5
Média	58,33	105,33	105,33	32,67	14,33
Grau	5	4	1	2	3
Média ordenada	14,33	32,67	58,33	105,33	105,33

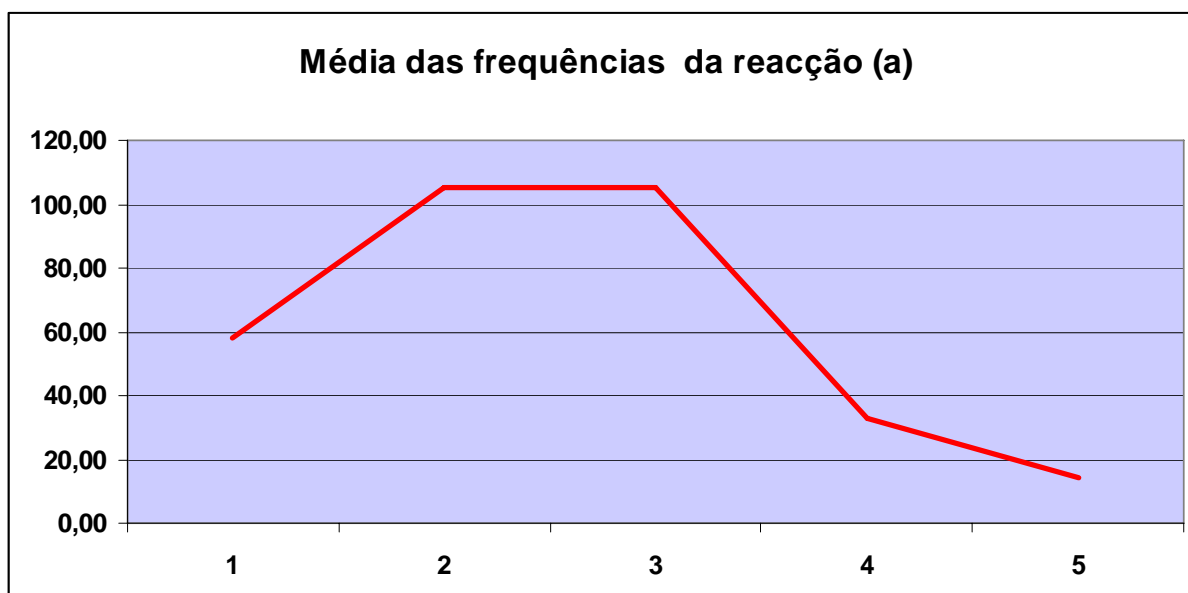


Figura 15 – Gráfico dos valores médios das três primeiras questões da reacção

Através do gráfico das médias destas três questões (Figura 15) verifica-se existir uma média de resultados bimodal, com os graus dois e três a terem médias iguais. Através da Tabela C15 verifica-se ainda que a mediana destes valores se situa no grau um, com os graus cinco e quatro abaixo desta e os graus dois e três acima. Pode concluir-se que os inquiridos, duma forma global, não se sentem defraudados quanto à frustração, dificuldade ou adequabilidade dos sistemas.

As quatro últimas questões, deste grupo de reacção, destinam-se a verificar a utilidade dos sistemas, bem como o interesse por parte dos utilizadores em intervir na alteração e concepção dos sistemas.

Tabela C16 – Médias das frequências das últimas quatro questões sobre a reacção

Grau	1	2	3	4	5
Média	16,00	36,75	83,25	96,75	83,25
Grau	1	2	3	5	4
Média ordenada	16,00	36,75	83,25	83,25	96,75



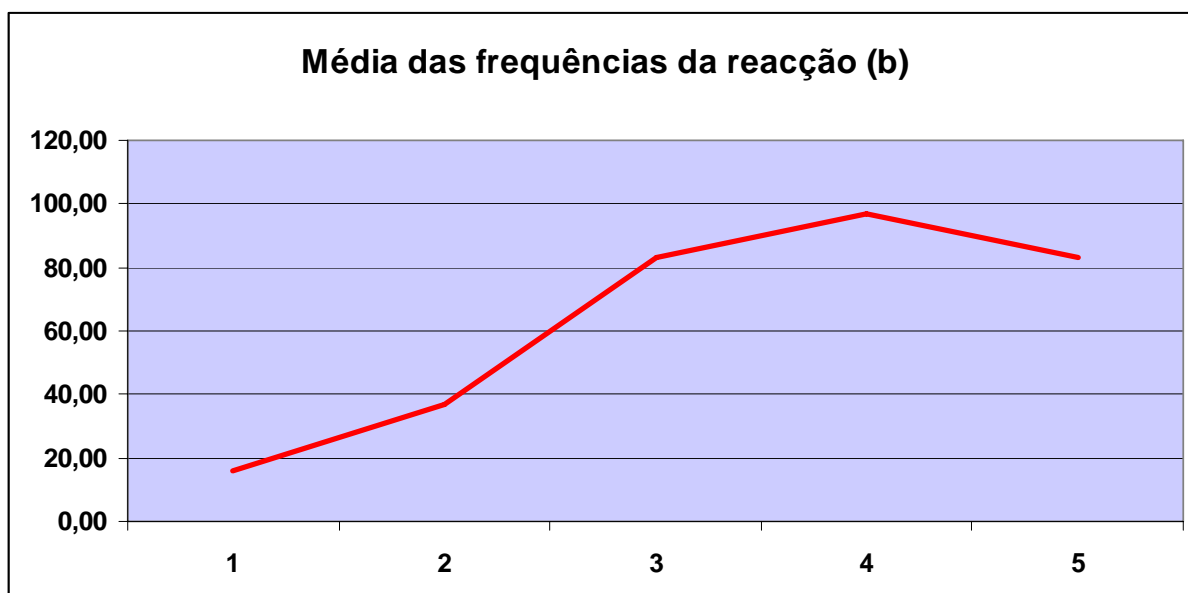


Figura 16 – Gráfico dos valores médios das últimas quatro questões da reacção

Os valores das médias das quatro últimas questões (Tabela C17), deste grupo de reacção, apresentam uma tendência optimista. O grau quatro é o de maior frequência com a mediana a situar-se no grau três, realce-se o facto de o grau cinco se situar acima da mediana. Outro dado importante é as respostas à questão sobre a importância do sistema para a FAP, como se pode verificar no gráfico da Figura 6, o grau cinco é de maior frequência, seguido do quatro, com quase nenhuma expressão surgem os graus um e dois.

Estes dados revelam a importância dos SI na gestão, donde decorre que estes atingem os seus objectivos ao ajudar na gestão e na tomada de decisões.

## 5. Síntese Conclusiva

Este inquérito tinha como objectivo auscultar as pessoas, que quotidianamente usam os SI, para os mais diferentes fins e necessidades. Pese embora o facto, de os SI produzidos na DCSI serem tão-somente para fins “domésticos”, no entanto devido ao cada vez maior número de utilizadores, é importante sentir a apetência destes para o seu manuseamento.

O questionário incidiu sobre os sistemas do SIAGFA, na medida em que este varre todas as vertentes da organização por um lado e, por outro lado, porque estes são em alguns casos bastante recentes. Daí que, medir a interacção das pessoas com um SI destes é completamente diferente comparativamente com os sistemas do antigo *mainframe*.

Os resultados obtidos deixam transparecer bons indicadores no tocante à usabilidade, relativamente às capacidades do sistema os resultados, apesar de razoáveis, deixam transparecer a necessidade de se efectuarem melhorias. Duma forma geral os



valores das questões que pretendem medir os objectivos dos SI revelaram indicadores de elevada satisfação.



## Anexo D – Arquitectura de Dados

### 1. Base de Dados da FAP

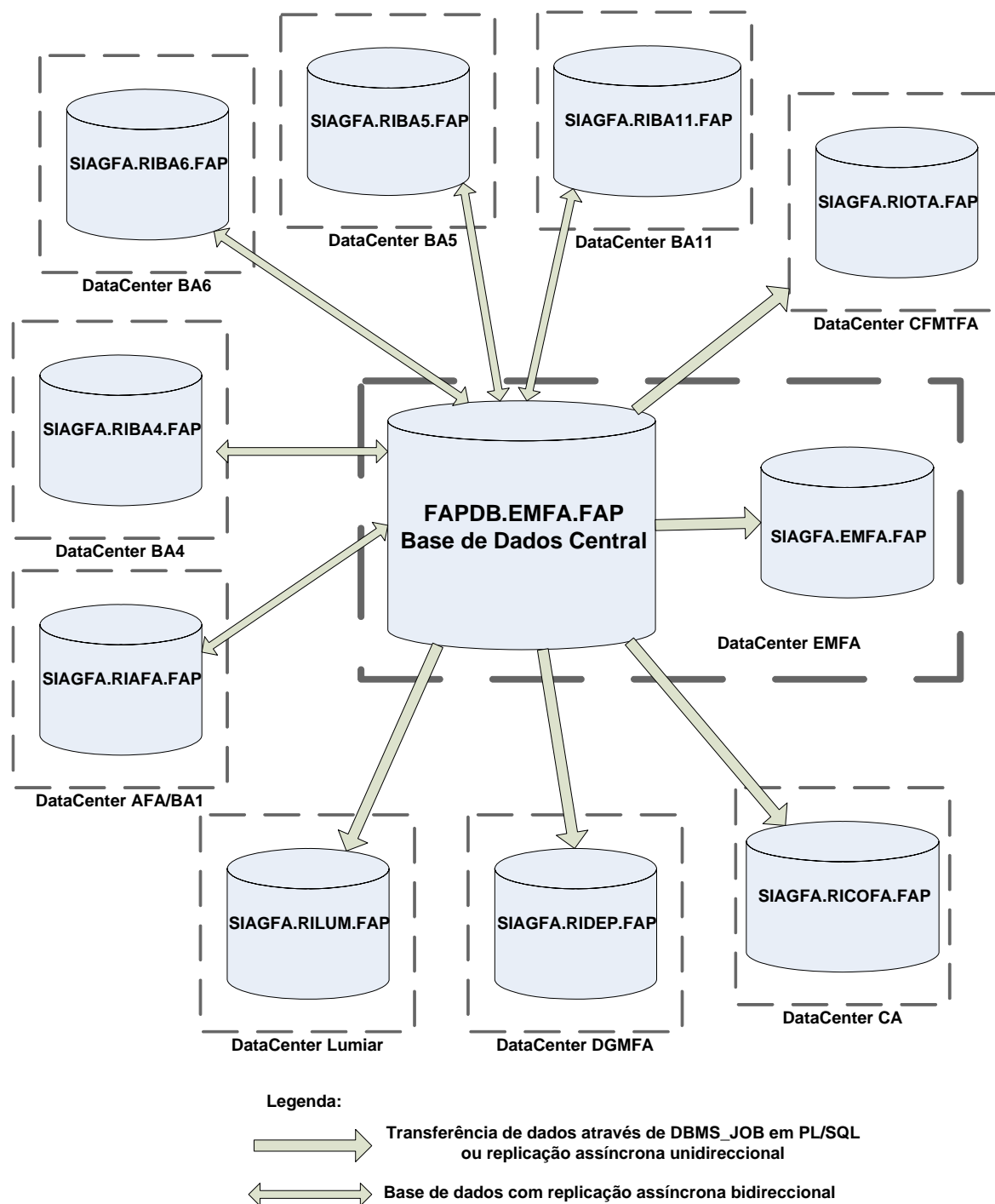


Figura 1 – Esquema representativo dos *DataCenter* da FAP<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Adaptação de acordo com dados fornecidos por MAJ Pinto

A troca de dados processa-se da BD central, localizada no *DataCenter* da RIALFA, para as BD's dos *DataCenter* das unidades e vice-versa. A forma como esta troca de dados se processa é, em alguns casos, através de replicação assíncrona, mas apenas para alguns dos *Schemas*. Este tipo de metodologia, dependendo da forma como se implementa, pode funcionar num só sentido ou nos dois sentidos. O outro processo para transferir dados entre BD's é através de procedimentos de PL/SQL, com calendarização previamente determinada, chamados de DBMS\_JOB. Este método apenas transfere dados no sentido da BD central para as BD's das unidades (Pinto 2009).

## 2. Estruturas de dados

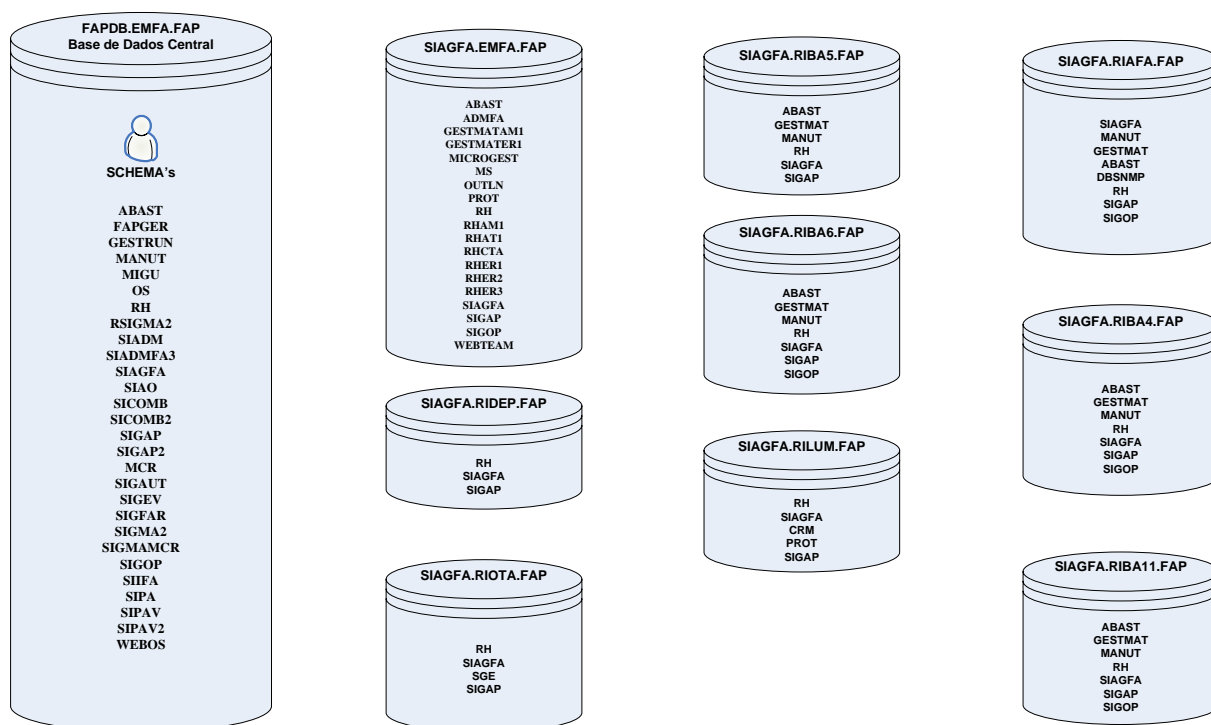


Figura 2 – Bases de Dados da FAP e respectivos *Schemas* <sup>34</sup>

A Figura 2 representa todas as BD's dos SI desenvolvidos na DCSI, com os vários *Schemas* das estruturas de dados que cada uma delas contém. Na BD central encontram-se as estruturas de dados de todos os SI de cariz central, bem como as estruturas principais das BD's replicadas. Uma BD assente em replicação assíncrona tem uma estrutura central principal e uma ou mais réplicas desta, neste caso as réplicas encontram-se nas unidades. As réplicas podem conter toda ou só parte dos dados.

<sup>34</sup> Adaptação de acordo com dados fornecidos por MAJ Pinto



## Anexo E – Arquitectura Tecnológica

### 1. Rede de comunicação do *Mainframe*

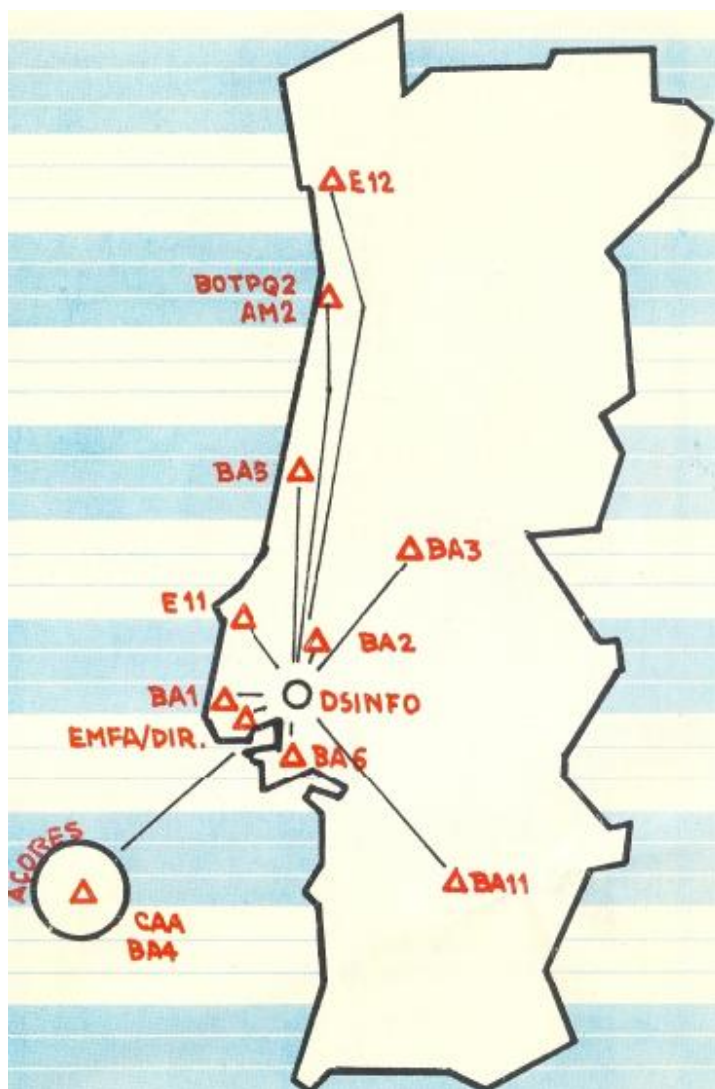


Figura 1 – Rede de dados do *Mainframe*<sup>35</sup>

A figura 1 representa a rede de comunicações de dados que perdurou na FAP até a implementação da RIGFA.

<sup>35</sup> Fornecido pelo COR Rato

## 2. Rede de comunicação de dados actual



Figura 2 – Rede de dados da FAP <sup>36</sup>

A figura 1 representa a actual rede de dados da FAP, com a identificação de cada LAN e a tipologia dos vários servidores.

<sup>36</sup> Fornecido pelo MGEN Carvalho



### 3. Equipamentos

Tabela E1 – Lista de equipamentos<sup>37</sup>

Unidade/Complexo	Servidores	Postos de trabalho	
		Fixos	Portáteis
Alfragide Complexo)	47	933	144
COFA	15	310	23
Lumiar (Complexo)	20	453	17
BA1	3	177	10
BA4/CZAA	2	187	8
BA5	14	350	39
BA6	14	281	45
BA11	13	304	31
AFA	12	379	46
CFMTFA	5	497	16
Alverca (Complexo)	3	182	9
AT1	2	69	2
AM1	2	94	4
AM3	1	4	0
CTA	2	68	1
ER1	1	16	1
ER2	1	16	1
ER3	1	15	2
<b>Totais</b>	<b>158</b>	<b>4335</b>	<b>409</b>

<sup>37</sup> Adaptado do PDSIFA



## Anexo F – Arquitectura dos processos

### 1. Ferramenta CASE Oracle Designer

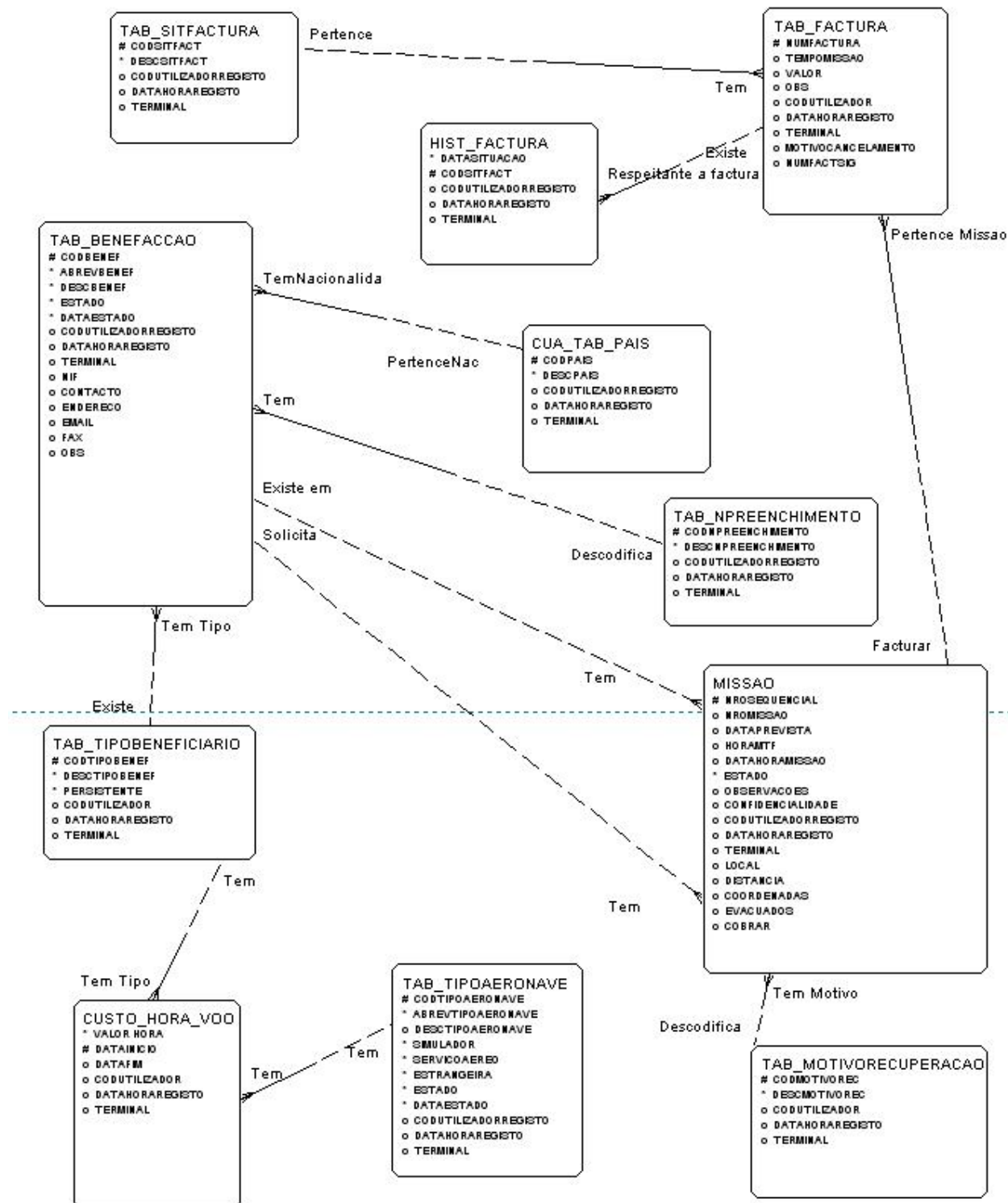


Figura F 1 – Diagrama de entidades<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Fornecido pelo MAJ Pinto



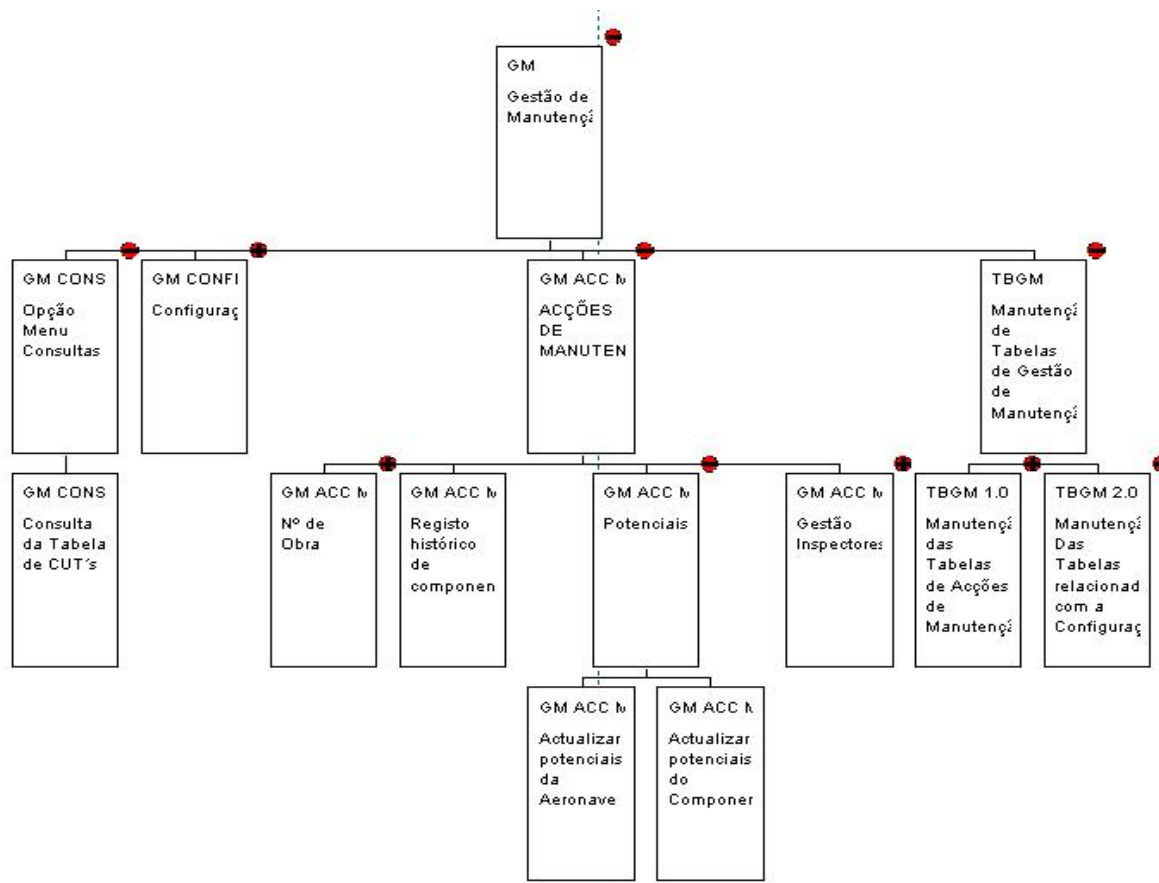


Figura F 2 – Diagrama de Funções<sup>39</sup>

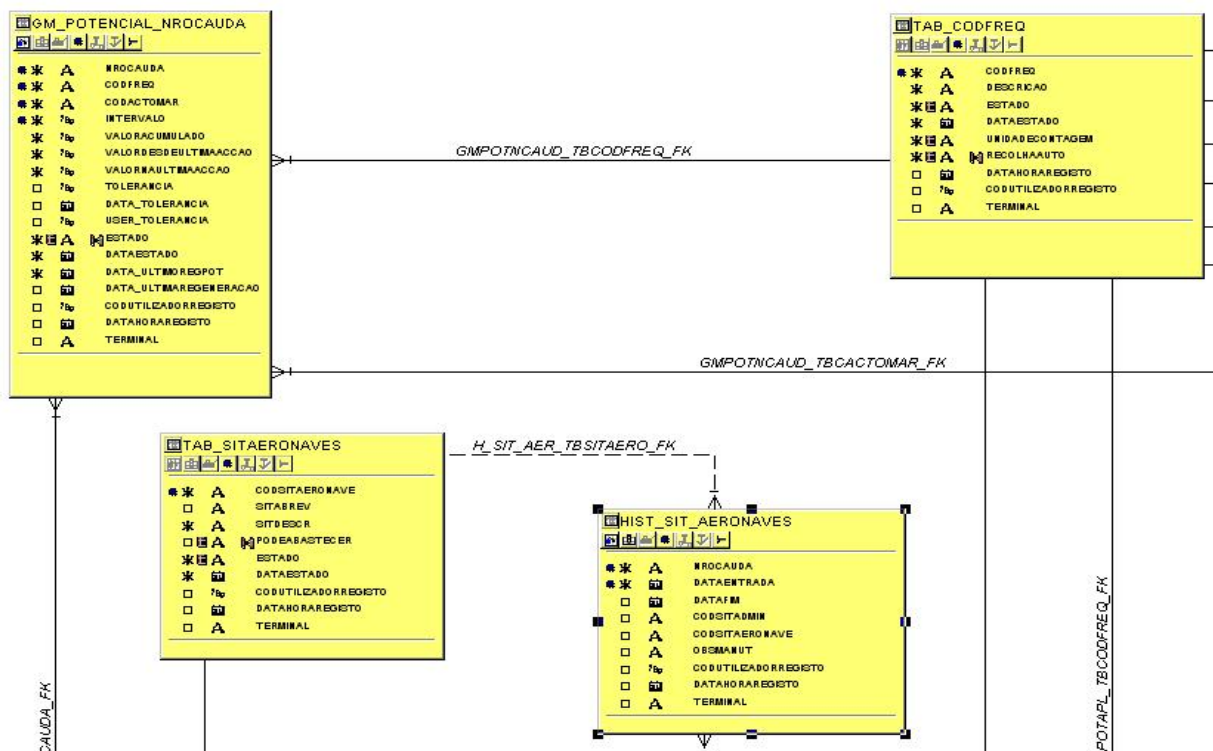


Figura F 3 – Diagrama de tabelas<sup>37</sup>

<sup>39</sup> Fornecido pelo MAJ Pinto

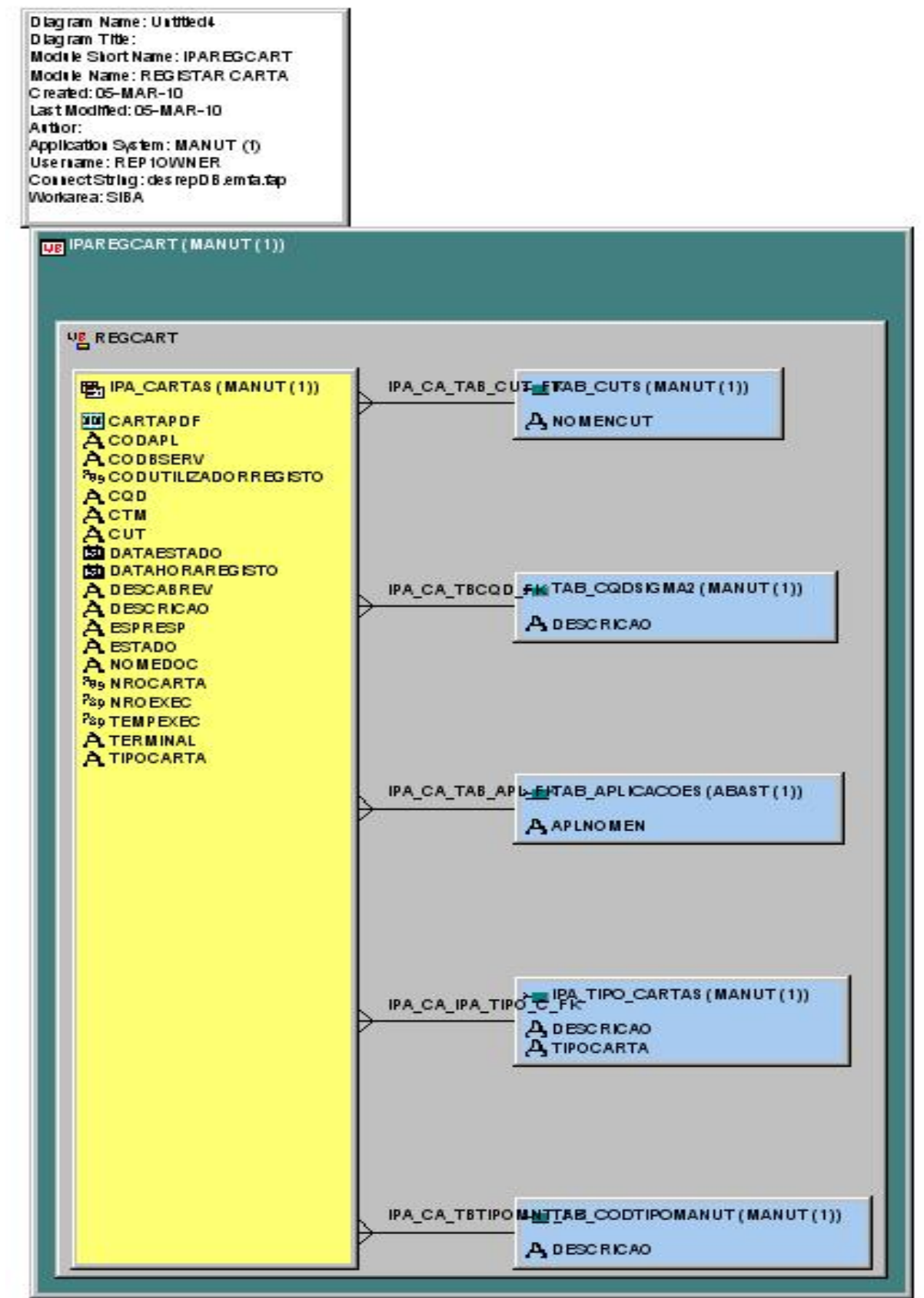


Figura F 4 – Módulo para geração de código<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Fornecido pelo MAJ Pinto