



## Universidades Lusíada

Seruya, Francisco Cintra Lobo e Távora, 1986-

### **A virtualização como factor multiplicador da competitividade e eficiência das organizações**

<http://hdl.handle.net/11067/783>

#### **Metadados**

<b>Data de Publicação</b>	2014-02-14
<b>Resumo</b>	A presente Dissertação pretende contextualizar a tecnologia de Virtualização como um factor competitivo para as organizações. No contexto adverso que as empresas atravessam, a importância de tecnologias mais competitivas e eficientes, traduz-se numa mudança de rumo. Através de um questionário ao qual responderam aproximadamente vinte gestores de tecnologias de informação de instituições portuguesas, foi possível quantificar a importância, para os gestores, da tecnologia. Para demonstrar o inter...
<b>Palavras Chave</b>	Comércio electrónico, Empresas - Inovações tecnológicas
<b>Tipo</b>	masterThesis
<b>Revisão de Pares</b>	Não
<b>Coleções</b>	[ULL-FCEE] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-11-14T19:23:17Z com informação proveniente do Repositório



UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA

Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa

Mestrado em Gestão

## A virtualização como factor multiplicador da competitividade e eficiência das organizações

**Realizado por:**

Francisco Cintra Lobo e Távora Seruya

**Orientado por:**

Prof. Doutor Eng. Joaquim Mesquita da Cunha Viana

### Constituição do Júri:

Presidente: Prof. Doutor Mário Caldeira Dias  
Orientador: Prof. Doutor Eng. Joaquim Mesquita da Cunha Viana  
Arguente: Prof. Doutor Paulo Jorge Gonçalves Pinto

Dissertação aprovada em: 6 de Fevereiro de 2014

Lisboa

2013



**UNIVERSIDADE LUSÍADA DE LISBOA**  
Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa  
Mestrado em Gestão

**A virtualização como factor multiplicador da  
competitividade e eficiência das organizações**

**Francisco Cintra Lobo e Távora Seruya**

Lisboa

Setembro 2013



Francisco Cintra Lobo e Távora Seruya

## A virtualização como factor multiplicador da competitividade e eficiência das organizações

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa da Universidade Lusíada de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Gestão.

Área de especialização: Gestão Financeira

Orientador: Prof. Doutor Eng. Joaquim Mesquita da Cunha Viana

Lisboa

Setembro 2013



## Ficha Técnica

**Autor** Francisco Cintra Lobo e Távora Seruya  
**Orientador** Prof. Doutor Eng. Joaquim Mesquita da Cunha Viana  
**Título** A virtualização como factor multiplicador da competitividade e eficiência das organizações  
**Local** Lisboa  
**Ano** 2013

### Mediateca da Universidade Lusíada de Lisboa - Catalogação na Publicação

SERUYA, Francisco Cintra Lobo e Távora, 1986-

A virtualização como factor multiplicador da competitividade e eficiência das organizações / Francisco Cintra Lobo e Távora Seruya ; orientado por Joaquim Mesquita da Cunha Viana. - Lisboa : [s.n.], 2013. - Dissertação de Mestrado em Gestão, Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa da Universidade Lusíada de Lisboa.

I - VIANA, Joaquim Mesquita da Cunha, 1954-

LCSH

1. Comércio electrónico
2. Empresas - Inovações tecnológicas
3. Universidade Lusíada de Lisboa. Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa - Teses
4. Teses - Portugal - Lisboa

1. Electronic commerce

2. Business enterprises - Technological innovations

3. Universidade Lusíada de Lisboa. Faculdade de Ciências da Economia e da Empresa - Dissertations

4. Dissertations, Academic - Portugal - Lisbon

LCC

1. HF5548.32.S47 2013





Os meus maiores agradecimentos vão para a família, pelo apoio permanente durante todo o período de preparação da Dissertação. Um grande agradecimento ao Professor Orientador, pelo empenho e ajuda na elaboração da Dissertação. A todos os amigos e colegas de curso pela ajuda e apoio.



## **APRESENTAÇÃO**

### **A virtualização como factor multiplicador da competitividade e eficiência das organizações**

Francisco Cintra Lôbo e Távora Seruya

A presente Dissertação pretende contextualizar a tecnologia de Virtualização como um factor competitivo para as organizações. No contexto adverso que as empresas atravessam, a importância de tecnologias mais competitivas e eficientes, traduz-se numa mudança de rumo. Através de um questionário ao qual responderam aproximadamente vinte gestores de tecnologias de informação de instituições portuguesas, foi possível quantificar a importância, para os gestores, da tecnologia.

Para demonstrar o interesse que pode representar a Virtualização como factor de moderação de custos em tecnologias de informação, foi elaborado um caso de estudo relativamente à introdução de tecnologias de virtualização na Assembleia da República Portuguesa. Por forma a serem quantificáveis os custos associados à Virtualização, foi desenvolvido um modelo de Análise de Investimento. Cremos que os gestores de sistemas de informação e os gestores de topo a quem eles, eventualmente, reportam, carecem justamente de modelos de análise de investimento e subsequente manutenção, para poderem com clareza optar pelas tecnologias que produzam retornos evidentes.

A dissertação tem assim uma finalidade muito específica de promover a iniciativa e disponibilidade de métodos críticos de análise ao investimento para as empresas e seus responsáveis, muito concretamente no sector dos Sistemas de Informação / Tecnologias de Informação.

O primeiro e segundo capítulo explicam teoricamente o significado de Virtualização no contexto das Tecnologias de Informação e do seu impacto nos Sistema de Informação e *Business Continuity*.

O quarto capítulo, apresenta em pormenor o modelo de análise de investimento desenvolvido com a presente Dissertação. São abordados métodos críticos de análise, tais como: ROI, VAL, PRC e TIR.

No quinto capítulo, é exposto o questionário elaborado, e suas respostas. No sexto e último capítulo é apresentado “caso de estudo” relativo à introdução de tecnologias de virtualização na Assembleia da República Portuguesa.

Palavras-chave: Virtualização, Business Continuity, Análise de Investimento.

## **PRESENTATION**

### **Virtualization as a multiplying factor of competitiveness and efficiency of organizations**

Francisco Cintra Lôbo e Távora Seruya

This dissertation purposes to contextualize Virtualization technology as a competitive factor for organizations. In the adverse context that companies go through, the importance of technologies more competitive and efficient, turns into a change in perspectives for the near future. In this context Virtualization presents itself is as an opportunity. Through a questionnaire which was responded by twenty information technology managers from Portuguese enterprises, it was possible to quantify the opportunity of Virtualization technology to the managers.

To demonstrate the interest that may represent Virtualization for down size the costs in information technology, are designed a case study about the introduction of virtualization technologies in the Portuguese Parliament.

In order to be quantifiable costs associated with virtualization, a model was developed for Investment Analysis. We believe that information systems managers and top managers, to whom they eventually report, just lack of models for investment analysis and subsequent maintenance in order to clearly choose the technologies that produce returns evident.

This dissertation has a very specific purpose of promoting the initiative and availability of critical methods of analysis for investment in firms, very specifically in the field of Information Systems / Information Technology.

The first and second chapter theoretically explains the meaning of virtualization in the context of information technologies and their impact on Information System and Business Continuity, and others themes.

The third chapter details the investment analysis model developed in this dissertation. It addresses the critical methods of analysis, such as ROI, VAL , PRC and TIR.

In the fourth chapter, we present the questionnaire, the answers and conclusions to be drawn. In the sixth and final chapter it is developed the "case study" on the introduction of virtualization technologies in the Portuguese Parliament.

Keywords : Virtualization , Business Continuity , Investment Analysis .

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Sistema de Informação.....	22
Ilustração 2 - Ineficiência de um servidor num sistema não virtualizado. ....	28
Ilustração 3 - Níveis de consolidação de um servidor Virtualizado. ....	29
Ilustração 4 - Demonstração de uma arquitectura Bare-Metal. ....	31
Ilustração 5 – Decomposição máquina virtual. ....	31
Ilustração 6 - Demonstração arquitectura hosted. ....	32
Ilustração 7 – Elementos da organização do negócio. Adaptado de Hiles (2007). ....	35
Ilustração 8 - Demonstração <i>Business Continuity</i> . ....	36
Ilustração 9 - Percentagem de empresas que não sobrevivem até dois anos após um desastre. ....	41
Ilustração 10 – Análise gráfica das respostas da questão: Quais são as questões chave pelas quais decidiu investir em servidores virtualizados. ....	56
Ilustração 11 Análise gráfica das respostas da questão: Quão fácil foi quantificar ou defender os benefícios da virtualização dos servidores para o seu negócio. ....	57
Ilustração 12 - Análise gráfica das respostas da questão: Qual o nível de consolidação de servidores que consegui alcançar com a virtualização. ....	58
Ilustração 13 - Análise gráfica das respostas da questão: Qual o nível de ganhos que tem alcançado nas áreas de <i>Business Continuity / Disaster Recovery</i> . ....	59
Ilustração 14 - Análise gráfica das respostas da questão: Quais são os tempos de distribuição de novas aplicações. ....	60
Ilustração 15 - Análise gráfica das respostas da questão: Quais são os três principais critérios que o seu chefe directo usa para avaliar o seu desempenho em áreas relacionadas com a virtualização. ....	61
Ilustração 16 - Análise gráfica das respostas da questão: Como é que avalia o resultado do investimento no servidor virtual. ....	62
Ilustração 17 – Custo total dos Thin-Client versus servidores. ....	68
Ilustração 18 - Demonstração da infra-estrutura da Assembleia da República. ....	69
Ilustração 19 - Análise Global do Break-Even do Projecto. ....	76
Ilustração 20 - Análise dos benefícios por ano e actividade. ....	82





## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Objectivos para obtenção do certificado ISO22301.....	43
Tabela 2 – Tabela de referências da Ilustração 13 .....	61
Tabela 3 - Resumo dos Custos Gerias de investimento – Não Virtualização versus Virtualização .....	68
Tabela 4 - Tabela de consumos por equipamento. ....	72
Tabela 5 - Consumos na Virtualização. ....	73
Tabela 6 - Consumos fora da Virtualização. ....	73
Tabela 7 - Tabela resumo referente aos Custos Totais de Propriedade (TCO) do projecto.....	77
Tabela 8 - Tabela resumo referente aos Benefícios do projecto. ....	78
Tabela 9 - Tabela resumo referente ao desenvolvimento do da NPV análise financeira. ....	79
Tabela 10 - Tabela resumo referente aos custos com energia e espaço. ....	79
Tabela 11 - Tabela resumo referente ao com <i>hardware</i> .....	80
Tabela 12 - Tabela resumo referente aos custos com <i>software</i> . ....	80
Tabela 13 - Tabela resumo referente aos custos com manutenção.....	80
Tabela 14 - Tabela resumo referente aos custos totais de propriedade em Euros e %. ....	81
Tabela 15 - Tabela resumo referente aos benefícios com pessoal. ....	82
Tabela 16 - Tabela resumo dos benefícios relativos ao desenvolvimento de novas aplicações e outros.....	83
Tabela 17 - Tabela referente aos benefícios com energia.....	83
Tabela 18 - Tabela resumo dos benefícios relativos a hardware, software e outros componentes. ....	84
Tabela 19 - Tabela resumo dos benefícios relativos a hardware, software e outros componentes. ....	84
Tabela 20 – Tabela Resumo dos Benefícios / Custos.....	107
Tabela 21 – Tablea referente custos do Investimento.....	109



## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

RAM	-	Random Access Memory
CPU	-	Central Process Unit
VM	-	Virtual Machine
QoS	-	Quality of Service
I/O	-	Input / Output
SO	-	Sistemas Operativo
QA	-	Quality Assurance
BC	-	Business Continuity
DR	-	Disaster Recovery
BEP	-	Bancada Electrónica Parlamentar
TCO	-	Total Cost of Ownership
PV	-	Present Value
NPV	-	Net Present Value
SI	-	Sistemas de Informação
TI	-	Tecnologias de Informação
VMM	-	Virtual Machine Monitor
h/H	-	Virtual Machine Monitor



## SUMÁRIO

1. Introdução .....	21
2. A Virtualização, Tecnologia e Arquitectura .....	27
2.1. Porquê Virtualizar? .....	29
2.1.1. Arquitectura Hypervisor (Bare-Metal).....	31
2.1.2. Arquitectura Hosted .....	32
2.2. Virtualização e Business Continuity .....	33
2.2.1. O custo do Planeamento versus o custo da Inactividade .....	38
2.2.2. Melhores Práticas .....	43
2.2.3. Considerações Finais .....	45
3. Análise de Investimento TI .....	47
3.1. Indicadores Financeiros .....	51
4. Metodologias.....	55
4.1. Amostra.....	55
4.2. Inquérito .....	55
4.3. Análise das respostas recolhidas .....	56
4.3.1. Quais são as Questões chave pelas quais decidiu Investir em Servidores Virtualizados? .....	56
4.3.2. Quão fácil foi quantificar ou defender os benefícios da virtualização dos servidores para o seu negócio? .....	57
4.3.3. Qual o nível de consolidação de servidores que conseguiu alcançar com a virtualização .....	58
4.3.4. Qual o nível de ganhos que tem alcançado nas áreas de Business Continuity / Disaster Recovery .....	59
4.3.5. Quais são os Tempos de distribuição de novas aplicações? .....	60
4.3.6. Quais são os três principais critérios que o seu chefe directo usa para avaliar o seu desempenho em áreas relacionadas com a virtualização? .....	61
4.3.7. Como é que Avalia o Resultado do Investimento no Servidor Virtual?.....	62
4.4. Considerações finais .....	63
5. Caso de Estudo: Assembleia da República .....	65
5.1. Apresentação do Caso de Estudo .....	66
5.1.1. Objectivos? .....	66
5.1.2. Desafios tecnológicos? .....	67
5.1.3. Solução? .....	67
5.1.4. Impacto energético do projecto.....	72
5.1.5. Considerações Finais .....	74
5.2. Análise Financeira do Projecto .....	76
5.2.1. Análise dos Pressupostos.....	79

5.2.1.1. Análise dos Custos .....	79
5.2.1.2. Análise dos Benefícios.....	82
5.2.2. Apreciações Finais .....	86
6. Conclusões .....	89
Referências .....	91
Bibliografia.....	93
Anexos .....	97
Lista de anexos.....	98
Anexo A .....	99
Anexo B .....	102
Anexo C .....	105
Anexo D .....	112

## 1. INTRODUÇÃO

Porquê trabalhar o tema relativo a sistemas de informação e tecnologias da informação? É o mesmo que perguntar a alguém porquê estudar contabilidade, finanças, gestão de operações, marketing ou outra especialidade de funções administrativas para a empresa. Os sistemas e tecnologias de informação constituem um campo essencial de estudo para a administração e gestão. Por estas razões, muitos cursos, de especialização e gestão de empresas incluem no curriculum temas relevantes como o estudo e desenvolvimento funcional de sistemas de informação e tecnologias.

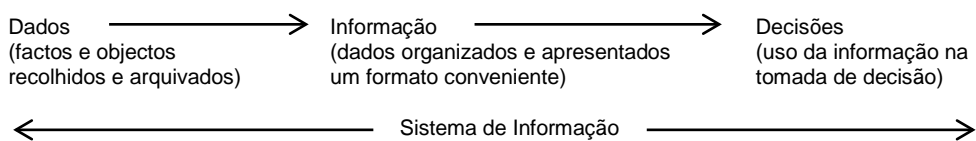
As tecnologias de informação, incluindo sistemas de informação, têm hoje um papel vital no crescimento do negócio. Estas ajudam o desenvolvimento de um ecossistema interno da organização, com um reflexo directo na satisfação do consumidor interno (colaboradores e pessoal auxiliar) e externo; o consumidor dos produtos ou serviços. Isto é verdade, se as tecnologias forem usadas para o desenvolvimento de produtos, processos de atendimento ao cliente, transacções comerciais ou outras com influência directa na actividade da empresa. Os sistemas de informação e as tecnologias da informação são, de forma muito simples, um ingrediente necessário para o sucesso do negócio no ambiente global e dinâmico de hoje.

Na realidade o que é um sistema de informação?

[O'BRIEN, 2007] Pode ser qualquer combinação organizada de pessoas, *hardware*, *software*, rede de comunicações, recursos de dados, políticas e procedimentos que armazenam, restauram, transformam e disseminam informações numa organização.

Segundo Varajão, (2001) um sistema de informação é “um conjunto de meios e procedimentos cuja finalidade é assegurar informação útil necessária às diversas funções e níveis da organização e à sua envolvente externa.”.

Rascão (2001) esquematiza sistemas de informação da seguinte perspectiva (p.25):



**Ilustração 1** – Sistema de Informação.

Muitas vezes usamos o conceito de tecnologias de informação (TI), sem o compreender, ou mesmo atropelando outro tema, os sistemas de informação (SI). Acontece quando utilizamos conceitos sem primeiro questionarmos sobre eles. Assim, as tecnologias de informação referem-se:

[Rascão, 2001] Um conjunto complexo de conhecimentos, de meios (infra-estruturas) e de *know-how*, necessários à produção, comercialização e/ou utilização de bens e serviços, permitem o armazenamento temporário ou permanente, o processamento e a comunicação da informação.

Em suma, as tecnologias de informação são os meios físicos e tecnológicos necessários e utilizados, que compõem um sistema de informação. Neste contexto, a virtualização inclui-se dentro do tema das tecnologias de informação.

Após esta primeira introdução vamos compreender mais concretamente como apareceu e se desenvolveu a virtualização.

O conceito de máquina virtual iniciou-se em 1960, quando a IBM<sup>®</sup> desenvolveu a primeira *mainframe*. Cada máquina virtual (VM) era uma partição de uma máquina física, razão pela qual na década de 60 facilmente se criava a ilusão de se estar a trabalhar directamente numa máquina dedicada. De uma maneira transparente este modelo permitia partilhar recursos de *hardware* bastante caro. Cada VM era uma cópia do sistema subjacente totalmente protegido e isolado. Desta forma os utilizadores podiam executar, desenvolver e testar aplicações sem causar um *crash* nos sistemas dos demais utilizadores.

A virtualização foi, desta forma, utilizada para reduzir o custo de utilização do *hardware* e melhorar a produtividade das infra-estruturas informáticas, permitindo assim aumentar o número de utilizadores a trabalhar em simultâneo. Quando o



*hardware* perdeu valor no mercado, as máquinas virtuais foram postas de lado. Por volta de 1970 e 1980, os construtores começam a comercializar uma significativa variedade de *hardware* e sistemas operativos baseados em computadores pessoais de grande capacidade de processamento local. Em 1990, os princípios da virtualização estavam aparentemente condenados. Até que, dez anos mais tarde, por volta do ano 2000, surgiram novas tecnologias de virtualização, capazes agora de se instalarem em cima de *hardware* diferenciado ou embutidas em sistemas operativos diversos.

O principal uso das máquinas virtuais consiste em permitir a execução simultânea de aplicações originalmente direccionadas para um *hardware* e/ou sistema operativo específico, em diversas máquinas.

[Nanda, 2005] "Virtual" difere de "real" no mundo formal, embora possua uma essência similar.

Um programa executado em ambiente virtual é interpretado da mesma forma que num ambiente real. Um ambiente virtual (ou máquina virtual) apresenta uma imagem falsa de uma máquina (ou de um recurso), que tem mais (ou menos) capacidades em comparação com a capacidade real da máquina física (ou recurso) onde reside.

Um exemplo é a utilização da memória virtual num computador pessoal. Todos os sistemas operativos que disponibilizam este tipo de gestão de memória permitem a execução concorrente de programas que, caso residissem exclusivamente em RAM (random access memory), exigiriam quantidades deste tipo de memória muito mais significativas. Desta forma é criada a ilusão (memória virtual) de expansão desta memória. Para o efeito é utilizada uma parte da memória auxiliar discos rígidos (tendo em conta a capacidade actual dos discos rígidos e das memórias de massa de estado sólido poder-se-á dizer, uma pequena parte), por forma a aumentar a capacidade aparente da memória disponível para a execução de aplicações.

Com o aumento da aplicação de conceitos de virtualização, a circunferência da definição tem vindo a aumentar de dia para dia.

Uma frase "chave" relativa à virtualização é:

[Nanda, 2005] A virtualização é uma tecnologia que combina ou divide recursos físicos para apresentar um ou mais ambientes operativos utilizando metodologias como

particionamento de *hardware* e *software* ou agregação, simulando uma máquina parcial ou completa, emulação, time-sharing, e muitos outros.

A virtualização pode, em geral, significar particionamento, bem como a agregação de recursos. Porém, diversos autores especificam mais razões para a virtualização ser útil em cenários práticos, como por exemplo:

**Consolidação de Servidores:** Concentrar o trabalho de várias máquinas subutilizadas num menor número de equipamentos, de forma a poupar recursos em hardware, contribuindo para uma melhor gestão e administração da infra-estrutura;

**Consolidação de Aplicações:** Uma aplicação pode exigir mais recursos de uma máquina e do sistema operativo. Desta forma para se conseguir alcançar uma escala relativa às necessidades das aplicações, a virtualização consegue disponibilizar a capacidade de uma máquina física, mas em modo virtual, bem como a capacidade de processamento de um sistema operativo dedicado à aplicação. Se for necessário até poderá disponibilizar um recurso físico exclusivo à realização da tarefa.

**Sandbox:** As máquinas virtuais são utilizadas de forma a fornecer ambientes isolados e seguros para a realização de testes relativos a aplicações em desenvolvimento ou no início da fase de produção. É possível criar um ambiente real onde se fazem testes de novas aplicações (desde o seu início) sem estar a executar a tarefa num ambiente de produção real. Desta forma a virtualização ajuda a construir plataformas seguras à medida que são desenvolvidas.

**Diversos ambientes de execução:** A virtualização pode ser usada para criar ambientes de execução de múltiplas tarefas (em todas as formas possíveis) e pode aumentar a QoS (Quality of Service), garantindo as quantidades específicas de recursos.

**Hardware virtual:** A virtualização pode estar a fornecer *hardware* que fisicamente não existe, por exemplo: drives SCSI virtuais, adaptadores *Ethernet* virtuais, *switches* virtuais, *hubs*, entre outros.

**Vários sistemas operativos (SO) em simultâneo:** A virtualização pode fornecer diversos sistemas operativos em simultâneo, onde cada um, independentemente, pode executar várias aplicações diferentes, que exigem diferentes sistemas operativos, em simultâneo.

**Depuração:** Pode ajudar a depurar *software* complicado (detectar e corrigir erros), como um sistema operativo ou um driver de dispositivo, permitindo que o utilizador o execute como um PC emulado com controlos de software completos.

**Migração de Software:** Facilita a migração de *software*, ajudando desta forma toda a mobilidade.

**Appliances:** Permite “empacotar” uma aplicação com todo o ambiente operacional relacionado, como um aparelho completo.

**Testes de QA (Quality Assurance):** Ajuda a produzir cenários de teste arbitrários difíceis de representar na produção real. Assim, facilita o teste de *software*, num cenário mais real possível.



## 2. A VIRTUALIZAÇÃO, TECNOLOGIA E ARQUITECTURA

Como vimos anteriormente a virtualização não é mais do que a partilha ou consolidação de recursos físicos de uma máquina (CPU, RAM, Disco Rígido) entre várias máquinas, ou, no limite numa única máquina. Ou seja, a libertação de recursos anteriormente dedicados a um único sistema, agora disponíveis para vários sistemas em simultâneo.

Imaginemos uma empresa. Esta disponibiliza diversos recursos (servidores) para o desenrolar da sua actividade. Estes recursos (servidores) fornecem, por exemplo, o serviço de intranet de colaboração interna, o serviço de armazenamento de dados, o serviço de correio electrónico, o mapeamento de impressoras, as aplicações para o departamento financeiro, para o departamento de recursos humanos, o controlo de gestão, o *procurement*, entre muitos outros. Para cada serviço ou aplicação, uma empresa dedicaria normalmente, um recurso físico (servidor) por forma a garantir o contínuo funcionamento das ferramentas essenciais ao negócio.

Cada recurso físico (servidor) acarreta custos. Os custos directos imputados a cada servidor são, por exemplo, os relacionados com a aquisição, manutenção e energético. Porém, o custo total de posse não se esgota com estes três factores.

Há muitos custos que não são imputados à gestão de uma infra-estrutura. E estes custos em muitos casos são elevados e reflectidos/suportados pelo negócio da empresa sem que os gestores se apercebam da quota-parte dedicada às TI. Refiro-me aos custos com o arrefecimento das salas de servidores (custo energético), o custo de h/H (horas/homem) dedicado à gestão dos serviços (todas as tarefas necessárias para o normal funcionamento do software; actualizações, correcção de falhas do serviço, entre outras), o custo de actualização do *hardware*, o custo de segurança da infra-estrutura e o custo da inactividade das máquinas.

Posto isto, compreende-se que não só o custo de aquisição de novos servidores ou do *software* aplicacional deve ser posto em consideração.

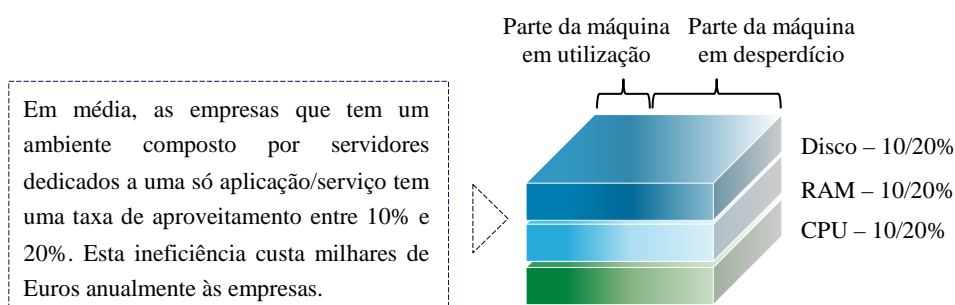


Ilustração 2 - Ineficiência de um servidor num sistema não virtualizado.

A filosofia da virtualização é simples: usar um *software* para criar uma máquina virtual (VM) que simula um computador físico. A criação de diversas VMs, permite a execução de vários sistemas operativos simultânea e/ou concorrentemente numa única máquina física.

Até agora concluímos que a virtualização só tem vantagens. Porém também existem pontos fracos. O custo inicial de projecto é elevado, a tecnologia é mais cara e todo o processo de virtualização fica centrado numa só máquina (ou em poucas máquinas).

Se esta(s) falhar(em), o custo de inactividade será mais elevado. O negócio fica fortemente dependente do funcionamento de uma (ou mais máquinas) que agrega parte significativa dos serviços da empresa.

Daí a cada vez maior importância que se deve dar à continuidade de serviços ou de negócio, pelo que dedicaremos um capítulo especial ao tema.

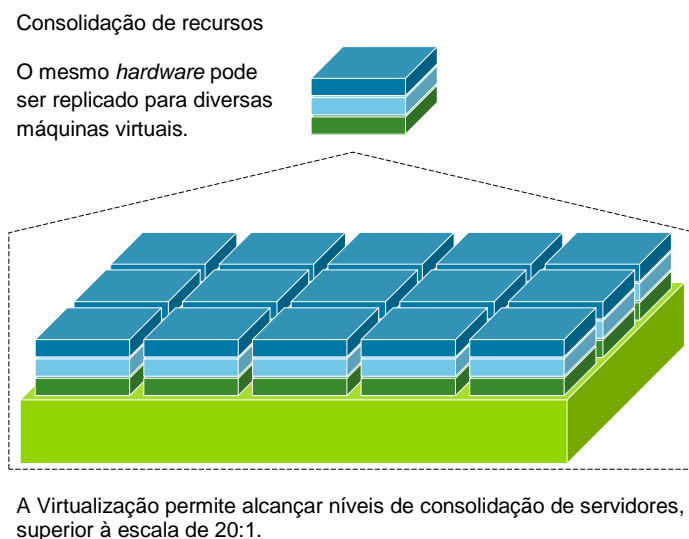
Assim, este documento pretende analisar as vantagens da virtualização, demonstrar que não só a escala da operação é motivo de virtualização, e que existem casos específicos onde a ausência de uma máquina física nos permite alcançar/desenvolver novos ambientes de trabalho.

## 2.1. PORQUÊ VIRTUALIZAR?

Segundo Hoopes (2010) a Virtualização permite às empresas controlar custos, melhorar a qualidade do serviço disponível, reduzir riscos e aumenta a flexibilidade do negócio.

A consolidação de servidores é uma das principais fontes na redução de custos da Virtualização. Como referido por Portnoy (2012) o custo total de propriedade de um servidor, no final de três anos, em alguns casos, chega a superar em 3 a 10 vezes o preço de aquisição. Este elevado custo torna-se real, quando ao valor de aquisição de cada máquina adicionarmos o custo de manutenção anual, os custos com cablagem, *software*, electricidade, entre os demais vistos anteriormente.

O autor conclui que, relativamente aos ganhos alcançados com níveis de consolidação de 8:1 (oito servidores físicos consolidados num servidor Virtualizado), são concretamente visíveis.



**Ilustração 3** - Níveis de consolidação de um servidor Virtualizado.

Outro ponto importante da Virtualização é relativo à flexibilidade dada ao negócio, como referido pelo autor anteriormente indicado. Nas necessidades de crescimento das infra-estruturas, pela aquisição de novos *softwares*, plataformas do negócio ou necessidades sazonais. Com uma infra-estrutura já virtualizada, a disponibilidade de

novos recursos (servidores) torna-se mais fácil e menos dispendiosa. Visto, a criação de novas máquinas poderem ser incluídas, num servidor já existente.

Para uma organização as vantagens resumem-se:

- Empresas mais focadas no *core* do seu negócio;
- Redução na necessidade de espaço;
- Menor consumo energético (energia e arrefecimento);
- Equipa de TI mais reduzida e especializada no negócio;
- Menor custo do *outsourcing* de manutenção.



### 2.1.1. ARQUITECTURA HYPERVISOR (BARE-METAL)

Na arquitectura “Bare-Metal” ou Hypervisor 1 conforme indicado pelos autores Kipper e Barrett (2010) a camada virtual está directamente sobre o *hardware*. Um ambiente Bare-Metal é uma arquitectura de computador ou rede onde uma máquina virtual é instalada directamente sobre o *hardware*, em vez de dentro do sistema operativo *host*. A arquitectura hypervisor type 1 é a mais procurada por quem planeia infra-estruturas

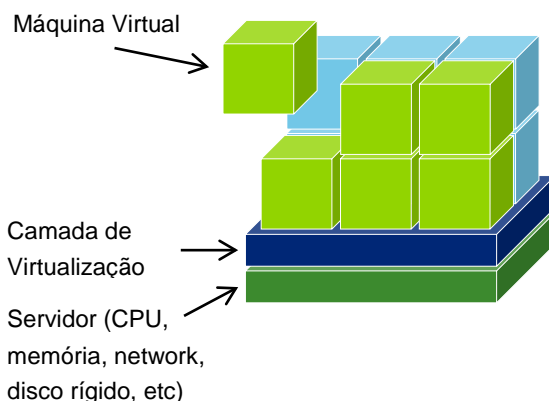


Ilustração 4 - Demonstração de uma arquitectura Bare-Metal.

de virtualização, por se conseguir alcançar melhores resultados estando a trabalhar directamente com o *hardware*.

Conforme a demonstração da Ilustração 4, a base do servidor são os seus componentes genéricos (CPU, memórias, discos rígidos, etc.). Na segunda camada, já temos a fase de virtualização. Sobre a camada de Virtualização, são instaladas as máquinas virtuais.

A ilustração 5, decompõem a camada superior à virtualização. Nesta fase encontramos as máquinas virtuais instaladas. Como apresenta a ilustração, dentro de cada VM temos um sistema operativo, base de dados, aplicações, etc. Cada VM é independente. No caso de uma falhar, uma aplicação bloquear e houver lugar a uma reinicialização do sistema, as restantes máquinas não serão afectadas.

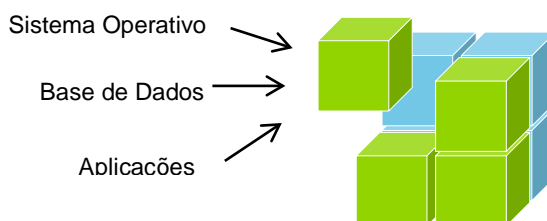


Ilustração 5 – Decomposição máquina virtual.

### 2.1.2. ARQUITECTURA HOSTED

Segundo os autores Kipper e Barrett (2010) a camada de virtualização é executada sobre um sistema operativo já instalado. As máquinas virtuais são instaladas num terceiro nível de abstracção. Assim, o *hypervisor* trabalha sobre um sistema operativo previamente configurado. Este tipo de virtualização é utilizado quando existe uma necessidade de trabalhar com aplicações não suportadas pelo sistema operativo nativo no servidor.

A utilização desta arquitectura é menos eficiente e mais crítica apontam os autores em cima designados. Uma paragem no sistema operativo nativo, falhar de uma aplicação originará uma cascata de paragens de todas as aplicações abertas na máquinas.

A ilustração 6 apresenta a composição da arquitectura “hosted” descrita. Da mesma forma, temos uma primeira camada de *hardware*. A segunda da configuração é a camada do sistema operativo nativo no servidor. Sobre este, podemos encontrar o *hypervisor* (*type 2*) que alojará todas as VM.

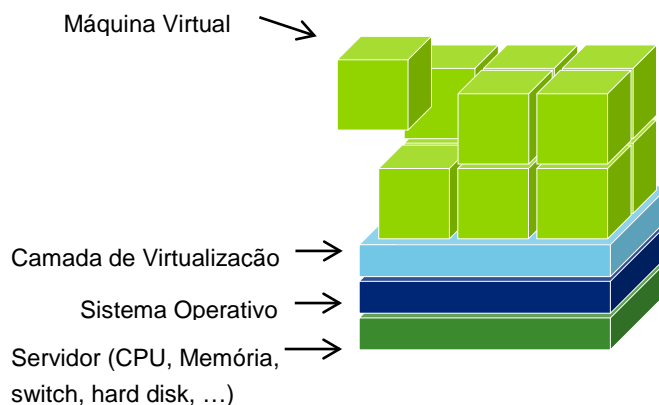


Ilustração 6 - Demonstração arquitectura hosted.

## 2.2. VIRTUALIZAÇÃO E BUSINESS CONTINUITY

Este tema foi seleccionado para ser desenvolvido no presente documento, por se tratar de uma análise importante para as empresas e poder estar directamente relacionado com o tema Virtualização. Vivemos num mundo onde a informação é vital. Quem tiver mais informação, acesso mais rápido e constante, lidera.

O avanço da tecnologia da virtualização conjugado com a disponibilidade e as velocidades da Internet ajudaram a avançar a capacidade de computação em rede a que se associou um novo termo, o “*cloud computing*”, ou a computação em “nuvem”.

Um novo conjunto de ferramentas tecnológicas (em que pontificam as novas capacidades de processamento, de virtualização, de transmissão pela internet, de replicação de dados, de compressão, de segurança, de endereçamento, etc.) vieram alterar os antigos conceitos de *backup* de dados e também o seu sucedâneo, o conceito e tecnologias de “*Disaster Recovery*”.

A possibilidade de, por baixo custo, se obter uma cadeia de processamento e de disponibilidade de dados que tenha uma abrangência “24x7” (24 horas do dia nos sete dias da semana) alargou o leque de respostas tecnológicas e de prestadores de serviços de Continuidade de Serviços (*Business Continuity*).

Os custos tecnológicos e outros associados à necessidade da continuidade do negócio baixaram em mais de cinquenta por cento segundo Snedaker (2007) tornando possível a sua utilização pela grande maioria dos utilizadores de tecnologias de informação (actualmente, o mundo empresarial na sua totalidade).

Apesar dos temas *Business Continuity* e *Disaster Recovery* serem por vezes apresentados de forma diferenciada, a sua inter-relação levamos a acreditar que devemos, tanto quanto possível, encarar os dois num único plano. Assim sendo, na sequência deste trabalho abordá-los-emos com temas intimamente relacionados.

A tomada de decisão de qualquer gestor tem por base informação de negócio e mercado. Quando um destes pontos falhar, é possível encontrar a desordem e caos (entenda-se como caos a falta de ordem ou sentido na tomada de decisão de um gestor). Com a proliferação das comunicações, terrestres (cabo, fibra óptica) ou aéreas (comunicações móveis) não é espectável que se perca a comunicação com os centros de dados.

O *Business Continuity* assegura o constante acesso à informação, sobre qualquer plataforma e localização. O *Disaster Recovery* é um processo técnico. O processo de DR especifica os equipamentos, localizações, pessoas e procedimentos envolvidos no restabelecimento das componentes físicas e lógicas para recomeçar as operações.

Posto isto, qual será a diferença entre BC e DR. A Continuidade de Negócio (*Business Continuity*) é um processo de Gestão cujo objectivo é o de manter os processos de negócio em quaisquer circunstâncias, incluindo a gestão de todos os recursos necessários para a “produção”, nomeadamente pessoas e bens.

O *Business Continuity* é uma metodologia utilizada para criar e validar a manutenção em permanência das operações do negócio - antes, durante e depois de eventual desastre ou perturbações no funcionamento dos sistemas ou infra-estruturas.

Segundo os autores Engemann e Henderson (2012) o *Business Continuity* refere-se às acções que devem ser tidas em conta, por forma a manter ou recuperar as operações em evento de crise. O BC também implica a recuperação das actividades de gestão dos elementos operacionais que permitem que um negócio continue a funcionar normalmente. Muitas vezes, o conceito é utilizado para a avaliação de várias estratégias tecnológicas.

Uma definição mais de *Business Continuity* referida pelo *British Standards Institute and Publicly Available Specification 56 (PAS 56)* refere, uma visão mais holística da gestão de processos que identifiquem potenciais impactos na organização e que forneçam uma estrutura resiliente e capaz de responder eficazmente e que proteja os interesses dos principais interessados, reputação, marca e criação de valor das actividades.

O autor Hiles (2007) menciona que a estrutura de uma organização reflecte um prisma. Este prisma é composto por processo de negócio, pessoas e recursos e infra-estruturas, conforme ilustrado na Ilustração 7. Relativamente aos processos, estes figuram os produtos ou serviços da forma como criam valor aos clientes. As pessoas são os participantes da execução dos processos de negócio. Por último, os recursos são usados para a execução dos processos de negócio.

Os três elementos ligados, criam o fluxo de informação de uma organização. Este fluxo é utilizado na gestão operacional do negócio. Sem a ligação dos três elementos ter-se-ão falhas internas da estrutura da organização.



**Ilustração 7** – Elementos da organização do negócio. Adaptado de Hiles (2007).

Desta forma, não se deve traçar nenhum plano de recuperação em caso de desastre, considerando exclusivamente o departamento de TI. Toda a organização deve ser preparada. Se um plano de recuperação falhar um dos três vértices do prisma, não se criaram novos fluxos de informação.

Algumas empresas não podem tolerar qualquer tempo de inatividade. Nestas incluem-se as instituições financeiras, empresas de processamento de cartões de crédito, grandes comerciantes *online*, entre outras actividades. Estas empresas tendencialmente tomarão a decisão de suportar o custo de sistemas totalmente redundantes. Com facilidade verificarão que é um investimento que vale a pena, pois o custo do tempo de inatividade, mesmo para cinco ou dez minutos pode custar muito dinheiro.

Estas empresas exigem que os negócios sejam executados de forma contínua, e os planos operacionais globais têm que reflectir esta prioridade. O *Business Continuity* está relacionado com a manutenção da empresa em completo funcionamento, independentemente do risco potencial, ameaça, ou a causa de uma interrupção.

Assim é que a contínua disponibilidade é um subconjunto de continuidade dos negócios. É também conhecido como um requisito *down-time* zero (24x7), e era extremamente caro de planear e de implementar.

O volte-face nos custos do *Business Continuity* deu-se há aproximadamente dez anos com a emergência da virtualização. Desde então que se verifica uma enorme apetência por esta metodologia, apesar de não estarem difundidas metodologias e conhecimentos necessários à sua correcta definição específica.

Para a maioria das empresas, o investimento é um valor acrescentado, pois o custo do tempo de inactividade supera o custo de implementação de medidas de contínua disponibilidade. Mesmo uma entidade vendedora de tijolo ou argamassa, beneficiará com a implementação um sistema redundante. Se os sistemas estiverem em baixo durante um período comercial, essa falha pode causar uma perda avultada no negócio.

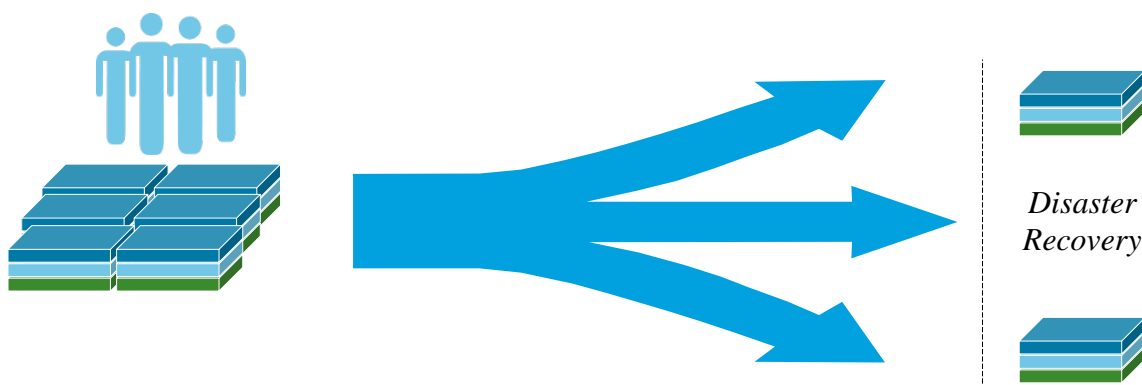


Ilustração 8 - Demonstração *Business Continuity*.

Identifico como uma das frases chave da análise ao BC, a seguinte:

[Snedaker, 2005] O factor de sucesso do planeamento de um *Business Continuity* é compreender o quanto uma perturbação no negócio é tolerável, e o quanto se está disposto a gastar para evitar uma perturbação. Se o investimento não for um entrave, é racional concluir que todas as empresas utilizariam tecnologia ou sistemas de tolerância zero totalmente redundantes. Mas o valor envolvido é um obstáculo.

O autor Dolewski (2008) considera porém que pequena loja de bairro, de centro comercial ou mesmo uma empresa *on-line* não pode investir cem mil Euros num sistema totalmente redundante, quando o fluxo de receita da organização por ano é de quinhentos mil ou um milhão de Euros. Um custo aproximado de uma interrupção para este volume de negócio tamanho pode ser calculado entre € 25.000 ou até € 100.000 o que não justificaria um investimento tão avultado.

Por outro lado a autor refere, um investimento num sistema totalmente redundante para uma empresa que factura 5 milhões de Euros anualmente, pode valer a pena, especialmente se o custo de uma interrupção ascender aos quinhentos mil Euros. Como mencionado anteriormente, o plano de BC/DR deve ser adequado ao tamanho/necessidades da organização, orçamento e outras restrições.

É importante enfatizar aqui que desde o início dos avanços nesta matéria de continuidade de serviços, os custos associados diminuíram em mais de 50%, tornando os cálculos anteriores mais próximos do tecido empresarial menos robusto financeiramente.

A recuperação de desastres é parte da continuidade do negócio, e lida com o impacto imediato com acontecimentos como a falha de servidor, uma falha de segurança, ou uma catástrofe natural.

Segundo a empresa “Infosistema” a recuperação de desastres tem várias etapas, algumas das quais podem ser descritas como:

- Preparação do projecto e equipa;
- Levantamento organizacional e de processos;
- Levantamento detalhado dos sistemas de suporte e de backup;
- Análise de riscos;
- Cenários de falha e recuperação;
- Logística e meios de suporte;
- Elaboração do plano de Disaster Recovery;
- Identificação das diferenças entre a situação desejada (To be) e a situação actual (As IS), em documento de GAP Analysis;
- Elaboração do plano de projecto para implementação das medidas.

Após um desastre a recuperação para todos os efeitos deve ser tomada o mais rapidamente possível e abordar o resultado. Isso pode incluir, desligar os sistemas que foram violados, avaliar quais os sistemas afectados e determinar a melhor maneira de

proceder. Durante a recuperação de desastres, as actividades de continuidade de negócios começam a sobrepor-se.

A criação de sistemas temporários, como adquirir sistemas ou peças de reposição, configurar a segurança num novo local, tudo isto são questões que se relacionam com a recuperação de desastres e continuidade de negócios, mas que estão voltados para operações contínuas. O ciclo de planeamento, implementação e avaliação faz parte do ciclo de manutenção contínua BC / DR.

Actualmente, com a capacidade de computação em “nuvem” estes procedimentos continuam válidos, mas os riscos relativos a falhas de equipamentos, comunicações ou mesmo de desastres naturais estão muito mitigados perante a capacidade de continuidade dos serviços fundamentais a partir de outros centros de dados nos quais existe replicação de meios quer em equipamentos, quer em aplicações, quer em dados e nas respectivas permissões de acesso.

### **2.2.1. O CUSTO DO PLANEAMENTO VERSUS O CUSTO DA INACTIVIDADE**

É certo que o custo de planeamento pode ser significativo em relação ao tempo investido em pessoal e recursos e na maior parte dos casos o impacto destes planeamentos é silencioso. Certamente um gestor está mais focado no crescimento do seu negócio, maiores margens, novos mercados e fidelizar mais clientes. Desta forma, quem cativa a atenção dos gestores para estes temas? Certamente não serão os accionistas. Estes vão estar alerta num momento de catástrofe à espera que o plano de BC/DR funcione.

Nos dias de hoje, os grandes clientes fidelizados procuram empresas que tenham em conta a continuidade do negócio (não pela preocupação tecnológica, mas sim pela necessidade de ser atendido em qualquer lugar e qualquer hora e de saberem que a sua interacção – dados confidenciais e outros - com a empresa está assegurada pelos seus mecanismos de recuperação em caso de falhas). Posto isto, a demonstração das capacidades de continuidade de negócio é uma mais-valia perante os clientes mais exigentes. Ter esta preocupação dentro da empresa é um argumento que contribui para o crescimento da imagem da empresa numa visão holística.

Por outro lado, se uma empresa trabalha estritamente preocupada com o crescimento o desafio ainda será maior. Certamente que ter um plano deste tipo melhora a



eficiência operacional perante um novo cliente. Mas além do mais, a empresa sabe que a falta de mitigar o impacto de um desastre vai interagir tanto com as linhas superior como inferior, e provavelmente vai colocar a própria existência de empresa em perigo. Portanto, quando se compara o custo de planeamento com o custo do fracasso, existe apenas uma abordagem que faz sentido e que é planear a continuidade do negócio na medida em que financeiramente isso faz sentido para a empresa.

Os desastres irrecuperáveis podem resultar não só em enormes perdas financeiras, como na confiança de investidores e na imagem da empresa.

A incapacidade de recuperação de desastres (ou melhor, a não existência de um plano de continuidade de negócio) pode originar igualmente problemas fiscais. Não só por se perderem informações pertinentes sobre facturação, mas também e muito relevantemente por se perderem dados confidenciais de clientes armazenados. Ou ainda por estarem em risco de serem expostos publicamente na internet (casos de violação de dados por falta de segurança ou sabotagem dos mesmos).

Estas perdas e desafios legais podem ter um impacto pequeno, a curto prazo, mas mais frequentemente têm um impacto significativo, a longo prazo, e em alguns casos colocam em perigo a existência da empresa.

Um plano de *Disaster Recovery* bem desenhado e planeado, nasce naturalmente por iniciativa do departamento de TI. As equipas de TI compreendem as implicações comerciais da interrupção de um único servidor (seja ele servidor de aplicações de negócios ou impressoras ou mesmo de telefones). No entanto, é também claro que os equipamentos de TI - servidores, *routers*, *switches*, *hubs*, *firewalls* e outros - são apenas parte da equação global do negócio.

Contudo, sem ter em consideração a forma pela qual a sua empresa executa as tarefas e da forma como é conduzido o negócio, o planeamento de TI em todo o mundo não vai proteger uma empresa de um desastre. É necessária uma abordagem holística para a empresa recuperar de um desastre e ter continuidade no negócio.

Todas as áreas-chave do negócio têm que ser envolvidas num plano de continuidade de negócio e não apenas a área das TI. A maioria dos departamentos de TI tem alguns procedimentos de recuperação de desastres menores ocorridos no próprio

local. Habitualmente realizam *backup's* de dados críticos dos servidores e têm capacidades básicas de recuperação dos dados em caso de desastres (assumindo que os *backup's* são levados para fora do *data center* e/ou armazenados e/ou executados, remotamente.

Embora seja uma tarefa básica dos profissionais de TI, assistimos muitas vezes à inexistência de *backup's* realizados com regras que permitam a recuperação fidedigna e completa dos sistemas e dos dados. Muitas vezes os *backup's* não são armazenados num local seguro.

As pequenas e médias empresas, e certamente, a maioria das grandes empresas, têm soluções de *backup's*. Isto não constitui, no entanto, um plano de BC/DR robusto. Por exemplo, se uma empresa sofre uma inundação, e não consegue aceder ao espaço onde estão colocados os *backup's*, como é que vai a empresa conseguir continuar as operações?

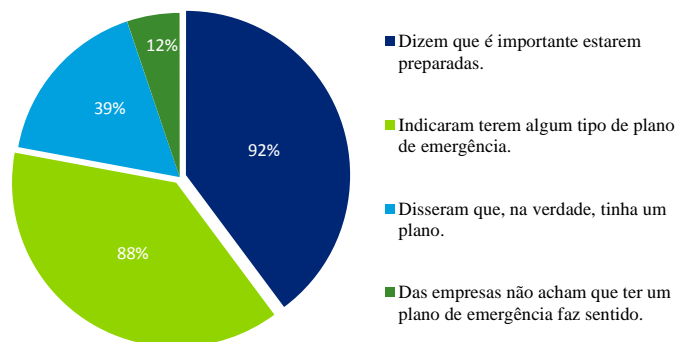
Isto é um exemplo entre muitos. Mas os desastres físicos (inundações, incêndios ou outros) não são os únicos a preocupar em ordem a uma eficiente cadeia de continuidade de negócios. É preciso também atender a uma eficiente cadeia de interações que possam, por exemplo, rastrear dentro da empresa a existência de facturas e outros documentos pertinentes. Claramente, a componente tecnológica é um elo crítico na cadeia, mas não é o único *link*.

Num estudo elaborado por Cummings e McCubbrey (2005) relativo a empresas que já sofreram uma grande perda de dados, sem ter um plano de BC / DR sólido no lugar, 43% nunca reabriu, 51% acaba por fechar portas ao fim de dois anos, e apenas 6% consegue sobreviver a longo prazo.

Ou seja, 6% das empresas sobrevive a longo prazo. Isto é uma taxa de mortalidade de 94%!

Segundo Betty (2011) no caso do atentado ao World Trade Center em Manhattan, em 2001. Desta catástrofe resultou que; 150 das 350 empresas localizadas no centro abandonaram o mercado. Isto traduz-se numa taxa de insucesso de 43%.

No entanto, muitas das empresas financeiras tinham, e bem, desenvolvido e implementado planos de BC/DR. Os planos estavam localizados nas Torres Gémeas em 11 de Setembro de 2001. Mesmo assim a maioria delas conseguiram recomeçar o funcionamento em poucos dias.



**Ilustração 9** - Percentagem de empresas que não sobrevivem até dois anos após um desastre.

Uma pesquisa realizada em Outubro de 2005 pelo Conselho de Publicidade dos EUA, descobriu que 92% das empresas dizem que, é importantes as empresas estarem preparadas para uma emergência, 88% indicaram que terem algum tipo de plano de emergência faz sentido, 39% disseram que, na verdade, tinham um plano. O que é importante a retirar deste estudo, é que 12% das empresas pensam que ter um plano de emergência não faz sentido.

Embora a questão não lhes tenha sido colocada, seria certamente interessante entender por que é que essas empresas acham que um plano não é necessário.

Outros estudos apontam para uma alargada mas incorrecta compreensão de que o tempo e o custo de criação de um plano não superam qualquer retorno ao investimento.

As actividades de planeamento de BC/DR podem ser realizadas de forma relativamente rápida e com pouco ou nenhum financiamento. Se os 12% de empresas que não sentem necessidade em planear uma emergência passassem pela experiência de ter que abandonar a actividade em caso de desastre e porque não possuíam um plano de BR/DR, certamente que mudariam de opinião.

Da mesma forma, muitos gestores nunca tiveram um acidente de carro, mas muito provavelmente têm seguro automóvel.

Claramente, a questão é de equilíbrio. Para o autor Dolewski (2005) se uma empresa factura € 500.000 anuais, € 50.000 para o planeamento de BC/DR é muito pouco para pagar por esse tipo de seguro. Se uma empresa alcança valor mais elevados, tais como € 1.250.000 anualmente, provavelmente não pode investir o mesmo valor. Terá de elevar o orçamento.

Mais uma vez devemos chegar a um entendimento. Naturalmente, o custo de planeamento deve ser equilibrado com o custo de não fazer nada e o risco de sair do negócio. Como o seguro automóvel, espera-se que nunca seja preciso utilizá-lo, mas quando uma situação inesperada acontece a prevenção supera o custo de planeamento.

Numa última análise, é mais vantajoso gastar um valor proporcional de tempo e recursos para criar e manter um plano do que enfrentar um desastre sem um plano. Para avaliar o impacto potencial nas empresas de vários tipos de eventos é necessário criar um plano onde sejam contemplados apenas os eventos mais prováveis e propensos a um impacto crítico nas operações.

## 2.2.2. MELHORES PRÁTICAS

De referir que tendo em conta o crescimento de conhecimentos e tecnologias na área em questão, existe um certificado internacional de qualidade, para o processo de Business Continuity.

A importância deste processo de certificação significa que as empresas estão a cumprir com as melhores práticas no processo e não estão a saltar etapas ou mesmo em excessos nos processos necessários.

O referencial normativo ISO 22301:2012 - Gestão da Continuidade do Negócio, publicado em 15 de Maio de 2012, especifica os requisitos necessários para planear, definir, implementar, operacionalizar, rever, manter e melhorar um sistema de gestão de continuidade de negócio, que permita eliminar ou reduzir a probabilidade da ocorrência de incidentes.

Os requisitos especificados na norma são genéricos, aplicáveis a todas as organizações, e suas partes, independentemente do tipo, tamanho e natureza da mesma. A extensão da aplicação destes requisitos depende do ambiente operacional da organização e sua complexidade.

**Tabela 1** - Objectivos para obtenção do certificado ISO22301.

Complexidade	Complexidade
Alta	Compreender a organização; Compreender as necessidades e expectativas das partes interessadas; Comprometimento da gestão; Comunicação e sistemas de alerta; Monitorização, medição, análise e avaliação.
Média	Definição do âmbito; Política de continuidade de negócio; Objetivos; Avaliação do risco; Necessidade de recursos; Controlo da informação documentada; Não conformidades, ações corretivas e preventivas.
Baixa	Gestão dos recursos humanos, competências e consciencialização; Auditoria interna como ferramenta de avaliação; Revisão pela gestão; Realização de simulacros/testes aos planos de continuidade de negócio, de resposta a incidentes, entre outros documentos estratégicos.

Fonte: Segundo a informação obtida pela entidade APCER em [www.apcer.pt](http://www.apcer.pt)

Os principais benefícios na implementação e posterior certificação de um sistema de gestão de continuidade de negócio são:

- Maior eficiência e qualidade na resposta a eventuais incidentes;
- Maior resiliência;
- Reputação;
- Vantagem competitiva, abertura a novos mercados e negócios;
- Cumprimento da legislação aplicável;
- Melhor desempenho financeiro, redução dos prémios de seguro provenientes da interrupção da actividade;
- Fornecimento de produtos ou serviços considerados críticos, dentro de um prazo acordado com o cliente, após incidente;
- Capacidade de gestão durante os períodos de interrupção da actividade.

Em conclusão, a norma ISO 22301 é uma ferramenta de gestão de fácil adopção e é o único referencial no âmbito da gestão de continuidade de negócio internacionalmente reconhecido.

### 2.2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, e tendo em conta o panorama descrito no texto em cima, se olharmos para a situação actual em Portugal, onde o tecido empresarial é representado por mais de 90% de pequenas e médias empresas, estas, se não defenderem os imprevistos anteriormente indicados ou não prepararem um plano de emergência, poderão sofrer uma perda significativa de informação e negócios num evento de catástrofe em grande escala.

É muito comentado que poderá ocorrer um terramoto parecido ao que aconteceu em 1755, podendo devastar cidades. Num evento de tão grande escala se a recuperação dos sistemas destas entidades não for rápida, as empresas podem não voltar à sua actividade. Se se somar aos custos de recuperação das infra-estruturas (escritórios, lojas abertas ao publico, stocks de mercadoria) os custos de perda da informação é razão suficiente para não voltar a abrir portas.

Como referido no texto em cima, citando um inquérito americano, 94% das empresas que sofrem uma catástrofe num espaço de dois anos perdem a capacidade de continuar no activo.

Por outro lado, para o planeamento, a criação de sistemas redundantes ou o simples registo em bandas da informação pertinente (backup's), é fundamental consciencializar os responsáveis e gestores de topo das empresas, da importância desta postura. É preciso informar sobre as suas vantagens/benefícios.

A gestão de negócio está dependente da capacidade dos gestores conseguirem avaliar a informação disponível e gerada através dos ERP e outras BD da empresa ou entidades parceiras. Caso não haja comunicações ou perda da informação também não há condições de proporcionar o “negócio”.

A importância do planeamento, está directamente relacionada com a sobrevivência do negócio e da capacidade de responder o mais rápido e prontamente possível à continuidade do negócio. Não perdendo assim os clientes, que podem estar em qualquer parte do globo, e não compreenderão o porquê da falha e perda de resposta do fornecedor/prestador de serviço.





### 3. ANÁLISE DE INVESTIMENTO TI

Os investimento em Tecnologias de Informação segundo o autor António Serrano (2005) [...] constituem indubitavelmente um instrumento poderoso ao serviço das organizações. As TI constituem um meio usado para alcançar uma única finalidade: a realização das respectivas actividades com crescentes níveis de produtividade, de eficiência e de eficácia.

Ao longo das últimas décadas assistiu-se a uma proliferação das TI e, muitas vezes, de forma a fazer crer que estas seriam a solução para todos os problemas organizacionais. O fenómeno da internet e do comércio electrónico vieram contribuir ainda mais para uma nova bolha especulativa em torno dos investimentos em TIC, apregoando-se que com estas novas ferramentas se promoveria o reforço da competitividade das unidades económicas e empresariais! Para muitos, estas ferramentas tornariam a própria estratégia empresarial totalmente obsoleta.

Muitos dos avultados investimentos em TIC são frequentemente classificados como “estratégicos”, tentando evitar a responsabilidade de proceder à sua avaliação e à definição de mecanismos objectivos de análise do seu impacto organizacional.

A crise verificada nos mercados internacionais nos inícios da presente década, iniciada nos sectores relacionados com as novas tecnologias, veio tornar mais evidente a necessidade de adoptar uma cultura de racionalidade económica e financeira nos processos de adopção de tecnologia, na qual devem ser consideradas por um lado, as metodologias de análise de investimentos e, por outro, as metodologias da sua avaliação económica.

Como em todas as crises, após a crise internacional citada, passou a haver maior ponderação nas empresas em relação ao investimento em TI. Os gestores, prudentemente, travam novos investimentos sempre que estes não estejam directamente ligados com a actividade operacional. Desta forma, os responsáveis das TI veem-se, muitas vezes, excluídos, *à priori*, dos calendários de novos investimentos nas empresas.

Uma forma “fácil” de combater esta problemática, encontra-se no desenvolvimento e formulação de análises ao investimento em TI. Que se traduzem, concretamente, na

elaboração de análises de produtividade e eficiência dos novos meios tecnológicos na organização.

Desta forma os autores Esperança e Matias (2009) identificam alguns dos principais métodos de análise crítica de investimento em TI:

- Return-on-Investment (ROI);
- Análise de Custos/Benefícios;
- Information Economics;
- Métodos multi-objectivo e multi-critério;
- Boundary Values;
- Return on Management;
- Análise de Valor;
- Factores críticos de Sucesso;

Através dos modelos de análise crítica anteriormente designados, os responsáveis deverão numa primeira fase analisar as necessidades identificadas, bem como o impacto do investimento. Nesta segunda fase torna-se fundamental uma análise feita ao nível do departamento, por forma a não inundar constantemente a gestão da organização com propostas que quando analisadas financeiramente não têm viabilidade/retorno operacional no enquadramento da actividade económica e financeira da empresa.

Após identificar alguns dos principais métodos de análise crítica do investimento, vamos desdobrar alguns critérios financeiros de análise de investimento, estes são:

- Cash Flow;
- Return on Investment (ROI);
- Present Value (PV);
- Net Present Value (NPV);
- Internal Rate of Return (IRR);
- PAYBACK Time.

A importância do desenvolvimento de modelos de análise crítica financeira do investimento, pretende aumentar o nível de experiência e qualidade de informação disponível na organização. Capacitar os responsáveis de TI de ferramentas de análise de investimento financeiro, promove a integração dos mesmos na melhor compreensão do negócio da organização.

Dos métodos de análise crítica de investimento anteriormente identificados, vamos desenvolver o modelo de análise Custo/Benefício. Porquê a utilização deste modelo? Porque, numa primeira abordagem, os custos são facilmente identificáveis e valorizados. Porém, a valorização dos benefícios necessita de alguns cuidados de análise.

Dos modelos e critérios anteriormente vistos vamos identificar alguns dos principais custos a ter em consideração no modelo.

Custos de investimentos em TIC:

- Custo com *hardware* e *sistema operativo*;
- Custo de manutenção do sistema;
- Custo de recrutamento, formação e remuneração de técnicos e utilizadores;
- Custo de análise, programação e desenvolvimento;
- Custo de serviços de consultoria externos à organização;
- Custo do tempo ocupado pela gestão no desenvolvimento e avaliação do sistema;
- Custo do pessoal afecto;
- Custo do espaço e sua preparação;
- Custo dos consumíveis;
- Custo dos seguros;
- Custo de transição e conversão do sistema;
- Custo devido a atrasos na implementação do sistema com perda de benefícios;
- Outros custos que se considerem relevantes.

Da mesma forma é possível identificar alguns dos benefícios, tais como:

- Redução dos custos administrativos;
- Mais fácil tomada de decisão;
- Melhor planeamento e controlo das operações;
- Informação mais precisa e fiável;
- Maior facilidade de exploração de alternativas;
- Melhor imagem da empresa;
- Aumento da capacidade de reagir com rapidez;
- Processamento mais rápido;
- Redução de erros;
- Capacidade de desenvolver modelos de simulação e cenários alternativos;
- Aumento da produtividade laboral;
- Poupança no armazenamento da informação;
- Eliminação de serviços que eram executados externamente;
- Maior satisfação do consumidor devido a um melhor serviço;
- Melhor utilização dos recursos;
- Comunicações internas e externas mais rápidas e eficientes.

De referir que a valorização dos benefícios não pode ser uma aplicação simplificada deste modelo. É preciso estar plenamente consciente de que a valorização a aplicar é verdadeira sendo necessária uma explicação detalhada da valorização aplicada. Deve apresentar-se fundamentada com os benefícios futuros para a empresa.

A valorização dos benefícios em grande parte dos casos não é perceptível ou palpável. Por exemplo; a valorização de um *software* de BI (*Business Intelligence*) ou *software* de *reporting*. A valorização dos *softwares* adquiridos pode ser considerada pelo tempo consumido pelo analista na recolha de informação, preparação do relatório e análise realizada (através da relação do custo por hora sobre vencimento auferido). Para este caso, a substituição do custo da mão-de-obra do analista pela ferramenta

adquirida irá criar, ou não, um retorno ao investimento. São estes os tipos de situações sobre os quais os responsáveis de TI se devem debruçar.

As tecnologias evoluem a uma velocidade assombrosa. Porém nem sempre a decisão de acompanhar estas reformas é vantajosa para a empresa. É necessário medir, quantificar e valorizar a aplicação de novas ferramentas no negócio, por forma a compreender a sua aplicabilidade.

Uma empresa torna-se mais competitiva quando aplica técnicas e tecnologias que no mesmo período de tempo de trabalho consomem menos recursos e capitais, desde que essas técnicas e tecnologias se adequem ao negócio.

Através das tabelas encontradas em anexo a este documento, podemos encontrar uma forma simples mas eficaz de produzir uma análise financeira.

Usando os indicadores financeiros apresentados no início do presente capítulo, vamos de seguida demonstrar a sua forma de cálculo.

### **3.1. INDICADORES FINANCEIROS**

Return on Investment (ROI)

Segundo Rebelo de Sousa (2006), o Return on Investment, é um indicador sofisticado, uma vez que nos permite compreender qual o número de unidades de receitas líquidas geradas por um projecto por cada unidade de capital (próprio mais alheio) investido.

Para a determinação do ROI utilizar-se-á uma taxa de remuneração média ponderada dos capitais próprios e alheios (tendo, por conseguinte, em conta a estrutura de capitais da organização), a qual constituirá a taxa de actualização do Cash-Flow.

Rebelo de Sousa (2006), representa a expressão de cálculo do ROI, pela seguinte fórmula:

$$ROI = \frac{(Cash\ inflow - Cash\ outflow)}{Cash\ outflow}$$

Cash inflow – Benefício/Resultado do investimento;

Cash outflow – Total do investimento;

Valor Actual (VA)

O Valor Actual é um conceito para a análise do capital investido. Assim é trazido para a data do início do investimento o valor total do investimento. O VA é usado para avaliar investimentos em equipamentos, imobiliários, oportunidades de negócio e fusões e aquisições de empresas. Para representar o VA, é preciso conhecer os pressupostos que o investimento vai gerar no futuro e conhecer a taxa de juro a utilizar para valorizar o investimento feito no futuro. Assim, conseguimos com maior precisão reconhecer hoje o valor futuro do investimento.

Desta forma, tendo em consideração o autor Bernam (2008) o Valor Actual é calculado através da seguinte expressão:

$$PV = \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

VA = Valor Actual;

CF = Cash Flow do projecto por ano;

i = Taxa de desconto;

n = Numero de períodos do investimento;

A taxa de desconto a considerar deverá estar directamente associado ao custo do capital (taxa de juro + spread bancário).

### Valor Actual líquido (VAL)

Da mesma forma e segundo o enquadramento do mesmo autor Bernem (2008) o Valor Actual Líquido representa-se associado ao Valor Actual. Para o cálculo do VAL, retira-se o valor do investimento inicial ao VA.

Desta forma, obtemos a seguinte representação do VAL:

$$VAL = VA - I$$

VA– Valor Actual

I – Investimento inicial

### Taxa Interna Rendibilidade (TIR)

Os autores Soares, Moreira, Pinho e Couto (2012) descrevem a TIR (em inglês IRR – Internal Rate of Return) como um indicador de análise que assenta no princípio do desconto dos *cash-flows*. A partir dos fluxos líquidos previstos esperados actua-se de forma a calcular a taxa de actualização (rendibilidade) que transforma o NPV igual a zero.

O cálculo da taxa interna de rendibilidade (a expressão geral da TIR) segundo os autores Esperança e Matias (2009), é dada pela seguinte expressão:

$$-CF_0 + \frac{CF_1}{(1 + TIR)} + \frac{CF_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

CF – Cash Flow;

TIR – Taxa Interna de Rendibilidade;

Relativamente ao resultado obtido e conforme os autores Soares, Moreira, Pinho e Couto (2012), o critério de decisão que valida se um projecto é viável ou não, tendo

em consideração a TIR, é a verificação de uma TIR superior ao custo do capital. Uma TIR inferior levará a recusar a execução do projecto. Se se encontrar para a TIR um valor igual ao custo do capital estaremos perante uma situação de indiferença em relação à viabilidade do projecto.

#### Período de Recuperação do Capital Investido (PRC)

Perante a necessidade dos gestores em compreenderem o número de períodos necessários para a recuperarem o capital investido, o PRC satisfaz esta necessidade.

Os autores Soares, Moreira, Pinho e Couto (2012) representam o cálculo do PRC, através da seguinte expressão:

$$PRC = t + \left( \frac{I - \sum_{i=1}^t CF_i}{CF} \right)$$

CF – Cash Flow;

I – Investimento Inicial;

t – Número de anos para o *turnover*<sup>1</sup> (em meses);

A avaliação do período de recuperação do investimento é aceite quando o resultado obtido na expressão do PRC é inferior ao número de anos de vida útil previstos para os mesmos (Soares, Moreira, Pinho e Couto 2012).

---

<sup>1</sup> *Turnover* – Refere-se ao momento no qual os benefícios são superiores aos custos acumulados.



## **4. METODOLOGIAS**

### **4.1. AMOSTRA**

Para a compreensão da extensão do fenómeno da introdução das tecnologias de virtualização e do suporte teórico e financeiro para o mesmo, lançou-se um questionário junto de responsáveis de TI de diversas empresas do tecido empresarial português dos mais variados sectores de actividade.

O questionário foi disponibilizado através da plataforma do “Monkeysurvey” disponível em “<http://www.surveymonkey.com/s/CH8T73P>” aos responsáveis de infra-estruturas seleccionados para o questionário. O questionário esteve disponível durante o período de 01 de Setembro de 2012 a 30 de Abril de 2013.

No total foram recolhidos 20 questionários completos. Em anexo é possível encontrar o modelo de questionário utilizado. As respostas aos questionários foram anónimas. Em parte alguma do referido questionário foi solicitada a identificação dos inquiridos nem o local de trabalho. Foram exclusivamente registadas as respostas às perguntas solicitadas.

Em seguida vamos analisar e compreender os resultados obtidos, relativamente a cada questão.

### **4.2. INQUÉRITO**

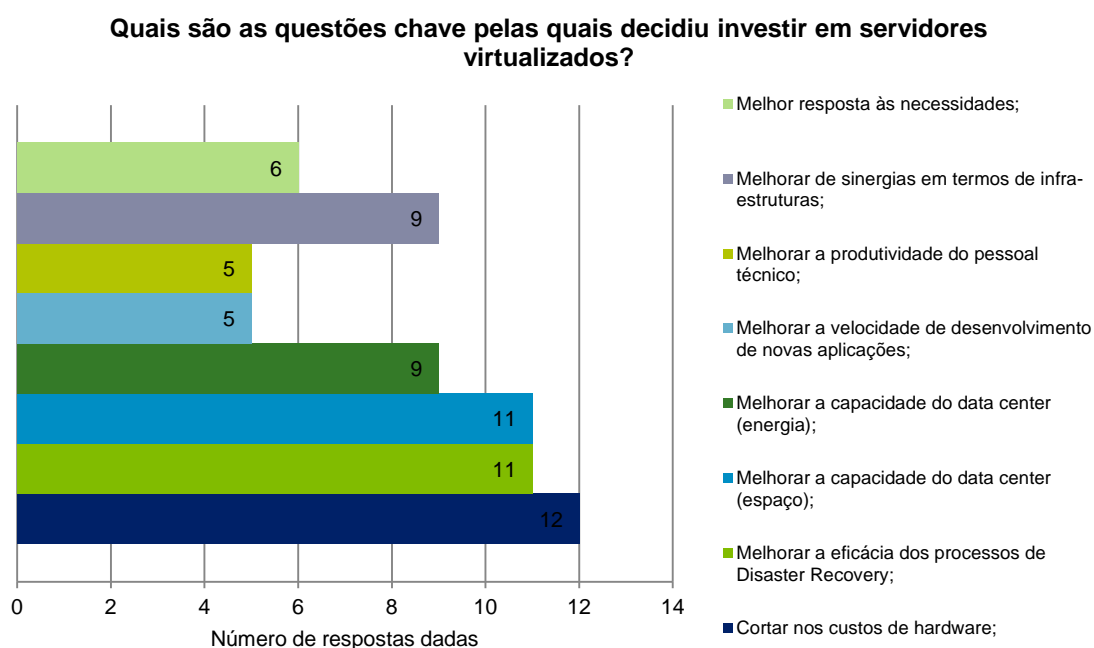
O inquérito disponibilizado, no período referido no capítulo 4.1, teve como critério de valorização das questões colocadas a escala; “Muito Forte”; “Forte”; “Normal”; “Algum”; “Muito Fraco”. Pela ordem apresentada, e sendo “Muito forte” para situações de maior relevância e positivas e “Muito Fraco” para situações de discordância ou falta de informação sobre a questão.

O modelo do questionário disponibilizado encontra-se em Anexo na presente dissertação. Ver Anexo A.

### 4.3. ANÁLISE DAS RESPOSTAS RECOLHIDAS

#### 4.3.1. QUAIS SÃO AS QUESTÕES CHAVE PELAS QUAIS DECIDIU INVESTIR EM SERVIDORES VIRTUALIZADOS?

Relativamente à primeira pergunta “Quais são as questões chave pelas quais decidiu investir em servidores virtualizados?” posso concluir que é efectivo que a redução dos custos com *hardware* é um dos pontos principais na decisão em adquirir servidores virtualizados.

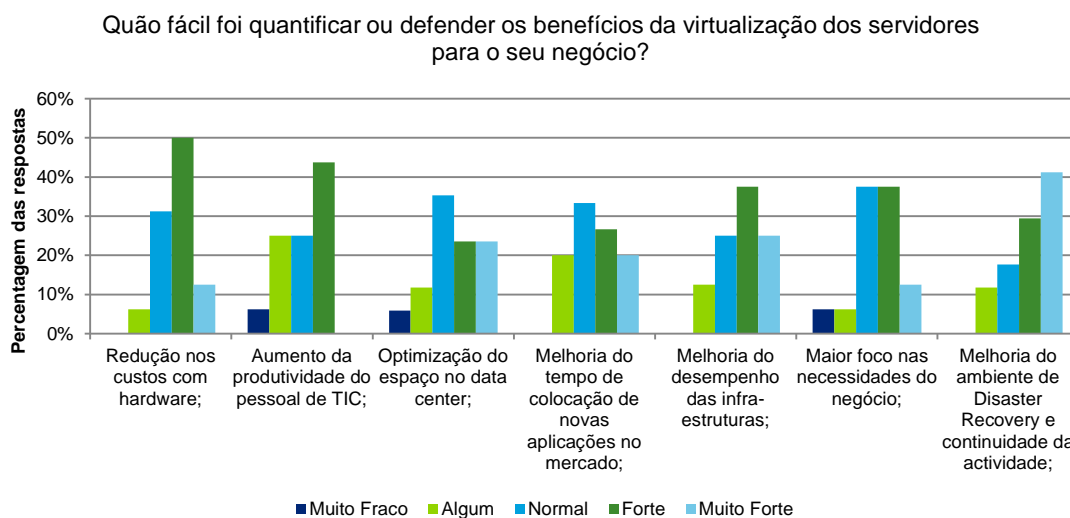


**Ilustração 10** – Análise gráfica das respostas da questão: Quais são as questões chave pelas quais decidiu investir em servidores virtualizados.

### 4.3.2. QUÃO FÁCIL FOI QUANTIFICAR OU DEFENDER OS BENEFÍCIOS DA VIRTUALIZAÇÃO DOS SERVIDORES PARA O SEU NEGÓCIO?

Através da amostra recolhida, foi possível identificar que a principal razão para defender a escolha da virtualização e que tem maior impacto é a “redução de custos com *hardware*”. Desta forma, 50% das respostas indicam que foi por via da redução de custos que o investimento na virtualização se tornou viável. Por outro lado, a questão relacionada com o “Aumento da produtividade do pessoal de TIC” também é um ponto a favor da virtualização.

Como foi abordado ao longo do documento, a quebra significativa, as actualizações nos servidores e a centralização de um único ponto de actualização cria uma maior eficiência na gestão dos recursos de pessoal em torno das máquinas. Relativamente a esta questão 40% dos inquiridos indicam que é um ponto Forte na decisão para a adopção da Virtualização.



**Ilustração 11** Análise gráfica das respostas da questão: Quão fácil foi quantificar ou defender os benefícios da virtualização dos servidores para o seu negócio.

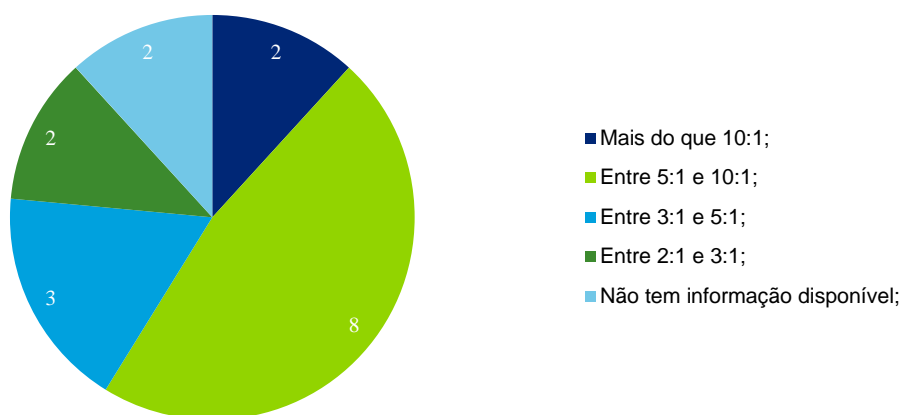
### 4.3.3. QUAL O NÍVEL DE CONSOLIDAÇÃO DE SERVIDORES QUE CONSEGUIU ALCANÇAR COM A VIRTUALIZAÇÃO

A pergunta em título integra um dos temas mais significantes na redução dos custos totais de propriedade, pela utilização da Virtualização.

Em relação às respostas obtidas, conforme se pode observar na Ilustração 12, podemos verificar uma quantidade significativa de respostas em que se valoriza a obtenção de uma consolidação de 5:1 a 10:1.

Estes resultados devem ser encarados de uma forma positiva. Quanto maior o número de servidores/serviços consolidados maior a redução de custos e as vantagens da Virtualização.

Qual o nível de consolidação de servidores que conseguiu alcançar com a virtualização?



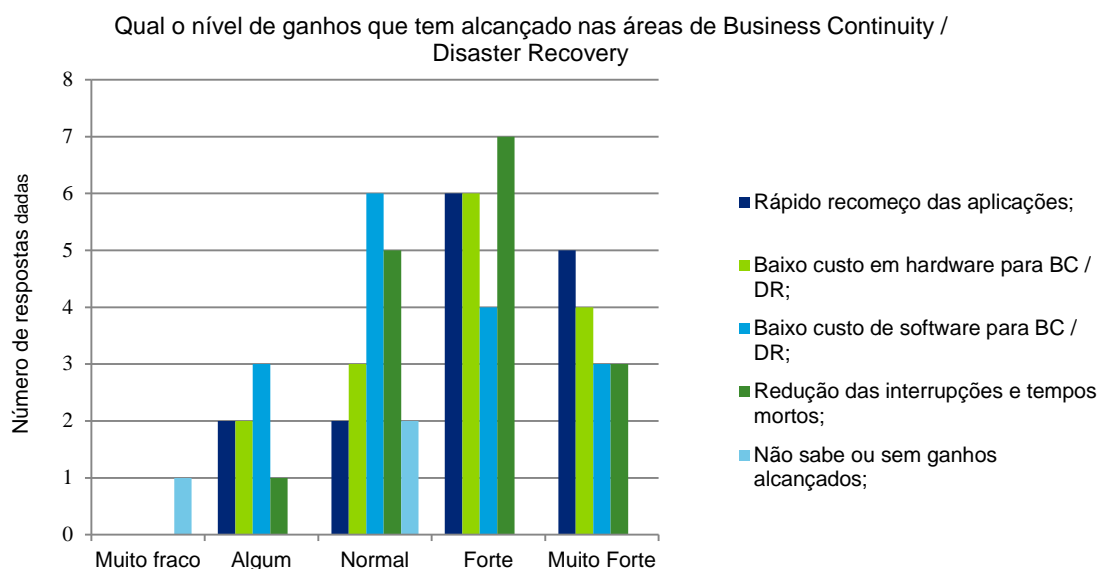
**Ilustração 12** - Análise gráfica das respostas da questão: Qual o nível de consolidação de servidores que conseguiu alcançar com a virtualização.

#### 4.3.4. QUAL O NÍVEL DE GANHOS QUE TEM ALCANÇADO NAS ÁREAS DE BUSINESS CONTINUITY / DISASTER RECOVERY

Perante o tema anteriormente tratado do *Business Continuity* (capítulo 2.2) mais uma vez fica demonstrado pelas respostas a este Inquérito que a virtualização permite alcançar novos horizontes no sentido de se obterem mais benefícios e melhores meios.

Pela análise das respostas, muito concentradas entre Normal e Forte, é possível compreender que um dos pontos com maior importância expresso pelos questionados é a redução das interrupções e tempos mortos. Da mesma forma, foi classificado como um ponto forte da virtualização o rápido recomeço das aplicações e o baixo custo em *hardware* para implementação de um *Business Continuity/Disaster Recovery*.

Dos pontos anteriormente referidos, é de salientar que o baixo custo com a aquisição de *hardware* deve ser tido em conta como um dos factores preponderantes para o investimento num *data center* com *Business Continuity*. Visto que o custo com *hardware* tem um peso bastante elevado no investimento inicial, a redução deste custo, leva muitos gestores a repensarem na salvaguarda dos dados, e na continuidade dos serviços.



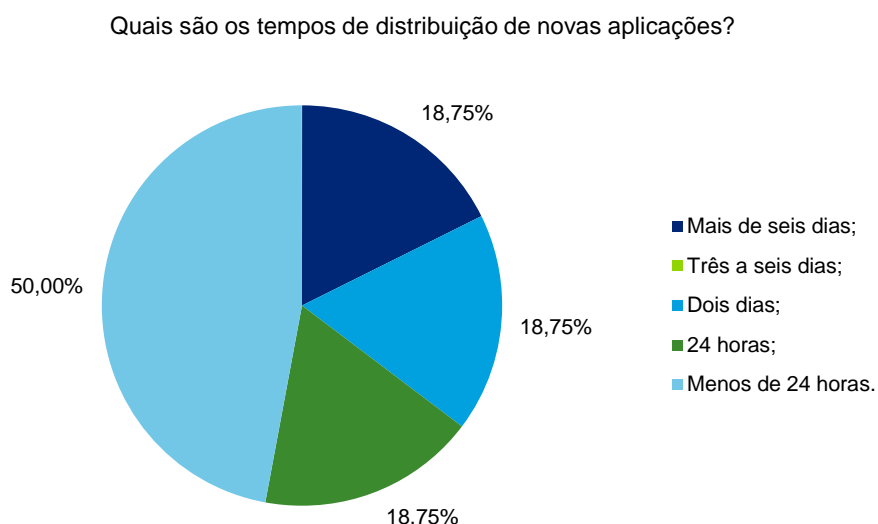
**Ilustração 13** - Análise gráfica das respostas da questão: Qual o nível de ganhos que tem alcançado nas áreas de *Business Continuity / Disaster Recovery*.

#### 4.3.5. QUAIS SÃO OS TEMPOS DE DISTRIBUIÇÃO DE NOVAS APLICAÇÕES?

Relativamente aos tempos de distribuição de novas aplicações, nas conclusões dos questionados, é notória a disponibilidade de novas aplicações e propagação das mesmas em menos de vinte e quatro horas.

Isto é possível quando há virtualização dos desktops.

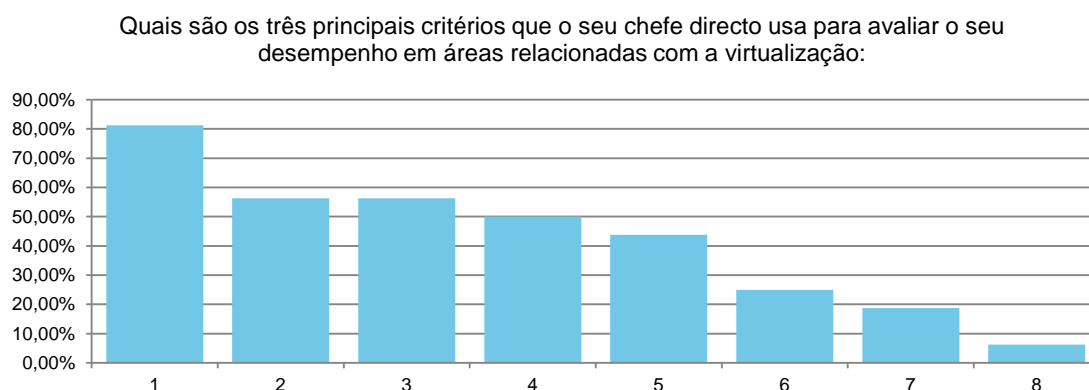
A grande vantagem desta utilização (virtualização dos desktops) é a redução do tempo de instalação e ou recuperação de um desktop de um colaborador da organização e a instalação do novo *software* ou a propagação de um novo *software*.



**Ilustração 14** - Análise gráfica das respostas da questão: Quais são os tempos de distribuição de novas aplicações.

### 4.3.6. QUAIS SÃO OS TRÊS PRINCIPAIS CRITÉRIOS QUE O SEU CHEFE DIRECTO USA PARA AVALIAR O SEU DESEMPENHO EM ÁREAS RELACIONADAS COM A VIRTUALIZAÇÃO?

Pela análise das respostas para a questão relativa aos principais critérios pelos quais os gestores avaliam o desempenho com a virtualização, mais uma vez nos deparamos com a redução de custos como o factor preponderante.



**Ilustração 15** - Análise gráfica das respostas da questão: Quais são os três principais critérios que o seu chefe directo usa para avaliar o seu desempenho em áreas relacionadas com a virtualização.

**Tabela 2** – Tabela de referências da Ilustração 13

Nº	Respostas
1	Redução de custos;
2	Consumidor interno satisfeito com a qualidade do serviço;
3	Retorno do investimento dos servidores virtualizados;
4	O rácio entre servidores físicos e virtualizados;
5	Disponibilidade do ambiente virtual;
6	Taxa de utilização dos servidores;
7	Percentagem de aplicações virtualizados;
8	Não tem quaisquer dados específicos relativamente aos ganhos dos servidores;

### 4.3.7. COMO É QUE AVALIA O RESULTADO DO INVESTIMENTO NO SERVIDOR VIRTUAL?

Da análise ao resultado obtido com a questão acima referida, pode-se concluir que por regra não é calculado o impacto na organização dos investimentos em novos equipamentos informáticos.

Com 71% de respostas classificadas como “Não foi efectuado nenhum cálculo acerca do resultado do investimento” isto quer dizer que a preocupação dos responsáveis está longe da medição/quantificação da qualidade do investimento (ou do impacto do investimento na organização).

Já em resposta à questão relativa à “Utilização global dos servidores físicos” 56% dos inquiridos, responde muito positivamente. Desta forma, compreende-se que a avaliação final do investimento tem por base o funcionamento e utilização ao invés da quantificação real do investimento (qualidade de serviço versus quantidade de investimento/benefício).

Assim, 46% dos inquiridos afirma que o impacto do investimento é medido pelo custo por máquina (virtual ou física).

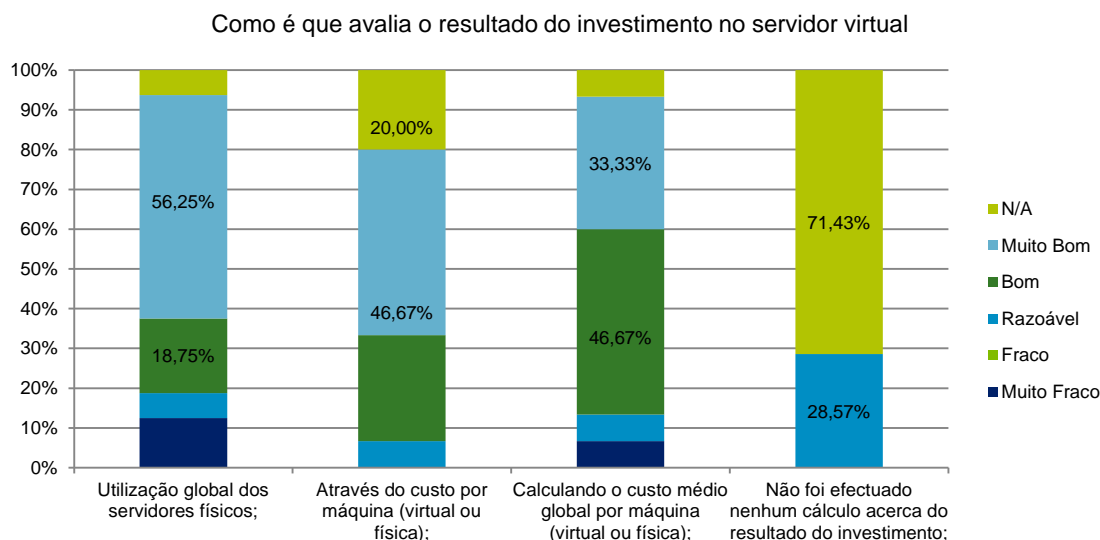


Ilustração 16 - Análise gráfica das respostas da questão: Como é que avalia o resultado do investimento no servidor virtual.



#### 4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O questionário apresentado teve como objectivo compreender o relevo dado pelos responsáveis contactados acerca da Virtualização.

Pelas respostas obtidas dos responsáveis é possível compreender que estão a mudar de paradigma no que respeita a tecnologias. No entanto, é importante e urgente, no sentido de conseguir tirar melhor partido das máquinas, verificar a eficácia das infra-estruturas (salas de computadores e seu arrefecimento e alimentação eléctrica, por exemplo).

O denominador comum das dificuldades incide no investimento inicial necessário para o arranque da utilização das novas tecnologias de virtualização. A aquisição de novas máquinas torna-se um entrave, apesar de haver referências à possibilidade de reutilização de máquinas antigas quando a virtualização dos desktops é encarada.

Em relação às respostas obtidas é notória a compreensão dos técnicos bem como dos gestores no sentido de que a redução de custos é o principal factor de escolha e mudança para a virtualização. A redução de custos é relativa a *hardware* e energia (energia de funcionamento dos servidores e de arrefecimento das salas).

Mas não se conseguiu em nenhuma das respostas verificar a existência de cálculos de custos e benefícios baseados em quaisquer estruturas de projecção de dados financeiros.

Relativamente a uma resposta livre do presente questionário:

*Na empresa onde trabalho a virtualização de todos os servidores de produção e de laboratório foi importante porque reduzimos drasticamente os consumos de energia, reduzimos e muito o tempo para configurar um sistema, a manutenção que inclui updates de segurança e de sistema é bastante mais fácil. O upgrade de um servidor virtualizado é bastante mais rápido, a qualquer altura podemos inserir mais espaço de armazenamento como também de memória. Conseguimos num ambiente virtualizado detectar online o processamento de um terminado servidor e repartir esse mesmo processamento para um outro servidor que esteja menos utilizado. Aquilo que eu chamo "partilha de processos".*



## **5. CASO DE ESTUDO: ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA**

O presente Caso de Estudo, tem em conta a análise das respostas apresentado no Capítulo 4. Aí verificou-se que o investimento na tecnologia de Virtualização origina, na maior parte dos casos, oportunidade de redução de custos. Com base neste pressuposto, foi elaborado o estudo do processo de virtualização levado a cabo pela Assembleia da República de Portugal.

O caso em seguida apresentado analisa detalhadamente a infra-estrutura desenvolvida e implementada na Assembleia da República Portuguesa. O texto é acompanhado com o enquadramento financeiro, na óptica do investimento na tecnologia.

O caso de estudo foi escolhido, por se tratar de um investimento em tecnologia de Virtualização, mas também pelas especificidades inerentes à escolha na utilização da tecnologia. Quero com isto dizer, para o caso específico, a utilização da tecnologia de Virtualização ocorreu pela redução de custos, mas também pela capacidade de introduzir um posto de trabalho electrónico num local (o assento de cada deputado nas bancadas da Sala do Plenário) onde a configuração do local era adversa.

Aproveito para agradecer a forma como a Assembleia da República, a sua estrutura de Tecnologias de Informação, o Centro de Informática (CINF) e o responsável do projecto de Virtualização, Eng. Carlos Galvão, se prestaram aos esclarecimentos que permitiram este “caso de estudo”.

## **5.1. APRESENTAÇÃO DO CASO DE ESTUDO**

O Parlamento de Portugal é constituído por uma única Câmara, designada Assembleia da República. Sendo um dos órgãos de soberania consagrados na Constituição, para além do Presidente da República, do Governo e dos Tribunais, é, nos termos da lei fundamental, “a assembleia representativa de todos os cidadãos portugueses”.

A Assembleia da República, enquanto Assembleia representativa de todos os cidadãos, tem como missões fundamentais as seguintes:

- Produção e aprovação de legislação;
- Fiscalização e controlo da acção governativa;
- Apreciação e aprovação do OE (Orçamento de Estado);

Durante o segundo semestre de 2008, a Assembleia da República sofreu reestruturações na sala de sessões plenárias, Hemiciclo, para melhoramento das condições na mesma. No âmbito desta reestruturação, o Centro de Informática (CINF) da AR, foi incumbido de estudar uma solução para a informatização do Hemiciclo, uma vez que, actualmente, a utilização de recursos informáticos pelos Deputados, Serviços e Imprensa é feito através de portáteis ou postos de trabalho quando há espaço para tal.

No desenrolar das actividades plenárias da AR, o Centro de Informática (CINF) da AR é quem está incumbido da responsabilidade dos sistemas, serviços e suporte informáticos da AR. Servem a Bancada Parlamentar, Deputados, Partidos Políticos em funções, Presidente da Assembleia e respectivos Auxiliares. Os grupos parlamentares têm as suas administrações no Palácio de São Bento. O Primeiro-Ministro e o seu grupo também exercem funções na Assembleia. Um total de 700 pessoas para auxiliar!

### **5.1.1. OBJECTIVOS?**

A Assembleia da República pretendia adquirir uma solução para a utilização de postos de trabalho na sala de sessões plenárias, com as mesmas condições que os deputados dispõem nos seus gabinetes, mas adaptadas ao espaço e características

da referida sala. Isto é, transformar a sala do Plenário numa sala de conferências equipada com as mais modernas tecnologias de informação e comunicação (TIC).

### 5.1.2. DESAFIOS TECNOLÓGICOS?

O primeiro desafio tecnológico seria conseguir instalar os equipamentos necessários para o objectivo proposto. O espaço está classificado pelo IPPAR (Instituto Português do Património Arquitectónico) como Monumento Nacional. A instalação de equipamento electrónico no Hemiciclo teria que ser feita de forma a não perturbar o estilo arquitectónico actual. Assim, os desafios são:

- Local histórico de implementação da solução;
- Espaço para colocação de equipamentos informáticos reduzido;
- Ruído e calor emitido por novos equipamentos e seu consumo eléctrico;
- Mobilidade dos Deputados;
- Longevidade dos equipamentos.

### 5.1.3. SOLUÇÃO?

- Utilização de ambientes de virtualização;
- Utilização de Terminais Thin-Client;
- Utilização da Infra-Estrutura existente nos Serviços e Gabinetes Parlamentares;
- Monitores que se possam recolher quando não for necessária a sua utilização.
- Tecnologia utilizada?
- *Hardware*: onze servidores físicos, distribuídos por dois *clusters*<sup>2</sup>;
- Terminais Thin-Client, (245 terminais) para instalar na sala do plenário;

---

<sup>2</sup> *Cluster* é um grupo independente de servidores interligados por uma ligação dedicada, por forma a trabalharem em conjunto e criarem um centro de dados comum.

- **Software:** VMware, Leostream, Windows XP disponível nos terminais.

Foi eficiente o modelo aplicado?

Pela análise directa do custo total de investimento inicial no projecto de Virtualização *versus* uma solução Não Virtualizado, não foi eficiente. Contudo o projecto não se torna viável só tendo em conta a análise de custos iniciais. É necessário ter em consideração os benefícios gerados.

**Tabela 3** - Resumo dos Custos Gerais de investimento – Não Virtualização versus Virtualização

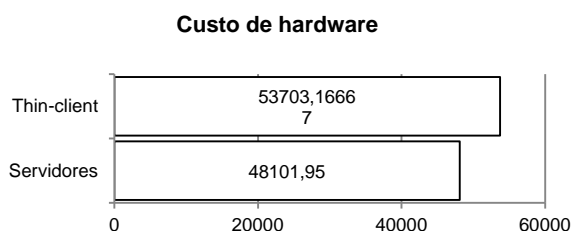
Resumo	Custos Gerais	
	Não Virtualizado	Virtualizado
1 Estrutura e Electricidade	28.901,13€	13.618,43€
2 Hardware	232.213,85€	410.269,85€
3 Suporte	47.439,36€	65.841,86€
<b>Total</b>	<b>308.554,33€</b>	<b>489.730,14€</b>

Em relação com os custos gerais do projecto, a Virtualização não foi a melhor alternativa. Pela análise da tabela em cima, o Total dos Custos Gerais apresenta a virtualização com um custo inicial total de projecto de €489.730,14.

Assim, em custos de investimento, ficou 58,7% mais dispendioso. Contudo o projecto era mais do que a implementação de um ambiente de virtualização. A solução de implementar a Bancada Electrónica Parlamentar (BEP) tinha pressupostos complicados de ultrapassar. Um dos principais obstáculos era o reduzido espaço disponível para a instalação do material informático na sala do plenário.

O que é um Thin-Client? Um Thin-Client é um computador de rede *diskless* (sem disco), idealizado para ser pequeno e de custo reduzido. O processamento de dados e a execução de aplicações ocorre no servidor. Esta unidade não necessita de tecnologia sofisticada para executar as tarefas e não dissipa calor ou barulho relevantes.

Através da tabela ao lado podemos visualizar o impacto do custo dos Thin-Client versus o custo total de aquisição



**Ilustração 17** – Custo total dos Thin-Client versus servidores.

dos servidores virtuais. É perceptível que o valor dos 245 equipamentos fica relativamente próximo dos servidores. Através da visualização da Ilustração 17, podemos conferir o elevado custo dos recursos.

Contudo, não podemos analisar o projecto somente pelo custo total. Temos de compreender as complexidades da sala plenária, complexidades anteriormente identificados no ponto “desafios tecnológicos” (Capítulo 5.1.2).

Seria possível aplicar um sistema de bancada electrónica sem o recurso à virtualização? O espaço disponível na bancada parlamentar é demasiado reduzido para embutir uma unidade de processamento autónoma.

Todos os computadores a trabalharem, o calor emitido seria tanto que o ambiente da sala de plenário se tornaria demasiado quente. E ter-se-ia um nível de ruído demasiado elevado, com todas as ventoinhas de dissipação de calor a funcionar em simultâneo. Da mesma forma o arrefecimento da sala seria mais demorado e demasiado dispendioso.

À partida não haveria grande aceitação do projecto, tendo em conta os problemas em cima identificados.

Quando encontrada a possibilidade de aplicação das unidades sem processamento local (os Thin-Client), foi encontrada uma das chaves de sucesso do projecto. Posto isto, houve a necessidade de se incluir no projecto, ao nível do processamento central, um *cluster* de maior capacidade de processamento para suportar a infra-estrutura do

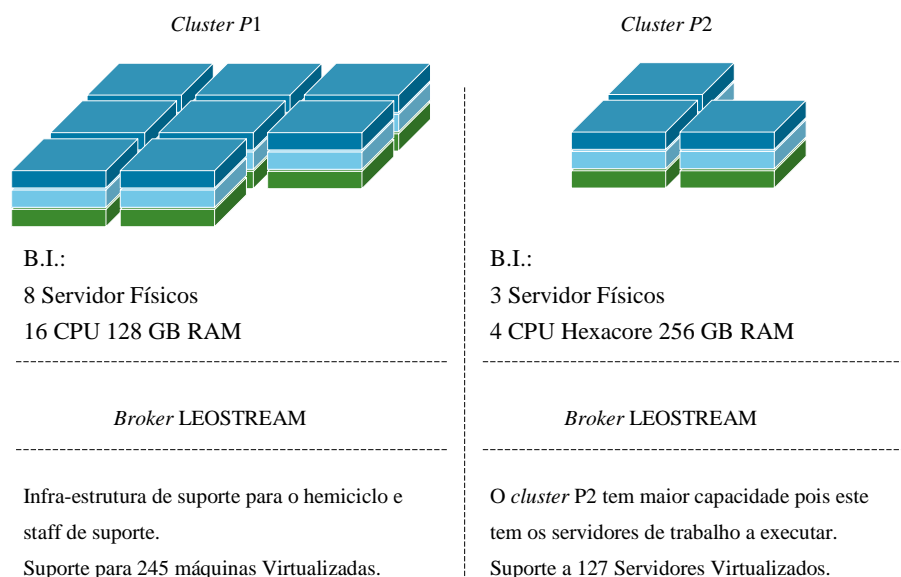


Ilustração 18 - Demonstração da infra-estrutura da Assembleia da República.

hemiciclo.

Como visto anteriormente a implementação da solução final foi agravada em mais de 42,0% do custo total da proposta em relação ao modelo de trabalho com computadores pessoais. O custo inicial de investimento em Thin-Client ascende aos € 159.250,00.

O impacto do custo total do projecto é em grande escala alimentado pelos Thin-Client, pois estes têm um custo de aquisição elevado. O custo de aquisição de cada unidade de Thin-Client é elevado, o preço ascende aos € 368,00 (valor utilizado nos pressupostos da análise) em comparação com o valor de um desktop de € 538,00 (valor utilizado nos pressupostos da análise) a diferença não ascende os € 170,00.

Qual a solução implementada?

Relativamente à solução implementada esta foi focada na mobilidade do utilizador, podendo este trabalhar no seu gabinete ou no hemiciclo nunca perdendo a sessão de trabalho. Também através de uma ligação externa por Virtual Private Network (VPN) poderá executar remotamente a sessão e dar continuidade aos trabalhos.

Este pressuposto de mobilidade foi interpretado de forma categórica. A situação contrária não traria benefícios na implementação pela falha de serviços, mesmo de continuidade na alternância de posto de trabalho. Desta forma, toda a infra-estrutura instalada, desde os servidores, *software* e Thin-Client servem o seu propósito e são rentabilizados ao máximo.

Compreendendo o desenvolvimento em termos de sistema, foi desenhado uma interacção máxima das interfaces. Todos os utilizadores têm escolha entre um ambiente de trabalho em Windows ou por um SO “livre”, o UBUNTU.

Na Ilustração 18 podemos observar o desenho do sistema implementado na AR. Desta forma observamos três fases distintas: 1ª localiza os servidores e *backoffice*, 2ª fase identifica o *broker* utilizado para a comunicação entre servidores e cliente na 3ª fase encontra-se o utilizador. De seguida vamos analisar com maior pormenor as três fases.



1ª Fase, o centro de processamento de dados da AR é composta por dois *clusters* independentes. O primeiro é constituído por 8 servidores físicos o segundo por 3 servidores físicos. O centro de dados encontra-se nas instalações da AR.

O *software* escolhido para virtualização dos servidores foi o VMWARE, à data, pela capacidade de utilização e ferramentas disponíveis. Factores eliminatórios para o Hypervisor da Microsoft foram por exemplo, o “High Available” onde o VMWARE promete não haver falhas no serviço, coordenando autonomamente a disponibilidade e capacidade do processamento dos CPU’s. O VMWARE, está instalado um SO Windows na versão Server 2008.

A arquitectura de virtualização aplicada, foi o bare metal (como visto no capítulo 2.1.1 do trabalho). Este incide directamente sobre o *hardware* conseguindo assim retirar o melhor partido das máquinas adquiridas

2ª Fase, aqui é executada a comunicação para o utilizador. O sistema utilizado é o Leostream. Este permite o utilizador ligar-se remotamente ao ambiente de trabalho da forma mais transparente possível. Da mesma forma como executa o login da sessão de trabalho carrega o Leostream. O *software* tem como função autenticar o utilizador no servidor e permitir a escolha do SO que vai utilizar.

A importância deste *software* consiste na gestão de logins das máquinas virtuais.

A partir do momento em que o utilizador estar ligado ao SO o Leostream deixa de ser executado. Após esta fase o utilizador está a utilizar uma sessão de trabalho que pode se executada em todos os Thin-Client instalados no hemiciclo, ou outro desktop que esteja dentro da rede da AR.

3ª Fase, Os dispositivos de I/O instalados em cada acento parlamentar do hemiciclo são: um monitor de 15 polegadas, um dispositivo de recepção de dados, um teclado completo e um rato. Em relação ao monitor o mesmo foi embutido na estrutura de madeira, assim recolher o monitor esconder quando o mesmo não está a ser utilizado. Em relação às dimensões do Thin-Client o mesmo tem 20x18x5 cm (comprimento/largura/altura). Dado o reduzido tamanho da unidade de recepção de dados, foi possível a execução deste projecto. O utilizador também dispõe de uma unidade de USB, por forma poder utilizar dispositivos externos.

À disposição do utilizador, no hemiciclo bem como em qualquer computador ligado na rede, tem à disposição duas *boot* de ligação. Um para o SO Windows e outro para a solução Linux (distribuição usada é a UBUNTU).

O Deputado quando necessita de sair do seu gabinete e deslocar para a sessão plenária, terminar a sessão, com um *logout* e a conexão é interrompida. Posteriormente o mesmo Deputado pode retomar a sessão de trabalho no Hemiciclo em outro computador dentro da rede da AR e continuar o trabalho. Isto é possível, conseqüente ao sistema estar a funcionamento através dos servidores da AR ao invés de localmente no disco rígido.

#### 5.1.4. IMPACTO ENERGÉTICO DO PROJECTO

Foi rentável a solução escolhida? De forma a compreender a análise, vamos primeiramente conhecer os consumos de cada máquina.

Tabela 4 - Tabela de consumos por equipamento.

Equipamento	Tipo de Consumo	Consumo	Unidade
PC	<i>Corrente electrica</i>	240	Watt
Monitor	Corrente electrica	25	Watt
Thin clients	Corrente electrica	65	Watt
Servidor	Corrente electrica	0,675	Watt

Pela observação da tabela em cima apresentada, a primeira conclusão possível de retirar é relativa aos valores relativos aos consumos dos equipamentos. Sendo o PC o equipamento com maiores consumos. Inversamente o servidor é o equipamento com menor consumo. Desde logo, é possível compreender pelo nível de actividade entre estes equipamentos, que o servidor vai ter mais horas de trabalho anual em comparação com um PC ou Thin-Client que só irá consumir energia durante as horas de trabalho.

Posto isto, vamos observar as horas e consumos para o exercício. Assim para a análise, relativamente aos valores colocados para as horas de trabalho anual temos 2000h, distribuídas por 8 horas diárias, 40 semanais e 48 semanas de trabalho (foram retiradas 4 semanas de trabalho relativas a férias).

**Tabela 5** - Consumos na Virtualização.

Virtualizado	kWh	kWh/Ano	€/ kWh
Servidores Virtualizados	0,15588	43.579	6.793
Thin clients	0,15588	24.540	3.825
Custo total Anual		68.119	10.618

**Tabela 6** - Consumos fora da Virtualização.

Virtualizado	kWh	kWh/Ano	€/ kWh
Servidores Virtualizados	0,15588	43.579	6.793
Thin clients	0,15588	24.540	3.825
Custo total Anual		68.119	10.618

Pelo resultado obtido dos totais anuais das duas tabelas, conseguimos realizar uma poupança de € 14.871,00. Este resultado, sugere que a virtualização tem um grande impacto em termos energéticos, sendo que esta poupança pode ser reflectida em outras rubricas de maior importância no projecto.

Ainda com a virtualização, a Assembleia da República está a poupar 48 toneladas de CO2 por ano. Tornando-se mais ecológica e amiga do ambiente.

### 5.1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relativamente ao caso de estudo, e conforme a informação recolhida junto dos responsáveis, a implementação foi um sucesso com provas dadas.

Segundo o Exmo. Eng. Carlos Galvão o sucesso da implementação da estrutura de Virtualização para as sessões plenárias resultou do esforço da equipa técnica e de todos os intervenientes no processo.

Relativamente ao projecto, o processo de decisão de implementar um bancada parlamentar electrónica havia um grande problema a ultrapassar. O espaço entre o deputado e a bancada. O reduzido espaço não possibilitava a instalação de uma estrutura de computadores pessoais fixa, desde logo estava condenada a opção.

Outra consequência da instalação de computadores serie o elevado consumo energético e o aquecimento da sala.

Quando conhecida a solução de terminais virtuais em rede e a instalação de Thin-Client como postos de trabalho, o projecto foi capaz de iniciar.

Um pressuposto, inicial era desenvolver o parque informático da Assembleia, adquirindo novos servidores. Com está capacidade de processamento adicional o processo de desenvolvimento da BEP ficou facilitado.

#### Ganhos do Projecto

- Redução do tempo de propagação de novas aplicações na rede;
- Redução do tempo de manutenção;
- Redução do tempo de inicialização de uma nova máquina;
- Redução do tempo dos colaboradores técnicos alocados à manutenção das máquinas;
- Acessibilidade dos deputados à informação;
- Escalabilidade da nova infra-estrutura;

Algumas das vantagens identificadas pelo responsável Eng. Carlos Galrão:

- **Segurança:** Cada desktop está totalmente isolado de outros utilizadores, garantindo uma total segurança dos dados, mas, por outro lado, todos os desktops estão hospedados no mesmo servidor ou sobre o mesmo *hardware*, sendo mais fácil a tarefa de gerir o acesso físico aos mesmos;
- **Flexibilidade** – Ao contrário de outras arquitecturas, a solução VDI permite a utilização da maior parte dos servidores padrão da indústria, e o acesso a partir de praticamente qualquer dispositivo cliente;
- **Serviço com orientação empresarial** – Uma solução VDI transforma os desktops numa aplicação hospedada, ao invés de um conjunto de aplicações distribuídas.

## 5.2. ANÁLISE FINANCEIRA DO PROJECTO

Relativamente ao investimento elaborado pela Assembleia da República, e como analisado no capítulo 5 referente ao Caso de Estudo, vamos seguidamente compreender o investimento através da análise Custos / Benefícios. Também pelo cálculo do ROI, VA, VAL, TIR e PRC, conforme já apresentado no capítulo 3 “Análise de Investimento TI”.

Para o exercício doravante apresentado, não foram utilizados os valores que efectivamente foram designados no contrato público entre a Assembleia da República e a entidade vencedora do concurso público. Os valores reais, não foram disponibilizados, pois estes são valores negociados entre a Assembleia da República e o concorrente vencedor do concurso público. Desta forma, foi feita uma análise ao mercado dentro da mesma gama dos equipamentos, *softwares* adquiridos, mão-de-obra e custo de consultoria. Em relação aos valores consultados, podem ser consultados na tabela de referência, ver o Anexo B “Tabela de dados para Análise de Investimento”.

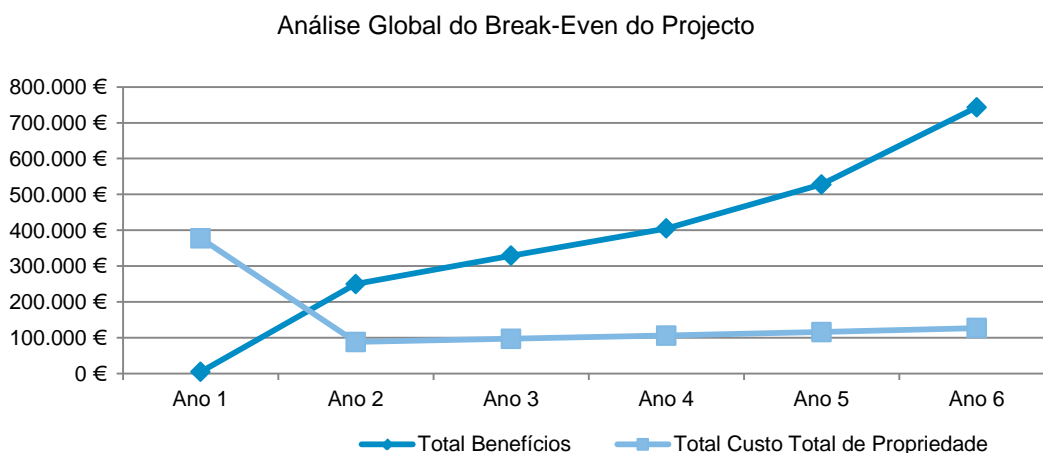


Ilustração 19 - Análise Global do Break-Even do Projecto.

Pela análise do gráfico em cima apresentado, existe um custo inicial bastante elevado, que ascende aos € 377.612,87. Para este valor concorrem rubricas tais como, aquisição de novos equipamentos (servidores, Thin-Client, etc.) *software* e energia. Após o elevado custo inicial ainda é perceptível um valor ao longo dos cinco anos seguintes relativo à manutenção da infra-estrutura instalada. Para este valor concorrem rubricas tais como energia e espaço, *hardware*, *software*, manutenção dos

equipamentos e serviços de TI. Não obstante o elevado investimento, o “ponto morto” do projecto encontra-se ao final de três anos e três meses, conforme vamos ver adiante.

De referir as/os metodologia/pressupostos da análise. O primeiro ano (Ano1) encontra-se reflectido o investimento inicial. Desta forma, será o ano com maior peso no investimento em tecnologias, mão-de-obra e serviços de *outsourcing* (subcontratação de serviços externos tais como consultadoria). No Ano1, não foram ponderados contractos de manutenção. Pela especificidade do serviço, entende-se que estes só entrem em vigor no segundo ano, pelo que no primeiro ano está incluído todo o serviço de apoio/suporte. Como pressuposto dos benefícios, foram ponderados segundo a utilização dos mesmos.

Aos valores apresentados não foram feitos *accruals* ou ponderações anuais. Não foram aplicadas regras contabilísticas nem fiscais de reconhecimento mensal/anual do valor investido. Por se tratar de uma entidade pública, está não tem resultado líquido anual, pelo que não foi calculada a taxa de imposto (IRC).

Para a presente análise financeira, foi utilizada uma taxa de remuneração média ponderada dos de alheios 8%. Esta reflecte a EURIBOR mais cotação do SPREAD bancário.

Na tabela em baixo (Tabela 7) confirmamos com maior pormenor o detalhe das rubricas que concorrem para o total do Custo Total de Propriedade.

**Tabela 7** - Tabela resumo referente aos Custos Totais de Propriedade (TCO) do projecto.

<i>TCO</i>	<b>Ano1</b>	<b>Ano2</b>	<b>Ano3</b>	<b>Ano4</b>	<b>Ano5</b>	<b>Ano6</b>	<b>Total</b>
<i>Hardware</i>	7.671,87€	10.086,81€	13.920,69€	14.653,02€	15.425,61€	16.240,81€	77.998,81€
<i>Software</i>	300.851,00€	30.038,85€	32.291,76€	34.713,65€	37.317,17€	40.115,96€	475.328,39€
Energia e Espaço	69.090,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	120.540,00€
Manutenção	-€	37.905,00€	40.769,38€	46.459,73€	53.018,58€	60.594,73€	238.747,42€
<b>Total Custo Total de Propriedade</b>	<b>377.612,87€</b>	<b>88.320,66€</b>	<b>97.271,83€</b>	<b>106.116,41€</b>	<b>116.051,35€</b>	<b>127.241,50€</b>	<b>912.614,62€</b>

Relativamente aos valores encontrados na Tabela 7, analisando o primeiro ano do investimento e as rubricas que o enquadram, é notório um elevado valor na rubrica de *hardware* e *software*, pois estas reflectem o esforço inicial para o arranque da infra-estrutura.

Também pela análise da já referida tabela, observamos um elevado valor na rubrica de manutenção, do ano segundo ao sexto. Esta rubrica reflecte o valor total de manutenção da infra-estrutura, porém não reflecte todos os valores para o suporte. A rubrica *hardware* e *software* têm ponderações anuais referentes a aquisições firmes de novos materiais.

De referir que a base dos valores de aquisições dos materiais encontram-se justificados no Anexo 2.

Detalhe da tabela de desenvolvimento relativa aos benefícios do projecto.

**Tabela 8** - Tabela resumo referente aos Benefícios do projecto.

<b>Benefícios</b>	<b>Ano1</b>	<b>Ano2</b>	<b>Ano3</b>	<b>Ano4</b>	<b>Ano5</b>	<b>Ano6</b>	<b>Total</b>
Pessoal	-€	44.847,27€	82.005,59€	90.984,41€	104.632,07€	120.326,88€	442.796,22€
Desenvolvimento	-€	24.323,65€	31.620,74€	41.106,97€	53.439,06€	69.470,78€	219.961,19€
Processos Internos	-€	19.862,18€	25.820,84€	33.567,09€	43.637,22€	56.728,39€	179.615,72€
Energia	4.957,00€	14.871,00€	16.358,10€	17.993,91€	19.793,30€	21.772,63€	95.745,93€
TI	-€	145.935,35€	173.105,66€	221.486,07€	306.406,99€	474.930,84€	1.321.864,91€
<b>Total Benefícios</b>	<b>4.957,00€</b>	<b>249.839,46€</b>	<b>328.910,93€</b>	<b>405.138,45€</b>	<b>527.908,64€</b>	<b>743.229,51€</b>	<b>2.259.983,99€</b>

Da análise dos valores obtidos da Tabela 8, são perceptíveis os ganhos alcançados no investimento na virtualização. É de referir que os maiores benefícios com a valorização do projecto estão reflectidos nas rubricas de TI e pessoal. Porém todas estão ponderadas positivamente e com grandes ganhos. De referir que só a rubrica de Energia, está valorizada no Ano1. Esta reflecte o benefício conseguido, mesmo em fase de teste e desenvolvimento do sistema.

Mais à frente, vamos detalhar as rubricas representadas na Tabela 8 e analisar o porquê dos valores obtidos.

Relativamente à análise financeira do projecto os indicadores utilizados são o Valor Actual, Valor Actual Líquido, Taxa Interna de Rendibilidade, *Return on Investment* e Período de Retorno do Capital (representados por VA, VAL, TIR, ROI e PRC, respectivamente).



**Tabela 9** - Tabela resumo referente ao desenvolvimento do da NPV análise financeira.

ROI	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Total
Cash Flow/Ano	-372.655,87€	161.518,80€	231.639,10€	299.022,04€	411.857,29€	615.988,01€	1.347.369,37€
Acumulado CF/Ano	-98,7%	34,7%	41,1%	44,7%	52,4%	67,5%	
VA	1.023.474,62€						
VAL	645.861,75€						
TIR	62%						
ROI	148%						
PRC	2 Ano e 11 Mês						

Pela análise dos resultados obtidos na Tabela 9, é de referir o ROI de 1,48 € por cada Euro investido. O PRC é de dois anos e onze meses. Ainda de referir o VAL de € 645.861,75. Relativamente aos indicadores financeiros apresentados todos reflectem uma positiva análise do projecto.

### 5.2.1. ANÁLISE DOS PRESSUPOSTOS

Neste Capítulo serão apresentadas todas as rubricas anteriormente designadas (custos e benefícios), com maior detalhe. Desta forma foram analisados os valores correspondentes ao enquadramento de análise financeira.

A análise de custos tem como base os preços de mercado dos recursos utilizados. Porém, a valorização dos benefícios foi conseguida pela relação da utilização dos bens, quantificação de custos e substituição dos mesmos por novas tecnologias.

#### 5.2.1.1. ANÁLISE DOS CUSTOS

**Tabela 10** - Tabela resumo referente aos custos com energia e espaço.

Energia e Espaço	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Total
Espaço <i>Data Center</i> (Renda)	600,00€	660,00€	726,00€	798,60€	878,46€	966,31€	4.629,37€
Electricidade e Arrefecimento	4.524,18€	6.030,73€	6.793,06€	7.132,72€	7.489,35€	7.863,82€	39.833,87€
<i>Thin-Client</i> Electricidade	2.547,69€	3.396,07€	6.401,63€	6.721,71€	7.057,79€	7.410,68€	33.535,57€
<b>Total Custos de Energia e Espaço</b>	<b>7.671,87€</b>	<b>10.086,81€</b>	<b>13.920,69€</b>	<b>14.653,02€</b>	<b>15.425,61€</b>	<b>16.240,81€</b>	<b>77.998,81€</b>

Para a análise dos custos relacionados com energia e espaço foram pesquisados os valores referentes a estes custos e feita uma média sobre os valores obtidos. Para melhor compreensão dos valores pesquisados consultar o Anexo B “Tabela de dados para Análise de Investimento” do presente documento onde estão os valores base, utilizados.

Tabela 11 - Tabela resumo referente ao com *hardware*.

<i>Hardware</i>	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Total
Servidores Virtuais	196.416,00€	-€	-€	-€	-€	-€	196.416,00€
Manutenção Servidores	-€	29.462,40€	31.672,08€	34.047,49€	36.601,05€	39.346,13€	171.129,14€
Storage Servidores	7.000,00€	-€	-€	-€	-€	-€	7.000,00€
SAN switches	3.843,00€	-€	-€	-€	-€	-€	3.843,00€
Optical transceivers	3.432,00€	-€	-€	-€	-€	-€	3.432,00€
Manutenção SAN switch	-€	576,45€	619,68€	666,16€	716,12€	769,83€	3.348,25€
Thin-Client	51.205,00€	-€	-€	-€	-€	-€	51.205,00€
Monitores	15.435,00€	-€	-€	-€	-€	-€	15.435,00€
<b>Total Custo Hardware</b>	<b>300.851,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>51.450,00€</b>

Os valores na tabela em cima apresentados, são relativamente ao investimento em *hardware* necessário para o projecto. Desta forma, foi considerada a aquisição de 11 servidores e 245 Thin-client. Os preços dos equipamentos considerados na tabela em cima, podem ser consultados no Anexo B.

Da análise aos valores da Tabela 11, compreendemos que os 11 servidores foram a maior fatia do investimento.

Tabela 12 - Tabela resumo referente aos custos com *software*.

<i>Software</i>	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Total
Licença Microsoft VDA	15.435,00€	-€	-€	-€	-€	-€	15.435,00€
Licença Windows		10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	51.450,00€
Licença Leostream	53.655,00€	-€	-€	-€	-€	-€	53.655,00€
<b>Total Custo Software</b>	<b>69.090,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>10.290,00€</b>	<b>120.540,00€</b>

Os valores obtidos na Tabela 12, relativa aos custos com *software*, estão directamente ponderados ao consumo de licenças necessárias para a infra-estrutura. Assim, para os utilizadores do hemiciclo, foram requisitadas licenças, em número idêntico ao dos Thin-Client instalados. Como referido anteriormente no presente caso, foram instalados 245 Thin-Clients. Todos os servidores virtuais receberam licenças Microsoft®. Também é considerado o custo do licenciamento do *software* de gestão de *logins*.

Tabela 13 - Tabela resumo referente aos custos com manutenção.

Manutenção	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Total
Suporte dos Servidores	-€	21.398,58€	23.966,41€	26.842,38€	30.063,46€	33.671,08€	135.941,91€
Suporte <i>Thin-Client</i>	-€	12.306,42€	11.552,97€	13.054,86€	14.751,99€	16.669,75€	68.335,98€
Custos Outsourcing	-€	4.200,00€	5.250,00€	6.562,50€	8.203,13€	10.253,91€	34.469,53€
<b>Total custo Manutenção</b>	<b>-€</b>	<b>37.905,00€</b>	<b>40.769,38€</b>	<b>46.459,73€</b>	<b>53.018,58€</b>	<b>60.594,73€</b>	<b>238.747,42€</b>

Para a análise dos valores de Manutenção, foi colocado em evidência o número total de equipamentos por forma a compreender as necessidades de mão-de-obra necessária. Esta tabela difere da anterior, na medida em que a anterior analisava os custos com a aquisição de componentes (*hardware*) necessários para a manutenção dos equipamentos instalados (Thin-Client e servidores), e esta tabela analisa o custo da mão-de-obra.

Assim, foi dividida em três rubricas de custos principais. Custo de suporte dos Servidores, Custos de Suporte Thin-Client e Custo *Outsourcing*. A última rubrica evidencia algumas necessidades não realizáveis *inhouse*.

Tabela 14 - Tabela resumo referente aos custos totais de propriedade em Euros e %.

Custos Totais em €e %	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Total
Energia e Espaço	7.671,87€	10.086,81€	13.920,69€	14.653,02€	15.425,61€	16.240,81€	77.998,81€
	2,0%	11,4%	14,3%	13,8%	13,3%	12,8%	8,5%
Custo Total de <i>Hardware</i>	300.851,00€	30.038,85€	32.291,76€	34.713,65€	37.317,17€	40.115,96€	475.328,39€
	79,7%	34,0%	33,2%	32,7%	32,2%	31,5%	52,1%
Custo Total com <i>Software</i>	69.090,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	10.290,00€	120.540,00€
	18,3%	11,7%	10,6%	9,7%	8,9%	8,1%	13,2%
Custo Total com Manutenção	-€	37.905,00€	40.769,38€	46.459,73€	53.018,58€	60.594,73€	238.747,42€
	0,0%	42,9%	41,9%	43,8%	45,7%	47,6%	26,2%
<b>Total Cost of Ownership</b>	<b>377.612,87€</b>	<b>88.320,66€</b>	<b>97.271,83€</b>	<b>106.116,41€</b>	<b>116.051,35€</b>	<b>127.241,50€</b>	<b>912.614,62€</b>

A Tabela 14, sobre o Custo Total de Propriedade (TCO), analisa a relação dos custos por categoria e o seu impacto no total do TCO. Pela análise da Tabela compreendemos ainda que as grandes classes de custo são: o custo de Hardware e Manutenção.

A rubrica com maior peso no TCO é a referente ao custo de aquisição de *hardware*. Esta tem um peso total de 52,1% ao longo dos 6 anos analisados. No primeiro ano o impacto desta rubrica é de 59% no total do TCO. Relativamente à rubrica de manutenção, esta encontra-se ponderada em 5 anos (no primeiro ano não é ponderada a manutenção, devido ao início do projecto).

### 5.2.1.2. ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS

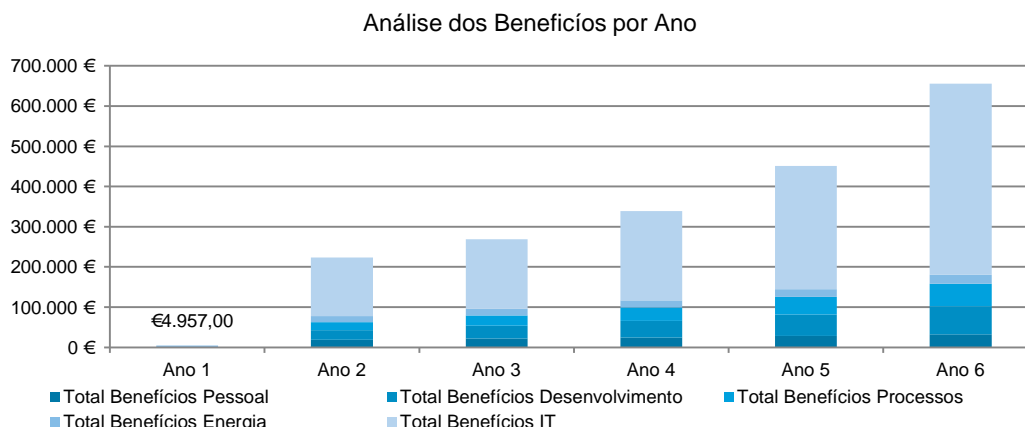


Ilustração 20 - Análise dos benefícios por ano e actividade.

Como referido no início do capítulo 5.2.1 a valorização dos benefícios teve como base a relação de utilização dos bens, quantificação de custos e substituição dos mesmos por novas tecnologias

De seguida vamos analisar e compreender os valores imputados nas rubricas de benefícios, para o investimento em análise.

Tabela 15 - Tabela resumo referente aos benefícios com pessoal.

Pessoal	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Total
Gastos com Remunerações <sup>3</sup>	-€	13.835,30€	15.218,83€	16.740,71€	19.251,82€	22.139,59€	87.186,26€
Horas Extras	-€	-€	-€	-€	-€	-€	-€
Prémios	-€	4.842,36€	6.295,06€	7.239,32€	8.325,22€	9.574,00€	36.275,96€
Outros	-€	-€	450,00€	517,50€	595,13€	684,39€	2.247,02€
Miscellaneous (diversos)	-€	-€	-€	-€	-€	-€	-€
<b>Total Benefícios Pessoal</b>	<b>-€</b>	<b>18.677,66€</b>	<b>21.963,89€</b>	<b>24.497,53€</b>	<b>28.172,16€</b>	<b>32.397,99€</b>	<b>125.709,23€</b>

O custo relativo a horas de trabalho alocadas à manutenção de uma estrutura imensa de desktops instalados seria muito superior à estrutura de Thin-Client disponibilizada. A assistência técnica é possível através da rede, a manutenção dos equipamentos é bastante reduzida e toda a actualização do *software* é aplicada através dos servidores.

<sup>3</sup> Os gastos referentes a remunerações, foram consultados no portal PORDATA. Foram consultadas as tabelas relativas a rendimentos para a função pública para quadros técnicos e quadros médios administrativos. Informação foi cedida pelo GEP (Gabinete de Estratégia e Planeamento) e MSSS (Ministério da Solidariedade e Segurança Social).

**Tabela 16** - Tabela resumo dos benefícios relativos ao desenvolvimento de novas aplicações e outros.

<b>Desenvolvimento</b>	<b>Ano1</b>	<b>Ano2</b>	<b>Ano3</b>	<b>Ano4</b>	<b>Ano5</b>	<b>Ano6</b>	<b>Total</b>
Novas aplicações	-€ 15.200,00€	19.760,00€	25.688,00€	33.394,40€	43.412,72€	137.455,12€	
Crescimento da estrutura	-€ 9.123,65€	11.860,74€	15.418,97€	20.044,66€	26.058,06€	82.506,07€	
<b>Total Benefícios Desenvolvimento</b>	<b>-€ 24.323,65€</b>	<b>31.620,74€</b>	<b>41.106,97€</b>	<b>53.439,06€</b>	<b>69.470,78€</b>	<b>219.961,19€</b>	

O desenvolvimento de aplicações está directamente relacionado com a libertação do tempo anteriormente utilizado para suporte e manutenção as infra-estrutura. Assim a valorização desta categoria de benefício teve em conta as horas de trabalho de um colaborador dos quadros técnicos e o valor de uma aplicação corporativa desenvolvida por subcontratação.

Relativamente ao desenvolvimento de aplicações, e não obstante às capacidades da virtualização, com a capacidade de suportar diversos servidores nas novas máquinas, agora o CINF tem a capacidade de desenvolver, instalar e propagar pela rede diversas aplicações de carácter administrativo e funcional que irão melhorar e otimizar os recursos internos. Concretamente na introdução de aplicações de *workflow*, centro de digitalização de documentação, entre outras.

**Tabela 17** - Tabela referente aos benefícios com energia.

<b>Processos Internos</b>	<b>Ano1</b>	<b>Ano2</b>	<b>Ano3</b>	<b>Ano4</b>	<b>Ano5</b>	<b>Ano6</b>	<b>Total</b>
Processos Administrativos	-€ 3.952,36€	5.138,07€	6.679,50€	8.683,35€	11.288,35€	35.741,63€	
Contabilidade e Recursos Humanos	-€ 10.337,09€	13.438,22€	17.469,69€	22.710,60€	29.523,78€	93.479,38€	
Total Reporting & Control	-€ 5.572,73€	7.244,54€	9.417,91€	12.243,28€	15.916,26€	50.394,71€	
<b>Total Benefícios Processos</b>	<b>-€ 19.862,18€</b>	<b>25.820,84€</b>	<b>33.567,09€</b>	<b>43.637,22€</b>	<b>56.728,39€</b>	<b>179.615,72€</b>	

Relativamente aos processos internos, esta rubrica está directamente relacionada com a anteriormente abordada. Assim, sempre que sejam desenvolvidas e colocadas em produção novas aplicações com carácter administrativo e funcional, todos os colaboradores internos estarão a utiliza-las mais rapidamente e de forma mais eficiente, tal como os departamentos. Assim também havendo menos barreiras internas na circulação da informação, os processos internos são mais céleres, eficientes e funcionais. Em conclusão, as áreas internas identificadas na Tabela 17, beneficiam de maior controlo e autonomia no trabalho executado diariamente.

**Tabela 18** - Tabela resumo dos benefícios relativos a hardware, software e outros componentes.

<b>Energia</b>	<b>Ano1</b>	<b>Ano2</b>	<b>Ano3</b>	<b>Ano4</b>	<b>Ano5</b>	<b>Ano6</b>	<b>Total</b>
Consumo energético	4.957,00€	14.871,00€	16.358,10€	17.993,91€	19.793,30€	21.772,63€	75.917,93€
<b>Total Benefícios Energia</b>	<b>4.957,00€</b>	<b>14.871,00€</b>	<b>16.358,10€</b>	<b>17.993,91€</b>	<b>19.793,30€</b>	<b>21.772,63€</b>	<b>75.917,93€</b>

Relativamente ao consumo energético, a quantificação foi possível graças ao cálculo do consumo num cenário de desktops ao invés da implementação vigente. Assim, e pelos pressupostos anteriormente apresentados, foi possível alcançar os níveis de ganhos e eficiência energética em cima apresentados. O resultado obtido em termos de benefícios energéticos resulta da diferença entre o consumo da estrutura implementada pelo cálculo do consumo de igual quantidade de desktops instalados.

**Tabela 19** - Tabela resumo dos benefícios relativos a hardware, software e outros componentes.

<b>TI</b>	<b>Ano1</b>	<b>Ano2</b>	<b>Ano3</b>	<b>Ano4</b>	<b>Ano5</b>	<b>Ano6</b>	<b>Total</b>
<i>Software</i>	-€	100.183,38€	115.210,89€	144.013,61€	194.418,38€	301.348,49€	855.174,75€
<i>Hardware</i>	-€	28.151,97€	32.374,77€	40.468,46€	54.632,42€	84.680,25€	240.307,86€
<i>Miscellaneous</i>	-€	10.200,00€	14.790,00€	21.445,50€	33.240,53€	51.522,81€	131.198,84€
Operacionais	-€	7.400,00€	10.730,00€	15.558,50€	24.115,68€	37.379,30€	95.183,47€
<b>Total Benefícios IT</b>	<b>-€</b>	<b>145.935,35€</b>	<b>173.105,66€</b>	<b>221.486,07€</b>	<b>306.406,99€</b>	<b>474.930,84€</b>	<b>1.321.864,91€</b>

Relativamente aos benefícios alcançados pela parte de TI, os mesmos estão caracterizados por *software*, *hardware*, *miscellaneous* (vários) e operacionais.

Em relação aos valores apresentados, estes foram calculados através do pressuposto da utilidade dos equipamentos. Quero com isto dizer, relativamente aos equipamentos adquiridos, não é esperado que seja tirado o máximo partido dos mesmos. Assim não é expectável que haja um retorno elevado. Posto isto, e não obstante o pressuposto do Ano1 (que se mantém) no Ano2 vamos valorizar a utilização do *hardware*, *software* e restantes. Assim, foi ponderada uma utilização de um terço em relação à máxima capacidade dos servidores e *software* adquiridos.

Desta forma, no primeiro ano não temos valorização (benefício) por este ser considerado o ano de implementação do sistema. Já para o segundo ano foram valorizados os equipamentos. Por consideração, não serão totalmente valorizados, por não se encontrarem em total utilização. Por isso deu-se uma valorização de 33% em relação ao valor de aquisição do *hardware*. Este valor tem em consideração a utilização inicial do sistema, desenvolvimento, QA, e início de produção (funcionamento).

A utilidade esperada do *hardware* e software será máxima assim que todo o sistema entre em funcionamento. Ter-se-á uma rentabilidade elevada das máquinas, conseqüente das sinergias criadas pela virtualização nos equipamentos.

### 5.2.2. APRECIACÕES FINAIS

Relativamente à análise financeira do projecto, foi notório que o investimento/esforço financeiro inicial foi bastante elevado. Contudo é importante compreender que um investimento só é benéfico para uma organização (como visto no presente estudo) quanto é possível prever um retorno superior ao investimento total. No caso trabalhado, o mesmo não foi analisado numa situação de retorno com aumento de fluxos monetários futuros, isto é, não foi analisado um caso com um aumento de vendas.

Muito importante é referir que não só através das vendas uma organização beneficia de melhores margens ou aumento do volume de vendas. É importante que um gestor compreenda que uma organização é tanto mais eficiente, quando toda a estrutura interna é mais eficiente. O reflexo de uma organização mais eficiente traduz-se em redução de custos internos (a nível administrativo e operacional), maior produtividade dos colaboradores e necessariamente um aumento da produtividade das forças de vendas.

Este raciocínio é aplicável a todas as organizações que tem expectativas no investimento interno em novos equipamentos tecnológicos.

Através do modelo estudado e aplicado, foi possível compreender, valorizando as acções e novas oportunidades internas, que a AR irá beneficiar num horizonte temporal de seis anos com a nova estrutura implementada. Apesar dos elevados custos internos, a AR beneficiou de uma estrutura mais eficiente, capaz de responder ao crescimento interno e possibilitar/capacitar alcançar novas metas e traçar novos caminhos. Com a libertação dos colaboradores do CINF dos processos recorrentes de manutenção dos equipamentos periféricos, agora centralizados nos servidores, a equipa está liberta para trabalhar em projectos para os quais anteriormente não tinha tempo.

Um dos pontos evidenciados pelo Eng. Carlos Galvão, relativamente ao tempo consumido pela actualização das máquinas, instalação de novas máquinas, e propagação de actualizações, não restava tempo para desenvolver novas tarefas ou novos desafios. O investimento na virtualização, possibilitou ao CINF a libertação de horas uteis de trabalho para o desenvolvimento de novas tarefas.



Do ponto de vista financeiro, temos um investimento inicial, que ascende aos € 377.612,87. Dá-se o ponto de retorno de rendibilidade em dois anos e onze meses. Através do cálculo da TIR compreende-se que o projecto teve uma rentabilidade interna de 62,5%. O valor actual líquido do projecto é de € 645.861,75. Estes indicadores, apresentam um resultado bastante positivo para a Assembleia da República, concretamente para a equipa do CNIF que desenhou e projectou o sistema.

Outro aspecto importante de referir é relativo aos recursos humanos necessários ao CINF. Tendo em conta o aumento grande da estrutura, não se deu um aumento correspondente das necessidades de colaboradores. Quer isto dizer, que em relação ao total de novos postos de trabalho digitais instalados no hemiciclo e em toda a estrutura da AR, não foi necessário o aumento de colaboradores no Centro de Informática para acompanhamento e monitorização da nova infra-estrutura. Conforme é possível analisar pelo Anexo D.



## 6. CONCLUSÕES

O presente trabalho de investigação teve como ponto de partida a formulação da tecnologia de Virtualização como factor competitivo para as organizações. Desta forma, e pela perspectiva inicialmente construída, esta tecnologia permite às empresas alcançar níveis de eficiência superiores em relação aos actuais recursos utilizados.

Esta relação de maior eficiência da tecnologia analisada é proporcionada pela redução do custo total de propriedade, maior sinergia nas infra-estruturas e consumo de valor energético.

A relação criada através desta tecnologia nos centros de dados propõe igualmente uma convergência das organizações e dos seus responsáveis, ao repensarem as suas metodologias no caso de catástrofe. Como referido no capítulo 2.2, as diferentes posições dos gestores podem colocar em risco toda a organização se esta não se prepara para um evento de alto risco.

Os fluxos de informação numa organização circulam em torno da mesma, de dentro para fora mas também de fora para dentro. Novas formas de centros de dados estão a ser disseminadas, como por exemplo, *clouds* privadas ou públicas.

A presente dissertação propõem uma abordagem de análise financeira, aos investimentos em novos recursos tecnológicos. Esta iniciativa deverá partir dos administradores de TI das organizações, criando valor e suportes de análise na tomada de decisão aos gestores. Num momento verdadeiramente difícil para as organizações, o abandono de investimento em tecnologias mais eficientes para o negócio, resultará numa perda de competitividade das empresas perante uma concorrência global, mais forte.

Por necessidade de compreender a motivação dos gestores que já optaram pela Virtualização, foi elaborado um questionário que apresentou a redução de custos como ponto forte. Criou-se então a necessidade de avaliar a relação custo benefício da tecnologia.

Como forma de compreender se a Virtualização é ou não um benefício para uma organização, foi estudado o caso de implementação da Assembleia da República Portuguesa. Foi analisada toda a infra-estrutura instalada, compreendido o propósito

da selecção da tecnologia utilizada e em último, analisada por via de indicadores financeiros.

Em primeira análise, foi visível um custo inicial elevado, tendo em consideração a utilização de tecnologias de última geração. Maior velocidade de processamento, sistema operativo com maior capacidade, entre outros factores. Contudo, a Virtualização, é mais do que um conjunto de novos recursos tecnológicos.

Através do caso de estudo, foi possível compreender a realidade na consolidação de recursos, a recuperação dos tempos de implementação de novas máquinas e de distribuição de aplicações, maior produtividade do pessoal do departamento de TI.

De uma forma positiva, foi compreendida a importância da tecnologia em ambiente empresarial e o seu envolvimento numa estratégia de negócio mais eficiente.

## REFERÊNCIAS

A. Kildow, Betty (2011). A Supply Chain Management Guide to Business Continuity. American Management Association.

Barrett, Diane, Kipper, Greg (2010). Virtualization and Forensics: A Digital Forensic Investigator's Guide to Virtual Environments. Syngress Publishing.

Cummings, Maeve, McCubbrey, Donald J (2002). Management Information Systems for the Information Age. (4.<sup>a</sup> ed.) Mc Graw Hill.

Dolewski, Richard (2008). System i Disaster Recovery Planning. MC Press.

Engemann, Kurt M. Henderson, Douglas (2012). Business Continuity and Risk Management: Essentials of Organizational Resilience. Rothstein Associates.

O'Brien, James A. & Marakas, George M (2007). Administração de Sistemas de Informação. (13<sup>a</sup> Ed) Mc Graw Hill.

Paulo Fernandes, José; Matias, Fernanda (2009). Finanças Empresariais. Edição Texto.

Portnoy, Matthew (2012). Virtualization Essentials. Sybex.

Rebello de Sousa, António (2006). Análise Económica e Financeira de Projectos. Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.

Susan Snedaker (2005). Business Continuity and Disaster Recovery Planning for IT Professionals. Elsevier Sciencedirect and Technology Books, Inc.. (c).

Serrano, António, et al. (2005). Sistemas de informação Organizacionais. Edições Sílabo.

Susanta, Nanda (2005). A Survey on Virtualization Technologies. Department of Computer Science SUNY at Stony Brook.

Marsh (2004). PAS 56 Guide to Business Continuity Management. Marsh Ltd.

Bernam, Karen, knight, Joe (2008). Financial Intelligence for IT Professionals. Harvard Business Press.

Infosistema - Sistemas de Informação S.A. Consultoria de TI. Available from <http://www.infosistema.com/consultoria-de-ti/governance/>



## BIBLIOGRAFIA

Forrester Research, (July 2009). The Business Value of Virtualization. Forrester Research, Inc.

Vasukuttan, sandeep, Parli, Ben, (2011). SOA and Virtualization in the Public Sector. Deloitte Consulting, LLP.

IBM Corporation (2010). Virtualization reduces costs and complexity for mid-size business, IBM Sales e Distribution, April.

Cisco system, Inc. (2010). Server Virtualization: Branching Out of the data Center, Cisco.

Washburn, Doug, Whitetley, Robert & Crumb, Alex, (2010. ) Maximize your Energy saving from Servers Virtualization with Three Process Improvement. Forrester Research, Inc.

Ahronovitz, Miha, Amrhein, Dustin, Anderson, Patrick, ..., Zappert, Fred, (2010). Cloud Computing Use Cases. Cloud Computing Use Case Discussion Group.

Microsoft Corporation, (2010). A virtualização integrada da Microsoft, Microsoft Corporation. Inc.

(2011). B2B Integration and Collaboration: Strategies for Bulding a ROI business Case, Aberdeen Gruop.

(2008) Como os clientes estão cortando Custos e construindo valor com a virtualização Microsoft. Microsoft Corporation, Inc.

Chen, Gary (2010). Virtualization Tier 1 Applications: A critical Step on the Journey Toward the private cloud, IDC, Inc.

Bulding the intelligent, consolidated and virtualized data center, AMD.

(2010). The important role of storage for success in server virtualization, HP, Updated October.

Effectively virtualizing Mission-Critical Application with VMware, EMC.

Evaluating Storage Technologies for Virtual Servers Environments, Evaluator Group, June 2010.

Trend Micro (2010). Lower Security Risks and Costs with Virtual Patching, Trend Micro Security, Inc.

(2011). Realizing Massive ROI through Data Virtualization, Delphix, September.

Virtualization Decisions 2011 Purchasing Intentions Survey, Dig Deeper.

Herbert, Liz, Erickson, Jon (2011. )The ROI of Cloud Apps. Forrester Research, Inc.

Client virtualization will fail without a hybrid approach, Forrester, September 2011.

The ROI of BPM suites, Forrester, August 2011.

Forrester Research, (2011). Cloud computing Helps Accelerate green IT, Forrester Research, Inc.

Riverbed (2009). How to address the two Key Challenges with Virtualization, Riverbed, Inc.

Desktop Virtualization in K-12 Schools: Reducing costs, saving time and delivering anytime, anywhere access for students and staff, Center for Digital Education, 2010.

IBM Corporation (2011) IBM Data Center Networking Planning for Virtualization and Cloud Computing, Marian Friedman, Michele Girola, Mark Lewis, Alessio M. Tarenzio. IBM Corporation, Inc.

A Survey on Virtualization Technologies, Susanta Nanda, Department of Computer Science. SUNY Stony Brook.

Amaral, Luís; Varajão, João (2000). Planeamento de sistemas de informação, Edição FCA, 3ª Edição.

Antonopoulos ,Nick & Gillam, Lee (eds) (2010). Cloud Computing: Principles, Systems and Applications. Springer.

Araujo, António José Maia, Manual de Análise de Projectos de Investimento, 2ª Edição Editora Rei dos Livros.

Cassidy, Anita & Cassidy Dan (2010). A Practical Guide to Reducing IT Costs J. Ross Publishing.

Cebola, António, Elaboração e Análise de Projectos de Investimento, 2ª Edição, Edições Sílabo.

D. Irwin, Richard 1998). Fundamentals of Management , Times Mirror Higher Education Group. Inc., The McGraw-Hill.

Laudon, kenneth, Laudon, Jane (2011) Essencial of Management information Systems, 9ª Edição PEARSON.

Luís Amaral, Rodrigo, et al. 2006. Sistemas de informação Organizacionais, Edições Sílabo, 2005.

Mastering Hyper-V Deployment, Aidan Finn & Patrick Lownds Sybex.



Mastering VMware vSphere 4, Scott Lowe Sybex.

O'Brien, James A. & Marakas, George M. (2007). Administração de Sistemas de Informação (13ª ed.). Mc Graw Hill.

Oz, Effy, Jones, Andy (2006). Management Information System, Edição Course Technology.

Paulo Fernandes, José; Matias, Fernanda (2009). Finanças Empresariais. Edição Texto.

Portnoy, Matthew (2012). Virtualization Essentials. Sybex.

Rascão, José; Análise (2001). Estratégica, Sistemas de Informação para a Tomada de Decisão Estratégica, Edições Sílabo, 2ª Edição.

Rebello de Sousa, António (2006). Análise Económica e Financeira de Projectos, Edição: Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.

Soares, Isabel; Moreira, José; Pinho, Carlos; Couto, João Decisão de Investimento, Análise Financeira de Projectos, Edições Sílabo, 3ª Edição.

Susan Snedaker, Elsevier (2007). Business Continuity and Disaster Recovery Planning for IT Professionals Science and Technology. Books, Inc.

Karen Berman & Joe Knight (2008). The Essentials of Finance for IT. Harvard Business Press.

Varajão, João (2001). Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação, Edição FCA, 3ª Edição.

David Marshall, Stephen S. Beaver & Jason McCarty (2008). VMware ESX Essentials in the Virtual Data Center. CRC Press.

VMware vSphere Design, Forbes Guthrie, Scott Lowe & Maish SAidel Keesing, Sybex.

Hoopes, John (2009). Virtualization for Security: Including Sandboxing, Disaster Recovery, High Availability, Forensic Analysis, and Honeypotting. Syngress Publishing.

Antonopoulos, Nick & Gillam (eds), Lee (2010). Cloud Computing: Principles, Systems and Applications. Springer.

T. Velte, Anthony, J. Velte, Toby & Elsenpeter, Robert (2010). Cloud Computing: A Practical Approach. McGraw-Hill/Osborne.

J. Read, Tony (2009). The IT Value Network: From IT Investment to Stakeholder Value. John Wiley & Sons.

Remenyi, Dan, (1999). IT Investment: Making a Business Case. Taylor and Francis.

F. Lehmann, Carl Strategy (2012). Strategy and Business Process Management: Techniques for Improving Execution, Adaptability, and Consistency. Auerbach Publications.

W. Hubbard, Douglas (2010). How to Measure Anything: Finding the Value of Intangibles in Business, Second Edition. John Wiley & Sons.

J. Engemann, Kurt M. Henderson, (2012). Douglas Business Continuity and Risk Management: Essentials of Organizational Resilience. Rothstein Associates.

J. Phillips, Jack (2003). Return on Investment in Training and Performance Improvement Programs. (2.<sup>a</sup> ed.) Taylor and Francis.

Sarmiento, Manuela (2013). Guia Prático sobre a Metodologia Científica. (3.<sup>a</sup> ed.) Universidade Lusíada Editora.

Dolewski, Richard (2008). System i Disaster Recovery Planning. MC Press.

Hiles, Andrew (2007). The Definitive Handbook of Business Continuity Management. (2.<sup>a</sup> ed.) John Wiley & Sons.

<http://h10010.www1.hp.com/wwpc/uk/en/sm/WF28a/12169-304608-421511-421511-421511-3742046-3742050.html>

<http://www.energy.eu/#CO2>

<http://www.defra.gov.uk/environment/business/reporting/conversion-factors.htm>

<http://www.vmware.com>

<http://www.microsoft.com/hyperv>

[http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/articles\\_businessunit\\_4Q03.html](http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/articles_businessunit_4Q03.html)

<http://www.pordata.pt>

<http://www.ibm.com>

<http://www8.hp.com/uk/en/products/thin-clients/index.html>

<http://www.dell.com/uk/business/p/optiplex-390/fs.aspx?c=uk&cs=ukbsdt1&l=en&s=bsd&~ck=mn>

<http://accessories.euro.dell.com/sna/productdetail.aspx?c=uk&l=en&s=bsd&cs=ukbsdt1&sku=637860>

<http://www-03.ibm.com/systems/x/hardware/enterprise/x3690x5/specs.html>

---

## **ANEXOS**

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo A** - Modelo do questionário utilizado
- Anexo B** - Tabela de dados para Análise de Investimento
- Anexo C** - Tabelas do Modelo de Análise ao Investimento
- Anexo D** - Recursos Humanos do CINF

---

**ANEXO A**

Modelo utilizado como questionário

Questões	Muito forte	Forte	Normal	Algum	Muito fraco
<b>Quais são as questões chave pelas quais decidiu investir em servidores virtualizados?</b>					
Cortar nos custos de hardware;					
Melhorar a eficácia dos processos de Disaster Recovery;					
Melhorar a capacidade do data center (espaço);					
Melhorar a capacidade do data center (energia);					
Melhorar a velocidade de desenvolvimento de novas aplicações;					
Melhorar a produtividade do pessoal técnico;					
Melhorar de sinergias em termos de infra-estruturas;					
Melhor resposta às necessidades;					
Outra opção;					
<b>Comentários:</b>					
<b>Quão fácil foi quantificar ou defender os benefícios da virtualização dos servidores para o seu negócio?</b>					
Redução nos custos com hardware;					
Aumento da produtividade do pessoal de TIC;					
Optimização do espaço no data center;					
Melhoria do tempo de colocação de novas aplicações no mercado;					
Melhoria do desempenho das infra-estruturas;					
Maior foco nas necessidades do negócio;					
Melhoria do ambiente de Disaster Recovery e continuidade da actividade.					
<b>Comentários:</b>					
<b>Qual o nível de consolidação de servidores que conseguiu alcançar com a virtualização?</b>					
Mais do que 10:1;					
Entre 5:1 e 10:1;					
Entre 3:1 e 5:1;					
Entre 2:1 e 3:1;					
Não tem informação disponível.					
<b>Comentários:</b>					

Questões	Muito forte	Forte	Normal	Algum	Muito fraco
<b>Qual o nível de ganhos que tem alcançado nas áreas de Business Continuity / Disaster Recovery:</b>					
Rápido recomeço das aplicações;					
Baixo custo em hardware para BC / DR;					
Baixo custo de software para BC / DR;					
Redução das interrupções e tempos mortos;					
Não sabe ou sem ganhos alcançados.					
<b>Comentários:</b>					
<b>Quais são os tempos de distribuição de novas aplicações?</b>					
Mais de seis dias;					
Três a seis dias;					
Dois dias;					
24 horas;					
Menos de 24 horas.					
<b>Comentários:</b>					
<b>Quais são os três principais critérios que o seu chefe directo usa para avaliar o seu desempenho em áreas relacionadas com a virtualização:</b>					
Redução de custos;					
Disponibilidade do ambiente virtual;					
Consumidor interno satisfeito com a qualidade do serviço;					
Taxa de utilização dos servidores;					
Retorno do investimento dos servidores virtualizados;					
O rácio entre servidores físicos e virtualizados;					
Percentagem de aplicações virtualizados;					
Não tem quaisquer dados específicos relativamente aos ganhos dos servidores.					
<b>Comentários:</b>					
<b>Como é que avalia o resultado do investimento no servidor virtual?</b>					
Utilização global dos servidores físicos;					
Através do custo por máquina (virtual ou física);					
Calculando o custo médio global por máquina (virtual ou física);					
Não foi efectuado nenhum cálculo acerca do resultado do investimento.					
<b>Comentários:</b>					
Comentário Global:					

**ANEXO B**

---

Tabela de Análise de Investimento – Pressupostos



Categoria	Detalhes	Unidade	Fonte da Informação
PC	Modelo	Dell Optiplex 390	<a href="http://www.dell.com/uk/business/p/optiplex-390/fs.aspx?c=uk&amp;cs=ukbsdt1&amp;l=en&amp;s=bsd&amp;-ck=mn">http://www.dell.com/uk/business/p/optiplex-390/fs.aspx?c=uk&amp;cs=ukbsdt1&amp;l=en&amp;s=bsd&amp;-ck=mn</a>
	Preço	379,00 €	
	Vida útil	4 Anos	
	Power	240 W	
Monitores	Model	Dell Professional P2312H	<a href="http://accessories.euro.dell.com/sna/productdetail.aspx?c=uk&amp;l=en&amp;s=bsd&amp;cs=ukbsdt1&amp;sku=637860">http://accessories.euro.dell.com/sna/productdetail.aspx?c=uk&amp;l=en&amp;s=bsd&amp;cs=ukbsdt1&amp;sku=637860</a>
	Preço	159,00 €	
	Vida útil	4 Anos	
	Power	25 W	
Thin-clients	Model	HPt5745	<a href="http://www8.hp.com/uk/en/products/thin-clients/index.html">http://www8.hp.com/uk/en/products/thin-clients/index.html</a>
	Preço	209,00 €	
	Vida útil	6 Anos	
	Power usage	65 W	
Servidores	Model	IBM X3690 X5	<a href="http://www-03.ibm.com/systems/x/hardware/enterprise/x3690x5/specs.html">http://www-03.ibm.com/systems/x/hardware/enterprise/x3690x5/specs.html</a>
	Number of sockets	2	
	Number of cores por socket	8	
	Price	17.856,00 €	
	Vida útil	5 Anos	
	Power	0,675 kW	
Consumo eléctrico	Percentagem consumo eléctrico em <i>Standby</i>	67%	
Electricidade	Consume	0,0866 € por kWh	<a href="http://www.energy.eu/#CO2">http://www.energy.eu/#CO2</a> (0.1249 euros por kWh em 2000 (MWh/ano).
	No. de servers	8	
	Área	20 M2	
	Renda por kw	833,00 € kw	
Instalações	Renda por m2	50,00 € ms/Ano	
	Storage	2000 GBytes	
	SAN storage preço	3,50 € por GByte	
	DAS storage preço	1,75 € por GByte	
Storage	HP StorageWorks 8/8 SAN Switch	1.921,50 €	<a href="http://h10010.www1.hp.com/wwpc/uk/en/sm/WF28a/12169-304608-421511-421511-421511-3742046-3742050.html">http://h10010.www1.hp.com/wwpc/uk/en/sm/WF28a/12169-304608-421511-421511-421511-3742046-3742050.html</a>
	HP 8Gb Shortwave B-series FC SFP Optical Transceiver	156,00 €	
	Equipamento de Memória lifespan	4 Anos	
	Licenças XenDesktop Enterprise	219,00 € User/Device	
Licenças Windows	Licença VDA	63,00 € device	
	Licença Windows Professional	42,00 € Utilizador	<a href="http://www.microsoft.com/licensing/mla/quickquote.aspx">http://www.microsoft.com/licensing/mla/quickquote.aspx</a>
CO2 emissões		0,504 kg/kWh	<a href="http://www.defra.gov.uk/environment/business/reporting/conversion-factors.htm">http://www.defra.gov.uk/environment/business/reporting/conversion-factors.htm</a>
Support costs	Suporte FTE por PC	0,0037 FTE	
	Suporte	33.939,39 €	
	Thin-client suporte FTE savings over desktops	40% FTE	
	Support FTE por Thin-Client	0,0022 FTE	

<b>Categoria</b>	<b>Detalhes</b>	<b>Unidade</b>		<b>Fonte da Informação</b>
	Support FTE por server	0,0714	FTE	
	Server support FTE salary and benefit cost	56.250,00 €		
<i>Cooling</i>	Custo estimado para arrefecimento (watts de arrefecimento eléctricos precisos para arrefecer 1W de calor)	0,8000	W	
	Custo por utilizador por VDI.	13,00 €		
<i>Suporte</i>	Servidores	15%	Sobre o custo	Estimativa Deloitte
	SAN switch	15%	Sobre o custo	Estimativa Deloitte
	Desktops	15%	Sobre o custo	Estimativa Deloitte
	<i>Thin-clients</i>	0%	Sobre o custo	Estimativa Deloitte

**ANEXO C**

---

Tabelas do Modelo de Análise ao Investimento

<b>Pressupostos</b>	
<b>o Ano de começo:</b>	2013
<b>o Custo do Capital (juros + spread bancário):</b>	%
<b>o Imposto sobre Resultados</b>	%
<b>o Remunerações:</b>	
Gestão	€
Quadros técnicos	€
Quadros médios	€
<b>o Percentagem de Utilização Total</b>	
Labor	100,0%
Travel & Expenses	100,0%
Hardware	100,0%
Software	100,0%
Training	100,0%
Start-up	100,0%
Energia	100,0%
<b>o Tempo de Depreciação (anos)</b>	
	<b>Exercicio</b>
<i>Hardware</i>	6,0
<i>Software</i>	6,0
<b>o Tempo de Depreciação (anos)</b>	
	<b>Fiscal</b>
<i>Hardware</i>	3,0
<i>Software</i>	3,0

**Tabela 20 – Tabela Resumo dos Benefícios / Custos**

<i>Benefícios</i>	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Total
Pessoal							
Desenvolvimento							
Processos Internos							
Energia							
IT							
<b>Total Benefícios</b>							
<i>TCO</i>	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Total
Energia e Espaço							
<i>Hardware</i>							
<i>Software</i>							
Manutenção							
<b>Total Custo Total de Propriedade</b>							
<b>Total acumulado</b>							
<i>ROI</i>	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Total
Cash Flow							
Acumulado Cash Flow %							
PV							
NPV							
IRR							
ROI							
Payback time							

<b>Pessoal</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Gastos com Remunerações							
Horas Extras							
Prémios							
Outros							
Miscellaneous							
<b>Total Benefícios Pessoal</b>							

<b>Desenvolvimento</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Novas aplicações							
Crescimento da estrutura							
<b>Total Benefícios Desenvolvimento</b>							

<b>Processos Internos</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Processos Administrativos							
Contabilidade e Recursos Humanos							
Total Reporting & Controls							
<b>Total Benefícios Processos</b>							

<b>Energia</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Consumo energético							
<b>Total Benefícios Energia</b>							

<b>TI</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Total Hardware							
Total Software							
Miscellaneous							
Operacionais							
<b>Total Benefícios IT</b>							

**Tabela 21** – Tabela referente custos do Investimento.

<b>Energia e Espaço</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Espaço <i>Data Center</i> (Renda)							
Servidores e Arrefecimento							
<i>Thin-Client</i> e Arrefecimento							
<b>Total Energia e Espaço</b>							
<b>Hardware</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Servidores Virtuais							
Manutenção Servidores							
Storage para Servidores							
SAN switches							
Optical transceivers							
Manutenção SAN switch							
Thin-Client							
Monitores							
<b>Total Hardware</b>							
<b>Software</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Licença Microsoft VDA							
Licença Windows							
Licença Leostream							
<b>Total Software</b>							
<b>Manutenção</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Custo suporte Servidores							
Custo Suporte Desktop							
Custo Suporte Thin-Client							
Custos Outsourcing							
<b>Total Manutenção</b>							
<b>Custos Totais em €e %</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
<b>Energia e Espaço</b>	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€
	,%	,%	,%	,%	,%	,%	,%
<b>Total custos de Hardware</b>	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€
	,%	,%	,%	,%	,%	,%	,%
<b>Custo Total com Software</b>	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€
	,%	,%	,%	,%	,%	,%	,%
<b>Custo Total com Manutenção</b>	-€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€
	,%	,%	,%	,%	,%	,%	,%
<b>Total Cost of Ownership</b>	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€	.,€

<b>Resumo Benefícios</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Pessoal	€	€	€	€	€	€	€
Desenvolvimento	€	€	€	€	€	€	€
Processos Internos	€	€	€	€	€	€	€
Energia	€	€	€	€	€	€	€
TI	€	€	€	€	€	€	€
<b>Total de Benefícios [A]</b>	€	€	€	€	€	€	€

<b>Resumo dos Custos</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Energia e Espaço	€	€	€	€	€	€	€
Total custos de Hardware I	€	€	€	€	€	€	€
Custo Total com Manutenção	€	€	€	€	€	€	€
Custo Total com Software II	€	€	€	€	€	€	€
<b>Total Cost of Ownership [B]</b>	€	€	€	€	€	€	€

<b>Cash Flow líquido [C] = [A] - [B]</b>	€	€	€	€	€	€	€
<b>Income Taxes @ 25% = [H]</b>							
<b>Resultado Líquido (sem amortizações) [C] - [H]</b>	€	€	€	€	€	€	€

<b>Acumulados</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Acumulado dos Benefícios	€	€	€	€	€	€	€
Acumulado dos Custos	€	€	€	€	€	€	€

<b>Cálculo de Amortizações</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Total</b>
Total dos Benefícios [D]	€	€	€	€	€	€	€
Total dos custos Operacionais [I + II] = [E]	€	€	€	€	€	€	€
Total das Amortizações (ver página seguinte) [F]	€	€	€	€	€	€	€
<b>Resultado antes de Imposto [G] = [D] - (E + F)</b>	€	€	€	€	€	€	€
<b>Imposto sobre Resultados @ 25% * [G] = [H]</b>	€	€	€	€	€	€	€
<b>Resultado do Investimento [G] - [H]</b>	€	€	€	€	€	€	€



**Quadro das Depreciações**

	Ano1	Ano2	Ano3	Ano4	Ano5	Ano6	Ano7	Ano8	Ano9	Total
<b>Hardware</b>										
<b>Depreciação (Anos)</b>										
Ano 1	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 2	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 3	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 4	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 5	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 6	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 7	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 8	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 9	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 10	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
<b>Total das Amortizações de Hardware</b>	€	€	€	€	€	€	€	-€	-€	€
<b>Software</b>										
<b>Depreciação (Anos)</b>										
Ano 1	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 2	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 3	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 4	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 5	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 6	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 7	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 8	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 9	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
Ano 10	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
<b>Total das Amortizações de Software</b>	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€
<b>Total das Amortizações</b>	€	€	€	€	€	€	€	€	€	€

**ANEXO D**

---

Recursos Humanos do CINF



## Centro de Informática

18. Manutenção do produto TOAD;
19. Assistência técnica do acesso SIBS;
20. Sistema de Videovigilância Alarme e Intrusão e Controle de Acessos ao CPD;
21. Software para gestão do serviço de Help-Desk do CINF;
22. Contrato de manutenção do software da TrendMicro IMSS;
23. Contrato de manutenção da solução PKI da AR – ECAR;
24. Manutenção da Plataforma CheckPoint;
25. Manutenção de Servidores SUN;
26. Contrato de manutenção do software de Workflow K2;
27. Contrato de manutenção da solução Bancada Electrónica Parlamentar (BEP).

### 4. Recursos Humanos do CINF na X Legislatura

Durante a X Legislatura, o quadro de pessoal técnico-informático do Centro de Informática não registou alteração significativa na sua composição. Houve apenas duas saídas por aposentação em 2006 e uma entrada por mobilidade em 2009, conforme ilustra a tabela que se segue:

Categoria	2005	2006	2007	A2008	2009
Assessor Principal	10	8	8	8	10
Assessor	0	2	2	2	1
Técnico Superior	5	3	3	5	5
Programador	1	1	1	1	1
Operador	6	6	6	4	4
Secretária	2	2	2	2	2
Auxiliar Administrativo	2	2	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

