

# VIRTUALIZAÇÃO E GREEN COMPUTING

E



2011/2012

TRABALHO FINAL DO CURSO (TCF)

Carlos Silva, 20090267  
David Oliveira, 20094182  
LIG, 3N1

# ÍNDICE

II – Índice de Figuras.....	3
III – Introdução .....	5
IV – Green IT.....	6
4.1- Iniciativas verdes.....	7
4.2- Iniciativas de empresas .....	8
4.3- TI Verde e as empresas – Vantagens e inconvenientes .....	10
V- Virtualizar, um caminho para o Green IT.....	11
VI- Virtualização: o que as empresas precisam saber .....	12
6.1- O que é a virtualização.....	12
6.2- Como funciona .....	12
6.3- Suporte de hardware .....	13
VII- Investir em virtualização tem contrapartidas “verdes” .....	15
7.1- Benefícios e desafios da virtualização.....	16
7.2- Como percorrer o caminho da virtualização.....	17
7.2.1- Desenvolver um caso de negócio de TI Verde .....	17
7.2.2- Realizar uma avaliação de virtualização .....	17
7.2.3- Seleccionar o hardware e software apropriados.....	18
7.2.4- Definir o caminho.....	19
7.2.5- Realizar um piloto .....	19
7.2.6- Desenvolver procedimentos .....	19
7.2.7- Migrar para o ambiente virtual.....	20
7.2.8- Medir os benefícios e poupanças .....	20
7.2.9- Continuar a virtualizar e consolidar .....	20
VIII- Conclusão.....	21
IX- Bibliografia .....	22
X- Anexos.....	24

## II – Índice de Figuras

Figura 1 – Selo Verde (Electronic Product Environmental Assessment Tool) .....	6
Figura 2 –Google Navy .....	8
Figura 3 –Phoenix One .....	9
Figura 4 – Intel Virtualization Technology.....	14
Figura 5 – Processador AMD Phenom.....	14
Figura 6 – Modelo de sustentabilidade.....	21

## Resumo

Este trabalho tem como objectivo abordar o tema da virtualização relacionada com o *Green Computing*. São apresentados os conceitos, tecnologias e qual a relação entre os conceitos e o actual impacto nas empresas.

Quais são as iniciativas verdes que estão a ser implementadas, de que modo a virtualização contribui para o alcance do *Green Computing* e como podem as empresas percorrer o caminho da virtualização se forma segura?

O presente trabalho pretende responder a estas e a outras questões de uma forma simples e objectiva, assim como desmistificar a seguinte pergunta:

De que modo estas tecnologias permitem reduzir custos nas empresas ao mesmo tempo que contribuem para um planeta mais verde e mais sustentável?

## Abstract

This work aims to address the topic of virtualization related with Green Computing. This paper presents the concepts, technologies and what relationship exists between the concepts and the actual impact on business.

What are the green initiatives that are being implemented, how virtualization contributes to the achievement of Green Computing and how companies can go through the path of virtualization in a safe way?

The present study aims to answer these and other issues in a simple and objective way, as well as demystifying the following question:

How these technologies can reduce costs in business while contributing to a greener and more sustainable planet?

### III – Introdução

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da Licenciatura de Informática de Gestão, para a disciplina de TFC – Trabalho de Fim de Curso, cujo tema em causa foi escolhido por nós enquanto grupo de trabalho. Este, tem como principal objectivo dar a conhecer a importância das iniciativas verdes e da importância da adopção de virtualização nas empresas, cumprindo assim os requisitos que foram entregues na proposta de implementação deste trabalho, previamente aprovada.

Está aos olhos da população mundial! Com as constantes alterações climáticas decorrentes do processo de degradação ambiental promovido pelo Ser Humano no nosso Planeta, muitas empresas têm vindo a demonstrar alguma preocupação em reduzir os impactos ambientais causados pela construção de suas estruturas, bem como a criação de resíduos produzidos para a sua manutenção.

Cada vez mais nos dias que correm, as empresas têm vindo a adoptar uma postura de responsabilidade socio-ambiental e de sustentabilidade, sobretudo na área das Tecnologias de Informação.

Uma vez que grande parte das estruturas de TI estão activas sete dias por semana, o ponto de desequilíbrio para o factor ambiental, passa pelo exagerado consumo de energia eléctrica.

Hoje os computadores fazem parte de um grupo que é considerado um dos grandes consumidores de energia eléctrica, tanto na sua produção, no seu tempo de útil de vida e no seu abate. Tudo isto, representa de uma forma directa ou indirecta, o aumento de emissão de gases poluentes (CO<sub>2</sub>) e impacto ambiental, gerando assim o Efeito Estufa – Aquecimento Global. Dado este facto, é de elevada importância tomar algumas atitudes *green* que minimizem este impacto socio-ambiental e que auxiliem as empresas a aumentarem a sua capacidade produtiva e a reduzirem os seus riscos e custos.

## IV – Green IT

É uma expressão que cada vez mais tem sido utilizada no sector das tecnologias de informação no sentido de incorporar a preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade.

Green IT ou Computação Verde, é um conjunto de boas práticas para tornar o uso dos Sistemas de Informação mais sustentável e o menos prejudicial possível.

Por outras palavras, TI verde significa apenas a criação de uma infra-estrutura de TI que visa a redução da utilização de recursos - principalmente a energia, no entanto, esta redução não se refere apenas à energia que é consumida pelos computadores, mas também à energia que é necessária à manutenção dos mesmos. TI Verde, é também considerada como uma “soma” de economia de energia com gestão de recursos, desde as cadeias de produção, como por todo o ciclo que vai desde a extracção da matéria-prima até ao final de vida útil do equipamento, incluindo naturalmente o seu abate.

As TI Verdes possuem algumas áreas de importante contextualização que podem ser apresentadas como:

- Gestão de energia;
- Implementação de projectos de datacenters verdes;
- Virtualização de servidores;
- Utilização de fontes de energia renováveis;
- Produtos de TI com selos ecológicos.



Figura 1 – Selo verde (Electronic Product Environmental Assessment Tool)

#### 4.1- Iniciativas verdes

Existem alguns métodos que as empresas estão a utilizar de forma a reduzir os custos e melhorar a eficiência, nomeadamente a deslocação dos datacenters para zonas frias o que por um lado elimina a necessidade de refrigeração assistida mas por outro dificultam a ligação entre servidores.

Outro método chamado de *“follow the moon”*, é uma estratégia que tira proveito da redução dos custos de energia e refrigeração durante as horas no período noturno. Neste cenário, as cargas de trabalho virtualizadas são deslocadas entre datacenters colocados em diferentes fusos horários para aproveitar as tarifas reduzidas dos horários noturnos.

Verifica-se também um enorme crescimento na utilização de vídeo-conferências, permitindo assim a prática de reuniões sem qualquer tipo de deslocação física, o que faz deste gesto mais uma boa prática verde que reduz e muito as emissões de CO<sub>2</sub> e por consequente o Efeito de Estufa relacionados com a viagem e aumento das margens de lucro como resultado de menores custos gerais de escritórios, combustível para aquecimento, iluminação e outras.

No entanto a maior parte das empresas utiliza a virtualização que lhes permite de uma forma rápida consolidar os servidores no datacenter e assim reduzir custos.

## 4.2- Iniciativas de empresas

A empresa Google guarda ferozmente os segredos das tecnologias que utiliza na abordagem à eficiência energética nos seus *datacenters*. Sabe-se no entanto que utilizam servidores personalizados com baterias internas que ajudam a eliminar as perdas de energia causadas pelas *UPS*. Existe também um projecto para a implementação de centros de dados verdes que consiste em colocar os servidores em contentores ao invés da tradicional colocação em filas tipo dominó, assim o arrefecimento torna-se mais fácil e como consequência os custos diminuem.

A abordagem mais extrema da Google consiste no seu *datacenter* na Bélgica em que eliminou totalmente a refrigeração através de ar condicionado, segundo os engenheiros da empresa as condições climatéricas permitem refrigeração livre e sem custos quase durante todo o ano, no caso de a temperatura aumentar poderão desligar alguns servidores ou em casos mais extremos mover o processamento de dados para outros *datacenters*. Outra abordagem patenteada pela Google é chamada de Computer Navy, de uma forma simples, consiste em colocar os *datacenters* em navios e aproveitar o movimento natural das ondas e dos ventos para alimentar os equipamentos e a refrigeração será feita pela própria água do mar. A grande vantagem desta abordagem consiste na redução brutal de gastos com energia eléctrica, além disso a



Figura 2 – Computer Navy, Bélgica.

Google poderá tirar partido de outro grande benefício uma vez que ao manter as embarcações a 11km da costa não terá de pagar impostos de propriedade dos seus *datacenters*.

A empresa Yahoo tem como objectivo construir o seu *datacenter* verde perto das cataratas do Niágara, deste modo tenciona utilizar 100% do ar exterior para refrigerar os seus servidores e a energia hidroeléctrica gerada pelas cataratas será utilizada para fornecer alimentação à infra-estrutura. Outras instalações da empresa utilizam também a refrigeração livre e são alimentadas por energia hidroeléctrica e eólica que segundo a Yahoo permitem uma poupança de 40 a 50% em termos energéticos.

A Ford vai implementar um processo de gestão dos seus computadores que os desliga durante a noite, mas que permite se necessário ligá-los e aproveitar o período



nocturno para fazer actualizações que sejam necessárias. Com este sistema, a Ford estima poupar cerca de 900 mil euros por ano só em electricidade.

A HP implementou em 2010 o primeiro *datacenter* alimentado por energia eólica. Aproveitando o clima perto do Mar do Norte as instalações são arrefecidas a ar que é filtrado antes de entrar nas instalações, para além disso a água da chuva é encaminhada para tanques que é injectada para dentro do *datacenter* na época de inverno onde a humidade exterior baixa, deste modo é sempre mantida entre os 40 e 60% recomendados.

Por sua vez a empresa Phoenix ONE criou o seu *datacenter* no Arizona alimentado a energia solar.

Numa primeira fase serão instalados 5000 painéis os quais geram 500 quilowatts, no entanto o objectivo é chegar durante o ano de 2010 a um total de 4,5 mega watts. Para além da instalação solar existe uma outra térmica, permite assim utilizar durante a noite alimentar os ares condicionados a electricidade uma vez que é mais barata e durante o dia utilizar a energia térmica acumulada.

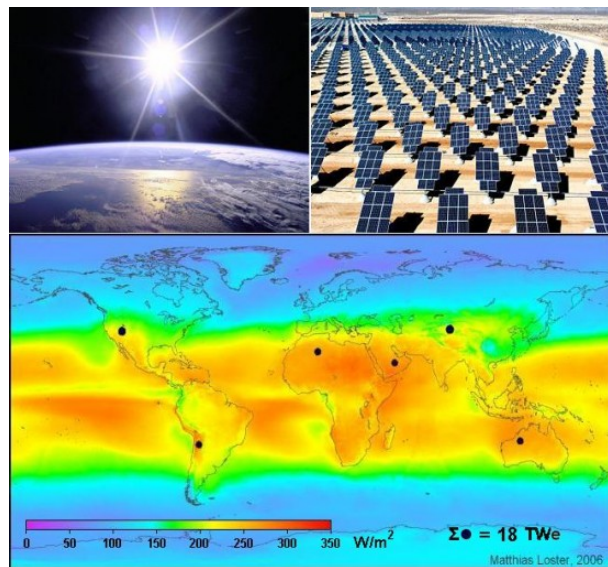


Figura 3 – Phoenix ONE.

### 4.3- TI Verde e as empresas – Vantagens e inconvenientes

As empresas que adoptam políticas de Green IT para além de benefícios fiscais podem também mostrar a sua preocupação com o meio ambiente onde se inserem e aproveitar esse facto a nível de marketing dos seus produtos. Actualmente os consumidores preocupam-se com aspectos como eficiência energética ou o modo de como algo que compram prejudica ou não o ambiente, na maior parte dos casos até preferem pagar mais, mas saberem que é algo amigo do ambiente. Assim, em teoria uma empresa só terá vantagens em seguir uma política verde, além de atenuar o seu impacto no nosso mundo, poderá reduzir custos e beneficiar da imagem verde para promover os seus serviços o que nossos dias podem ser um factor diferenciador importante.

Como é obvio poderão existir também desvantagens, dado que normalmente é necessário mudar processos e/ou procedimentos, estas mudanças podem ser de difícil aceitação pelos empregados, nomeadamente se isso alterar as suas rotinas, por outro lado os fornecedores de Green IT podem levar as empresas a fazer investimentos que não sejam necessários.

Outro factor que pode ser visto como uma vantagem a longo prazo mas uma desvantagem a médio/curto prazo, é o retorno do investimento em políticas e tecnologias verdes. Como é normal, um accionista que invista numa determinada empresa, espera obter um retorno do seu investimento (ROI) a curto prazo, o que por vezes não acontece quando falamos de iniciativas verdes. Este factor, remete-nos para a falta de consciencialização de algumas empresas e de quem investe nas mesmas, pois os investimentos verdes devem ser encarados como uma excelente prática em prol de um meio ambiente mais sustentável e que visa o progresso e evolução tecnológica, mas que por vezes é um processo demorado e nem todos estão preparados não só psicologicamente mas também financeiramente.

Tudo isto é uma questão moral e de alguma consciencialização, já desde os anos 1980 que as Tecnologias de Informação eram vistas como um custo, depois mais tarde, nos anos 1990 passaram a ser encaradas como um investimento que por sua vez foi a causa de alguns investimentos vultuosos em TI e práticas verdes. Assim sendo, nos dias de hoje, tudo é uma percepção dos investimentos que foram feitos nos anos 1990, sendo por vezes considerado um efeito negativo, pois nem todas as empresas obtêm o retorno

de investimento esperado. Posto isto, alguns accionistas e investidores, podem considerar a prática de tecnologias verdes como um custo, apesar dos seus inúmeros benefícios.

## V- Virtualizar, um caminho para o Green IT

No final da década de 1970, o mundo assistiu a uma revolução do computador, seguindo-se o desenvolvimento de novos tipos de negócios. No início dos anos 1990, existiam já sinais de uma revolução em termos da TI verde e agora as empresas estão a aproveitar a necessidade da indústria por produtos e normas que sejam ecologicamente correctos. Os centros de dados, em particular, tornaram-se num mercado alvo, uma vez que nos últimos anos tem existido um grande aumento na sua taxa de consumo de energia.

Uma das tecnologias desenvolvidas e que melhor sucesso tem apresentado é a virtualização. Em termos gerais, virtualizar consiste em fazer uma única peça de hardware funcionar como várias. Interfaces de utilizador diferentes, isolam partes do *hardware* e fazem com que cada uma funcione como uma entidade separada. Quando aplicada aos *datacenters*, uma infra-estrutura virtual permite a instalação de mais sistemas operativos e aplicações em menos servidores, o que consequentemente reduz o consumo global de energia e refrigeração. Existindo menos servidores, significa que os *datacenters* podem ser igualmente reduzidos em termos de tamanho.

A IBM foi pioneira em virtualização na década de 1960, utilizando-a para particionar computadores mainframe. Em 1998, a VMware trouxe a tecnologia para computadores desktop e servidores, hoje em dia existem vários fabricantes a concorrer por uma fatia de mercado que cada vez mais está em crescimento.

Uma vez que a virtualização pode (e deve) ser aplicada a grupos de servidores, aumentado assim drasticamente a sua capacidade de partilhar recursos, permitindo também gerir e monitorizar automaticamente a alocação de recursos. Ao optar por virtualizar os clientes conseguem obter facilmente taxas de utilização de 60-80% no seu hardware, muito acima dos 5-15%, permitindo reduzir custos e consumo de energia em aproximadamente US \$ 700, ou 7,000 kWh por ano, por servidor virtualizado.

Adoptar a virtualização não requer um grande investimento inicial, uma vez que pode ser implementado directamente no hardware e sistemas operativos existentes. Hoje

em dia é bastante fácil através de ferramentas disponibilizadas pelos fornecedores das soluções converter servidores físicos em virtuais de forma fácil e rápida.

## **VI- Virtualização: o que as empresas precisam saber**

### **6.1- O que é a virtualização**

As soluções de virtualização podem ser bastante importantes para qualquer negócio, no entanto é difícil entender como podem realmente ajudar. A palavra "virtualização" tornou-se ao longo dos últimos anos um chavão que se bateu sobre milhares de empresas pelo mundo fora.

Quando as pessoas utilizam o termo "virtualização", referem-se na maioria das vezes à virtualização de servidores. A virtualização de servidores é uma das maneiras mais comuns que as empresas adoptam com a finalidade de consolidar os seus recursos de TI numa solução mais rentável e viável.

Verifica-se assim que a virtualização é realmente um termo muito amplo que muitas vezes é usado incorrectamente. Tornou-se um termo popular, mas a maioria das pessoas não sabe o que realmente significa. A virtualização é um termo abrangente que significa a criação de recursos virtuais (armazenamento, aplicações, hardware e muito mais) que são mais fáceis e rápidas de gerir que as suas similares físicas.

### **6.2- Como funciona**

Até alguns anos atrás, tradicionalmente um servidor era uma máquina dedicada a um único processo ou aplicação, por isso, se uma empresa precisava de disponibilizar outra aplicação ou serviço comprava um servidor dedicado a esta nova tarefa. A maioria dos servidores que foram configurados segundo essa premissa foram drasticamente subutilizados, uma vez que só aproximadamente 60% deles trabalha á sua capacidade ideal.

As soluções de virtualização vieram mudar este quadro dado que em vez de dedicar um servidor para uma única finalidade, a virtualização de servidores permite ás empresas particionar recursos, criando vários servidores virtuais num servidor físico. Esta nova abordagem não só isso reduziu a quantidade de servidores que uma empresa necessita, como ajudou também na gestão de TI e continuidade do negócio.

Deste modo as empresas e indivíduos perceberam rapidamente que as soluções de virtualização oferecem uma vantagem enorme. Em vez de utilizar uma quantidade crescente de espaço de armazenamento e contratar cada vez mais profissionais de TI para gerirem a crescente proliferação de servidores, as empresas optam por consolidar a sua arquitectura de informação de forma que se torne mais fácil de gerir e muito mais rentável.

Ao reduzir o número de servidores físicos ajuda as empresas a cortar custos e ao mesmo tempo permite melhorar a eficiência do negócio. Períodos em que os sistemas estão indisponíveis (*downtime*) costumam ser algo que atormenta empresas, além de travarem o progresso do negócio para também a produtividade. As soluções de virtualização facultam às empresas a capacidade de evitar tempo de inactividade, permitindo a migração dos seus servidores e aplicações antes do trabalho começar.

Tradicionalmente, as empresas foram forçadas a colocar todos os seus recursos de TI nas suas próprias instalações. Isso significava que as empresas não só necessitavam de espaço adicional para o equipamento, como precisavam também de um exército de profissionais de TI para manter tudo funcionar. Estes costumavam ser os custos necessários para a manutenção de qualquer empresa moderna, mas, felizmente o panorama mudou e esta já não é a realidade. Os datacenters fornecem às empresas alternativas rentáveis para quase todas as suas necessidades de TI.

### 6.3- Suporte de hardware

Da mesma forma que funciona na implementação de sistemas operativos convencionais, é também necessário que o hardware do processador forneça mecanismos básicos que auxiliem o software na execução de tarefas consideradas essenciais.

Em 1974, Popek e Goldberg, introduziram três propriedades necessárias para que um sistema oferecesse de forma eficiente suporte a virtualização:

- **Eficiência:** todas instruções máquina que não comprometam o funcionamento do sistema devem ser executadas directamente no hardware sem intervenção da máquina virtual.

- Controlo de recursos: uma máquina virtual deve ter controlo completo sobre os recursos virtualizados sendo estritamente proibido que um programa executado sobre a máquina virtual os acesse directamente.
- Equivalência: um programa executado sobre uma máquina virtual deve exibir um comportamento idêntico àquele apresentado caso a máquina virtual não existisse e o programa acesse directamente uma máquina física equivalente. Duas excepções são consideradas: eventualmente, algumas instruções podem ter o seu tempo de execução aumentado, assim como podem existir problemas de conflito de acesso a recursos, os quais devem ser resolvidos de forma apropriada.

Nos últimos anos, dada a importância e a gama de aplicações em que a virtualização pode ser utilizada, houve um investimento maciço nesta tecnologia por parte de fabricantes de processadores e no desenvolvimento de produtos de *software*, assim, AMD e Intel, desenvolveram extensões para a arquitectura x86 para suportarem a

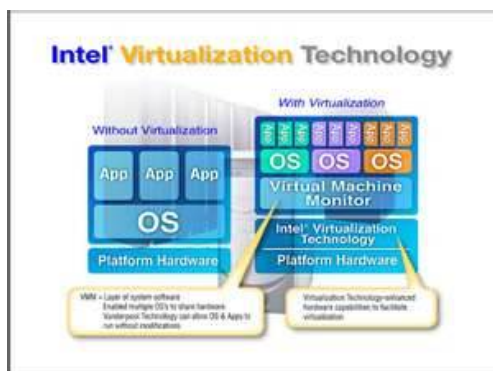


Figura 4 – Intel Virtualization Technology.

virtualização. A extensão da AMD, denominada de AMD-V (AMD-Virtualization), codinome Pacífica, aplica-se às arquitecturas x86 de 64 bits como o Athon, Turion, Phenom e as linhas mais recentes. A Intel apresenta suas extensões para as arquitecturas x86 de 32 e 64 bits. Essas extensões são conhecidas por IVT

(Intel Virtualization Technology) ou pelo seu codinome, Vanderpool. As soluções da AMD e da

Intel foram desenvolvidas independentemente uma da outra e são incompatíveis, embora sirvam para o mesmo propósito. A AMD implementa funções especiais no processador que são executadas por um *hypervisor* e que podem controlar, em seu nome, se determinados acessos

de um sistema hóspede são permitidos. A Intel introduziu mecanismos similares (*virtual machines extensions*) que complementam a ideia do conceito de anéis de protecção com dois

novos modos: *root* e não *root*. Esses modos são controlados pelo *hypervisor* (que

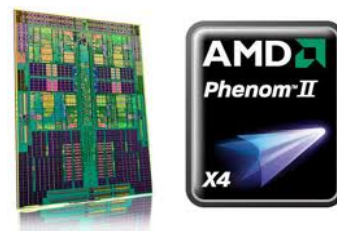


Figura 5 – Processador AMD Phenom.

executa em modo *root*) e que pode transferir a execução de um sistema operativo hóspede para o modo não *root* no qual instruções do anel zero são executadas sem risco para o sistema.

Por fim, uma consequência importante dessa discussão de suporte de *hardware* é que os softwares que implementam técnicas de virtualização podem apresentar problemas de compatibilidade, ou de desempenho, quando executados em determinados processadores. É importante verificar se a ferramenta de virtualização a ser utilizada possui algum tipo de restrição quanto ao processador.

## VII- Investir em virtualização tem contrapartidas “verdes”

Um dos principais factores chave para alcançar IT verde é através da virtualização. Se as empresas seguirem uma abordagem estruturada, os benefícios serão traduzidos em poupanças e facilmente colocarão em marcha uma política de TI verde.

A fim de poupar dinheiro em instalações, energia, refrigeração e hardware, os analistas dizem que a mudança para um centro de dados virtual é um primeiro passo fundamental. Ao utilizar eficientemente o poder de processamento das máquinas de hoje, servidores e dispositivos de armazenamento, as equipas de TI podem entregar o mesmo, ou melhor desempenho, com custos operacionais reduzidos, um menor consumo do centro de dados, e despesas de operação reduzidas significativamente menos emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera.

Embora actualmente a situação económica seja bastante frágil, as empresas estão a investir em virtualização. Estima-se que cerca de 85% dos *CEOs* das empresas implementaram virtualização nos seus centros de dados e 81% acredita que seus esforços de virtualização resultaram em poupanças significativas. Além das poupanças e os benefícios de responsabilidade corporativa de um perfil mais “verde”, os *CEOs* apontam outros benefícios importantes, como a gestão e operação simplificada, planos de recuperação em caso de desastre melhorados e a capacidade de disponibilizar novos sistemas e aplicações de forma mais rápida.

Embora os benefícios “verdes” da virtualização sejam reconhecidos, estudos revelam também algumas armadilhas surpreendentes no meio da euforia da virtualização, uma vez que 42% dos *CEOs* entrevistados disseram que os desafios políticos e organizacionais são um problema tão grande como questões técnicas.



## 7.1- Benefícios e desafios da virtualização

Como podem então as empresas alcançar os retornos associados à virtualização, tanto em eficiência de custos como de TI Verde, evitando as armadilhas? Apresentamos de seguida uma análise dos principais benefícios e desafios da virtualização.

O benefício mais óbvio é a poupança de custos na aquisição de hardware. Como a virtualização permite às empresas comprar e gerir menos servidores físicos, os custos de hardware na nesta abordagem diminuem substancialmente, até 50% de acordo com alguns analistas. Os custos de manutenção podem também diminuir em paralelo.

Poupanças em instalações também são significativas, um datacenter reduzido necessita de menos espaço, menor consumo energético e menor necessidade de refrigeração. Muitas organizações têm utilizado a virtualização para evitar a construção de novos datacenters e para reduzir o tamanho dos existentes até 60%. Os ambientes virtualizados de TI permitem utilização de sistemas de *backup* e de recuperação de dados avançados, facilitando o *failover* automatizado e tempos de recuperação reduzidos em caso de desastre. Estes ambientes ajudam também no aprovisionamento, tornando mais fácil disponibilizar servidores pré-configurados através do uso de imagens padrão (templates).

Todas as rosas têm espinhos e a virtualização não é uma excepção. Como já foi referido, muitas vezes há diversos desafios políticos e organizacionais relacionados com a virtualização. Existem por exemplo, utilizadores e administradores de sistemas que se acostumaram a ter seus próprios servidores dedicados, os quais podem controlar e modificar de acordo com sua vontade, tornando-os resistentes à ideia de migrar as suas aplicações para servidores partilhados gerando assim influências negativas.

Qualquer pessoa que participe num projecto de virtualização, rapidamente descobre que algumas aplicações e dispositivos de hardware não são possíveis de virtualizar, portanto, uma avaliação detalhada das aplicações e hardware em uso torna-se um requisito essencial para a virtualização ser bem sucedida. Mesmo que seja tecnicamente viável, muitos fornecedores oferecem suporte limitado para instâncias virtuais do seu software e alguns recusam-se mesmo a dar garantia e contratos de manutenção se as suas aplicações forem instaladas num ambiente virtual, se este factor não for considerado, as poupanças que um a empresa espera realizar são colocadas em risco.



Finalmente, a “onda” da virtualização ainda está em andamento. Enquanto a VMware é a líder reconhecida em software de virtualização no momento, produtos da Microsoft, Xen e alguns outros fornecedores conduzem o mercado a evoluir rapidamente e de forma algo imprevisível, ameaçando investimentos mal dimensionados.

## **7.2- Como percorrer o caminho da virtualização**

Com todos os factores já referidos a ter em consideração, como podem então as empresas percorrer o caminho da virtualização evitando as armadilhas?

### **7.2.1- Desenvolver um caso de negócio de TI Verde**

O caso de negócio é fundamental no processo porque não só define o tamanho, âmbito e ROI da virtualização, mas também porque prepara o terreno para a chegada a um consenso necessário. É muito mais difícil estar contra quando a empresa tem uma forte iniciativa de responsabilidade social e ainda mais quando o ROI é atraente para o director financeiro e para resto da organização.

Nas condições económicas actuais, convencer uma organização a investir numa nova abordagem de TI requer um conjunto de expectativas claramente definidos e suportável, tanto do ponto de vista verde, como económico. Ao calcular o número de servidores a serem virtualizados, o impacto percentual da consolidação, as economias potenciais finais, o impacto do Green IT e demonstrando de que tudo foi pensado através dos detalhes de implementação torna-se bastante mais provável que quem decide apoie um projecto complexo deste tipo.

### **7.2.2- Realizar uma avaliação de virtualização**

Nem todas as aplicações e dispositivos estão prontos a ser virtualizados. Muitas organizações não possuem um inventário actual e completo de hardware e software. Poucas têm realizado a análise profunda e crítica que a virtualização requer e menos ainda, analisado a sua situação energética e térmica actual, que são factores críticos para a definição de objectivos verdes. As empresas não devem subestimar a complexidade da natureza deste exercício, uma profunda compreensão do hardware, software e das

despesas operacionais é um factor crítico de sucesso e muitas vezes requer esforço e análise significativa para chegar ao objectivo. Algumas perguntas importantes, a que as equipas deverão responder da forma mais completa possível de modo a aumentar as hipóteses de sucesso do projecto são:

- A empresa está a entregar ao datacenter recursos de energia e de refrigeração acima da capacidade, levando a emissões de carbono maiores que o necessário?
- Quais são as aplicações passíveis de virtualização?
- Quantas máquinas multiprocessador estão disponíveis para se tornarem parte do ambiente virtual?
- Será que o projecto de virtualização afecta contratos de fornecedores de manutenção ou garantias e suporte de aplicações?

### 7.2.3- Seleccionar o hardware e software apropriados

Depois da empresa entender a sua situação actual, deverá em seguida determinar como vai abordar projecto de virtualização.

- Serão apenas utilizados os servidores existentes ou serão adquiridos novos equipamentos energeticamente eficientes?
- Pode ser virtualizado ao mesmo tempo o armazenamento ou guardar esse esforço para mais tarde?
- Opta-se por VMware, devido à sua liderança de mercado, Xen por causa da sua herança *open source*, Microsoft por causa de contratos e aplicações existentes, ou por outra solução?

Como em qualquer outra escolha, uma abordagem estruturada para a tomada de decisão, com uma análise disciplinada de prós e contras levará a um melhor resultado final.

#### 7.2.4- Definir o caminho

O caminho para a virtualização será realizado de forma incremental, começando em pequena escala e percorrendo o plano ao longo de meses ou anos, ou será melhor alcançar a economia e benefícios de TI verde, migrando rapidamente e a um ritmo acelerado? Serão migradas aplicações críticas logo á partida ou será melhor efectuar testes e planos nas aplicações de baixo impacto para ter certeza que se compreendem as consequências antes de avançar em definitivo? Definindo o planeamento antes de começar as actividades de migração, garante que os riscos e as implicações são avaliados de forma correcta antes de mergulhar no projecto ao mesmo tempo que ajuda a convencer os executivos que está a haver uma abordagem prudente à virtualização.

#### 7.2.5- Realizar um piloto

Como acontece com qualquer grande projecto de TI, não se conseguem saber as dificuldades ocultas e armadilhas antes de tentar a implementação. Ao tirar elações de um projecto-piloto, protege-se a migração real contra os riscos imprevistos e dificuldades, ao mesmo tempo aprende-se a lidar com o novo ambiente virtual complexo antes de migrar os sistemas de produção. Demonstrando alguns “*quick-hit*” e benefícios de TI verde pode convencer também os mais cépticos a saltar para o “comboio”.

#### 7.2.6- Desenvolver procedimentos

Muitas vezes deixados para último os procedimentos de operação e manutenção são fundamentais para o sucesso do ambiente virtual, esses procedimentos devem ser concebidos antes da implementação e não depois. Como observado anteriormente, muitos fornecedores e prestadores de serviços de *outsourcing* não têm familiaridade com ambientes virtuais, ou têm orientações restritas para cumprir contractos e *SLAs* quando os aplicativos são virtualizados. Além disso, recursos internos qualificados podem ser raros e os funcionários já existentes, muitas vezes necessitam de formação especializada para poder gerir de forma eficaz os ambientes. É de extrema importância antecipar estas questões e lembrar que uma migração com problemas para um novo ambiente pode causar uma perda maciça de fé entre os utilizadores e os responsáveis.

### 7.2.7- Migrar para o ambiente virtual

Segundo o grupo de pesquisa Info-Tech, um projecto de implementação de virtualização típico leva cerca de sete meses, incluindo o piloto. Criar um plano detalhado do projecto que define as tarefas e passos necessários para realizar a migração é de tamanha importância. Realizar um plano de contingência para o caso de surgirem dificuldades imprevistas e testar cada elemento da consolidação permite avançar sem surpresas tanto para a equipa de TI como para os utilizadores.

### 7.2.8- Medir os benefícios e poupanças

É importante realizar um relatório pós-acção para comparar os benefícios previstos, tanto económicos, como a nível do Green IT, com os dados concretos reais. Estas lições aprendidas são essenciais, uma vez que a virtualização é um programa contínuo e permanente que será aplicado á medida que novas aplicações são necessárias. Assim, é importante acompanhar os desenvolvimentos no mercado de virtualização, dado que constantemente existe hardware mais eficiente em termos energéticos e investimentos mal realizados podem obrigar a novos esforços adicionais.

### 7.2.9- Continuar a virtualizar e consolidar

Uma vez um projecto de virtualização bem-sucedido, documentar toda a aprendizagem e processos facilita muito os esforços subsequentes ganhando continuamente em eficiência. Um dos factores chave observados numa migração de TI Verde é que ficar “verde” é tão desafiador como tentar ser “verde”, assim as equipas de TI necessitam de aprender as suas lições, estar comprometidas e não permitir que todos os esforços e investimentos se dissipem. Criar processos que permitam aos utilizadores solicitar virtualização, construir modelos para agilizar o aprovisionamento e criar documentação de políticas operacionais de modo a que não estejam dependentes da experiência de determinados indivíduos são também fundamentais para o processo.

A redução de custos e benefícios do Green IT através da virtualização são realizáveis, evidenciado pela grande maioria dos *CEOs* que expressam satisfação nas suas implementações de virtualização. Seguindo uma abordagem estruturada conforme os passos referidos acima, as organizações podem integrar a virtualização nas suas práticas de TI e assim gerar eficiência numa base contínua.

## VIII- Conclusão

Nos dias que correm, inúmeras empresas de tecnologia investem fortemente em pesquisas e novas soluções que visam reduzir o uso de matérias-primas e o consumo de energia para o funcionamento dos seus equipamentos, aumentando assim a eficiência energética dos seus produtos e reduzindo os exagerados custos que resultam do elevado consumo de energia, inserindo assim as empresas numa nova realidade – Sustentabilidade.

Iniciativas como o *Cloud Computing* geram uma economia para as empresas que varia entre os 30% e os 90%, dependendo claro da dimensão das empresas.

Não podendo deixar de referir a virtualização, pois é uma iniciativa bastante lucrativa, por vezes a longo prazo e utilizada cada vez em mais empresas por todo o mundo.

Em suma, podemos concluir que o investimento em tecnologias verdes tem um retorno de vantagens muito maiores do que as desvantagens, tanto para quem as usa, como para quem as produz.

Resta-nos a nós, enquanto pessoas, Seres Humanos e trabalhadores, colaborar com o avanço destas tecnologias e fomentar iniciativas ecológicas e verdes para que assim, vivamos todos num mundo económico-social e ambiental mais desenvolvido, rentável e mais sustentável.

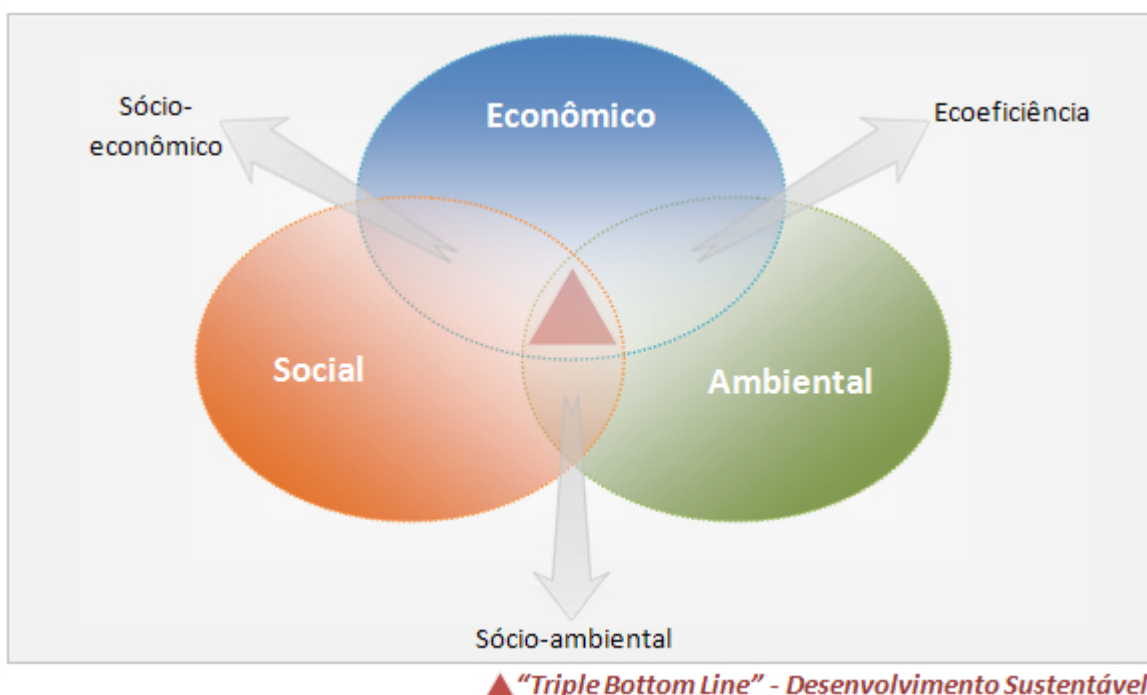


Figura 6 – Modelo de sustentabilidade

## IX- Bibliografia

BAROUDI, Carol [et al.]

*Green IT for Dummies*, Indiana, Wiley Publishing, 2009

HESS, Kenneth; NEWMAN, Amy

*Practical Virtualization Solutions*, Indiana, Prentice Hall, 2009

MENKEN, Ivanka; BLOKDIJK, Gerard

*Virtualization – The Complete Cornerstone Guide to Virtualization Best Practices*, Indiana, Emereo Pty Ltd, 2008

PONIATOWSKI, Marty

*Foundations of Green IT*, Boston, Pearson Education, 2010

## Webgrafia

CURIÃO, Gonçalo

*Iniciativas “green” são boas para o negócio?* [online.]. [S.l:s.n] 2011.  
Disponível em <http://www.channelpartner.pt/files/editions/ed1304679985.pdf>  
[consult. em 26 Junho 2012]

DISPENZA, Kristin

*Virtualization: A boon for green computing* [online.]. [S.l:s.n] 2008. Disponível  
em <http://ecopreneurist.com/2008/02/07/virtualization-a-boon-for-green-computing>  
[consult. em 26 Junho 2012]

GIANARROS , Yanni

*Virtualization Solutions* [online.]. [S.l:s.n,s.d] . Disponível em  
<http://ezinearticles.com/?Virtualization-Solutions:-Information-Your-Business-Needs-to-Know&id=6168462> [consult. em 28 Junho 2012]

ITAUTEC

*TI Verde* [online.]. [S.l:s.n,s.d] . Disponível em <http://www.itautech.com.br/pt-br/sustentabilidade/ti-verde> [consult. em 25 Junho 2012]

OLIVEIRA, Artur

*Tech-verde* [online.]. [S.l:s.n] 2011. Disponível em [http://tecnologiaverdeunp.blogspot.pt/2011\\_04\\_13\\_archive.html](http://tecnologiaverdeunp.blogspot.pt/2011_04_13_archive.html) [consult. em 25 Junho 2012]

SABE Sistemas de informação

*TI Verde e sustentabilidade* [online.]. [S.l:s.n,s.d] . Disponível em <http://www.sabesistemas.net/site/index.php/ti-verde-e-sustentabilidade> [consult. em 26 Junho 2012]

TAKAHASHI, Arthur Garcia

*TI Verde: Conceitos e práticas* [online.]. [S.l:s.n] 2009. Disponível em <http://www.hardware.com.br/artigos/ti-verde/> [consult. em 25 Junho 2012]

TEIXEIRA, Sérgio

*A era da computação verde* [online.]. [S.l:s.n] 2007. Disponível em [http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo\\_238522.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/conteudo_238522.shtml) [consult. em 26 Junho 2012]

## X- Anexos

Carlos Silva  
Nº 20090267

David Oliveira  
Nº20094182

Curso: Informática de Gestão  
Turma: 3N1

Curso: Informática de Gestão  
Turma: 3N1

### **Opção 1 – Virtualização e Green Computing**

Enquadramento - Cada vez mais empresas procuram formas de reduzir os custos e complexidade com o ambiente de TI, a Virtualização e Green Computing são componentes chave para o desenvolvimento de uma estratégia eficiente para atingir estes objectivos;

Objectivos – Com este trabalho pretendemos dar a conhecer os conceitos e tecnologias inerentes á Virtualização e Green Computing relacionar os dois conceitos e mostrar o impacto actual nas empresas.

Resultado esperado: Dar a conhecer estes conceitos e concluir acerca da relação entre eles e o seu impacto nas empresas na situação económica actual.