

**A CONTRIBUIÇÃO DA VIRTUALIZAÇÃO  
E A CONSOLIDAÇÃO DE SERVIDORES PARA  
REDUÇÃO DE TCO**

***THE CONTRIBUTION OF VIRTUALIZATION AND  
SERVER CONSOLIDATION TO REDUCE TCO***

**Mauricio de Oliveira Dian<sup>1</sup>  
Marco Antonio Alves Pereira<sup>2</sup>**

**RESUMO**

Reduzir custos e otimizar os recursos disponíveis visando economia sob diversos aspectos vem sendo um dos principais objetivos empresariais de tempos pra cá. Este artigo traz uma discussão sobre a importância das técnicas de virtualização e consolidação de servidores na otimização e melhor adequação dos servidores e seus respectivos serviços para alcançar esses objetivos tão desejados. Estas técnicas se demonstram ainda como fatores cruciais para a redução de TCO (Custo Total de Propriedade) e aumento da taxa de retorno de investimento e estão sendo adotadas cada vez mais devido a redução de custos obtida, principalmente, com consumo de energia elétrica, com espaço físico ocupado pelas máquinas e com a aquisição de menos equipamentos de hardware ao longo do tempo, além de facilitar o gerenciamento da rede.

**PALAVRAS-CHAVE:** Virtualização. Consolidação. TCO. Redução de custos.

***ABSTRACT***

*Reduce costs and optimize available resources aiming economy in many aspects has been a key business objectives often. This article presents a discussion on the importance of virtualization and consolidation techniques in servers to optimization and better adaptation of servers and their services to achieve these goals as desired. These techniques are demonstrated even as crucial factors for the*

<sup>1</sup> Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – mauricio-dian@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente na Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga – marco.pereira@fatectq.edu.br

*reduction of TCO (Total Cost of Ownership) and increase the rate of return on investment and are often adopted to cost reduction mainly with electricity consumption, with physical space occupied by the machinery and the acquisition of less hardware equipment over time, and facilitate network management.*

**KEYWORDS:** *Virtualization. Consolidation. TCO. Cost reduction.*

## INTRODUÇÃO

Sempre buscando por soluções ou ferramentas que proporcionem maior agilidade e facilidade nos negócios e no gerenciamento de seus recursos, as empresas passaram a enxergar de tempos para cá a virtualização como um meio eficiente para alcançar não só estes fatores, mas também a redução de custos.

Os que pensam que a virtualização é uma tecnologia nova que surgiu há poucos anos atrás e que vem crescendo somente agora estão equivocados. A virtualização, seja de serviços, aplicativos ou de servidores, já existe há muito tempo e deixou de ser uma tendência para se tornar uma realidade em muitos setores das empresas nos dias atuais (FASTERIT, 2013).

Segundo Alecrim (2013) a virtualização traz às empresas benefícios como: melhor aproveitamento da infraestrutura, uso de menos equipamento e conseqüentemente menos gastos com manutenções, o gerenciamento é centralizado, pode-se trabalhar com diversas plataformas, entre outros. Andrade (2006 *apud* Hansen e Schaeffer, 2009) diz que a virtualização pode ainda ser utilizada para ensino e aprendizagem, consolidação de aplicações, para proporcionar *sandboxing*<sup>3</sup> e migração de software e consolidação de servidores. Porém, de acordo com Amaral (2009), a principal vantagem é mesmo a economia gerada, já que perante a TI verde, a virtualização se mostra como uma alternativa para diminuir o desperdício de recursos, incluindo a energia elétrica.

Nos dias de hoje, dispor de inúmeras máquinas físicas para disponibilizar vários serviços em rede se tornou um ato inviável. Aliado a isso, a redução dos custos em diversos aspectos proporcionada com a utilização de virtualização, como a redução de aquisição de hardware por exemplo, vem fazendo com que as empresas abram os olhos para ferramentas e soluções que as proporcione economia e maior facilidade de gerenciamento, permitindo otimização dos Custos Totais de Propriedade, também conhecido como de TCO.

Já se sabe que em TI os custos não ficam somente ligados à aquisição de uma nova tecnologia. Custos de mudança, manutenção do sistema/hardware, atualizações, também devem ser considerados. O uso correto do TCO deve envolver todo o ciclo de vida útil de um produto, serviço ou tecnologia adotada, afinal, engloba todos os custos envolvidos desde a sua aquisição até a sua descontinuidade (MITSUTANI, 2006).

---

<sup>3</sup> *Sandboxing*: isolamento de processos para impedir que um software maligno se instale no computador.

*Interface Tecnológica*, v. 10, n. 1, p. 27-35, 2013

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA SOBRE VIRTUALIZAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE SERVIDORES**

Segundo Hansen e Schaeffer (2009) a virtualização e consolidação de servidores permitem que diferentes sistemas operacionais, cada qual executando uma aplicação diferente, rodem sobre uma mesma máquina física e, assim, tal eliminação de hardware acaba proporcionando economia às empresas. Essa economia vai desde a redução de energia elétrica até o ganho com espaço físico anteriormente ocupado, menos custos com ar condicionado, ganho de facilidade de gerenciamento e maior segurança e durabilidade, devido à facilidade de se aplicar políticas de recuperação de desastres. O papel e os benefícios que esta técnica de virtualização proporciona às empresas são:

### **1.1. Quanto à Virtualização de Servidores**

A utilização da virtualização em infraestruturas de TI tem crescido nos últimos anos, prevendo-se a continuidade deste crescimento devido aos avanços que têm sido alcançados tanto ao nível de hardware, quanto a nível de software de virtualização (ALMEIDA, 2011).

Com o uso de virtualização há a criação de um ambiente virtual, que emula aplicações, hardware ou outro sistema operacional como se fosse um ambiente real, permitindo assim às empresas que os sistemas em rede ou mesmo as aplicações virtualizadas estejam centralizadas e mais fáceis de serem gerenciadas.

Na virtualização de servidores há uma camada de virtualização que substitui o sistema operacional tradicional e proporciona, através de sua tecnologia, a criação de múltiplas máquinas virtuais totalmente independentes de seus recursos (ROCHA, 2013).

Com este tipo de virtualização as empresas podem reduzir o número de equipamentos físicos, o que implica em economia de energia, espaço e maior facilidade de gestão; adaptação às diferentes cargas de trabalho, devido à fácil possibilidade de atribuir ou retirar recursos físicos de uma máquina virtual; e balanceamento de carga (ALMEIDA, 2011).

Segundo VMware (2013a), no mundo inteiro diversas organizações se beneficiam com a virtualização, pois, com a virtualização de uma infraestrutura é possível reduzir custos, aumentar a eficiência, a utilização e a flexibilidade dos ativos existentes na rede.

### **1.2. Quanto à Consolidação**

Nos dias de hoje as empresas buscam cada vez mais a centralização e a diminuição do número de servidores físicos. Mas até pouco tempo atrás era comum utilizar uma máquina física como servidor para cada serviço de rede tendo a ligeira vantagem de que, afetado um servidor, somente o serviço prestado por ele era comprometido. Porém, em redes maiores, onde há diversos serviços

disponibilizados na rede, essa estratégia não se demonstra muito interessante, uma vez que seria necessário tomar posse de uma grande quantidade de máquinas e equipamentos para montar toda a infraestrutura.

Além disso, tendo um serviço em cada máquina física, a taxa de utilização dos recursos de hardware pelos servidores seria muito baixa, o que se caracterizaria como um mau aproveitamento dos recursos disponíveis. Segundo VMware (2013b) a grande maioria dos servidores aproveita apenas de 5% a 15% de sua capacidade total, o que caracteriza material excessivo e subutilizado.

Para Lima (2010) a consolidação de servidores é a união de *data centers* e suas operações, tendo como principal objetivo a redução de custos, serviços, operações, produtos e pessoas que estão em duplicidade.

Consolidar servidores é consolidar recursos subutilizados em uma quantidade menor, permitindo economia de hardware e melhor gerenciamento e administração de infraestrutura. De acordo com Supercom (2013), a consolidação propicia ainda menos espaço físico a ser ocupado e menos gastos com eletricidade e com manutenção de máquinas, além de maior flexibilidade.

Dell (2013) afirma que consolidar servidores significa organizar e reestruturar a infraestrutura de uma determinada organização com o intuito de reduzir custos e melhorar o gerenciamento da rede.

Segundo Pollon (2008) a quantia de servidores que podem ser colocados em um servidor de maior capacidade é chamada de taxa de consolidação e o valor estipulado dessa taxa vai variar de um *data center* para outro dependendo de suas características, afinal, as medições de utilização de memória, processamento, uso do(s) disco(s) e taxa de leitura e gravação são os determinantes para o estabelecimento desse valor. Apesar disso, geralmente os fornecedores de soluções de virtualização apresentam suas taxas.

Para VMware (2013b), a virtualização de servidores usando ferramenta VMware aumenta de 5% a 80% a utilização do hardware, reduz o consumo de energia e reduz os requisitos de hardware na proporção de 15:1, diminuindo o impacto ambiental causado pela TI sem abrir mão da confiabilidade ou serviços.

Mansur (2009 *apud* Wanders, 2011) diz que nos dias de hoje a consolidação de servidores se mostra como elemento essencial às estratégias de TI verde das empresas, pois além de trazer redução dos custos e aumento dos lucros, traz também benefícios ambientais e vantagens competitivas.

Segundo Silva (2010), a consolidação de servidores conta ainda com outro benefício agregado e de grande importância para a administração em rede, que é o fato de cada máquina virtual ser armazenada no disco rígido da máquina física em forma de diversos arquivos em uma pasta, e com isso, práticas de *backups* e mudanças destas máquinas virtuais de um servidor físico para outro se tornam mais fáceis de serem realizados.

### **1.3. Virtualização e redução do TCO**

De acordo com Silva (2010), a virtualização vem se afirmando como uma grande ferramenta para as empresas quanto à redução de custos, pois além de proporcionar consolidação, permite que o número de servidores físicos, os recursos computacionais, os custos operacionais, o consumo de energia, o espaço físico e consequentemente o custo total de propriedade sejam reduzidos.

O TCO ou Custo Total de Propriedade é um conceito que avalia os elementos que causam impactos ou geram custos nas organizações, ou seja, é um cálculo realizado para analisar o quanto determinado equipamento ou solução gera custos à propriedade.

Segundo Mitsutani (2006) o TCO vem cada vez mais sendo utilizado em processos de seleção e escolha, seja de um determinado produto, serviço ou tecnologia. Desse modo, no momento de tomar decisões e escolher um novo produto ou tecnologia para a empresa, as organizações estão pensando no quanto esse produto ou tecnologia pode proporcionar redução de custos para a organização. Unama (2013) reafirma este conceito dizendo que o TCO é considerado método de gestão e se mostra como instrumento útil para a tomada de decisões, isso porque através dele é possível fazer uma análise comparativa entre tecnologias e avaliar como elas se comportarão ao longo do tempo, para que assim, depois de uma análise, as empresas decidam por adotar a que melhor lhe traga benefícios a longo prazo.

Segundo Veras (2011) a simplificação da infraestrutura de TI é um dos principais fatores que influenciam para redução de TCO. Quanto mais uma organização depende da infraestrutura, mais ela deve tomar esforços para, tornar sua infraestrutura simples, gerenciável e consequentemente reduzir o TCO. É aí que a virtualização e a consolidação de servidores entram em ação, afinal, além de permitirem tanto o gerenciamento quanto a simplificação desejados, direta e indiretamente proporcionam às organizações que as adotam diversas economias.

De acordo com Pinheiro (2005), a redução de TCO deve ser uma prioridade e de caráter contínuo dentro das empresas. Quando bem estruturado, o TCO pode possibilitar uma redução de custos de até 40%, entre outros benefícios, especialmente para pequenas e médias empresas.

## **2. MOTIVOS PARA A UTILIZAÇÃO DA VIRTUALIZAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE SERVIDORES NAS EMPRESAS**

Reduzir os custos e otimizar os recursos são metas a serem atingidas pela grande maioria das organizações, que buscam a todo momento novas tecnologias para aliar agilidade à economia. Com a virtualização, atingir essas metas passa a se tornar uma realidade (BIGNES, 2007).

Para Wanders (2011, p. 31) “a virtualização provê técnicas que ajudam nas estratégias verdes, o que

a torna a principal tecnologia para redução de custos em *data centers*”.

De acordo com dados da VMware, a virtualização combinada à consolidação de servidores pode reduzir os custos com hardware em até 53% e em até 79% os custos operacionais, totalizando uma economia média de até 64% para a empresa que adota a solução (MKNOD, 2013).

Techbiz (2013) confirma essas economias dizendo que a média de aproveitamento dos servidores é de 15% a 20% sem virtualização e, com a virtualização, é possível consolidar dez ou mais máquinas virtuais por processador e a empresa que a adota estará sempre preparada para receber novas aplicações. Além disso, reforça que seu uso proporciona diminuição de até 40% do consumo de energia, diminuição em uma faixa de 50% a 70% dos custos totais de TI, diminuição de custos com mão de obra e ainda transforma os *data centers* em ambientes simples e com serviços flexíveis.

Wanders (2011) diz que a VMware disponibiliza na web por meio do site “<http://roitco.vmware.com/vmw/>” uma ferramenta para análise e cálculo do TCO e do ROI<sup>4</sup>, que permite aos administradores de rede ou aos gerentes de TI das empresas terem dados concretos dos ganhos sobre TCO e ROI proporcionados pela virtualização.

Essa ferramenta permite a escolha de parâmetros de acordo com a necessidade de quem a utiliza, como escolher o tipo de virtualização, a região, a cidade e a moeda desejada, além das principais informações como quantidade de processador por servidor, número de núcleos de cada processador, a quantidade de estações de trabalho e servidores, entre outras informações, necessárias para o cálculo dos ganhos sobre Custo Total de Propriedade e Retorno sobre Investimento.

Talvez o maior dos benefícios alcançados que reflita na redução de TCO é a economia de energia elétrica alcançada pela consolidação do parque de máquinas em apenas algumas unidades com potencial de virtualização. Aplicações pouco utilizadas ou servidores que, mesmo estando sob ociosidade gastam energia elétrica, são os principais alvos da virtualização.

Segundo Gandolpho (2008 *apud* Wanders, 2011), a eliminação de um servidor pode significar a diminuição de 200 a 400 quilowatts, dependendo da tecnologia de virtualização adotada.

A questão da refrigeração do ambiente das máquinas também é um ponto chave. Máquinas com altas capacidades de processamento exigem boa refrigeração. “A infraestrutura de energia e refrigeração que suporta os equipamentos de TI são responsáveis por 50% do consumo total de energia dos *data centers* enquanto os outros 50% são para as cargas da própria tecnologia da informação” (LAMB, 2009 *apud* WANDERS, 2011, p. 33).

Desse modo, a virtualização também se encaixa junto aos conceitos da TI verde, uma vez que reduz o

---

<sup>4</sup> ROI: *Return on Investment*

consumo de energia e de emissão de CO<sub>2</sub> no ambiente e, diante disso, muitos dos CIOs<sup>5</sup> das empresas vem trabalhando com “*data centers* verdes” tanto por questões de sustentabilidade, quanto para o crescimento dos negócios e melhoria da imagem da empresa frente a sociedade diante de aspectos ecologicamente corretos (WANDERS, 2011).

A virtualização permite também a redução do espaço físico, afinal, com ela, os serviços e aplicações estão distribuídos em um menor número de máquinas físicas (SOUZA; PEREIRA, 2013).

Havendo menos máquinas físicas, nas quais residem várias máquinas virtuais, a aquisição de mais máquinas físicas para hospedagem de novas aplicações não se faz mais necessário, uma vez que basta criar mais uma nova máquina virtual para um novo serviço. Mansur (2009 *apud* Wanders, 2011) afirma que em alguns casos a consolidação pode proporcionar a redução de vinte servidores físicos para apenas um, o que acarreta em uma redução do espaço físico antes ocupado e que agora pode ser utilizado.

Outros aspectos igualmente importantes à economia de energia e espaço ocupado são o gerenciamento e a segurança alcançados, uma vez que o ambiente das máquinas se encontra mais organizado e otimizado.

Quando não há a presença de virtualização e consolidação de servidores, o pesado crescimento da infraestrutura física e do número de máquinas faz com que os custos operacionais aumentem muito. A partir daí, a diminuição do número de máquinas físicas proporcionada pela virtualização dos servidores diminui conseqüentemente os gastos com aquisição de mais equipamentos e manutenções da infraestrutura e, devido a esse número menor de servidores físicos, há também menos desgaste de peças (POLLON, 2008).

Segundo Carapeços (2011), com o uso de virtualização, é possível ter um maior controle sobre a infraestrutura e gerenciar de maneira flexível os recursos. Desse modo, estando as máquinas melhor organizadas e sendo facilmente mantidas e gerenciadas, há portanto, menor carga de trabalho e menos gastos com infraestrutura.

De acordo com Souza e Pereira (2013) possuir e gerenciar diferentes tipos de ambientes físicos, seja para realização de testes, desenvolvimento ou produção, demanda uma boa parcela de dinheiro, mas, com a virtualização, esses ambientes podem existir isoladamente e em poucos servidores físicos. Com a virtualização o gerenciamento das máquinas virtuais fica mais centralizado, podendo ser criadas novas delas a qualquer momento em um servidor suportando a virtualização, o que reduz os custos operacionais e promove simplificação do ambiente.

Para Carapeços (2011), a virtualização neste caso faz com que os principais serviços de TI como efetuar expansão dos servidores e processos de manutenção como realização de *upgrades*, realização

---

<sup>5</sup> CIO: *Chief Information Officer*

de *backups*, clonagens de servidores e atualização de *drivers*, que demoravam um bom tempo para serem concluídos, se tornam mais rápidos e fáceis de serem efetuados.

Pollon (2008) afirma ainda que as empresas vêm se preocupando cada vez mais com políticas de segurança e disciplinas para tratamento de riscos relacionados à desastres. Uma vez que o tempo de indisponibilidade dos servidores e aplicações críticas pode ser crucial tanto para a empresa quanto para seus clientes, com a virtualização essas medidas de recuperação de desastres podem ser postas em prática mais facilmente para restaurar o ambiente em um menor tempo possível e causar menos prejuízos, já que as VMs são simples arquivos e as pastas contendo estes arquivos podem ser copiadas e guardadas para contingência.

Souza e Pereira (2013) reforçam isso dizendo que a adoção de técnicas de replicação de *storage* para dar suporte a medidas de recuperação de desastres realmente se torna algo mais fácil de desempenhar com a virtualização.

## CONCLUSÃO

As técnicas de virtualização vêm se destacando no mercado de anos para cá. Cada vez mais as empresas estão buscando na virtualização meios que proporcionem maior facilidade, simplicidade e agilidade para lidar com o gerenciamento de seus servidores e reduzir custos.

Nos dias de hoje pode-se observar que a virtualização se tornou realidade em vários setores empresariais devido aos inúmeros benefícios que a mesma proporciona às organizações. Um melhor aproveitamento da infraestrutura, o uso de menos equipamento físicos e conseqüentemente menos gastos com manutenções e aquisição, um gerenciamento centralizado e melhorado e a possibilidade de se trabalhar com diversas plataformas estão entre os benefícios obtidos.

A virtualização e a consolidação de servidores permite às empresas uma redução considerável do TCO, uma vez que estas técnicas de virtualização acabam se mostrando como meios de se reduzir diversos tipos de custos, sobretudo a redução de energia elétrica e a quantidade de equipamentos físicos utilizados.

Desse modo, são inúmeros os benefícios gerados com a utilização da virtualização e consolidação de servidores em departamentos de TI e tais benefícios permitem que as empresas que adotam estas técnicas tornem-se mais maduras a ponto de conseguirem produzir mais utilizando-se de menos recursos e menos mão de obra para manutenção, o que se traduz em grandes ganhos para as empresas e redução de TCO.



## REFERÊNCIAS

- ALECRIM, E. O que é virtualização e para que serve? Disponível em: <<http://www.infowester.com/virtualizacao.php>>. Último acesso em Mai. 2013.
- ALMEIDA, A. **Virtualização**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Cap.3. 2011. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61585/1/000148684.pdf>>. Último acesso em Mai. 2013.
- AMARAL, F. E. O que é Virtualização? 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/web/1624-o-que-e-virtualizacao-.htm>>. Último acesso em Abr. 2013.
- BIGNES, E. Virtualização: um novo conceito de TI. 2007. Disponível em: <[http://www.malima.com.br/article\\_read.asp?id=593](http://www.malima.com.br/article_read.asp?id=593)>. Último acesso em Out. 2013.
- CARAPEÇOS, A. C. **Implementação de consolidação de servidores utilizando software livre**. Monografia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas – Colegiado de Ciência da Computação. Cascavel. 2011. Disponível em: <<http://www.inf.unioeste.br/~tcc/2011/TCC-AllyssonChagas.pdf>>. Último acesso em Out. 2013.
- DELL. Consolidação de Servidores: Visão Geral. Disponível em: <[http://www1.la.dell.com/content/topics/global.aspx/sitelets/solutions/consolidation/server\\_cons?c=br&l=pt](http://www1.la.dell.com/content/topics/global.aspx/sitelets/solutions/consolidation/server_cons?c=br&l=pt)>. Último acesso em: Set. 2013.
- FASTERIT. Virtualização de Servidores. Disponível em: <<http://www.fasterit.com.br/Virtualizacao.php>>. Último acesso em Out. 2013.
- HANSEN, J. C.; SCHAEFFER, C.A.L. Estudo e Aplicação de Virtualização na Criação de Ambientes para Ensino de Redes de Computadores. Universidade Federal de Passo Fundo (UFPF). 2009. Disponível em: <[http://www.upf.br/computacao/images/stories/TCs/arquivos\\_20092/Jean\\_Carlos\\_Hansen.pdf](http://www.upf.br/computacao/images/stories/TCs/arquivos_20092/Jean_Carlos_Hansen.pdf)>. Último acesso em Mai. 2013.
- LIMA, G. Virtualização e Consolidação de Servidores. Dez. 2010. Disponível em: <<http://blog.corujadeti.com.br/virtualizacao-e-a-consolidacao-de-servidores/>>. Último acesso em Set. 2013.
- MITSUTANI, C. TCO – Custo Total de Propriedade: Uma ferramenta útil para a área de suprimentos. 2006. Disponível em: <<http://www.atmanconsultoria.com.br/publicacoes/tco-custo-total-de-propriedade-uma-ferramenta-util-para-a-area-de-suprimentos-claudio-mitsutani>>. Último acesso em Set. 2013.
- MKNOD. Virtualização: Rode vários serviços e sistemas operacionais em uma mesma máquina. Disponível em: <<http://www.mknod.com.br/?q=node/150>>. Último acesso em Out. 2013.
- PINHEIRO, J. M. S. A Tecnologia da Informação e o Custo Total de Propriedade. 2005. Disponível em: <[http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo\\_tecnologia\\_da\\_informacao\\_e\\_o\\_custo\\_total\\_de\\_propriedade.php](http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_tecnologia_da_informacao_e_o_custo_total_de_propriedade.php)>. Último acesso em Out. 2013.
- POLLON, V. **Virtualização de servidores em ambientes heterogêneos e distribuídos – estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). 2008. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15988/000695318.pdf>>. Último acesso em Set. 2013.
- ROCHA, V. Tipos de Virtualização. Disponível em: <<http://www.tiespecialistas.com.br/2013/03/tipos-de-virtualizacao/>>. Último acesso em Jun. 2013.
- SILVA, A. Virtualização de Sistemas Operacionais II. Disponível em: <<http://hercules-now.com>>. *Interface Tecnológica*, v. 10, n. 1, p. 27-35, 2013

- com/2010/07/22/virtualizacao-de-sistemas-operacionais-ii/>. Último acesso em Out. 2013
- SOUZA, F. A.; PEREIRA, J. C. Virtualização de Sistemas Operacionais. Universidade Paranaense (Unipar). Disponível em: <<http://web.unipar.br/~seinpar/2013/artigos/Felipen%20Antonio%20de%20Sousa.pdf>>. Último acesso em Out. 2013.
- SUPERCOM. Virtualização e Consolidação de Servidores. Disponível em: <<http://www.supercom.com.br/?cat=21>>. Último acesso em Set. 2013.
- TECHBIZ. Infraestrutura e Operações. Disponível em: <[http://www.techbiz.com.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=59](http://www.techbiz.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=59)>. Último acesso em Out. 2013.
- UNAMA. Gestão de Sistema da Informação. Aula nº 10 – Análise TCO – Total Coast Ownership para Avaliação de Tecnologias da Informação. Universidade do Amazonas (UNAMA). Disponível em: <[http://arquivos.unama.br/nead/gol/gol\\_adm\\_8mod/gestao\\_sistemas\\_informacao/pdf/aula10.pdf](http://arquivos.unama.br/nead/gol/gol_adm_8mod/gestao_sistemas_informacao/pdf/aula10.pdf)>. Último acesso em: Out. 2013.
- VERAS, M. **Virtualização: componente central de um Datacenter**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.
- VMWARE. Conceitos básicos de virtualização. O que é virtualização? Disponível em: <<http://www.vmware.com/br/virtualization/virtualization-basics/why-virtualize.html>>. Último acesso em Mai. 2013.
- \_\_\_\_\_. Consolidação de servidor. Disponível em: <<http://www.vmware.com/br/consolidation/overview.html>>. Último acesso em: Set. 2013.
- WANDERS, M. Data Center Verde: Como reduzir o Impacto Ambiental. Cadernos de Graduação – Ciências Exatas e Tecnologia. Aracaju. v.3. n. 13. p. 25-36. 2011. Disponível em: <[http://www.unit.br/publica/2011.1/cdg\\_ext\\_02\\_data\\_center\\_verde.pdf](http://www.unit.br/publica/2011.1/cdg_ext_02_data_center_verde.pdf)>. Último acesso em: Set. 2013.