



A evolução do poder de processamento dos computadores atuais é notória nestes últimos anos. Infelizmente, uma grande parte desse poder não é efetivamente usada no cotidiano, havendo por isso uma crescente preocupação com os desperdícios que resultam dessa subutilização. Tecnologias como a virtualização, em primeiro lugar, e a *Cloud Computing*, como estágio mais avançado desta, são formas de redução de tais desperdícios.

Virtualiz

da Rede

Paulo Pires

Tenente Coronel de Cavalaria
Engenheiro Informático

Centro de Informação Geoespacial do Exército
ppires@lgeoe.pt



ação

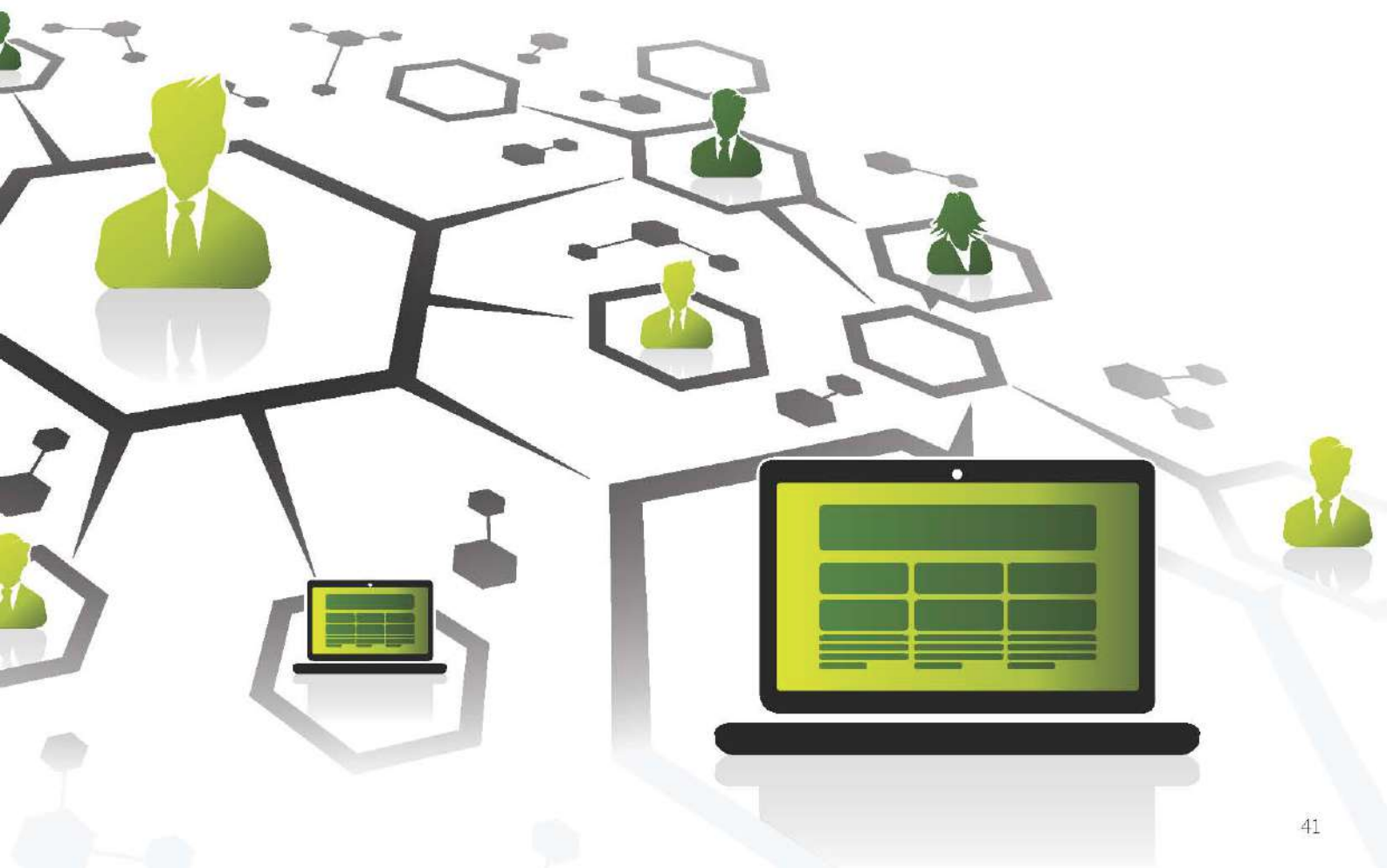
Descrição e contexto

Observando as duas primeiras figuras, rapidamente ficamos com a ideia do que é real, *figura 1* e do que é virtual, *figura 2*. Assim, entenda-se o real como algo com características físicas, concretas, palpáveis e o virtual associado a algo simulado, abstrato, uma imitação do real. É aqui que se enquadra a virtualização, o simular de um ambiente real que suporta todo um ambiente que vai do sistema de operação às aplicações sem necessidade de acesso à máquina real, que neste caso funciona como hospedeira desta tecnologia.

A virtualização encaixa-se num mundo ilusório de várias máquinas virtuais (*Virtual Machines – VMs*) independentes e isoladas entre si, cada uma com um Sistema Operativo (SO) próprio e potencialmente diferente do SO das demais.

Virtualização da Rede

A Virtualização na Rede é o último tema de um conjunto de temas já publicados em anteriores boletins do CIGeoE (Centro de Informação Geoespacial do Exército) inseridos na tese denominada “Framework para a construção de ‘portais de negócio’ para gestão



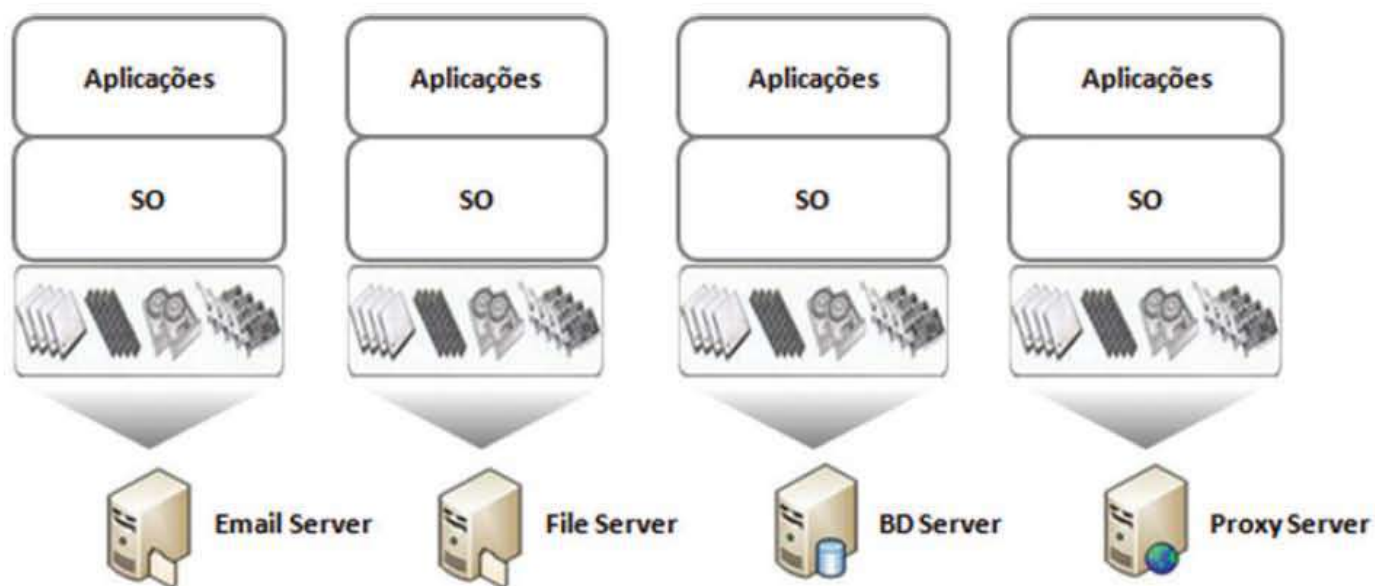


Figura 1 – Ambiente não Virtualizado.

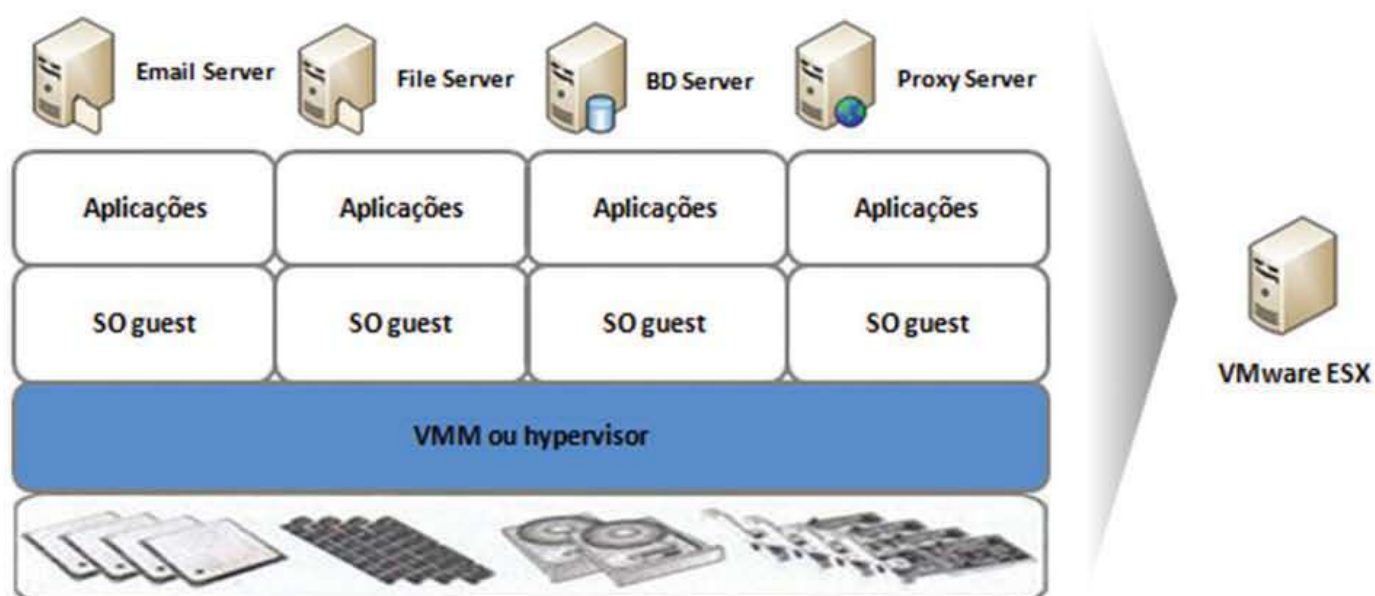


Figura 2 – Ambiente Virtualizado

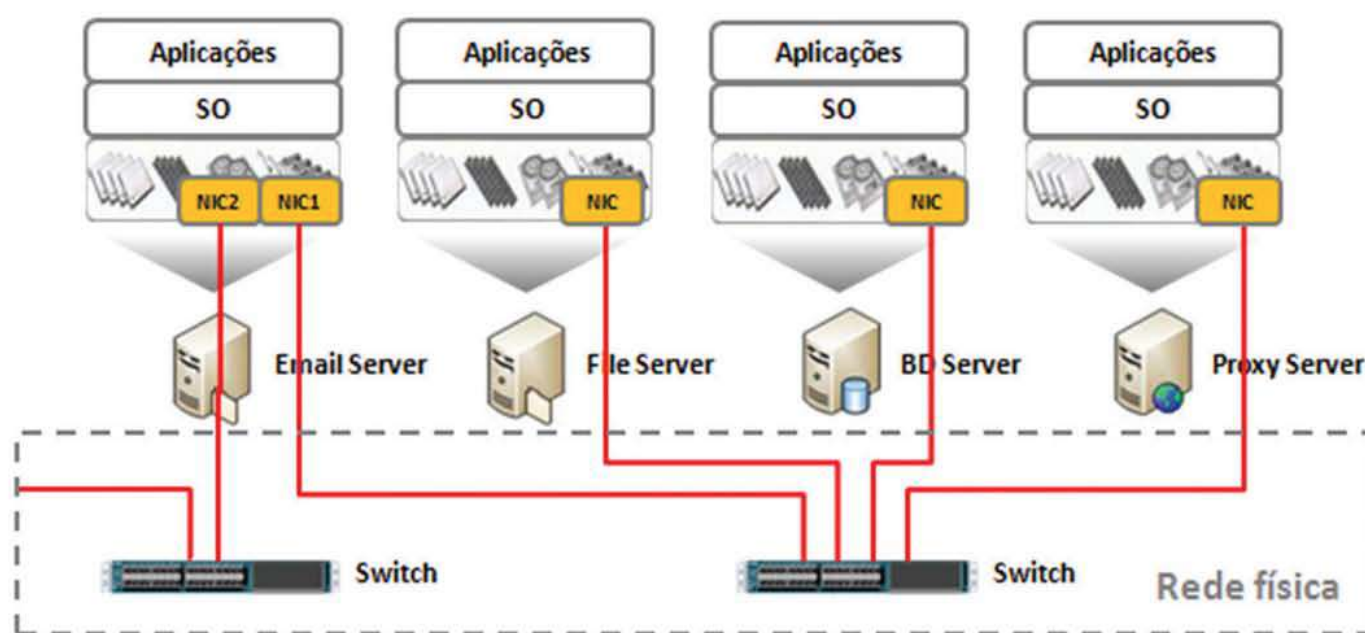


Figura 3 - Infraestrutura de rede tradicional

de solicitações de consumidores IaaS na HP Cloud”. Foi abordada toda a temática da virtualização como um processo de criar uma representação baseada em *software* de algo, em vez de um processo físico.

Um conjunto de artigos onde foram abordadas temáticas como a evolução histórica do mundo da virtualização, a virtualização de servidores como núcleo central nas suas quatro plataformas de virtualização que considere mais importantes: ESXi (VMware, Inc); XenServer (Citrix Systems, Inc); HP Integrity Virtual Machines (Hewlett-Packard) e o Hyper-V (Microsoft). Foram igualmente abordadas tecnologias na área da virtualização de armazenamento, em conceitos como RAID (*Redundant Array of Independent Disks*), SAN (*Storage Area Network*), NAS (*Network Attached Storage*) e nos ambientes virtualizados, VMFS (*Virtual Machine File System*) e NFS (*Network File System*). Também a virtualização de rede não foi descuidada, razão de ser deste artigo, e nesse intuito, serão abordados conceitos como vNIC (*Virtual Network Interface Controller*), pNIC (*Physical Network Interface Controller*), VLANs (*Virtual LANs*), vNetwork Distributed Switch e Distributed Virtual Filter.

A virtualização é algo mais que consolidação de servidores – CPU, memória e armazenamento; depois de analisada toda a infraestrutura de suporte a uma implementação desta natureza, torna-se evidente a ideia simplista desse triângulo. A infraestrutura de rede virtual funciona como ligação de componentes nessa plataforma: ligações virtuais através dos controladores de rede virtual (*Virtual Network Interface Card – vNIC*), ligações físicas com os adaptadores físicos (*Physical Network Interface Card – pNIC*), comutadores virtuais (vSwitch) para essas ligações, etc., uma vasta lista de *software* e *hardware* responsáveis pela comunicação de todos os componentes dos pares VM/VM, VM/servidor e servidor/servidor [1].

Numa infra-estrutura de rede tradicional, figura 3, cada servidor tem uma ou mais placas de rede (NIC) para comunicação com os restantes.

Como sabemos, um hipervisor é responsável pela abstração do *hardware* oferecido às VMs e, na visão de uma VM, este *hardware* (virtual) de que dispõe é seu, e é completo, desconhecendo que esse *hardware* possa estar a ser partilhado com outras VMs ou que, eventualmente, nem exista. A interface virtual de rede (vNIC), figura 4, não

1 Terminologia da VMware.

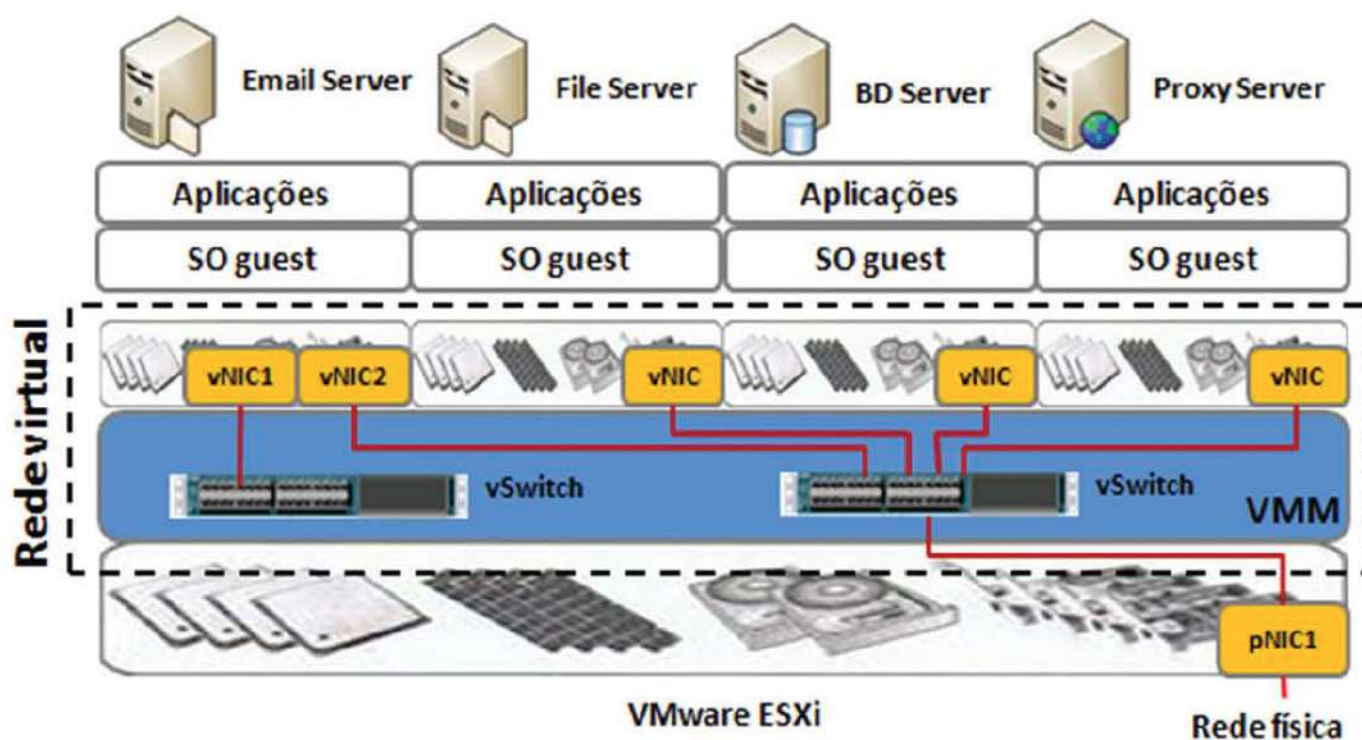


Figura 4 - Infraestrutura de rede virtual

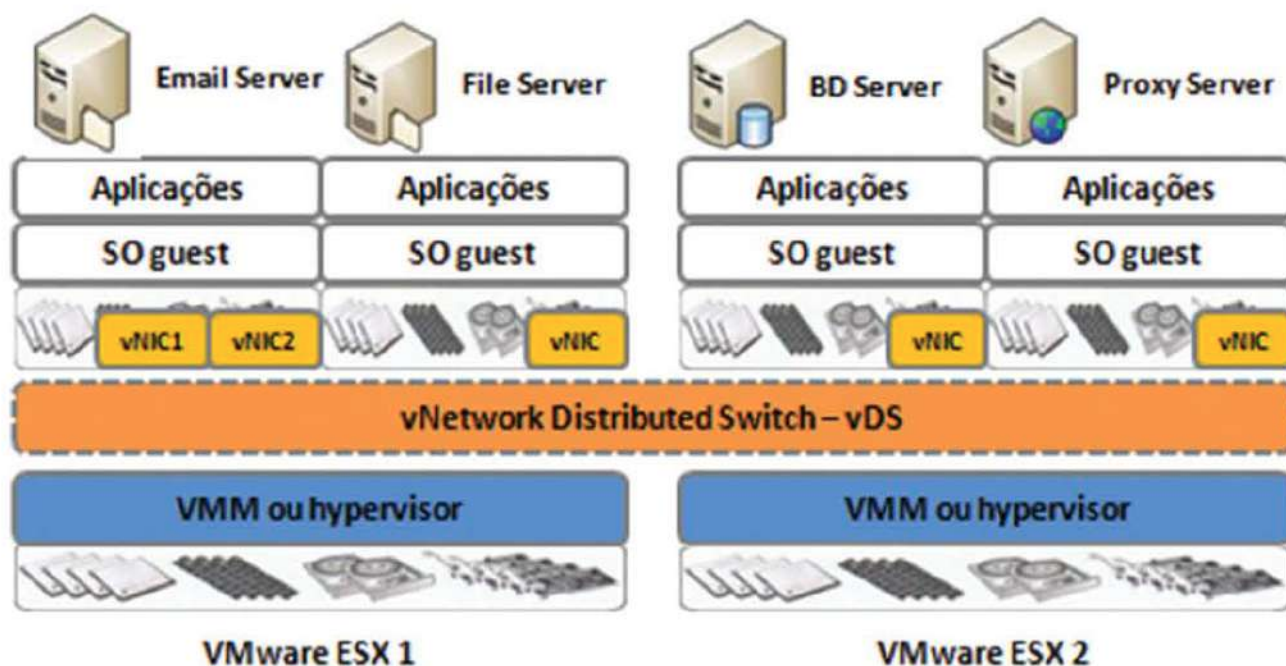


Figura 5 - vNetwork Distributed Switch – vDS

possui qualquer componente físico, é apenas *software*; contudo, ela exibe as mesmas propriedades de uma placa física, incluindo um endereço MAC (IEEE 802-2001 Standard²). Uma vNIC é ligada a uma outra abstração, o vSwitch sendo que este pode comutar tráfego que flui apenas no interior

do servidor que alberga as VMs, ou estar associado a uma (ou mais, para redundância e/ou aumento da largura de banda) placa de rede física (pNIC).

Nesta infraestrutura, não existe o limite associado à velocidade da placa de rede, mas sim associado à largura de banda (LB) da memória;

² Norma IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

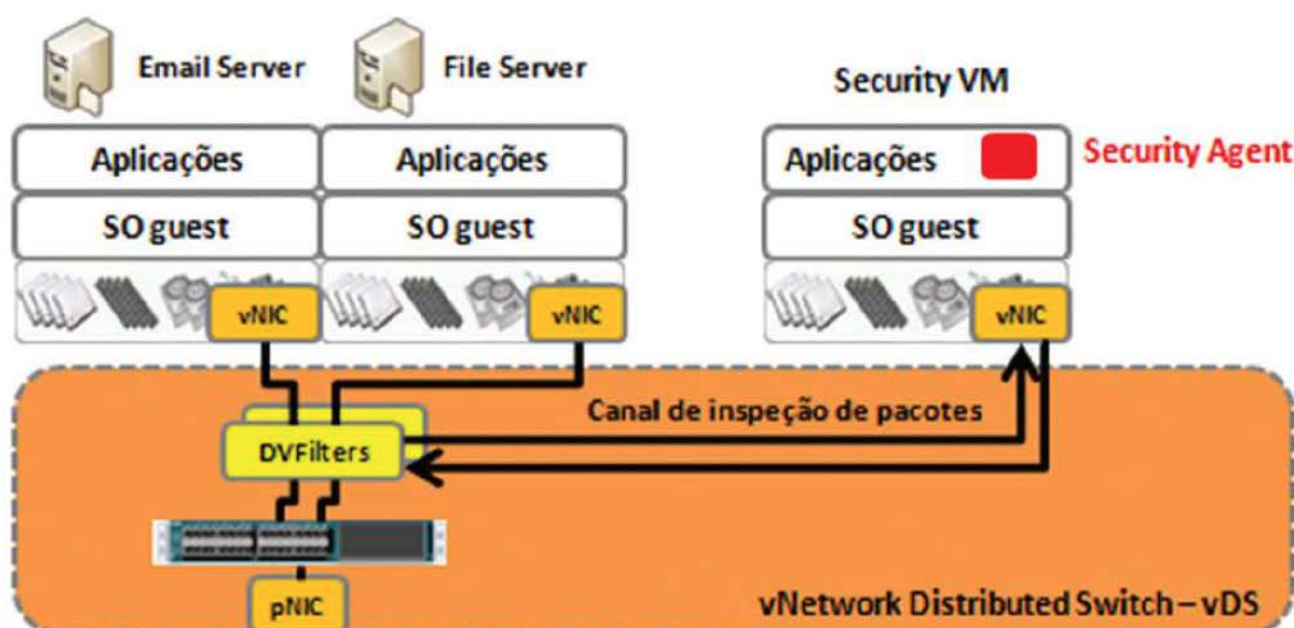


Figura 6 - Distributed Virtual Filter (DVFilter)

facilmente se depreende, também, que toda a rede entre VMs hospedadas num servidor não contribui para o congestionamento da rede física (entre servidores). Contudo, o administrador pode impor quotas na utilização de recursos, por exemplo, na LB da vNIC.

Os vSwitch têm todas as funcionalidades de um switch real: suportam agregação de tráfego (IEEE 802ad³), VLANs (IEEE 802.1Q⁴), etc. Nesse sentido, a virtualização começa a ir contracorrente no que deveria ser o simplificar a administração de uma infraestrutura, pois o administrador de redes tem agora de administrar os switches reais e ainda os virtuais.

Para resolver este problema, a VMware propõe – figura 5 – um switch virtual distribuído (*vNetwork Distributed Switch – vDS*) [1] que representa a agregação de vários switches virtuais de diferentes servidores, ocultando as camadas inferiores, e oferecendo um suporte de rede uniforme, que simplifica, entre outras, a administração da rede, as migrações de VMs, e o desempenho – por exemplo, ao associar um vDS a múltiplas pNICs, o hipervisor pode, de forma automática, alterar a lógica de encaminhamento de pacotes para redistribuir o tráfego entre as pNICs, aumentando o desempenho e minimizando as falhas.

Na infraestrutura de rede virtualizada, os aspe-

tos relativos à segurança dessa rede são também contemplados, sendo apresentadas soluções de inspeção de fluxos de pacotes como é o caso dos *Distributed Virtual Filter* (DVFilter) [1], apresentado na figura 6.

Conclusão

A virtualização de servidores aparece como núcleo central nas suas quatro plataformas de virtualização que foram consideradas com mais importantes: ESXi (VMware, Inc); XenServer (Citrix Systems, Inc); HP Integrity Virtual Machines (Hewlett-Packard) e o Hyper-V (Microsoft). Foram também abordadas tecnologias na área da virtualização de armazenamento, em conceitos como RAID, SAN, NAS e nos ambientes virtualizados, VMFS e NFS. Também a virtualização de rede não foi descurada e nesse intuito, foram abordados conceitos como vNIC, pNIC, VLANs, *vNetwork Distributed Switch* e *Distributed Virtual Filter*.

Referências bibliográficas

[1] Zhou, S. Virtual Networking. *ACM Operating Systems Review*, Vol. 44, Number 4, December 2010, pp. 80-85.

³ Uma técnica de comunicação em rede usada para a ligação de dois ou mais canais Ethernet em paralelo como se de um canal apenas se tratasse, permitindo deste modo maior velocidade, aumentando a disponibilidade e redundância.

⁴ Padrão IEEE 802.1Q que permite a criação de redes virtuais locais (VLANs) dentro de redes ethernet.