

CLOUD FUNDAMENTALS, ADMINISTRATION AND SOLUTION ARCHITECT

CLOUD computing

CLEITON ALVES DA SILVA



02

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Recursos virtuais compartilhados.....	5
Figura 2.2 – Tipos de virtualização.....	6
Figura 2.3 – Visão de geral do Hypervisor	7
Figura 2.4 – Visão de geral do Hypervisor	9
Figura 2.5 – Serviços em <i>Cloud computing</i>	12
Figura 2.6 – Infraestrutura de <i>Cloud computing</i>	14
Figura 2.7 – Dispositivos clientes com acesso aos recursos na <i>cloud</i>	17
Figura 2.8 – Benefícios em <i>cloud computing</i>	19

SUMÁRIO

2 CLOUD COMPUTING	4
2.1 Virtualização: Uma visão geral	4
2.1.1 Infraestrutura virtual.....	6
2.1.2 Virtualização computacional.....	7
2.1.3 Virtualização de armazenamento	8
2.1.4 Virtualização de rede.....	10
2.2. Agora, sim, vamos falar sobre Cloud Computing	11
2.3. A tradicional TI <i>versus cloud computing</i>	12
2.4 Características essenciais em <i>cloud computing</i>	13
2.4.1. Autoatendimento sob demanda.....	15
2.4.2 Amplo acesso à rede.....	16
2.4.3 Agrupamento de recursos	17
2.4.4 Elasticidade rápida	18
2.4.5 Serviço mensurável	18
2.5 Benefícios da <i>Cloud Computing</i>	19
REFERÊNCIAS	22

2 CLOUD COMPUTING

Cloud computing, que em português é traduzido como “computação em nuvem”, surgiu como um novo paradigma para a indústria da informática, com a intenção de proporcionar disponibilidade e acesso a recursos por meio da Internet. Ela tem transformado a maneira como os consumidores, os donos de negócios e as empresas da área de tecnologia da informação se relacionam, na mesma medida em que tem alterado a forma como plataformas de hardware e software são agrupadas, interagem entre si e como são comercializadas.

Embora algumas das tecnologias consideradas como fundamentais para a *cloud computing* estejam disponíveis há algum tempo, como a Virtualização, a *cloud computing* ainda está se desenvolvendo e possui uma série de desafios em aberto, como padronização, provisionamento de recursos, entre outros.

É importante desenvolver um entendimento de forma geral em relação aos conceitos e às características referentes à *cloud computing*, como se diferencia de outras tecnologias semelhantes, como está influenciando a área de arquitetura de computadores e quais são os desafios a serem superados para que se estabeleça e disponibilize todo o seu potencial.

Não há como discutir *cloud computing* sem mencionar a tecnologia de virtualização, por esse motivo, mesmo antes de começarmos a falar sobre *cloud computing*, devemos entender a importância dessa tecnologia.

2.1 Virtualização: uma visão geral

A virtualização é uma técnica de abstrair recursos físicos, como computação, armazenamento e rede, e fazê-los parecer como se fossem recursos lógicos. A virtualização existe no setor de Tecnologia da Informação (TI) há vários anos e de diferentes formas. Exemplos comuns de virtualização são a memória virtual usada em sistemas de computação e o particionamento de discos brutos (*raw disks*).

A virtualização permite o pool de recursos físicos e fornece uma visão agregada de tais recursos. Por exemplo, a virtualização de armazenamento permite que vários dispositivos de armazenamento em pool apareçam como uma única entidade de

armazenamento grande. Da mesma forma, usando a virtualização de computação, a capacidade da CPU dos servidores físicos em pool pode ser vista como agregação do poder de todas as CPUs (em megahertz). A virtualização também permite o gerenciamento centralizado de recursos agrupados.

Os recursos virtuais podem ser criados e provisionados a partir dos recursos físicos em pool. Por exemplo, um disco virtual de uma determinada capacidade pode ser criado a partir de um pool de armazenamento ou um servidor virtual com energia da CPU específica, e a memória pode ser configurada a partir de um pool de computação. Esses recursos virtuais compartilham recursos físicos em conjunto, o que melhora a utilização de recursos físicos de TI.



Figura 2.1 – Recursos virtuais compartilhados
Fonte: Shutterstock (2020)

Com base nos requisitos de negócios, a capacidade pode ser adicionada ou removida dos recursos virtuais sem nenhuma interrupção nos aplicativos ou usuários. Com a utilização aprimorada dos ativos de TI, as organizações economizam os custos associados à aquisição e ao gerenciamento de novos recursos físicos. Além disso, menos recursos físicos significa menos espaço e energia, o que leva a uma melhor economia e computação verde.

2.1.1 Infraestrutura virtual

A infraestrutura virtual oferece aos administradores a vantagem de gerenciar recursos agrupados em toda a empresa. Permite aos gerentes de TI serem mais responsivos às necessidades dinâmicas da organização e usarem melhor os investimentos em infraestrutura.

Os três principais tipos de virtualização são: virtualização computacional, virtualização de armazenamento e virtualização de rede.

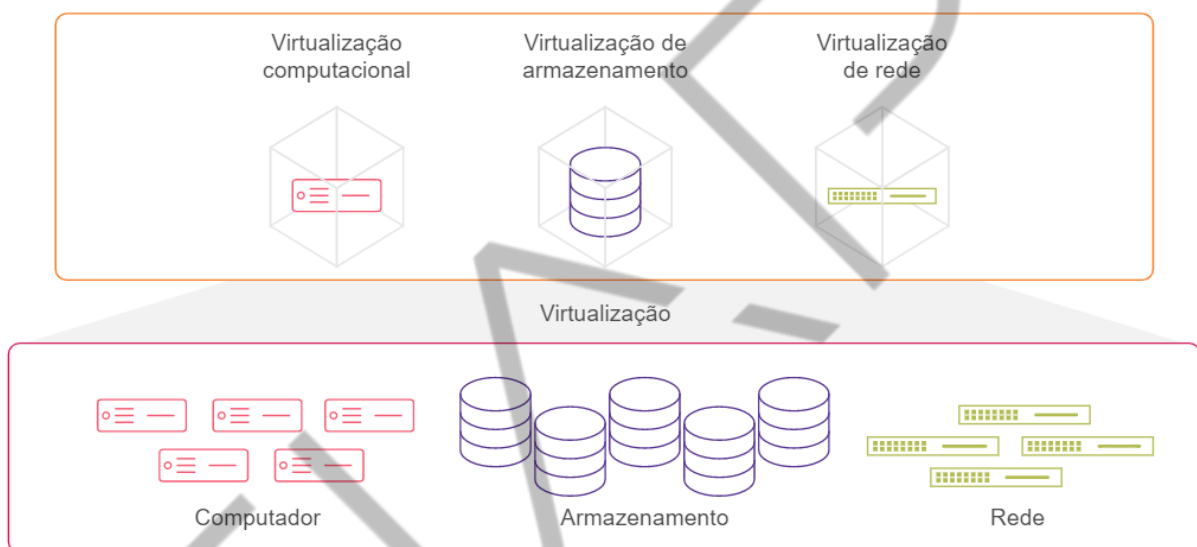


Figura 2.2 – Tipos de virtualização
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A virtualização oferece vários benefícios quando implantada para construir uma infraestrutura em *cloud* e ainda permite a consolidação dos recursos de TI que ajudam os provedores de serviços a otimizar a utilização dos recursos de infraestrutura.

Melhorar a utilização dos ativos de TI pode ajudar os provedores de serviços a reduzir os custos associados à compra de novo hardware. Também reduz os custos de espaço e energia associados à manutenção dos recursos. Além disso, é necessária uma quantidade menor de pessoas para administrar esses recursos, o que reduz ainda mais o custo.

Os recursos virtuais são criados usando um software que permite aos provedores de serviços implantarem a infraestrutura mais rapidamente, em comparação com a implantação de recursos físicos. A virtualização aumenta a

flexibilidade, permitindo criar e recuperar os recursos lógicos com base nos requisitos de negócios.

2.1.2 Virtualização computacional

A virtualização computacional é uma técnica de abstrair o hardware físico de um sistema de computação do sistema operacional (SO) e aplicativos. A dissociação do hardware físico do SO e dos aplicativos permite que vários sistemas operacionais sejam executados simultaneamente em um sistema de computação físico único ou em cluster.

A virtualização de computação permite a criação de sistemas de computação virtual chamados máquinas virtuais (em inglês, *Virtual Machines – VMs*). Cada VM executa um SO e aplicativos e é isolada das outras VMs no mesmo sistema computacional.

A virtualização de computação é obtida por um *hypervisor*, que é um software de virtualização instalado em um sistema de computação físico. Mais adiante neste curso, falaremos melhor sobre isso e praticaremos.

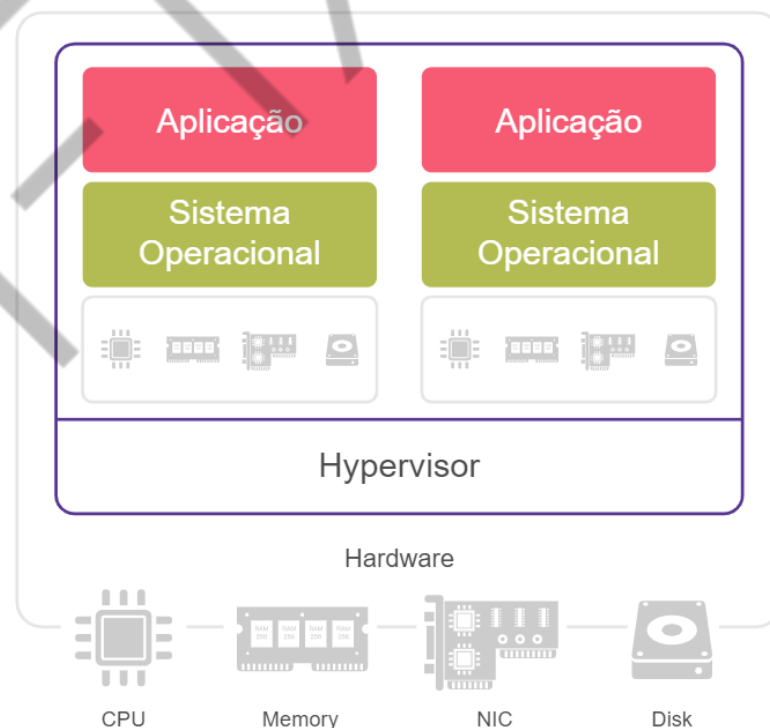


Figura 2.3 – Visão de geral do *hypervisor*
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Como é possível observar na Figura “Visão de geral do *hypervisor*”, o *hypervisor* fornece recursos de hardware virtual, como CPU, memória, armazenamento e recursos de rede para todas as VMs. Dependendo dos recursos de hardware, muitas VMs podem ser criadas em um único sistema de computação físico.

2.1.3 Virtualização de armazenamento

A virtualização de armazenamento é a técnica de abstrair recursos de armazenamento físico para criar recursos de armazenamento virtual.

O software de virtualização de armazenamento tem a capacidade de agrupar e abstrair recursos de armazenamento físico e apresentá-los como um recurso de armazenamento lógico, como volumes virtuais, arquivos de disco virtual e sistemas de armazenamento virtual. O software de virtualização de armazenamento é incorporado ao ambiente operacional de um sistema de armazenamento, instalado em um sistema de computação independente ou disponível como recurso do *hypervisor*.

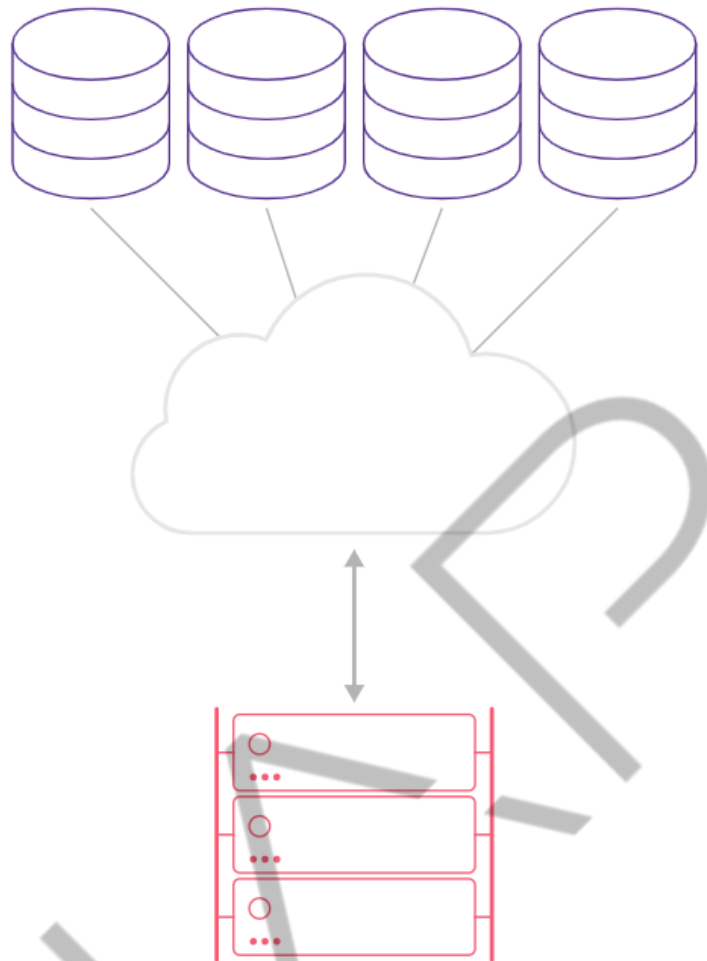


Figura 2.4 – Visão de geral do *hypervisor*
Fonte: SMART360TECH (2019)

No contexto de um sistema de armazenamento, existem dois tipos principais de virtualização:

- **Virtualização de blocos:** usada nesse contexto, refere-se à abstração (separação) do armazenamento lógico (partição) do armazenamento físico, para que possa ser acessada sem considerar o armazenamento físico ou a estrutura heterogênea. Essa separação permite aos administradores do sistema de armazenamento maior flexibilidade na maneira como gerenciam o armazenamento para usuários finais.
- **Virtualização de arquivos:** aborda os desafios do NAS (*Network-Attached Storage*), eliminando as dependências entre os dados acessados no nível do arquivo e o local em que os arquivos estão fisicamente armazenados. Isso oferece oportunidades para otimizar o uso do armazenamento e a consolidação do servidor e executar migrações de arquivos sem interrupções.

2.1.4 Virtualização de rede

A virtualização de rede é a técnica de abstrair recursos de rede físicos para criar recursos de rede virtual. O software de virtualização de rede é incorporado ao ambiente operacional de um dispositivo de rede, instalado em um sistema de computação independente ou disponível como recurso do *hypervisor*.

O software de virtualização de rede tem a capacidade de abstrair os recursos físicos da rede, como comutadores e roteadores, para criar recursos virtuais, como comutadores virtuais. Ele também tem a capacidade de dividir uma rede física em várias redes virtuais, como LANs virtuais e SANs virtuais.

A virtualização de rede disponível como recurso de um *hypervisor* pode emular a conectividade de rede entre VMs em um sistema de computação físico. Ele também permite a criação de comutadores virtuais (*virtual switches*) que aparecem nas VMs como comutadores físicos (*physical switches*).

Podemos ainda apresentar algumas redes virtuais diferentes, no entanto existem ainda outros tipos. Antes, vale lembrar que Rede Local, em inglês, é *Local Area Network* (LAN).

- **Virtual LAN (VLAN):** uma LAN virtual é uma rede virtual que consiste em comutadores virtuais e/ou físicos, os quais dividem uma LAN em segmentos lógicos menores. Uma VLAN agrupa os nós com um conjunto comum de requisitos funcionais, independentemente da localização física dos nós.
- **Private Virtual LAN (PVLAN):** uma VLAN privada é uma extensão do padrão da VLAN e segrega ainda mais os nós de uma VLAN em VLANs secundárias. Uma PVLAN é composta de uma VLAN primária e uma ou mais VLANs secundárias ou privadas.
- **Virtual Extensible LAN (VXLAN):** uma rede virtual extensível é uma rede de sobreposição OSI na camada 2, construída em uma rede OSI camada 3. Uma rede de sobreposição é uma rede virtual criada sobre a rede existente.

2.2. Agora, sim, vamos falar sobre *Cloud Computing*

Usaremos a definição de *cloud computing* do National Institute of Standards and Technology (NIST), segundo a qual *cloud computing* é “um modelo para permitir acesso conveniente e sob demanda à rede a um pool compartilhado de recursos de computação configuráveis, como redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços; que podem ser rapidamente provisionados e liberados com o mínimo esforço de gerenciamento ou interação do provedor de serviços” (NIST, 2011).

Uma infraestrutura em *cloud* é construída, operada e gerenciada por um provedor de *cloud*, esse provedor é uma organização que fornece serviços para os seus consumidores.

O consumidor é um indivíduo ou uma organização tratado como cliente, e o provedor pode ser um provedor externo ou interno à organização do consumidor, como o departamento de **Tecnologia da Informação (TI)**. O provedor mantém pools compartilhados de recursos de TI e os recursos são disponibilizados aos consumidores a partir desse pool. Os consumidores acessam os recursos por meio de uma rede, como a Internet ou uma intranet.

O modelo de *cloud* é semelhante a um serviço de utilidade pública, como a eletricidade, em que um consumidor simplesmente conecta um dispositivo elétrico a uma tomada e o liga. O consumidor normalmente não tem conhecimento de como a eletricidade é gerada ou distribuída, pois paga apenas pela quantidade de eletricidade usada. Da mesma forma, *cloud* é uma abstração da infraestrutura de TI na qual os consumidores contratam recursos de TI como serviços, sem os riscos e os custos associados à propriedade dos recursos. Os consumidores pagam apenas pelos serviços que usam, com base em uma assinatura ou no consumo desses recursos.

Muitas organizações agora veem a *cloud computing* como uma extensão de sua estratégia de aquisição de recursos de TI, podendo muito bem se tornar a maneira predominante pela qual as organizações adquirem e usam a tecnologia.

Por meio da *cloud computing*, empresas menores podem obter os recursos de TI necessários e competir de maneiras que antes não era possível, muitas vezes em razão dos custos elevados para a aquisição de recursos.

A Figura “Serviços em *cloud computing*” ilustra um ambiente genérico de *cloud computing*, no qual vários tipos de serviços em *cloud* são acessados por consumidores de dispositivos diversos em diferentes tipos de rede.



Figura 2.5 – Serviços em *cloud computing*
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Atualmente as empresas precisam de menor tempo de colocação no mercado, mais agilidade, maior disponibilidade e gastos reduzidos para atender às mudanças nos requisitos de negócios em um ritmo acelerado de inovação, dessa forma, os requisitos de negócios estão apresentando vários desafios, e um deles é o atendimento aos clientes em todo o mundo. Esse e outros desafios podem ser suportados por *cloud computing* e, assim, permitir que organizações e indivíduos obtenham e forneçam recursos de TI como um serviço para quem quer que seja e em qualquer lugar.

2.3. A TI tradicional *versus cloud computing*

Tradicionalmente, recursos de TI como hardware e software são frequentemente adquiridos pela organização para suportar seus aplicativos de negócios. A aquisição e o provisionamento de novos recursos geralmente seguem um procedimento rígido que inclui aprovações das autoridades envolvidas.

Como resultado, isso pode levar uma quantidade considerável de tempo e, conseqüentemente, atrasar as operações e aumentar o tempo de colocação no mercado. Além disso, na extensão permitida pelo orçamento, os recursos de TI

necessários para um aplicativo são dimensionados com base no uso mais elevado dos recursos.

Isso resulta em um alto investimento do capital, embora os recursos permaneçam subutilizados na maior parte do tempo. À medida que as cargas de trabalho continuam a crescer e novas tecnologias surgem, as empresas podem não ter recursos para investimentos. Além disso, uma parte significativa do orçamento de TI destina-se a apoiar e manter a infraestrutura de TI existente, deixando um pouco para fornecer soluções inovadoras para os negócios.

Em *cloud computing*, os usuários alugam recursos de TI, como armazenamento, processamento, largura de banda da rede, aplicativo ou uma combinação deles como serviços. A *cloud computing* permite provisionamento e escalabilidade de recursos sob demanda, e esses recursos de TI são provisionados aos usuários por meio de um portal de autoatendimento apoiado por um processo automatizado, que ainda fornece rápido tempo de colocação no mercado e vantagem potencialmente competitiva.

O consumo de recursos é controlado por um serviço de aferição, que ajuda os usuários no faturamento de consumo. Os usuários podem deixar de utilizar os recursos alugados quando estes não forem mais necessários, reduzindo o investimento em infraestrutura de TI e melhorando a utilização dos recursos.

Outra consequência é a redução das despesas associadas ao gerenciamento da infraestrutura de TI, espaço, energia e refrigeração. Além disso, a redução das tarefas de manutenção de TI pode impulsionar novas iniciativas de negócios, descoberta de novos mercados e inovação.

2.4 Características essenciais da *cloud computing*

Na maioria dos ambientes competitivos, as organizações estão sob crescente pressão para melhorar a eficiência e transformar seus processos de TI a fim de conseguir mais com menos. As empresas precisam de menor tempo de colocação no mercado, melhor agilidade, maior disponibilidade e gastos reduzidos para atender às mudanças nos requisitos de negócios e ao ritmo acelerado de inovação. Esses requisitos de negócios estão criando vários desafios para as equipes de TI, e um dos

principais é atender clientes em todo o mundo, atualizando a tecnologia rapidamente e provisionando de maneira mais veloz os recursos de TI, e tudo isso a custos reduzidos.

Desafios como esses atualmente podem ser tratados por meio de um novo estilo de computação, que permite a organizações e indivíduos obterem e fornecerem recursos de TI como um serviço.

Com a *cloud computing*, os usuários podem navegar e selecionar serviços em *cloud* relevantes, como computação, software, armazenamento de informações ou uma combinação desses recursos por meio de um portal. A *cloud computing* automatiza a entrega de serviços em *cloud* selecionados aos usuários e ainda ajuda organizações e seus indivíduos a implantar recursos de Tecnologia da Informação (TI) a um custo total de propriedade reduzido, com provisionamento mais rápido e aderência ao projeto.



Figura 2.6 – Infraestrutura de *cloud computing*
Fonte: Shutterstock (2020)

Uma infraestrutura de computação usada para serviços em *cloud* deve atender a certos recursos ou características. Segundo a publicação SP 800-145, do NIST (National Institute of Standards and Technology), a infraestrutura em *cloud* deve ter cinco características essenciais:

1. Autoatendimento sob demanda.

2. Amplo acesso à rede.
3. Agrupamento de recursos.
4. Elasticidade rápida.
5. Serviço mensurável.

Essas características são detalhadas a seguir.

2.4.1. Autoatendimento sob demanda

Segundo o NIST, “Um consumidor pode provisionar recursos de computação unilateralmente, como máquinas virtuais, redes e armazenamento, conforme necessário, de maneira automática, sem exigir interação humana com cada provedor de serviços” (NIST, 2011).

Na *cloud computing*, os consumidores têm a capacidade de provisionar os recursos de TI necessários sob demanda de uma *cloud*, a qualquer momento que desejarem. Autoatendimento significa que os próprios consumidores realizam todas as atividades necessárias para provisionar os recursos da *cloud*.

Para habilitar o provisionamento de autoatendimento sob demanda, um provedor de *cloud* disponibiliza um portal de autoatendimento simples e fácil de usar. O portal de autoatendimento é um site que permite aos consumidores visualizar e solicitar serviços em *cloud*.

O provedor de *cloud* disponibiliza um catálogo de serviços no portal de autoatendimento. O catálogo de serviços oferece aos clientes um conjunto limitado e padronizado de ofertas de serviços que foram predefinidas com base na experiência do fornecedor, tecnologia, habilidade do pessoal e demanda do mercado. Um consumidor pode visualizar o catálogo de serviços para saber quais serviços em *cloud* estão disponíveis, seus recursos, preços e valores específicos dos serviços para os consumidores.

Além disso, um catálogo de serviços permite a um consumidor solicitar ou realizar uma ordem de serviço do catálogo na modalidade autoatendimento. A solicitação é processada automaticamente, sem intervenção humana do lado do

provedor de *cloud* e, como consequência, isso reduz consideravelmente o tempo necessário para provisionar recursos de TI novos ou adicionais.

2.4.2 Amplo acesso à rede

Segundo o NIST, “Os recursos estão disponíveis na rede e podem ser acessados por meio de mecanismos padrão que promovem o uso por plataformas heterogêneas de *thin* ou *thick client*, por exemplo, telefones celulares, tablets, laptops e estações de trabalho” (NIST, 2011).

Os consumidores acessam serviços em *cloud* usando qualquer cliente ou dispositivo de terminal de qualquer lugar da rede, como a Internet ou a rede privada de uma organização. Por exemplo, um aplicativo em *cloud*, como um software de processamento de texto, pode ser acessado e usado a qualquer momento através da Internet. Os usuários podem acessar e editar documentos de qualquer dispositivo conectado à Internet, eliminando a necessidade de instalar o aplicativo no dispositivo.

Os dispositivos clientes podem ter plataformas de hardware e software subjacentes heterogêneas e, com isso, os serviços em *cloud* geralmente são acessados usando serviços da Web. Os serviços da Web permitem a um aplicativo cliente solicitar dados para um servidor da Web em uma *cloud* e o servidor da Web retornará as respostas (requisições). O aplicativo cliente pode ser um navegador da Web ou qualquer aplicativo de serviço da Web.



Figura 2.7 – Dispositivos clientes com acesso aos recursos na *cloud*
Fonte: Shutterstock (2020)

Os serviços da Web permitem que os clientes se comuniquem com os servidores da Web em uma *cloud* por meio do uso de protocolos da Web padrão, geralmente HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) ou HTTPS (*Hypertext Transfer Protocol Secure*).

2.4.3 Agrupamento de recursos

Um pool de recursos é uma abstração lógica de recursos de computação agregados, como poder de processamento, capacidade de memória, armazenamento e largura de banda da rede, que são gerenciados centralmente. Os serviços em *cloud* obtêm recursos de computação de pools de recursos e, como consequência, os recursos existentes nos pools de recursos são alocados dinamicamente de acordo com a demanda do consumidor, até um limite definido para cada serviço em *cloud*. Note que os recursos alocados retornam ao pool quando são liberados pelos consumidores, disponibilizando-os para realocação.

Na *cloud computing*, os recursos são agrupados para atender vários consumidores, isso é conhecido como modelo multi-inquilino. A multilocação refere-se a uma arquitetura na qual vários consumidores ou inquilinos independentes são atendidos usando um único conjunto de recursos.

O modelo multilocatário permite que um provedor ofereça serviços a um custo menor por meio de economia de escala, que também ajuda os provedores a alcançar altos níveis de utilização de recursos.

A virtualização é a principal tecnologia ativadora para pool de recursos e multilocação na *cloud*. No entanto, é possível construir uma infraestrutura em cloud e oferecer serviços em cloud sem o uso da virtualização.

2.4.4 Elasticidade rápida

Refere-se à capacidade dos consumidores de solicitar, receber e liberar rapidamente quantos recursos forem necessários, até um limite definido para cada serviço em *cloud*.

A característica da elasticidade rápida oferece aos consumidores uma sensação de disponibilidade de recursos ilimitados na *cloud* que podem ser provisionados a qualquer momento. Essa característica permite que os consumidores se adaptem às variações nas cargas de trabalho, expandindo ou reduzindo rapidamente os recursos, além de manter o nível de desempenho necessário proporcionalmente. Por exemplo, para lidar com um aumento da carga de trabalho, uma organização exige o dobro da capacidade de processamento por um período específico. Durante o período restante, a organização pode querer liberar os recursos ociosos para economizar custos.

As variações da carga de trabalho podem ser sazonais ou transitórias, e dessa forma, os consumidores podem aproveitar a característica da elasticidade rápida de uma infraestrutura de *cloud* quando tiverem variações nas cargas de trabalho e nos requisitos de recursos de TI.

2.4.5 Serviço mensurável

Uma *cloud* possui um sistema de medição que controla o consumo de recursos e ajuda a gerar faturas para os consumidores com base nos recursos utilizados por eles.

Sistemas com essas características medem o número de unidades de uso de serviço por consumidor e informam o preço das unidades consumidas. Exemplos de unidades de serviço: por GB de armazenamento, por transação e por hora de uso do aplicativo.

Os relatórios de cobrança são gerados com base no preço por unidade e no número de unidades consumidas de um serviço. O relatório de cobrança pode ser consultado pelos consumidores por meio do portal de autoatendimento.

O sistema de medição também fornece informações sobre a demanda atual na *cloud* e ajuda os provedores de *cloud* no planejamento de capacidade e serviço. Normalmente, isso é feito com base no pagamento por uso ou na cobrança por uso.

2.5 Benefícios da *cloud computing*

Anteriormente, fizemos um comparativo entre a TI tradicional e o uso de *cloud*, além de falarmos sobre as características essenciais da *cloud computing*. Agora chegou o momento de entender os benefícios apresentados pela *cloud computing*.

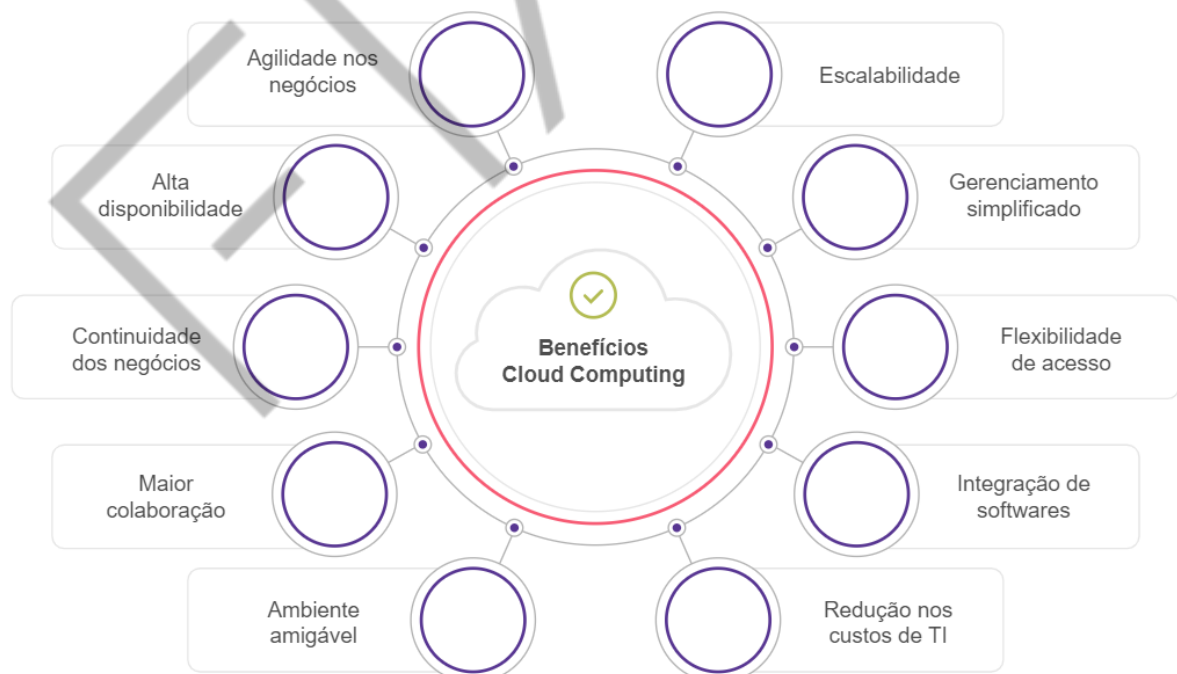


Figura 2.8 – Benefícios da *cloud computing*
Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Vamos começar entendendo os benefícios para a agilidade nos negócios e, em seguida, veremos o impacto dos demais benefícios para que utiliza *cloud computing*.

Agilidade nos negócios: *cloud computing* oferece a capacidade de provisionar recursos de TI rapidamente e a qualquer momento, reduzindo de maneira considerável o tempo necessário para implantar novos aplicativos e serviços. Isso permite às empresas reduzir o tempo de colocação no mercado e responder mais rapidamente às mudanças do mercado.

Redução nos custos de TI: *cloud computing* permite que os consumidores aluguem todos os recursos de TI necessários, com base de pagamento por uso ou assinatura. Isso reduz as despesas de TI de um consumidor, pois seu investimento é feito apenas para adquirir os recursos necessários para acessar os serviços em *cloud*. Além disso, as despesas associadas a configuração, gerenciamento, infraestrutura, área útil, energia e refrigeração da infraestrutura de TI são reduzidas.

Alta disponibilidade: *cloud computing* tem a capacidade de garantir a disponibilidade de recursos em vários níveis, dependendo da política do consumidor e da prioridade do aplicativo. Componentes de infraestrutura redundantes (sistemas de computação, caminhos de rede e equipamentos de armazenamento, juntamente com software em cluster) permitem tolerância a falhas para implantações na *cloud*. Essas técnicas podem abranger vários datacenters localizados em diferentes regiões geográficas, o que evita a indisponibilidade de dados em razão de falhas regionais.

Escalabilidade: na *cloud computing*, os consumidores podem dimensionar de forma unilateral e automática os recursos de TI para atender à demanda de carga de trabalho. Isso é significativamente mais econômico do que comprar novos recursos de TI que são usados apenas por um curto período ou apenas durante períodos específicos.

Continuidade dos negócios: é possível que os serviços de TI estejam indisponíveis em razão de desastres naturais, erros humanos, falhas técnicas e manutenção planejada. A indisponibilidade dos serviços de TI pode levar a perdas financeiras significativas para as organizações, afetando, inclusive, a sua reputação. No entanto, ter um site secundário remoto para recuperação de desastres envolve mais despesas de capital e despesas administrativas. Com o uso de soluções de continuidade de negócios na *cloud*, uma organização pode mitigar o impacto do tempo de inatividade e se recuperar de interrupções que afetam adversamente as operações de negócios. Por exemplo, uma organização pode usar backup baseado em *cloud* para manter cópias adicionais de seus dados, as quais podem ser recuperadas no

caso de uma interrupção. Além disso, uma organização pode economizar nas despesas de capital necessárias para implementar uma solução de backup para sua infraestrutura de TI.

Maior colaboração: a *cloud computing* possibilita a colaboração entre grupos diferentes de pessoas, permitindo que eles compartilhem recursos e informações e os acessem simultaneamente de qualquer local. Por exemplo, os funcionários de uma organização podem colocar um documento centralmente na *cloud*, permitindo que eles visualizem e trabalhem nele ao mesmo tempo. Isso elimina a necessidade de enviar e receber arquivos por e-mail.

Gerenciamento simplificado da infraestrutura: quando uma organização usa serviços em *cloud*, suas tarefas de gerenciamento de infraestrutura são reduzidas a gerenciar apenas os recursos necessários para acessar os serviços em *cloud*. A infraestrutura de *cloud* é gerenciada pelo provedor de *cloud* e tarefas como atualizações e renovações de software geralmente são gerenciadas pelo provedor.

Flexibilidade de acesso: na *cloud computing*, os aplicativos e os dados residem centralmente e podem ser acessados de qualquer lugar da rede, a partir de qualquer dispositivo, como desktop, celular e *thin client*. Isso elimina a dependência do consumidor em relação a um dispositivo de ponto final específico.

REFERÊNCIAS

AAQUIB, R.; CHATURVEDI, A. Cloud Computing – Characteristics and Services: A Brief Review. **International Journal of Computer Sciences and Engineering**, v. 7, n. 2, p. 421-426, 2019.

KLEINROCK, L. A vision for the Internet. **ST Journal of Research**, v. 2, n. 1, p. 4-5, 2005. Disponível em: <<https://www.lk.cs.ucla.edu/data/files/Kleinrock/A%20Vision%20for%20the%20Internet.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

MELL, P.; GRANCE, T. **NIST Definition of Cloud Computing**. 2011. Disponível em: <<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

ROY, A. **How Cloud Computing Service Benefits Your Business?** 2018. Disponível em: <<https://www.redappletech.com/cloud-computing-service-benefits-business/>>. Acesso em: 8 fev. 2021.

THINKITSOLUTIONS. **Cloud Computing Advantages**. Disponível em: <<https://thinkitsolutions.com/cloud-computing-advantages/>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

VELTE, A. T.; VELTE, J. T.; ELSENPETER, R. **Cloud Computing – A Practical Approach**. New York: McGraw-Hill, 2010.

WEIS, K. **Cloud Computing Trends: 2020 State of the Cloud Report**. 2020. Disponível em: <<https://www.rightscale.com/blog/cloud-industry-insights/cloud-computing-trends-2018-state-cloud-survey>>. Acesso em: 8 fev. 2021.