



CLOUD COMPUTING

Texto base

2

Virtualização e Tecnologia de processamento para nuvem

Prof. Me. Rodolfo Riyoei Goya

Resumo

A “Computação em Nuvem” é um modelo baseado na virtualização do processamento de dados. Neste texto, os principais conceitos básicos relacionados a tecnologia de virtualização de processamento são abordados. Serviços de computação oferecidos por provedores de nuvem consistem em criar máquinas virtuais para seus clientes. Será demonstrado como é criada uma máquina virtual na AWS.

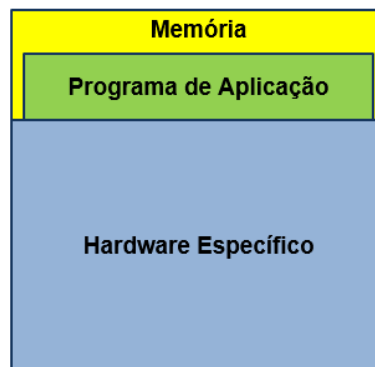
2.1. Introdução

O que é e como funciona a virtualização de processamento? Por que é uma tecnologia tão importante? Como virtualização de processamento e “Computação em Nuvem” se relacionam? Como um serviço de virtualização é oferecido pelo provedor AWS?

2.1.1. De monoprogramação para multiprogramação

Os primeiros computadores eram máquinas dedicadas a apenas um único problema específico (hoje, ainda pode se ver esse tipo de computador dedicado em fornos de micro-ondas, controle de injeção eletrônica de carros ou no bluetooth de um fone de ouvido). Assim, o hardware e o programa executado nele são específicos para o problema.

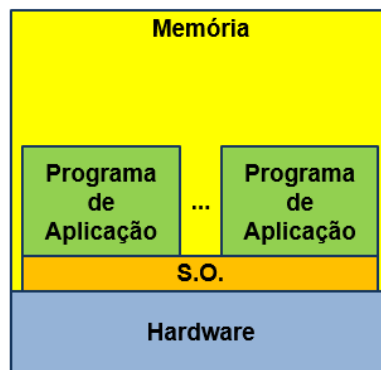
Figura 1. Aplicação executada em monoprogramação



Fonte: do autor, 2022.

Na medida que a capacidade dos processadores aumenta e seu custo diminui, foram criadas “máquinas genéricas” com hardware padronizado que permitem instalar uma ampla variedade de programas executados tanto individualmente como diversos deles simultaneamente.

Figura 2. Múltiplas aplicações em multiprogramação



Fonte: do autor, 2022.

A aptidão da máquina de executar múltiplos programas simultaneamente é denominada multiprogramação. Ela é visível quando se abrem múltiplas janelas e se executa diversas tarefas (como imprimir um documento, enviar e-mails, editar planilhas) ao mesmo tempo, mas ela ocorre também quando tarefas invisíveis (como varrer arquivos à procura de vírus ou baixar arquivos de atualização da Internet) são executadas.

O gerenciamento da multiprogramação é feito pelo sistema operacional. Por isso, ele é um programa especial, executado em um modo da CPU denominado de modo supervisor, com muito mais poderes e permissões que o modo em que os demais programas que são executados, denominado de modo usuário.

2.1.2. De multiprogramação para máquinas virtuais

Como sistemas operacionais também são programas, uma característica desejada era a de que diversos sistemas operacionais (ou diversas instâncias de um mesmo sistema operacional) pudessem ser executados em uma única máquina física de modo semelhante ao que já ocorre com múltiplos programas simples em multiprogramação

(como múltiplos blocos de notas, cada um com um documento diferente, por exemplo). Cada instância de sistema operacional seria uma “Máquina Virtual”. Essa já era uma ideia praticada em mainframes.

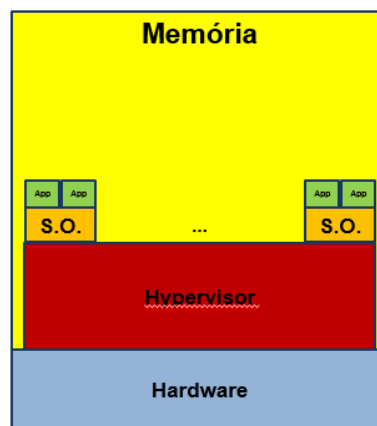
Isso se tornou viável a partir de 2005 (Intel VT-X) e 2006 (AMD-V) quando foram lançados microprocessadores que passaram de dois modos de operação (supervisor e usuário) para quatro modos (chamados de ring 0 a 3). Como isso, os processadores passaram a permitir a criação de “Máquinas Virtuais” que hospedam múltiplos sistemas operacionais simultaneamente em execução controladas por Hypervisors (“supervisores de supervisores”).

Atualmente, as formas mais comuns de implementar Hypervisors são os chamados “Bare Metal” (ou “Tipo 1”) e os “Tipo 2”.

Nos chamados “Tipo 1”, o Hypervisor interage diretamente com o hardware (“Bare Metal”) operando no nível Ring 0 (o de mais alta permissão), todos os sistemas operacionais hospedados estão em um nível de permissão menor (Ring 1) controlados pelo Hypervisor e todos os programas de aplicação estão no nível de Ring 3 (o Ring 2 foi reservado para o futuro) controlados pelos sistemas operacionais.

Este tipo de Hypervisor é o mais usado nos data centers e para consolidação de servidores. Oferece mais desempenho e recursos de gerenciamento. Dentre os produtos mais comuns estão o VMWare e o Xen.

Figura 3. Hypervisor Tipo 1 (“Bare Metal”)

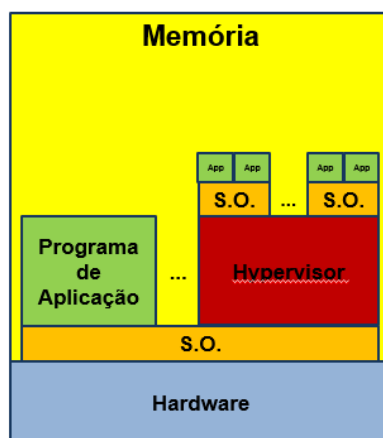


Fonte: do autor, 2022.

Nos chamados “Tipo 2”, o Hypervisor opera no nível Ring 1 interagindo com o hardware através do sistema operacional hospedeiro (como um Linux ou Windows) que opera no nível Ring 0 (o de mais alta permissão sobre o hardware). todos os Sistemas Operacionais hospedados são controlados pelo Hypervisor e estão em um nível de permissão menor (Ring 2) e todos os programas de aplicação estão no nível de Ring 3 sob controle do Sistema Operacional hospedado.

É um Hypervisor muito simples e flexível de usar, sendo comumente aplicado para atividades de teste e ambientes de desenvolvimento. Dentre os produtos mais comuns estão o Oracle VirtualBox, VMWare e o Hyper-V.

Figura 4. Hypervisor Tipo 2



Fonte: do autor, 2022.

Tabela 1. Tipos de Hypervisor.

Ring	Tipo 1 – Bare Metal	Tipo 2
0	Hypervisor	S.O. Hospedeiro
1	S.O. Hospedado	Hypervisor
2	Reservado para o futuro	S.O. Hospedado
3	Aplicação	Aplicação

Fonte: do autor, 2022.

2.1.3. Consolidação de Servidores e Computação em Nuvem

As máquinas virtuais trouxeram flexibilidade e economia para a infraestrutura de servidores. Permitem criar, redimensionar, replicar e obter mais informações de gerenciamento de servidores com muito mais facilidade e economia de recursos.

Múltiplos servidores podem ser criados em um pequeno número de máquinas físicas, cada um com um dimensionamento que pode ser ajustado com o passar do tempo para se adequar a mudança de necessidades, trocando o processo de especificação de hardware num processo mais simples de configuração de virtualização.

Deste modo, a infraestrutura de servidores corporativos pode evoluir de um arranjo de muitos servidores cada um armazenado em máquinas físicas heterogêneas para um arranjo de servidores virtuais executados em um cluster de máquinas homogêneas.

Um dos pontos mais importantes da computação em nuvem é a extensa aplicação de virtualização como infraestrutura de processamento.

2.1.4. Imagens

Uma vez criada uma máquina virtual, chama-se imagem o registro gravado contendo uma cópia das áreas ocupadas de disco e memória RAM da máquina virtual. Com a imagem e conhecendo-se o perfil da máquina virtual pode-se recriar outra máquina idêntica.

Normalmente uma imagem é produzida a partir de uma máquina virtual com o sistema operacional instalado, com todos os patches e atualizações instaladas, as

aplicações a serem utilizadas, todas as configurações feitas, testadas e otimizadas e com segurança.

Uma imagem permite reutilizar o perfil de uma máquina em máquinas novas (poupando o tempo de instalação e configuração), na ativação de máquinas idênticas adicionais para dar escalabilidade em momentos de crescimento de demanda de serviços e na recuperação de backup em situações de desastre. Há casos em que imagens de configurações bem-feitas, muito úteis e seguras são oferecidas comercialmente.

2.1.5. AWS - EC2

Um exemplo de máquina virtual oferecido comercialmente pelo provedor de serviços de nuvem AWS é o Amazon Elastic Computer Cloud – conhecido como EC2.

O EC2 é um produto de máquina virtual sobre Hypervisor oferecido pela AWS em algumas dezenas de configurações pré-estabelecidas. As Tabelas 2 e 3 exibem algumas das configurações mais simples e mais sofisticadas de máquinas virtuais disponíveis para EC2:

Tabela 2. Perfis de máquinas virtuais básicas para EC2 na AWS

Modelo	vCPU	Memória (GiB)	Performance de rede (Gbps)
t3.nano	2	0,5	Até 5
t3.micro	2	1	Até 5
t3.small	2	2	Até 5
t3.medium	2	4	Até 5
t3.large	2	8	Até 5
t3.xlarge	4	16	Até 5
t3.2xlarge	8	32	Até 5

Fonte: AWS, s.d.b.

Tabela 3. Perfis de máquinas virtuais avançadas para EC2 na AWS

Modelo	vCPU	Memória (GiB)	Performance de rede (Gbps)
c5a.large	2	4	Até 3.170
c5a.xlarge	4	8	Até 3.170
c5a.2xlarge	8	16	Até 3.170
c5a.4xlarge	16	32	Até 3.170
c5a.8xlarge	32	64	3.170
c5a.12xlarge	48	96	4.750
c5a.16xlarge	64	128	6.300
c5a.24xlarge	96	192	9.500

Fonte: AWS, s.d.b.

2.2. Demonstração: Criação de uma conta na AWS e criação de um EC2

É muito simples criar uma conta na AWS. Não é necessário ser empresa ou pessoa jurídica. Basta ter um cartão de crédito para se cadastrar, mas o estudante pode ficar tranquilo: a cobrança é feita de acordo com o uso e muitos dos recursos usados tem franquias ou são gratuitos e, assim, com cuidado é bem possível aprender a usar sem gastar nada.

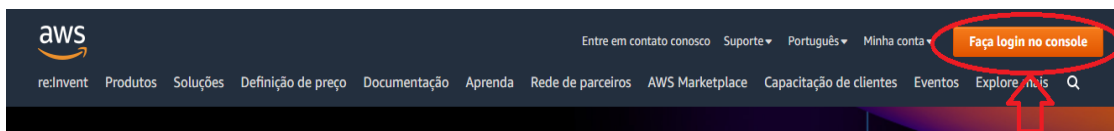
2.2.1. Criação de conta

Começando pelo link:

<http://aws.amazon.com/pt>

Deve-se ir para o Botão: “Faça Login no Console” (Figura 5) e, em seguida, “Criar uma nova conta na AWS” (Figura 6).

Figura 5. Tela de login na AWS



Fonte: AWS: <https://portal.aws.amazon.com/billing/signup#/start>

Figura 6. Criação de conta nova na AWS

Entrar

☒ **Usuário root**

Proprietário da conta que executa as tarefas que exigem acesso irrestrito. [Saiba mais](#)

☐ **Usuário do IAM**

Usuário em uma conta que executa tarefas diárias. [Saiba mais](#)

Endereço de e-mail do usuário root

Próximo

Ao continuar, você concorda com o [Contrato do cliente da AWS](#) ou outro contrato para serviços da AWS e com o [Aviso de privacidade](#). Este site usa cookies essenciais. Consulte nosso [Aviso sobre cookies](#) para obter mais informações.

Utilizando a AWS pela primeira vez?

Criar uma nova conta da AWS

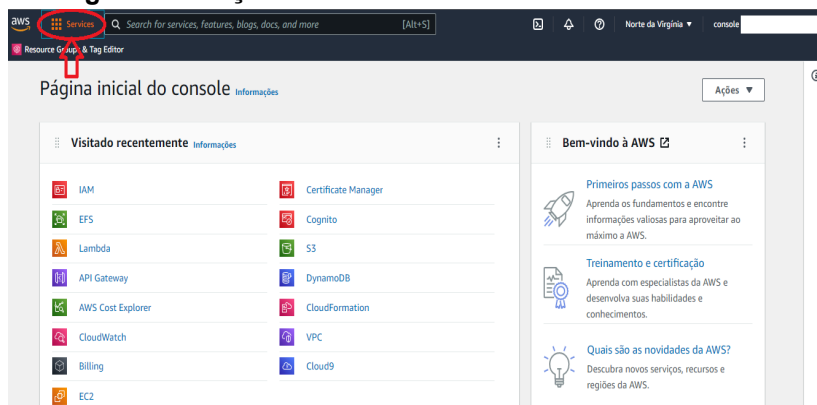
Fonte: AWS, 2022. Disponível em: <<https://portal.aws.amazon.com/billing/signup#/start>>.

E pronto. Após responder um breve questionário e, possivelmente, um e-mail para confirmação, a conta estará criada e, com ela, recursos poderão ser criados na AWS.

2.2.2. Console de Gerenciamento dos serviços EC2

Para se criar uma instância de EC2 deve-se, primeiro, ir ao console de gerenciamento depois de se fazer o login. No console selecione Services (Figura 7), Computação e EC2 (Figura 8):

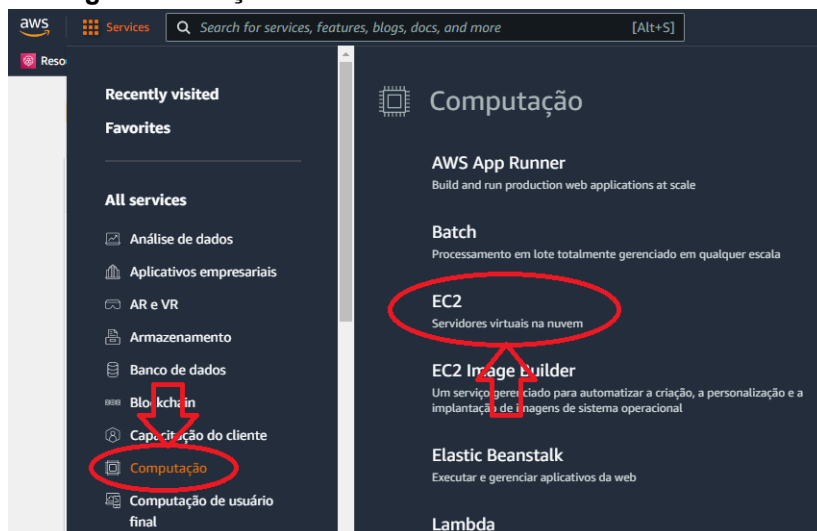
Figura 7. Criação de uma nova instância de EC2 na AWS



Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

Figura 8. Criação de uma nova instância de EC2 na AWS



Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

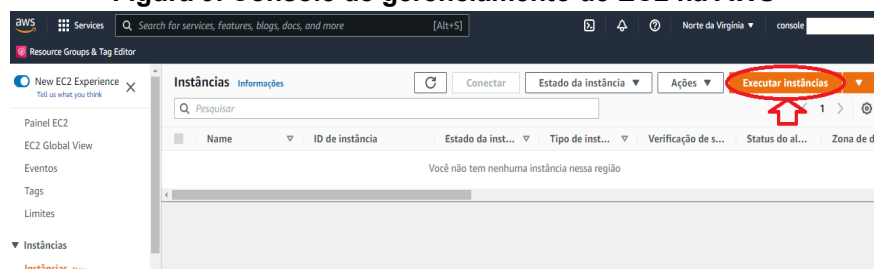
<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

2.2.3. Criação de uma instância EC2

No console de gerenciamento do EC2 há muitas informações. No caso da Figura 9, vamos apontar duas. Primeiramente a seleção que atualmente está em “Norte da Virgínia” (acima e na direita) que indica os recursos de qual região do mundo estão

sendo gerenciados (sim, é possível criar máquinas virtuais em diversas regiões do mundo). Em segundo lugar, a mensagem “você não tem nenhuma instância nessa região”. Para criar uma instância, deve-se clicar no botão “Executar Instâncias” após o qual, vai-se para a tela de seleção de imagens (Figura 10). Aqui é possível escolher uma imagem salva anteriormente para reuso, comprar uma imagem oferecida por terceiros no marketplace ou usar uma das imagens oferecidas pela Amazon (gratuitas – essa será a seleção feita nesta demonstração). Escolha o “Amazon Linux 2 AMI”.

Figura 9. Console de gerenciamento de EC2 na AWS

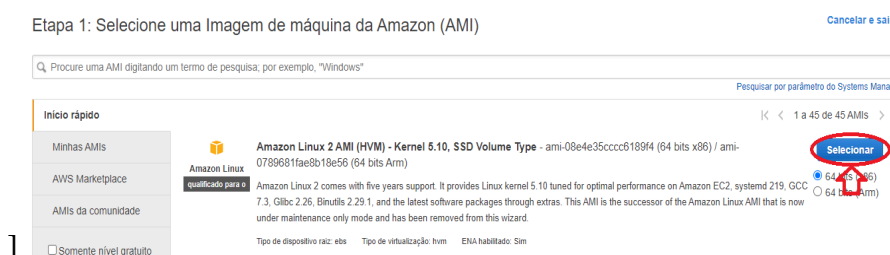


Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

Figura 10. Seleção de Imagem de EC2 na AWS

Etapa 1: Selecione uma Imagem de máquina da Amazon (AMI)

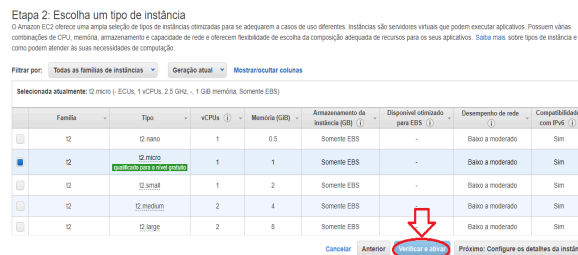


Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

Selecioneada a Imagem, vai-se para a tela de seleção de tipo de instância (Figura 11). Aqui, é possível escolher o tipo de máquina virtual a ser criado. Escolha o “t2.micro” (por ser selecionado para o nível gratuito) e tecle em “Verificar e Ativar” para usar os valores default para todos os demais parâmetros de configuração (é possível que seja solicitada a escolha de uma VPC e, neste caso, selecione a VPC padrão).

Figura 11. Seleção de Tipo de Instância EC2 na AWS



Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

Após a revisão dos parâmetros de configuração, prossegue-se a ativação da instância pressionando o botão “Executar” (Figura 12). Nesse momento o console vai oferecer a opção de usar uma chave de segurança de acesso para a instância já existente ou criar/baixar uma nova chave. Apenas marque “Confirmo que tenho acesso ao arquivo de chave privada correspondente e que, sem esse arquivo, não poderei fazer login na minha instância.” E prossiga. Sua nova instância está sendo ativada. Volte ao console do EC2 e veja como ele ficou agora (Figura 13).

Figura 12. Revisão e ativação de Instância EC2 na AWS

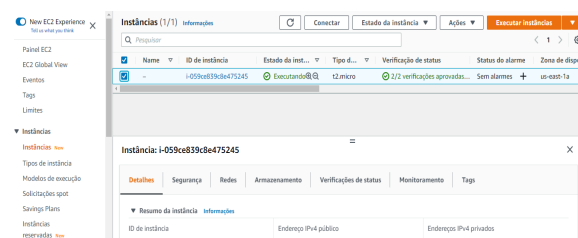


Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

Após um pequeno intervalo de tempo para a instância ser criada e inicializado o resultado é visível, com a instância no estado executando. Parabéns! Deve ser sua primeira instância de máquina virtual. No momento não é possível se conectar à instância pois é necessária uma configuração de TCP/IP adicional que será apresentada em aula futura.

Figura 13. Console do serviço EC2 na AWS



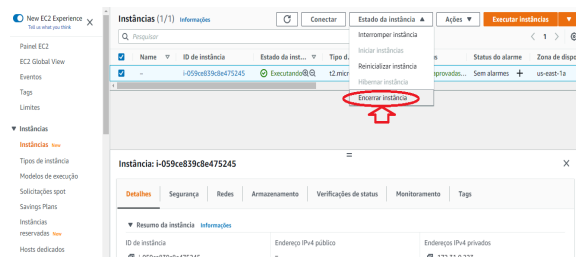
Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

2.2.4. Término da Instância

A instância pode ser mantida funcionando indefinidamente (por exemplo, mantendo um site de Internet no ar), mesmo após o usuário se desconectar. Caso se queira encerrar a instância e destruir a máquina virtual, basta terminá-la. Isso é conveniente pois termina o período durante o qual esta instância está sujeita a ser tarifada. Note-se que a tarifação ocorre enquanto ela está em uso. Para terminar uma instância basta pressionar o “Estado da instância” e selecionar “Encerrar instância” (Figura 14).

Figura 14. Término de instância EC2



Fonte: AWS, 2022. Disponível em:

<<https://console.aws.amazon.com/console/home?region=us-east-1>>.

2.3. Vamos praticar?

2.3.1. Quanto custa?

Navegue pelo link abaixo e veja quanto custaria mensalmente colocar um servidor Linux simples na plataforma da AWS. Escolha uma máquina t2.micro (escolha pesquisar a instância por nome) e coloque um Amazon Linux em configuração default na região de São Paulo. Como modelo de tarifação, comece escolhendo Instância sob demanda (se ficar curioso, experimente outras opções depois). Use a configuração default de storage de EBS com 30GB de SSD. O resultado aparece no final da página. Deu mais de US\$15,00 por mês?

<https://calculator.aws/#/>

2.4. Você quer ler?

2.4.1. Quer saber mais sobre virtualização?

Veja no link:

https://en.wikipedia.org/wiki/X86_virtualization#Intel-VT-x

2.4.2. Há serviços gratuitos para praticar?

Há muitos serviços oferecidos no nível gratuito. Na AWS, por exemplo, muitos serviços são gratuitos no seu primeiro ano como usuário. Aproveite esse período para aprender e se familiarizar. Quer ler mais detalhes a respeito? Veja no link:

<https://aws.amazon.com/pt/free/>

2.4.3. Quer saber mais sobre o EC2?

Oferece muitos tipos de processadores, dezenas de tipos de imagens (não há pagamento adicional pelo uso destas imagens), diferentes modelos de tarifação e um grande número de ferramentas para monitoração. Quer ler mais detalhes a respeito? Veja no link:

<https://aws.amazon.com/pt/ec2/>

Referências

- ANDREWS, Joshua; HALL, Jon. **VMware certified professional data center virtualization on vSphere 6.7 study guide: Exam 2V0-21.19**. New Jersey: Sybex, 2020. 640p.
- MARSHALL, Nick; BROWN, Mike; BLAIR FRITZ, G.; JOHNSON, Ryan. **Mastering VMware vSphere 6.7**. New Jersey: Sybex, 2019. 848p.
- OFFICIAL AMAZON WEB SERVICES (AWS) DOCUMENTATION. **Amazon elastic compute cloud**: User Guide for Linux Instances. Amazon, s.d.a. 2.105p. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/documentation/ec2/>>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- OFFICIAL AMAZON WEB SERVICES (AWS) DOCUMENTATION. **Tipos de instância do Amazon EC2**. Amazon, s.d.b. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/ec2/instance-types/>>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- SANTOS, Tiago. **Fundamentos da computação em nuvem** (Série Universitária). São Paulo: Editora Senac, 2018. 211p.
- TAURION, Cezar. **Cloud computing**: computação em nuvem: transformando o mundo da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.
- VELTE, Anthony T.; VELTE, Toby J.; ELSENPRETER, Robert. **Cloud computing**: a practical approach. EUA:McGraw-Hill, 2010.