

# Fundamentos de DevOps

<http://linkedin.com/in/guijac>

Aula 11 - Infraestrutura como Código

---

**Prof. Esp. Guilherme Jorge Aragão da Cruz**

 [guilherme.cruz@alumni.usp.br](mailto:guilherme.cruz@alumni.usp.br)

 [linkedin.com/in/guijac](http://linkedin.com/in/guijac)

# Roteiro

---

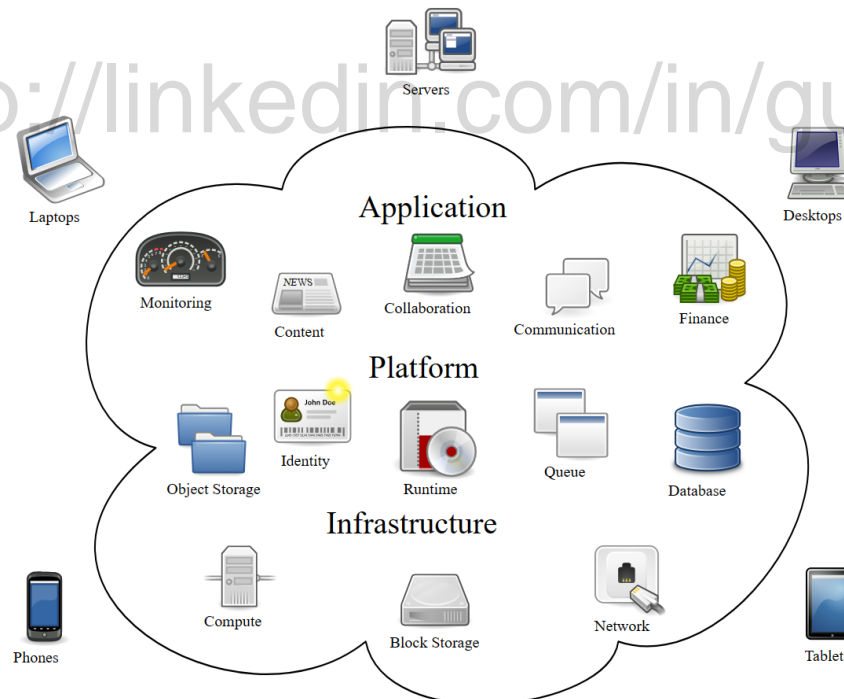
- Revisitando Computação em Nuvem:
  - Definição;
  - Datacenter as a Computer;
  - Tipos de Computação em Nuvem;
  - Mercado Atual;
  - Segurança: O Princípio do Menor Privilégio.
- Infraestrutura como Código:
  - Definição;
  - Importância;
  - Ferramentas.
- Terraform:
  - Definição;
  - Características.
- Amazon S3:
  - Definição;
  - Aplicações.
- Referências Bibliográficas.

<http://linkedin.com/in/guijac>

# Computação em Nuvem: Definição

“ *Entrega de recursos de TI sob demanda por meio da Internet com definição de **preço** de pagamento **conforme o uso**. Em vez de comprar, ter e manter datacenters e servidores físicos, você pode acessar serviços de tecnologia, como capacidade computacional, armazenamento e bancos de dados, **conforme a necessidade**, usando um provedor de nuvem.* ”

AWS (2023)



Fonte: [Cloud computing - Wikipedia](#)

# Datacenter as a Computer

- Abordagem que trata um **data center** como uma **única entidade computacional**, otimizando o uso de recursos em larga escala;
- Este modelo permite a **virtualização** eficiente de recursos, como CPU, armazenamento e rede, facilitando a **escalabilidade** de aplicações e serviços.

<http://linkedin.com/in/guijac>

## The Datacenter as a Computer

*An Introduction to the Design of  
Warehouse-Scale Machines*

Luiz André Barroso and Urs Hölzle  
Google Inc.

SYNTHESIS LECTURES ON COMPUTER ARCHITECTURE # 6



Fonte: [dccounter.pdf \(yale.edu\)](http://dccounter.pdf(yale.edu))

# Datacenter as a Computer

- Procuram **maximizar a eficiência energética**, usando técnicas avançadas de gerenciamento de energia, resfriamento e distribuição de carga;
- Serviços de computação em nuvem se baseiam fortemente nesse conceito — não só na construção física de seus datacenters, mas na **forma como oferecem serviços na nuvem**.

**The Datacenter as a Computer**  
*An Introduction to the Design of  
Warehouse-Scale Machines*

Luiz André Barroso and Urs Hölzle  
Google Inc.

SYNTHESIS LECTURES ON COMPUTER ARCHITECTURE # 6



Fonte: [dccounter.pdf \(yale.edu\)](http://dccounter.pdf(yale.edu))

# Datacenter as a Computer

---

http://linkedin.com/in/guijac



**Sundar Pichai** ✓  
@sundarpichai

...

Unbearably sad to lose Luiz. He was behind so many of Google's technical achievements, writing the book on our data centers, leading the design of our computing infrastructure, and so much more. He was at the top of his field, earning ACM's highest honor in computer architecture.

Luiz saw beauty in everything, be it a warehouse architecture, a major 9 chord, or a wing of a hyacinth macaw. I'll miss our chats about nature, music, and football, esp Brazil and Barcelona. RIP my friend.

[wired.com/story/google-m...](https://www.wired.com/story/google-m...)

[Traduzir post](#)

12:56 AM · 22 de set de 2023 · 1,7 mi Visualizações

Fonte: [Sundar Pichai no X \(twitter.com\)](#)

# Datacenter as a Computer

- Primeiro brasileiro a receber o prêmio Eckert-Mauchly Award, considerado o maior reconhecimento de arquitetura de computadores do mundo;
- Acumulou mais de 17 mil citações em artigos científicos, 23 patentes, 38 publicações e 39 apresentações em eventos da área<sup>1</sup>;
- Fez graduação e mestrado em Engenharia Elétrica no Centro Técnico Científico da PUC-Rio (CTC/PUC-Rio), com o início do doutorado, na University of Southern California.



Sundar Pichai ✓  
@sundarpichai

Unbearably sad to lose Luiz. He was behind so many of Google's technical achievements, writing the book on our data centers, leading the design of our computing infrastructure, and so much more. He was at the top of his field, earning ACM's highest honor in computer architecture.

Luiz saw beauty in everything, be it a warehouse architecture, a major 9 chord, or a wing of a hyacinth macaw. I'll miss our chats about nature, music, and football, esp Brazil and Barcelona. RIP my friend.

[wired.com/story/google-m...](https://www.wired.com/story/google-m...)

[Traduzir post](#)

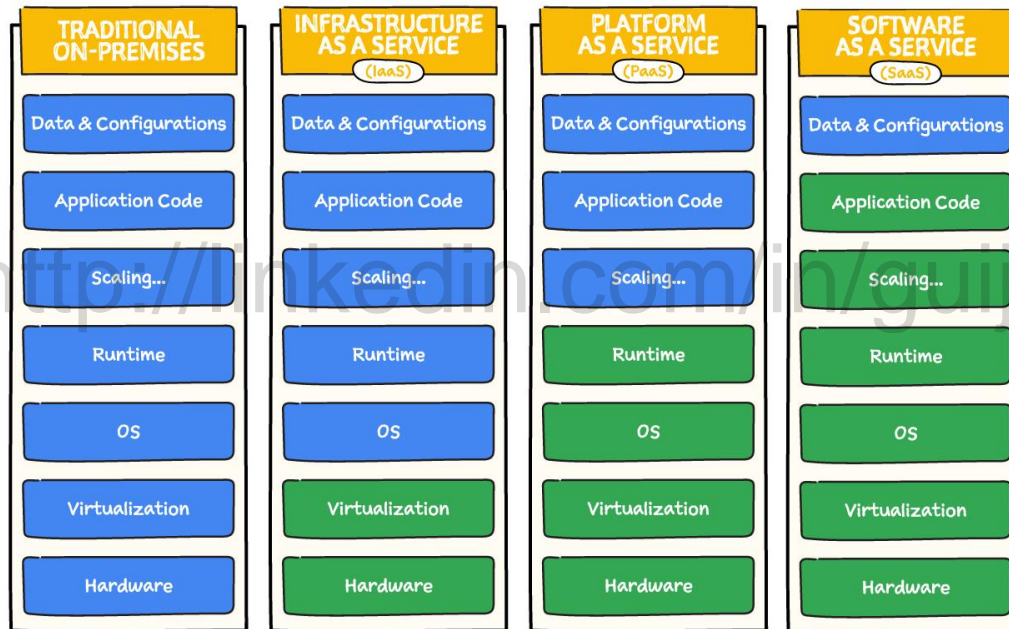
12:56 AM · 22 de set de 2023 · 1,7 mi Visualizações

Fonte: [Sundar Pichai no X \(twitter.com\)](#)

<sup>1</sup> [Morre Luiz André Barroso | Notícias | Baguete](#)

# Tipos de Computação em Nuvem

@pvergadia  Wait... what is Cloud again?

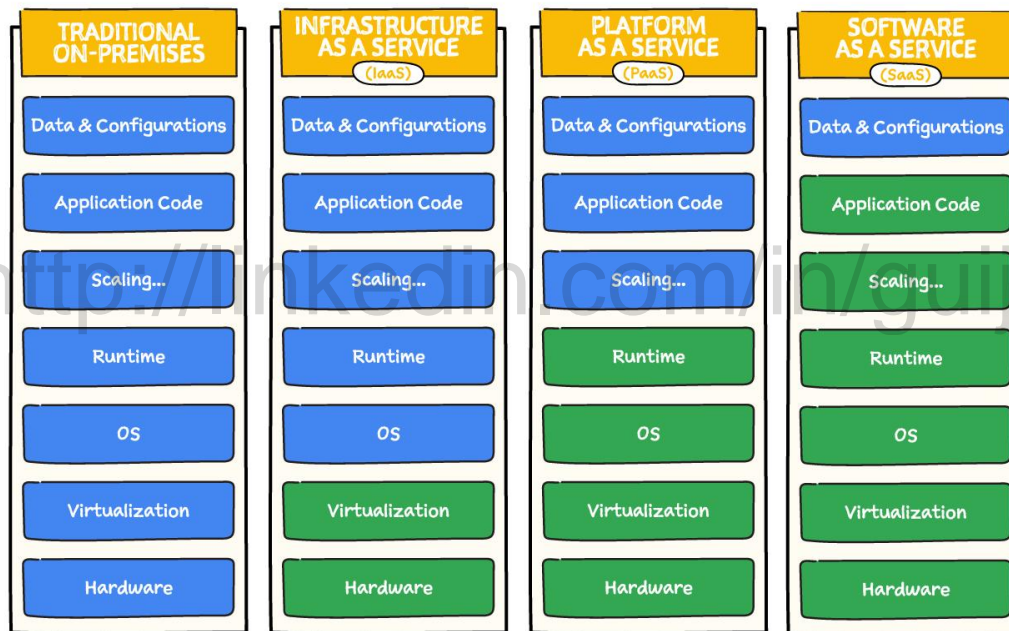


 You Manage       Cloud Provider Manages

Fonte: Adaptado de [PaaS x IaaS e SaaS: qual é a diferença?](#) | Google Cloud

# Tipos de Computação em Nuvem

@pvergadia  Wait... what is Cloud again?



Amazon EC2



Gmail



You Manage



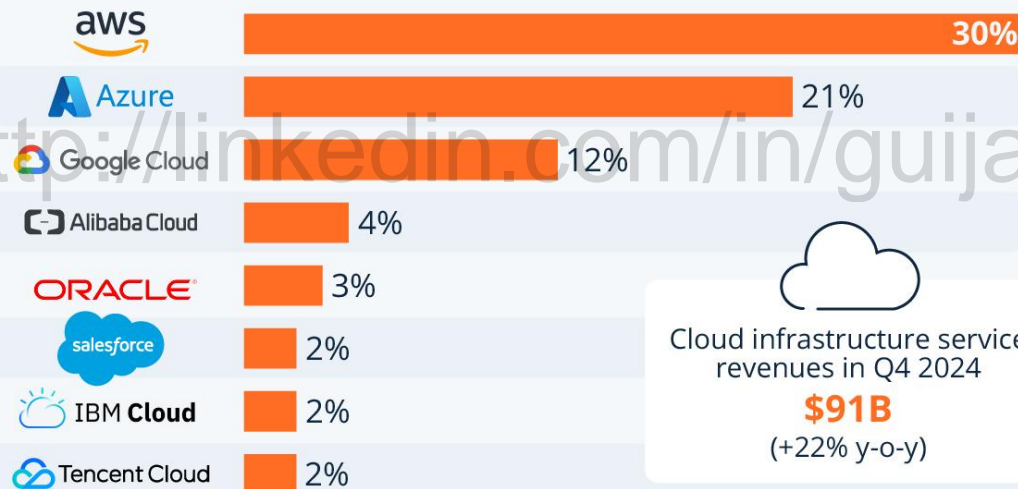
Cloud Provider Manages

Fonte: Adaptado de [PaaS x IaaS e SaaS: qual é a diferença?](#) | Google Cloud

# Mercado Atual

## Amazon and Microsoft Stay Ahead in Global Cloud Market

Worldwide market share of leading cloud infrastructure service providers in Q4 2024\*



\* Includes platform as a service (PaaS) and infrastructure as a service (IaaS) as well as hosted private cloud services

Source: Synergy Research Group



statista

Fonte: [Chart: Big Three Dominate the Global Cloud Market | Statista](#)

# O Princípio do Menor Privilégio

---

<http://linkedin.com/in/guijac>



# O Princípio do Menor Privilégio

- Um usuário – ou **aplicação** – deve ter acesso apenas ao que é **absolutamente necessário**;
- Princípio “**Zero Trust**” de segurança: assuma que qualquer usuário, dispositivo ou aplicação pode representar uma ameaça.

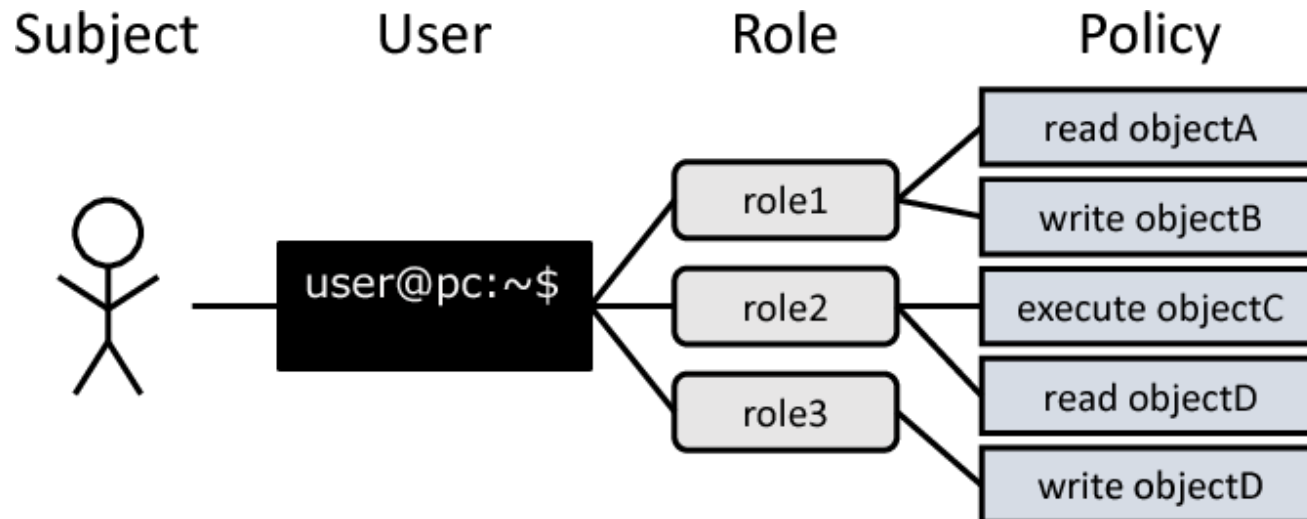
<http://linkedin.com/in/guijac>



# O Princípio do Menor Privilégio

Example roles	Example permissions		
	Connect to database	Create database	Delete database
cloudsql.client	Yes	No	No
cloudsql.editor	Yes	Yes	No
cloudsql.admin	Yes	Yes	Yes
editor	Yes	Yes	Yes

Fonte: [Don't get pwned: practicing the principle of least privilege | Google Cloud Blog](http://linkedin.com/in/guijac)



Fonte: [Using RBAC to Enforce the Principle of Least Privilege in Industrial Remote Maintenance Sessions | Semantic Scholar](http://linkedin.com/in/guijac)

# Infraestrutura como Código: Definição

---

“ *Infraestrutura como código (IaC) refere-se ao **gerenciamento** e **provisionamento** da infraestrutura por **meio de códigos**, em vez de processos manuais. A sigla vem do termo em inglês, "Infrastructure as Code".*

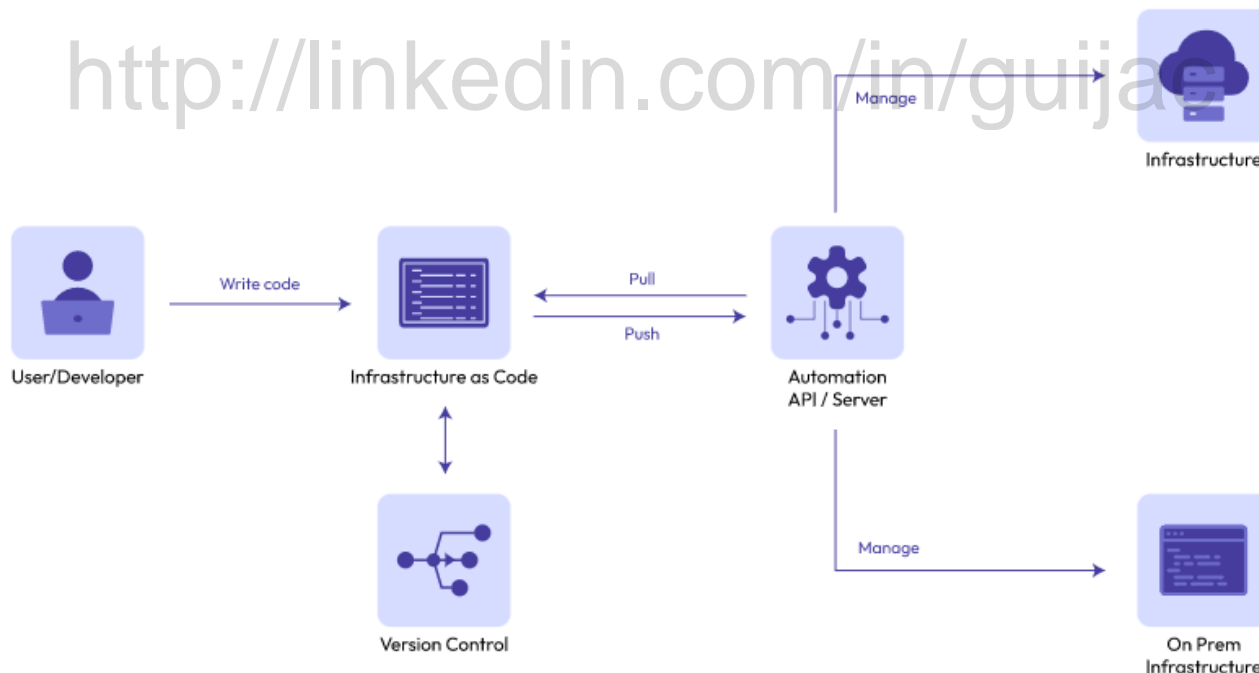
<http://linkedin.com/in/guijac>

*Nesta abordagem, **arquivos de configuração** que incluem as especificações da sua infraestrutura são criados, facilitando a **edição** e a **distribuição** das suas configurações.* ”

RED HAT (2025)

# Infraestrutura como Código: Importância

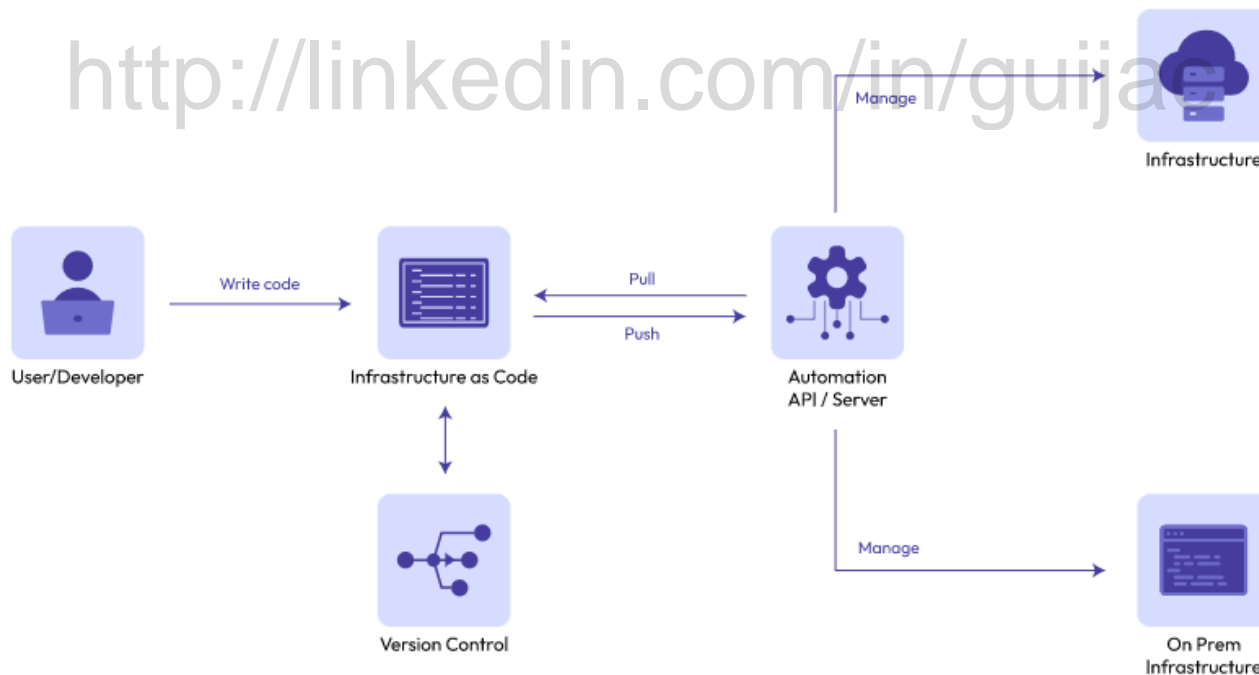
- Forma de **Gerenciamento de Configuração**, documentando todas as alterações de infraestrutura, com apoio de um sistema de controle de versão, como o **Git**.



Fonte: [Infrastructure as Code \(IaC\) - A Developer's Perspective \(ssl2buy.com\)](https://ssl2buy.com)

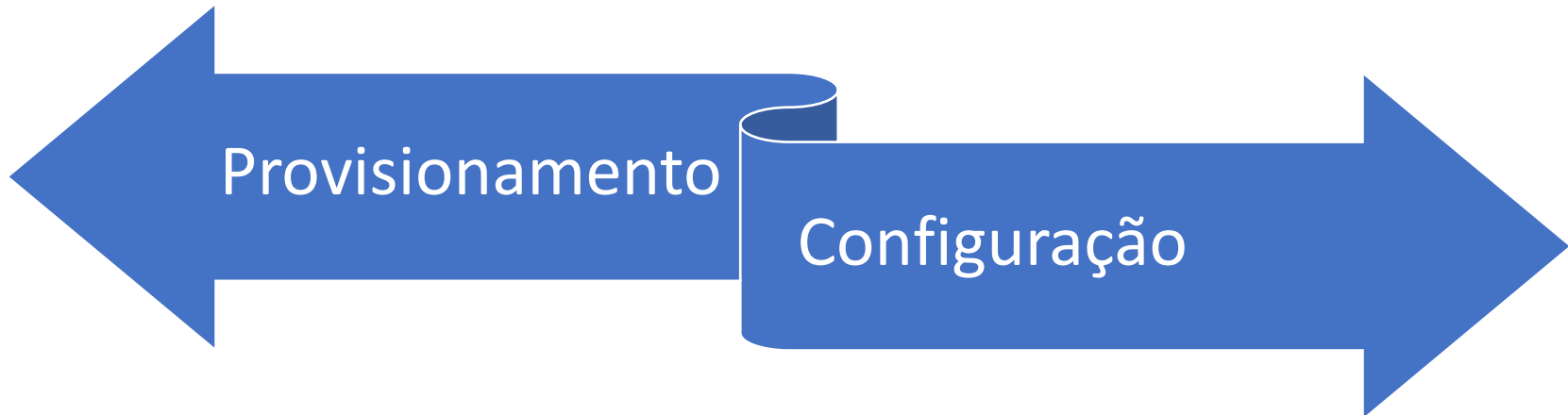
# Infraestrutura como Código: Importância

- Parte **fundamental** para a implementação das práticas de **Integração e Entrega Contínuas (CI/CD)**;
- Favorece a **colaboração** entre as equipes de desenvolvimento e de operações.



Fonte: [Infrastructure as Code \(IaC\) - A Developer's Perspective \(ssl2buy.com\)](https://ssl2buy.com)

# Infraestrutura como Código: Ferramentas



Criar **infraestrutura base** (VMs, VPCs, bancos, buckets, grupos de segurança, etc.)



AWS CloudFormation

Instalar, configurar e manter o **estado interno** dos servidores (softwares, arquivos, permissões etc.)



CHEF



HashiCorp

Terraform



HELM



puppet

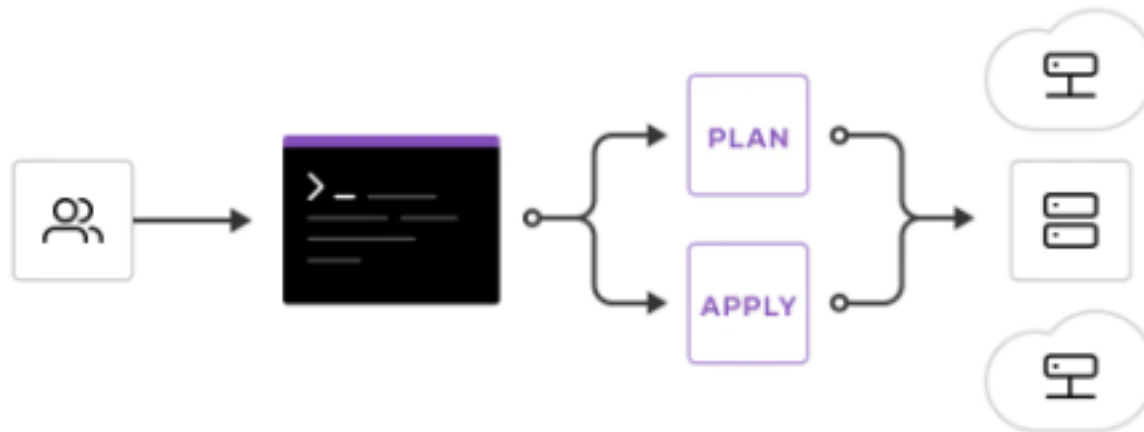


ANSIBLE

Fonte: Elaboração própria (2025).

# Terraform: Definição

- Possibilita o provisionamento de infraestrutura através de uma **linguagem de configuração** de alto nível, a *Hashicorp Configuration Language (HCL)*;
- Oferece compatibilidade com diversos provedores da nuvem, como *Amazon Web Services (AWS)*, *Google Cloud Plataform (GCP)*, *Microsoft Azure*, entre outros.



Fonte: [Infrastructure Provisioning \(hashicorp.com\)](https://www.hashicorp.com/docs/guides/infrastructure-provisioning)

# Terraform: Características

- Utiliza-se de alguns **conceitos** de **linguagens de programação**, tais como variáveis, que podem ser tipadas como *“string”*, *“number”*, *“bool”* ou mesmo tipos complexos, como *“maps”* (estrutura do tipo chave-valor).

<http://linkedin.com/in/guijac>

```
variable "region" {
  type = string
  default = "us-east-1"
}
variable "account_name" {
  type = "map"
  default = {
    "account1" = "devops1"
    "account2" = "devops2"
  }
}
```

# Terraform: Características

- Organiza-se através de módulos (*modules*), que podem possuir diversos recursos (*resources*), sendo este o elemento base do Terraform, onde cada bloco de recurso descreve um ou mais objetos de uma infraestrutura.

<http://linkedin.com/in/guijac>

```
resource "aws_s3_bucket" "this" {
  bucket = var.s3_name
}

resource "aws_s3_bucket_ownership_controls" "this" {
  bucket = aws_s3_bucket.this.id
  rule {
    object_ownership = "BucketOwnerPreferred"
  }
}
```

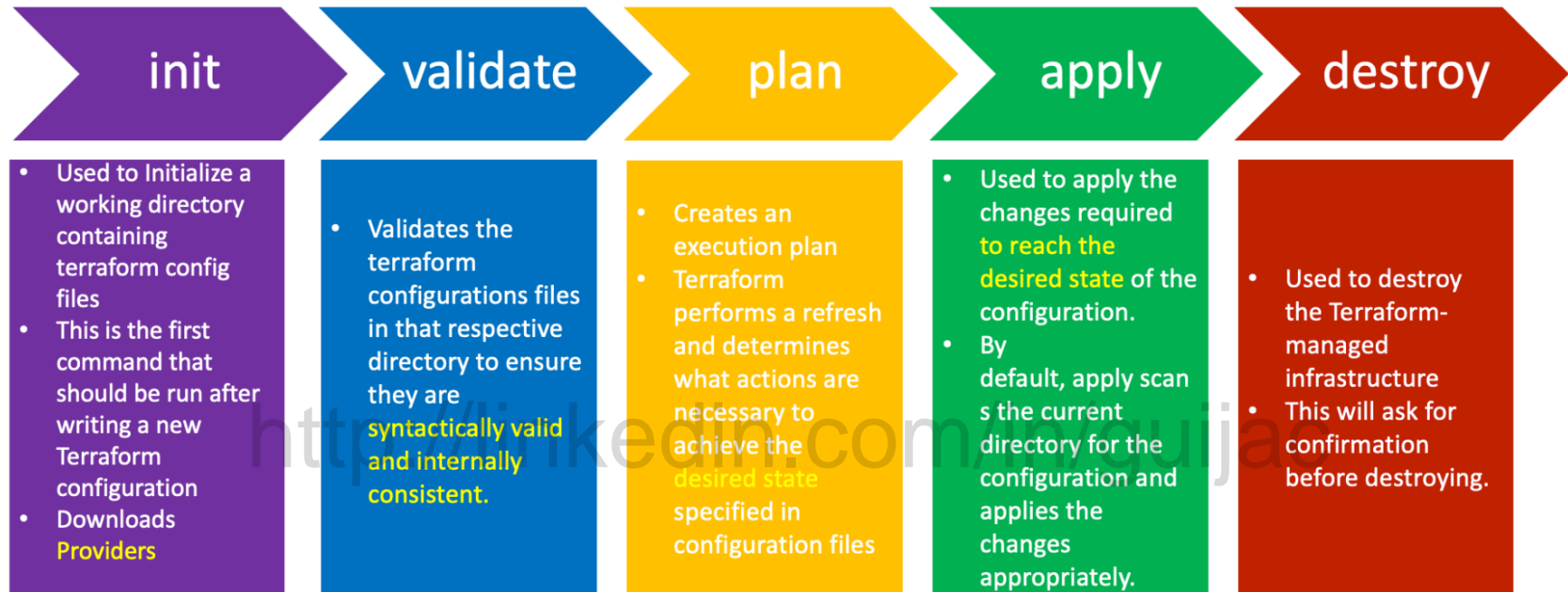
# Terraform: Características

---

- Armazena o estado (*state*) sobre a sua infraestrutura gerenciada e configuração. Este estado é utilizado para determinar quais alterações irão ocorrer em uma infraestrutura (em caso de reexecução de uma pipeline, por exemplo);
- O estado é armazenado em um *backend*, que no Gitlab é do tipo “HTTP” e autogerenciado.

```
terraform {  
  backend "http" {  
  }  
}
```

# Terraform: Características



Fonte: [Terraform Command Basics - STACKSIMPLIFY \(terraformguru.com\)](https://stacksimplify.com/terraform-command-basics/)

## .gitlab-ci.yml

```
include:
  - template: Terraform/Base.gitlab-ci.yml

stages:
  - validate
  - build # terraform plan
  - deploy # terraform apply
  - cleanup # terraform destroy
```

# Amazon S3: Definição

- Amazon **Simple Storage Service** (Amazon S3) é um serviço de **armazenamento de objetos**, desenvolvido para armazenar e recuperar qualquer volume de dados, em **qualquer local**, fornecendo **escalabilidade, disponibilidade e segurança**.



Fonte: [Armazenamento de objetos na nuvem – Amazon S3 – Amazon Web Services](#)

# Amazon S3: Aplicações

- Backup, arquivamento e Data Lakes, com alta durabilidade (11 9s<sup>1</sup>);
- Hospedagem de sites estáticos e integração com Route 53;
- Integração com serviços de Analytics e ML (Athena, Glue, EMR);
- Segurança e otimização de custos, com classes de armazenamento e controle de acesso granular.



<sup>1</sup> Understanding Cloud Storage 11 9s durability target | Google Cloud Blog

# Referências Bibliográficas

---

ATLASSIAN. **Infraestrutura como código**. Disponível em <https://www.atlassian.com/br/microservices/cloud-computing/infrastructure-as-code>. Acesso em 10 jun 2025;

AWS. **Amazon S3**. Disponível em <https://aws.amazon.com/pt/s3/>. Acesso em 10 jun 2025;

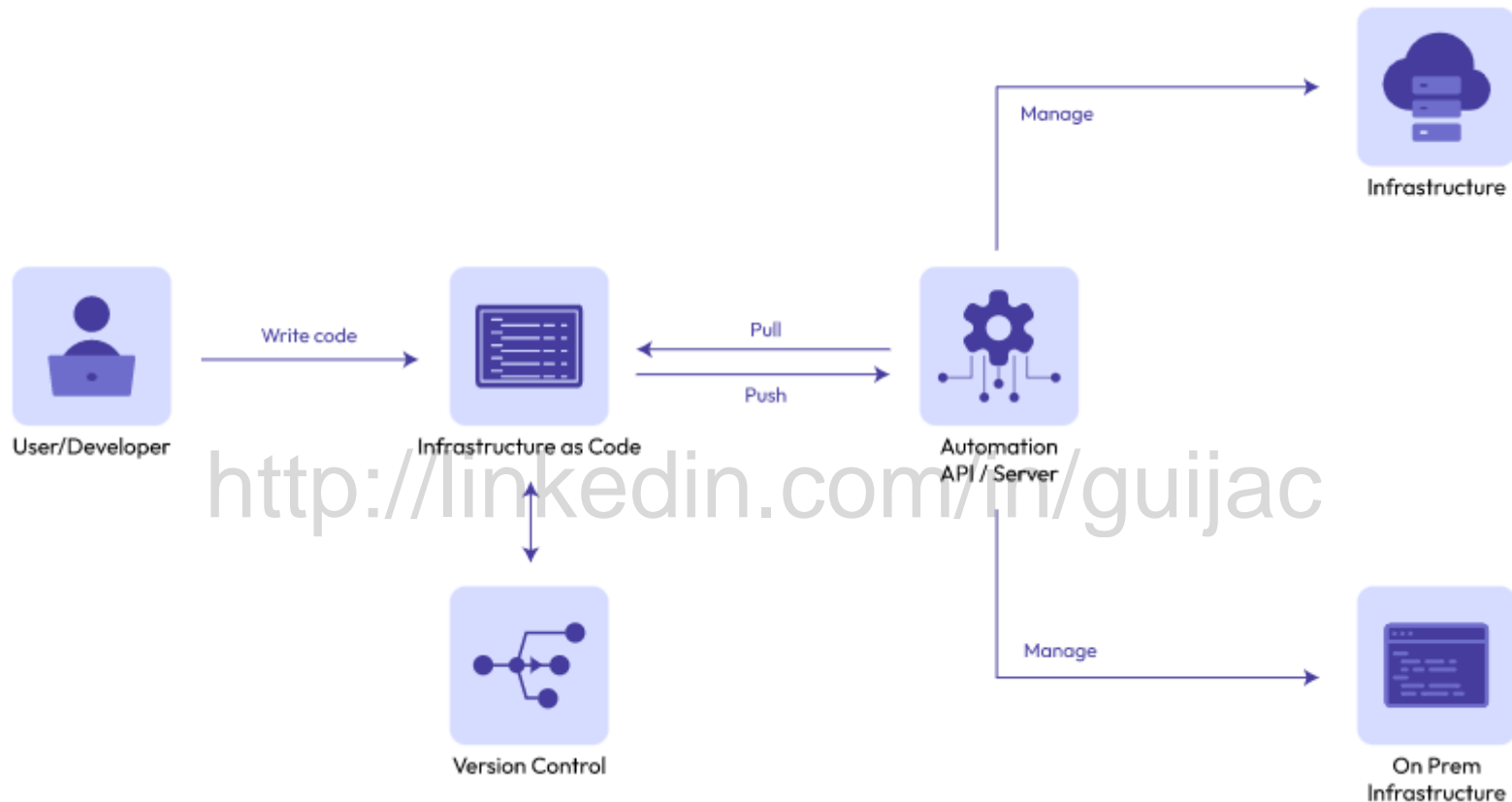
AWS. **O que é a computação em nuvem?** Disponível em <https://aws.amazon.com/pt/what-is-cloud-computing/> Acesso em 10 jun 2025;

GILBERT, Awaji-mitop N. **Deploy your static generated files to AWS S3 from GitLab CI/CD using git tags**. Disponível em <https://dev.to/successgilli/deploy-your-static-generated-files-to-aws-s3-from-gitlab-cicd-using-git-tags-9ec>. Acesso em 10 jun 2025;

HASHICORP. **What is Infrastructure as Code with Terraform?** Disponível em <https://developer.hashicorp.com/terraform/tutorials/aws-get-started/infrastructure-as-code>. Acesso em 10 jun 2025;

RED HAT. **O que é infraestrutura como código (IaC)?** Disponível em <https://www.redhat.com/pt-br/topics/automation/what-is-infrastructure-as-code-iac>. Acesso em 10 jun 2025.

# Por hoje (de teoria!) é só!



Fonte: [Infrastructure as Code \(IaC\) - A Developer's Perspective \(ssl2buy.com\)](https://ssl2buy.com)

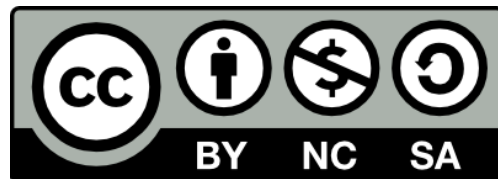
**Prof. Esp. Guilherme Jorge Aragão da Cruz**

✉ [guilherme.cruz@alumni.usp.br](mailto:guilherme.cruz@alumni.usp.br)

in [linkedin.com/in/guijac](https://linkedin.com/in/guijac)

# Licença

- Este conteúdo está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).
- Todos os direitos autorais sobre este conteúdo pertencem ao autor, e este material não pode ser usado comercialmente sem autorização expressa.
- Para ver o texto completo da licença, acesse o <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>.



---

**Prof. Esp. Guilherme Jorge Aragão da Cruz**

 [guilherme.cruz@alumni.usp.br](mailto:guilherme.cruz@alumni.usp.br)

 [linkedin.com/in/guijac](https://www.linkedin.com/in/guijac)