

# Sustentabilidade na Cloud

Construindo o Futuro da  
Tecnologia Com  
Consciência



Rafael Martin Alves Ferreira



Dia 02

Todos  
pelo **RS**

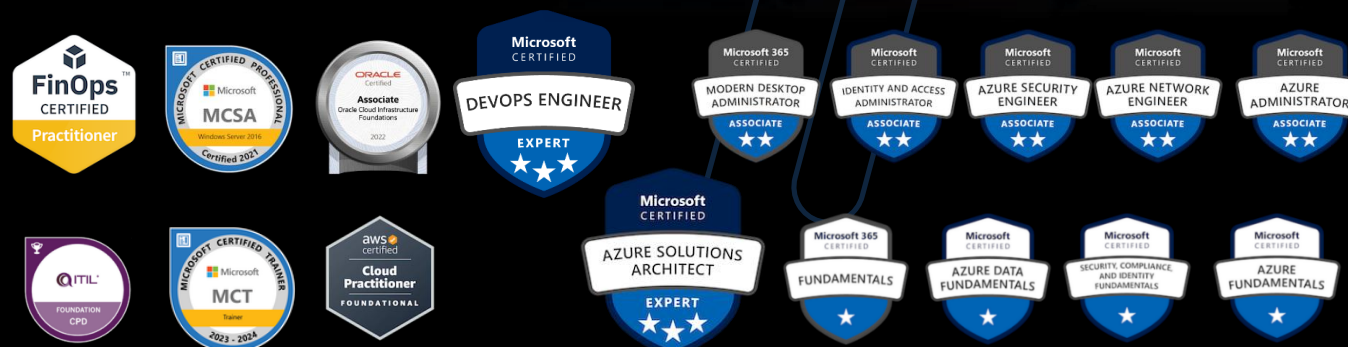
Corrente Solidária

# WHOIAM

## Rafael Martin Alves Ferreira



- 10+ anos de XP 🧑‍💻
- Senior DevOps Engineer @ CI&T
- Algumas Certificações técnicas
- Ciências da Computação 🎓
- Geek, Gamer 🎮
- Filmes 🎬 séries 📺
- Pai de uma golden 🐕



# FASES



Fase 1  
Cloud  
Foundation



Fase 5  
DevOps



Fase 2  
CAF



Fase 6  
FinOps



Fase 3  
Landing Zones



Fase 7  
Observabilidade



Fase 4  
Well-Architected



Fase 8  
Sustentabilidade

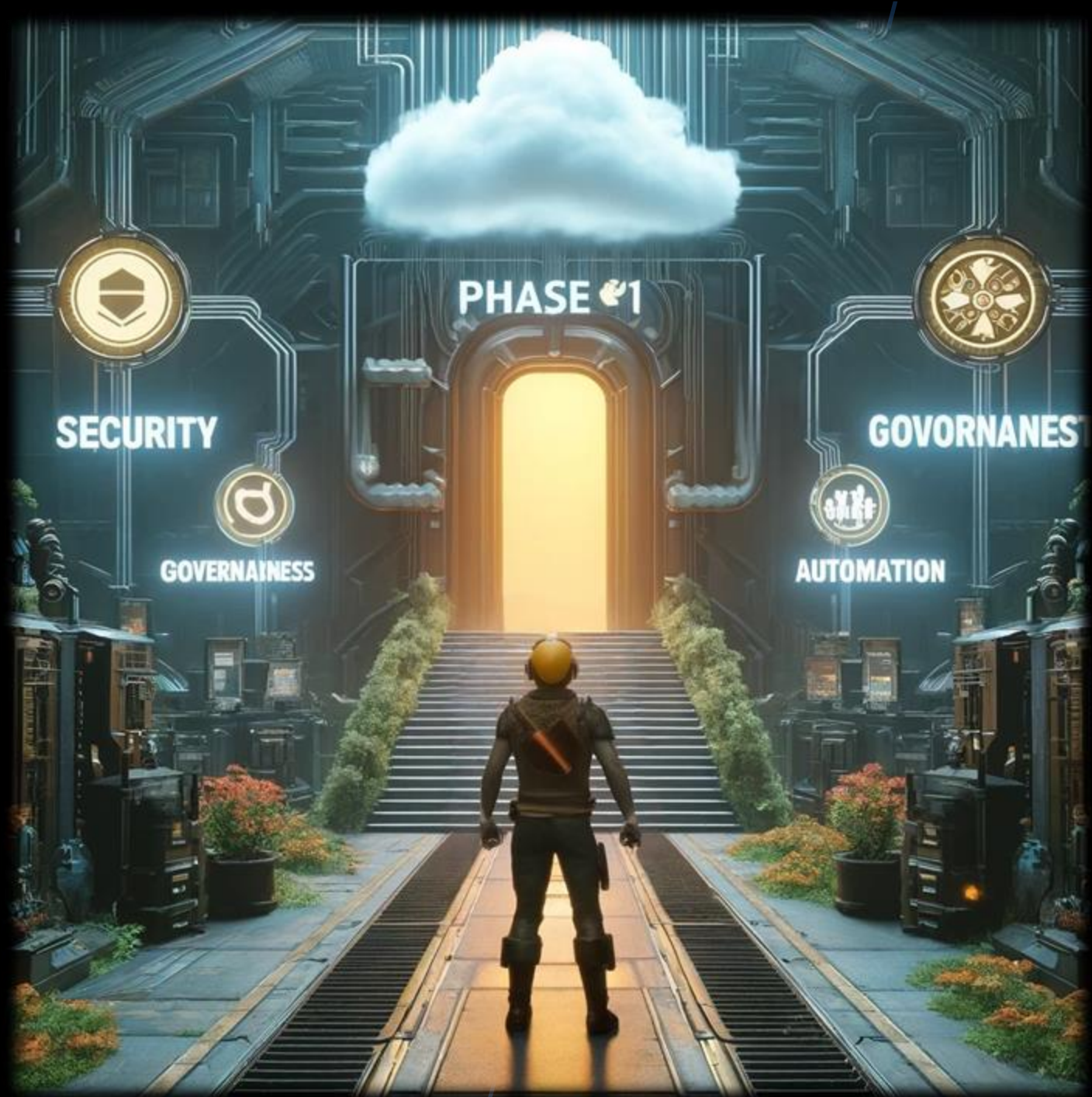


# Expectativas

- Nível Intermediário
- O óbvio precisa ser dito
- Não é uma Verdade Absoluta
- O que é um Framework
- GreenOps Entusiasta



# Fase 1



# Fundação Sólida

Assim como a fundação de uma casa é crucial para a sua estabilidade e longevidade, uma fundação sólida é igualmente essencial para a adoção da nuvem.

Não suporta apenas cargas de trabalho atuais, mas também seja flexível o suficiente para se adaptar às necessidades futuras.



# Entendo mais sobre o Cloud Foundation

## Estratégia

Definindo metas claras para sua jornada na nuvem.

## Operacionalização

Implementação de práticas para garantir operações eficientes e contínuas.

## Gerenciamento

Foco na eficiência operacional e na otimização de custos.



# Fase 2





# Construindo uma Fundação Sólida para a Nuvem com o Cloud Adoption Framework



## Estratégia

Define o motivo e os objetivos da migração para a nuvem.

## Plano

Desenvolve um plano de ação detalhado alinhado com a estratégia.

## Pronto

Prepara o ambiente de nuvem para a adoção.

## Adotar

Implementar e migrar cargas de trabalho para a nuvem.

## Governar

Estabelece políticas e mecanismos de governança.

## Gerenciar

Gerencia e otimiza as operações de nuvem.

## Segurança

Assegura que todas as etapas anteriores



## CAF nas outras Clouds

### AWS Cloud Adoption Framework (AWS CAF)

Aceleração de sua transformação digital de negócios com a tecnologia da nuvem

Avalie sua prontidão para a nuvem

### Framework de adoção do Google Cloud

Migre para a nuvem com confiança. O framework de adoção do Google Cloud ajuda a identificar as principais atividades e objetivos que aceleram de forma confiável a jornada na nuvem.

Fazer o download do artigo

### Estrutura de adoção da nuvem para Oracle Cloud Infrastructure (OCI)

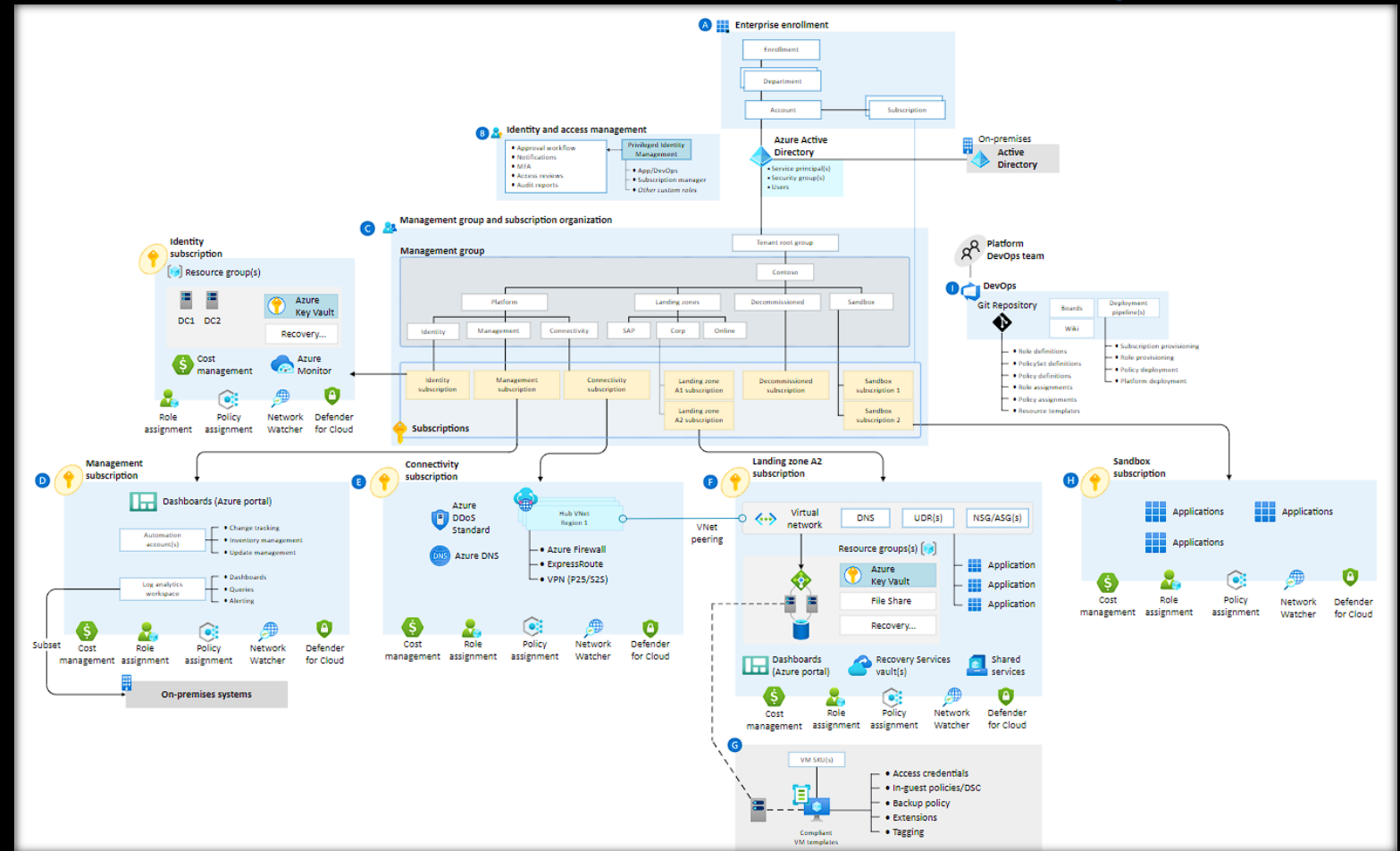


# Fase 3



# Landing Zones: O Início de Uma Jornada Estruturada

Estou pronto, decidi que quero ir para Cloud, ou até mesmo, meu ambiente cresceu de forma exponencial. E AGORA?



# Áreas de Design de Ambiente das Landing Zones

A - Cobrança do Azure e tenants do Active Directory

B - Gerenciamento de identidade e acesso

E - Topologia de rede e conectividade

C - Organização do recurso

F - Segurança

D, G, H - Gerenciamento

C, D - Governança

I - Automação de plataforma e DevOps





# E o que eu ganho com isso?

## Estrutura

Implementação de uma arquitetura modular e escalável.

## Segurança

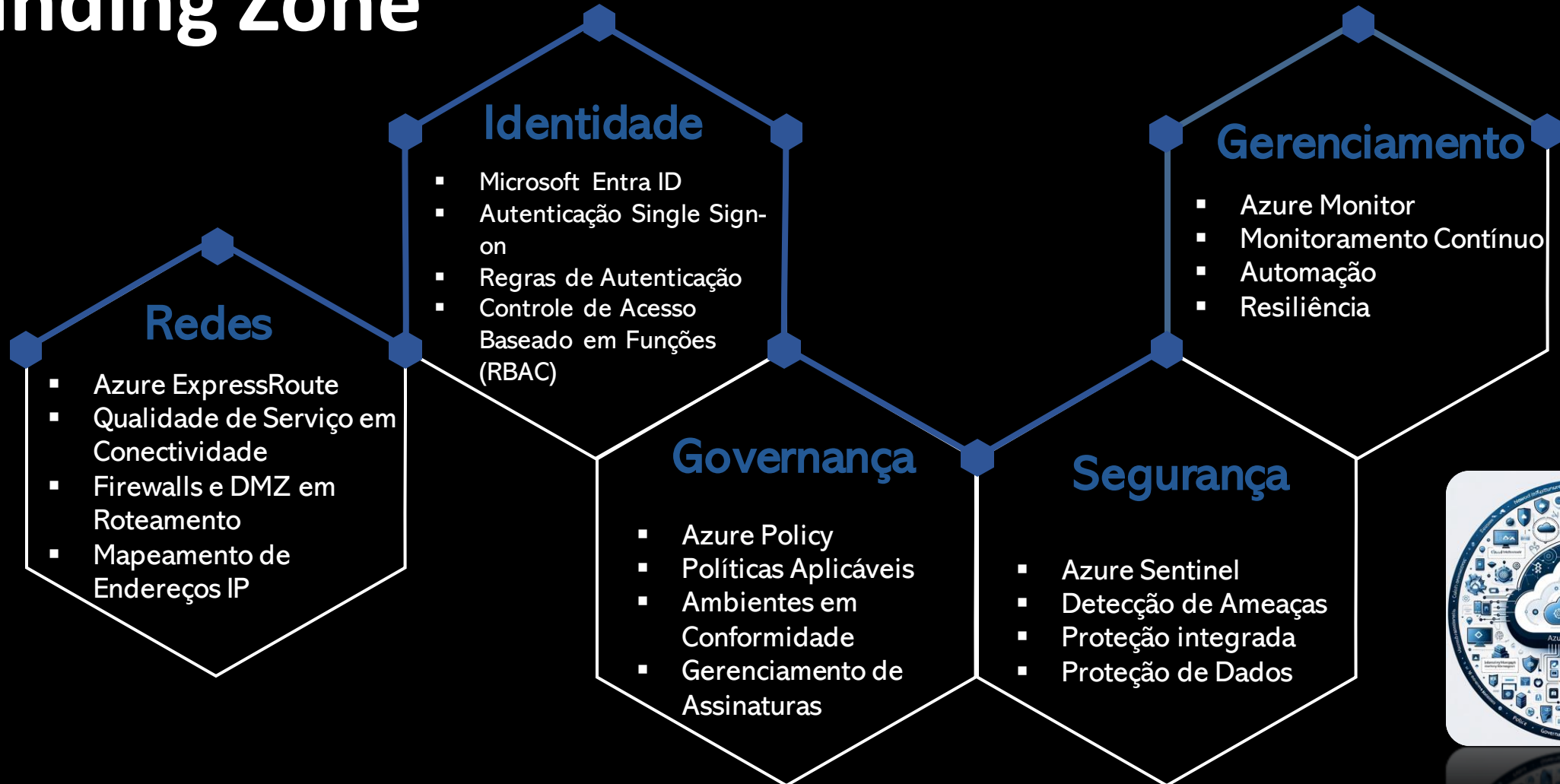
Configurações de segurança desde o início, adaptando-se a padrões específicos da indústria.

## Governança

Estruturas de governança integradas para um controle eficiente.



# Cinco Princípios-Chave para Construir uma Landing Zone







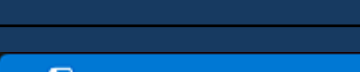
# Azure Landing Zones





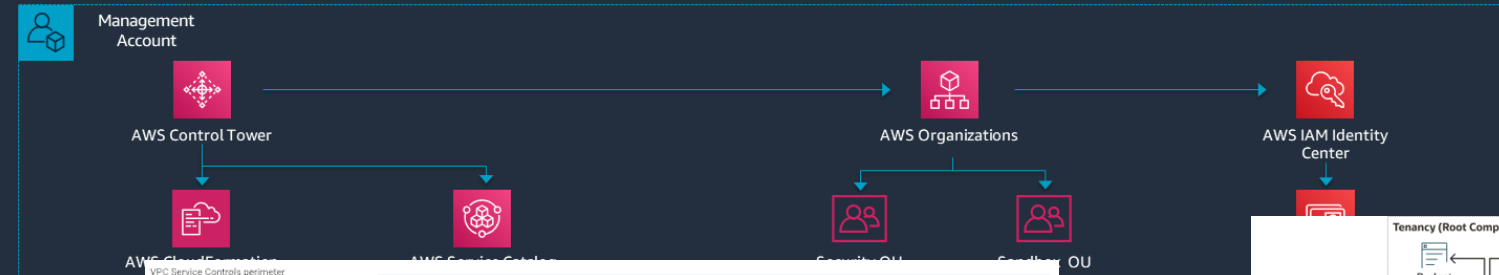
# Implementação de referência

## Acelerador Landing Zones no Azure

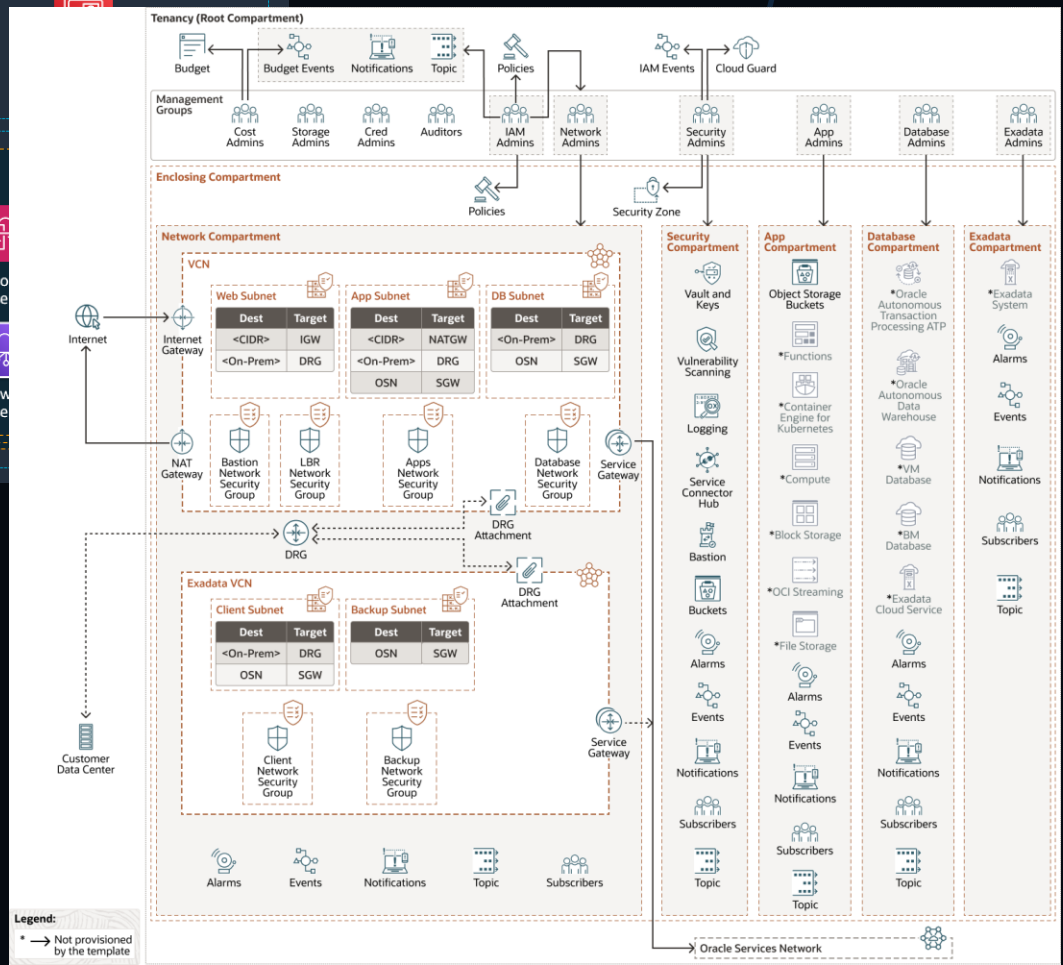
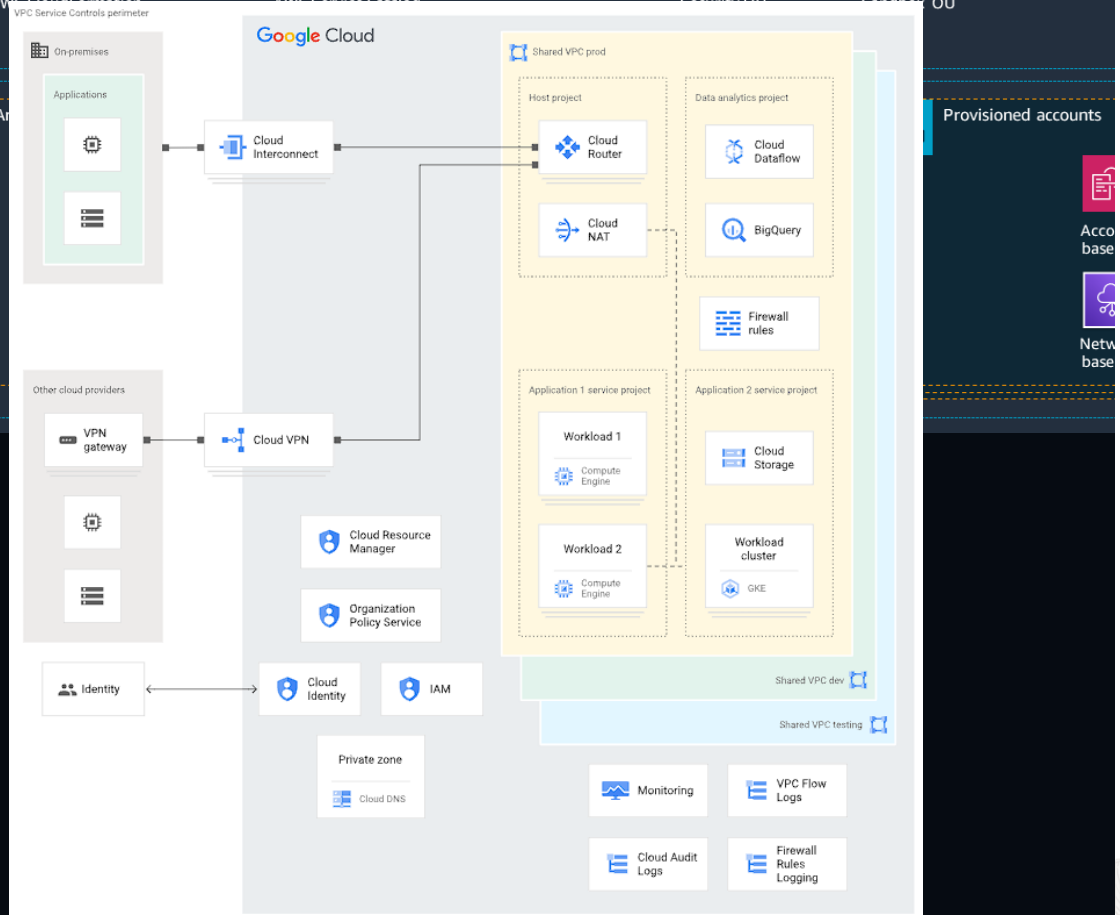
Exemplo de implantação	Descrição	Repositório GitHub	Implantar no Azure
Base de escala empresarial	A base sugerida para a adoção de escala empresarial.	<a href="#">Exemplo no GitHub</a>	
Hub e spoke de escala empresarial	Adicione um módulo de rede <u>hub e spoke</u> à base de escala empresarial.	<a href="#">Exemplo no GitHub</a>	
WAN Virtual de escala empresarial	Adicione um módulo de rede da <u>WAN Virtual</u> à base de escala empresarial.	<a href="#">Exemplo no GitHub</a>	
Escala empresarial para pequenas empresas	Adicione uma arquitetura de rede <u>hub e spoke</u> para pequenas organizações.	<a href="#">Exemplo no GitHub</a>	
Escala empresarial para o Azure Government	Implementação de referência que pode ser implantada no Azure Government e inclui todas as opções em uma experiência convergida no portal.	<a href="#">Exemplo no GitHub</a>	



# Landing Zone provisioned by AWS Control Tower



ids



# Fase 4



# Pilares do Well-Architected Framework



**Excelência  
Operacional**



**Segurança**



**Design**



**Confiabilidade**



**Otimização  
de Custos**



# Pilares do Well-Architected Framework



Excelência Operacional	Segurança	Confiabilidade	Eficiência de Performance	Otimização de Custos
<p>Como garantir operações eficientes e contínuas em sua infraestrutura na nuvem?</p> <p>Monitoria Melhoria Continua Automações</p>	<p>Quais são as melhores práticas para proteger seus dados e recursos na nuvem?</p> <p>Controle de acesso Criptografia Conformidade</p>	<p>Como garantir que seus sistemas funcionem de maneira confiável e eficaz?</p> <p>Sistemas tolerantes a falhas Backup DR</p>	<p>- Analisar o consumo de recursos e aplicação para determinar o tamanho ideal para atender as demandas</p>	<p>- Encontrar possíveis melhorias, recursos orfãos, super dimensionados e não utilizados</p>





# **MISTURANDO** Landing Zones com Cloud Foundation, CAF e Well-Architected

## **Agilidade e Escalabilidade**

Adapta-se rapidamente às mudanças e cresce com as demandas do negócio.

## **Inovação Sustentável**

Fornece uma plataforma para inovação contínua.

## **Resiliência e Confiabilidade**

Constrói uma infraestrutura confiável e resiliente.

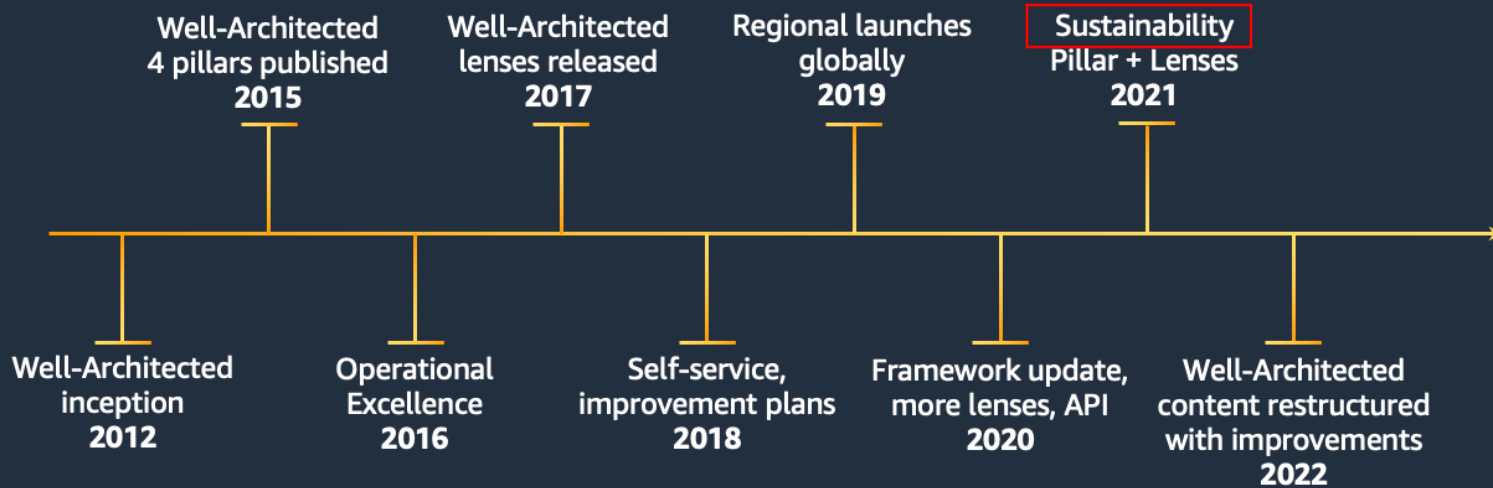




# AWS Well-Architected



## AWS Well-Architected Timeline



# Fase 5





# DevOps



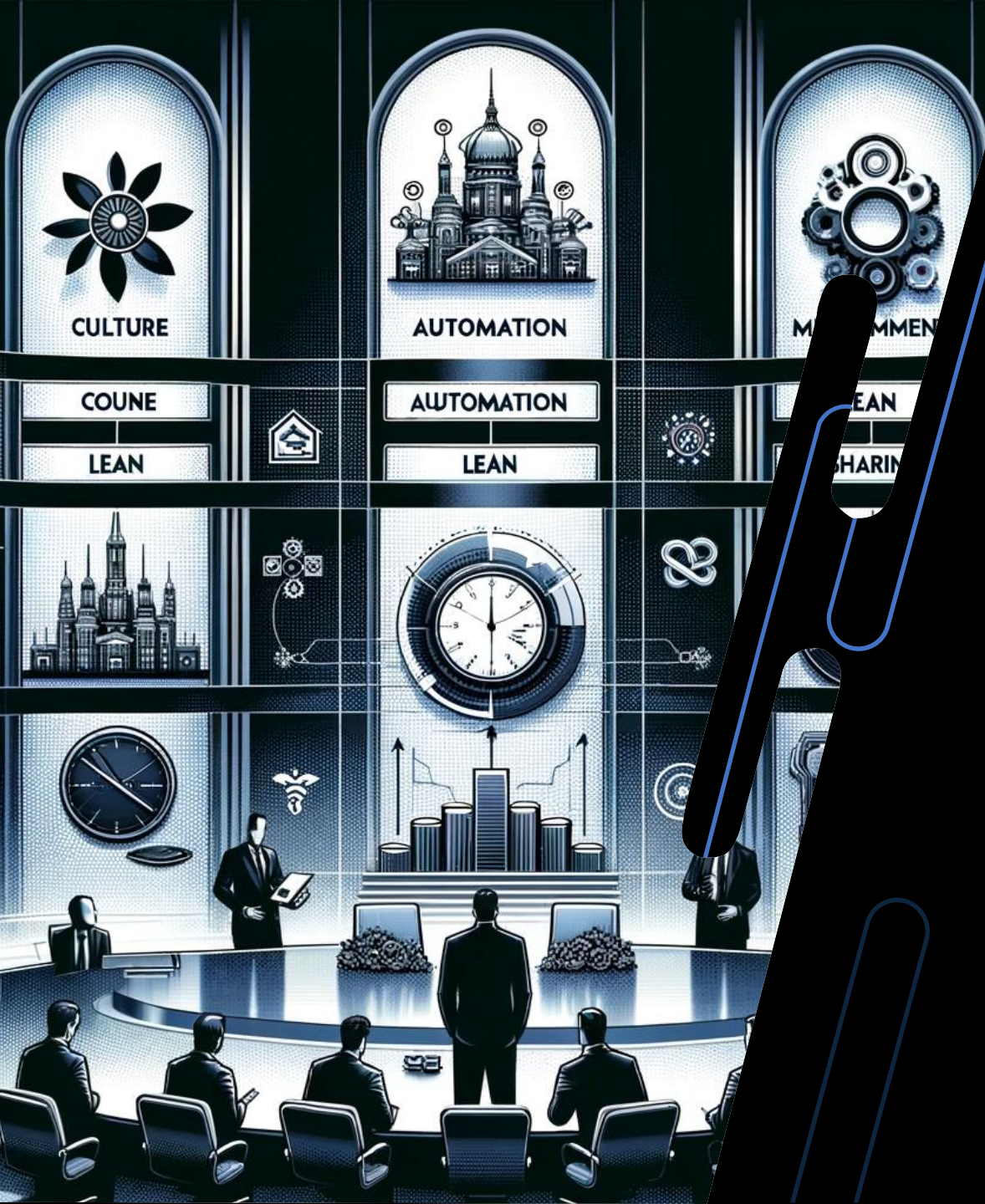
## Benefícios

- Melhoria Contínua
- Ciclos de Lançamento mais Rápidos
  - Resposta ágil a Mudanças
  - Colaboração e Comunicação

## Desafios

- Resistência dos colaboradores
- Equipes Multi Disciplinares
  - Riscos de Segurança
  - Custos Iniciais



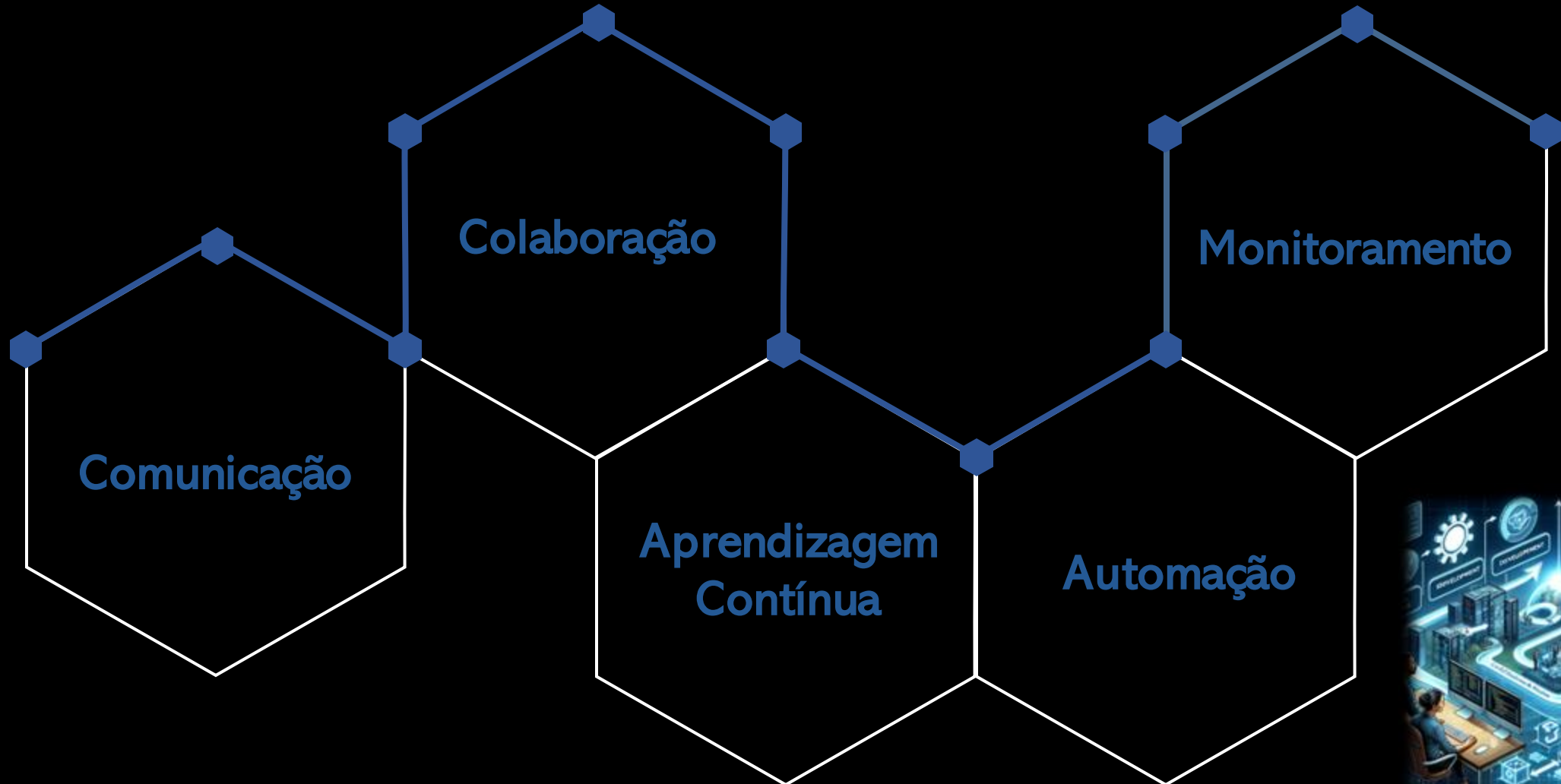


# Framework CALMS

- **Culture**  
Pessoas > Processos > Ferramentas
- **Automation**  
Pipelines CI/CD; IAC
- **Lean**  
Foco em produzir valor
- **Measurement**  
Métricas Monitoramento
- **Sharing**  
Colaboração e Feedback



# Características da Cultura de DevOps



# Implementando Práticas de DevOps no Ciclo de Vida do Aplicativo



**Controle de Versão**

**(IaC) Infraestrutura como Código**

**Monitoramento Contínuo**

**Pipelines CI/CD**

**Desenvolvimento Ágil**

**Gerenciamento de Configuração**



# O tão temido k8s

Kubernetes é capaz de ampliar os princípios do DevOps, fornecendo automação, escalabilidade e gestão de infraestrutura, práticas eficazes de Cloud.



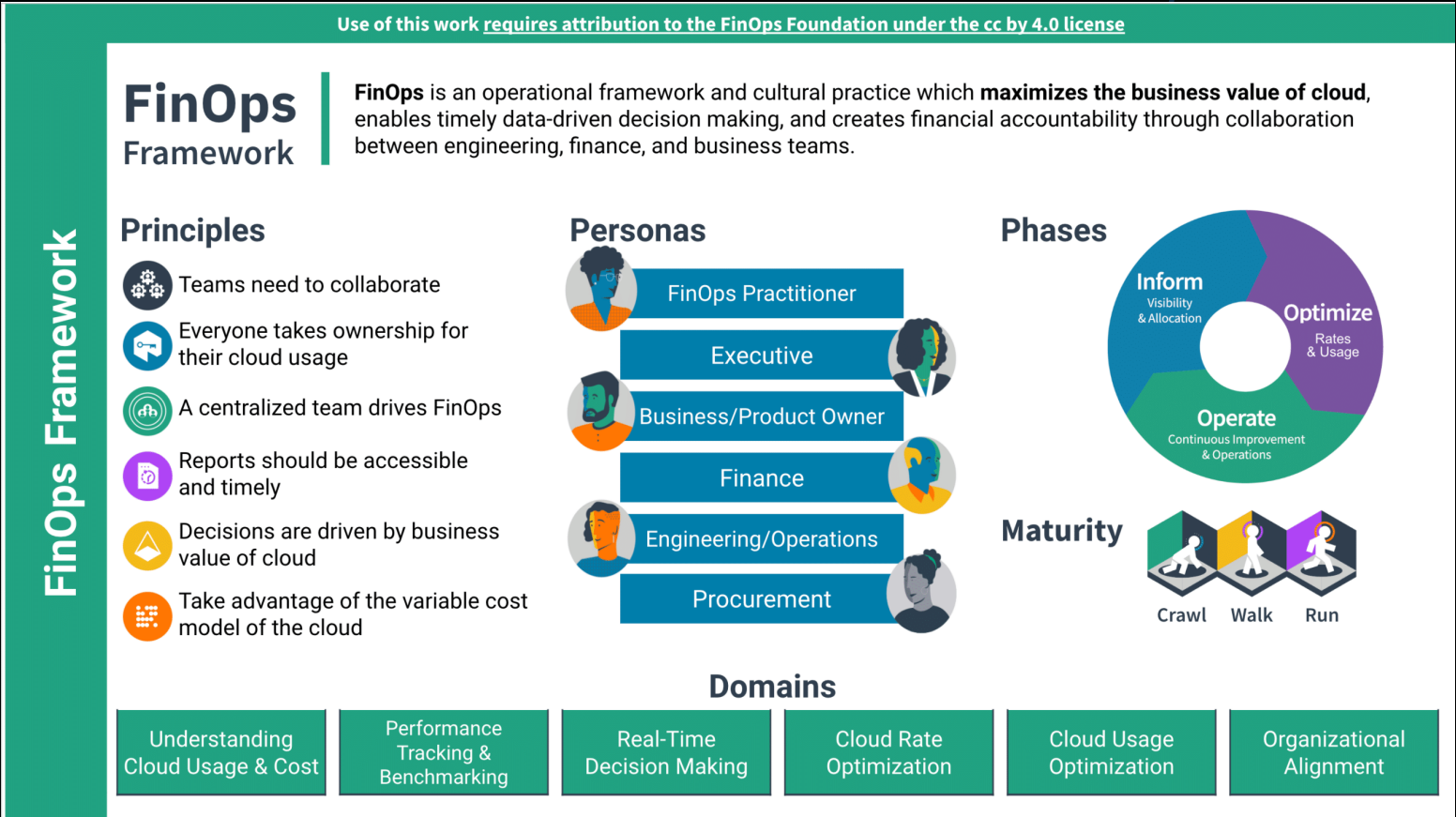
# Fase 6



# The FinOps Foundation

## FinOps Framework

mudança cultural,  
onde a  
responsabilidade pelo  
uso da nuvem é  
compartilhada por  
todos



# Maximizando os custos com FinOps

FinOps é uma estrutura operacional e prática cultural que maximiza o valor comercial da nuvem.

Não trata-se apenas sobre economizar dinheiro, mas sobre como obter o máximo de valor da nuvem para impulsionar um crescimento de forma eficiente







# Princípios ou guias do FinOps

- **Colaboração entre Equipes**
- **Decisões Baseadas em Valor do Negócio**
- **Responsabilidade Compartilhada pelo uso da Nuvem**
- **Relatórios Acessíveis e Oportunos**
- **Equipe Centralizada no FinOps**
- **Aproveitamento do Modelo de Custo Variável**



# Deixa eu ver se eu entendi

Permite que as organizações otimizem seus recursos, reduzam custos e, ao mesmo tempo, mantenham um alto padrão de inovação e eficiência operacional



# Fase 7



# Monitoria e Observabilidade para Performance e Eficiência

## Monitoria

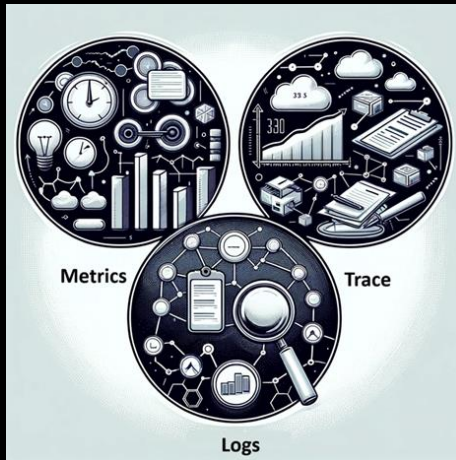
Ato de coletar, processamento e exibição de dados quantitativos de sistemas: CPU, memória e tráfego de rede.

## Observabilidade

Evolução da monitoria, permite compreender sistemas complexos a partir de dados externos, abrangendo Métricas, Tracings e Logs.



# Medindo o **Sucesso** da sua aplicação



**Pilares da Observabilidade**  
Métricas, Logs e Trace



**Metas de Serviços**  
SLIs, SLOs e SLAs



**Os Quatro Sinais de Ouro**  
Latência, Tráfego, Erros e Saturação





# A importância da Cultura da observabilidade

- Identificação Proativa de Problemas
- Otimização de Recursos
- Tomada de Decisão Baseada em Dados
- Quem não mede, não gerencia!
- Resolução Rápida de Problemas
- The slow is new down





O Gerenciamento de Logs  
são Caros





# O Gerenciamento de Logs são Caros

## Logs são Caro para Quem Não Sabe o Que Fazer com Eles

- Definição de Objetivos
- Coleta Seletiva

## Logs Sem Análise: Dinheiro Gasto à Toa

- Logs que não são analisados representam gasto inútil
- Sem ação, os logs não passam de dados sem uso

## Estratégias para Gerenciamento de Custos de Logs

- Ferramentas Eficientes
- Definição de Políticas de Retenção





# Fase 8



# Da Fundação à Inovação **Sustentável** na Cloud

## O Que é Computação Verde?

Práticas que tem como objetivo minimizar o impacto ambiental associado às Operações de Tecnologia.



# A Green Computing vai além da eficiência energética



- Engloba a escolha de materiais sustentáveis
- Redução de resíduos eletrônicos
- Promoção da reciclagem

Em data centers, práticas como uso de energia renovável e otimização de hardware são destaque



# O Impacto Ambiental da Tecnologia

- **Resíduos Eletrônicos**

Em 2019, aproximadamente **54 milhões** de toneladas de resíduos eletrônicos foram gerados mundialmente, mas somente **17%** receberam reciclagem adequada.

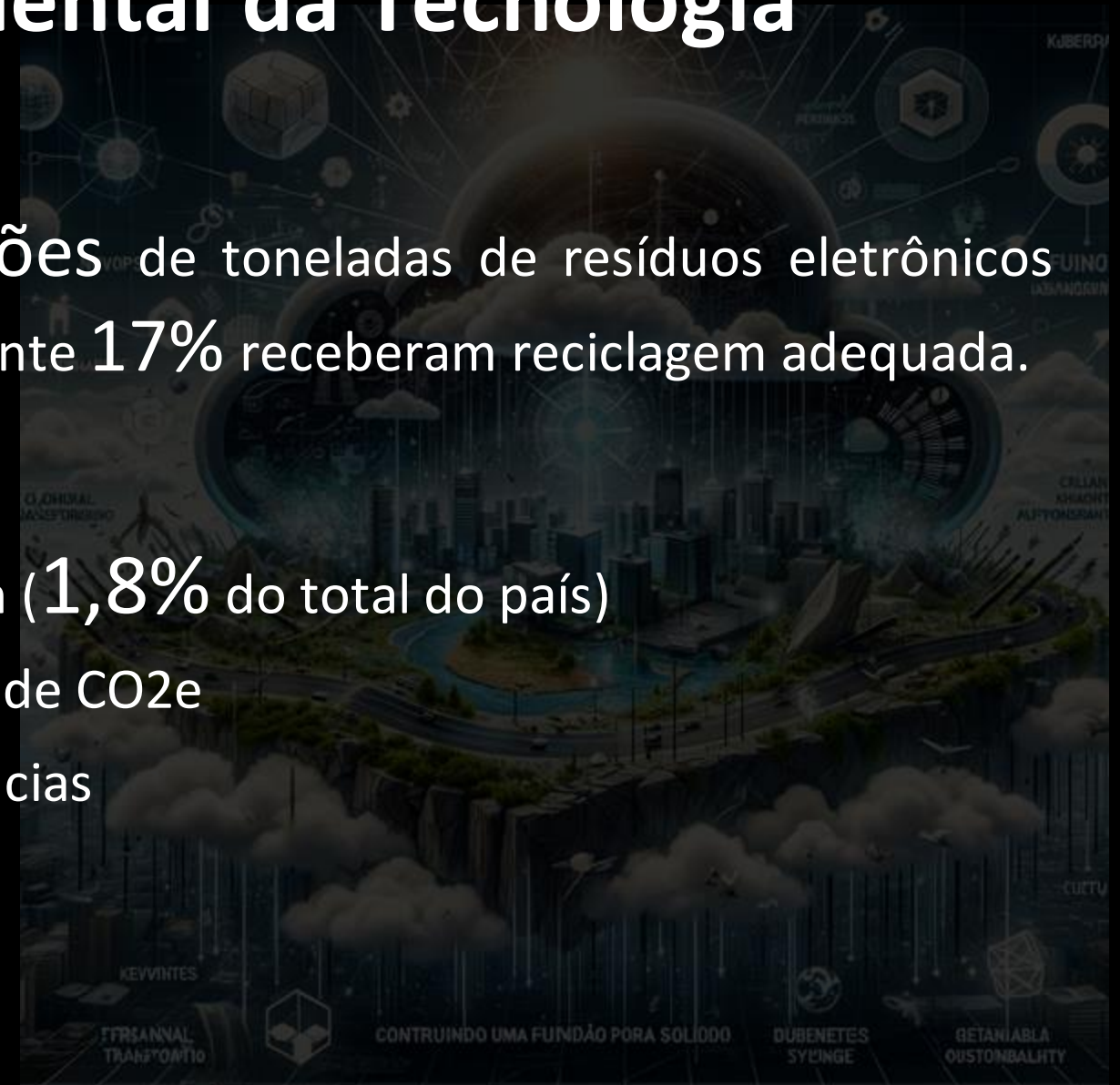
- **Data Centers nos EUA**

Consumo em 2014: **70 bilhões** de kWh (**1,8%** do total do país)

Emissões: **28,4 milhões** de toneladas de CO<sub>2</sub>e

Redução potencial: Até **25%** com eficiências

FONTE: IVMC - Instituto Vozes da Minha Cabeça



# O Impacto Ambiental da Tecnologia

- **Home Office Reduz Consumo de Energia**

Durante a pandemia de COVID-19 em 2020 levou a uma redução de **13%** no consumo de energia e a uma diminuição de **14%** nas emissões de gases de efeito estufa

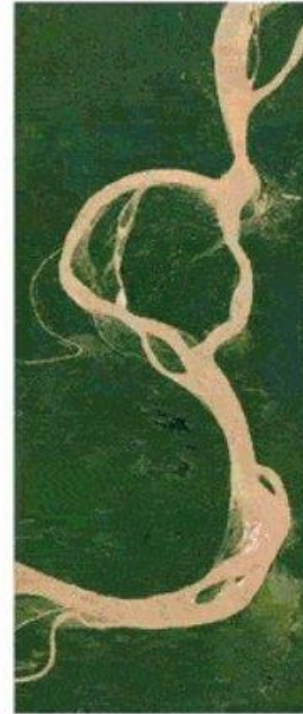
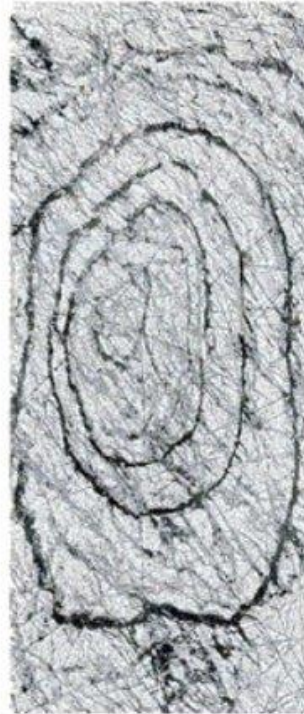
- **Equipamentos de Escritório**

Em 2018, computadores e equipamentos de escritório foram responsáveis por **13%** do consumo total Economia potencial: Até **32%** com práticas de economia

FONTE Ultra Confiável: GZF - Grupo Do ZAP da Família



# Google lança Doodle para **alertar** sobre mudanças climáticas



22/04/2024

# GreenOps: O Futuro que Já Chegou?

- **Pesquisas da Gartner:** Apontam que tecnologias sustentáveis estão entre as top 3 tendências para 2024.
- **Projeção para 2027:** Até 25% da remuneração dos CIOs será baseada no impacto de suas iniciativas tecnológicas sustentáveis.

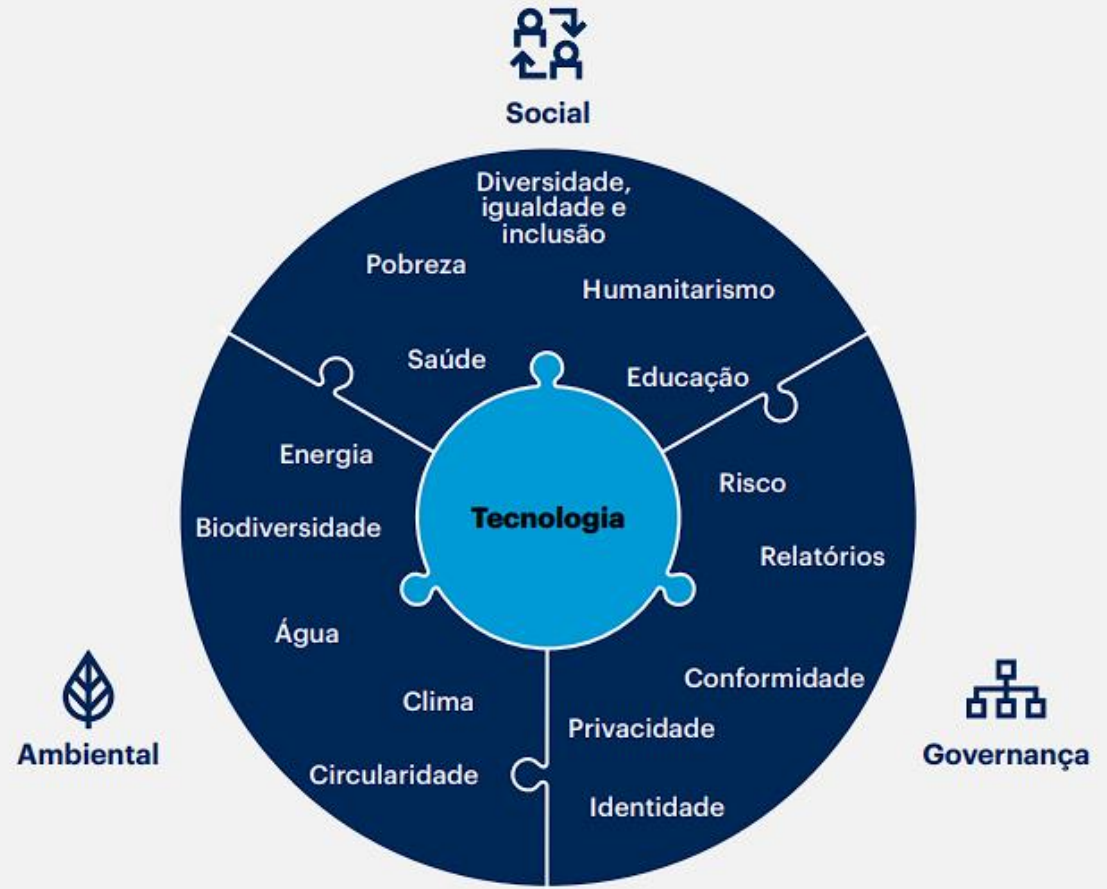


# ESG

LinkedIn search results for 'esg' jobs worldwide. The search shows 3,467 results. The top results are:

- Solution Engineer - ESG & Sustainability (LATAM)** by Workiva, Brazil (Remote). Your profile matches this job. Posted 1 day ago.
- Sustainability ESG - Schneider Talent Incubator Program 2024 (TIP24)** by Schneider Electric, Barcelona, Catalonia, Spain (Hybrid). 4 company alumni work here. Posted 3 days ago.
- ESG Solution Consultant** by Wolters Kluwer, Lucca, Tuscany, Italy (Hybrid). 1 school alum works here. Posted 1 day ago, 17 applicants.
- Sustainability Specialist - Impact & ESG** by Applicantz, United States (Remote). \$47/hr - 4 benefits. Actively recruiting. Posted 16 hours ago.
- ESG Manager (Environmental, Social & Governance)** by Signant Health, United States (Remote). Vision benefit.

## Modelo de tecnologia sustentável

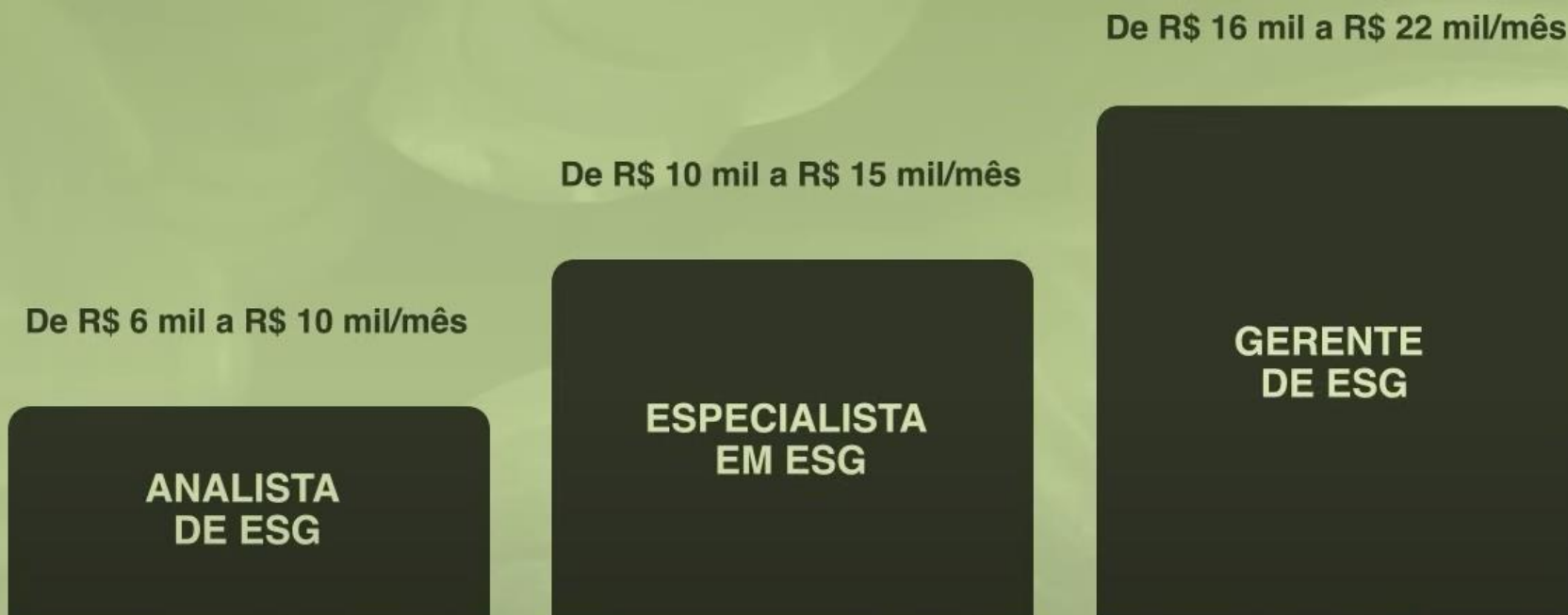


Fonte: Gartner





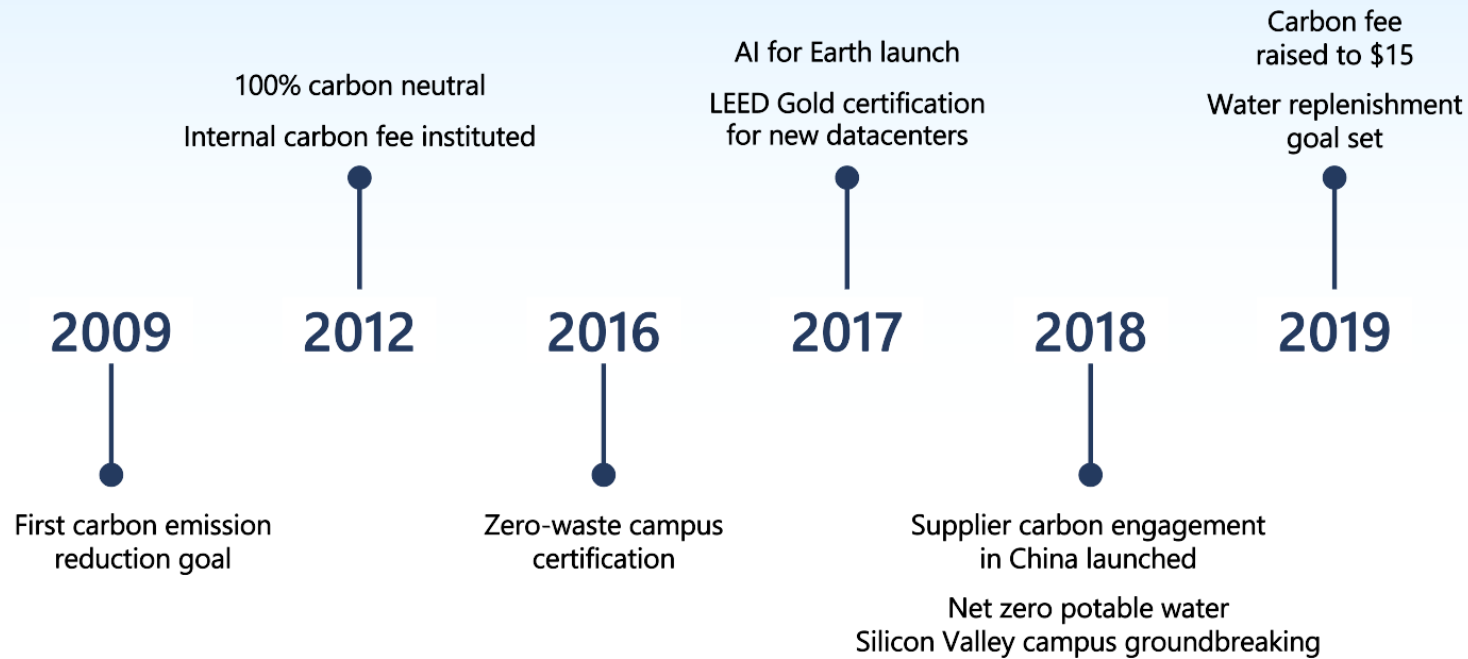
# CARGOS E SALÁRIOS DA CARREIRA EM ESG



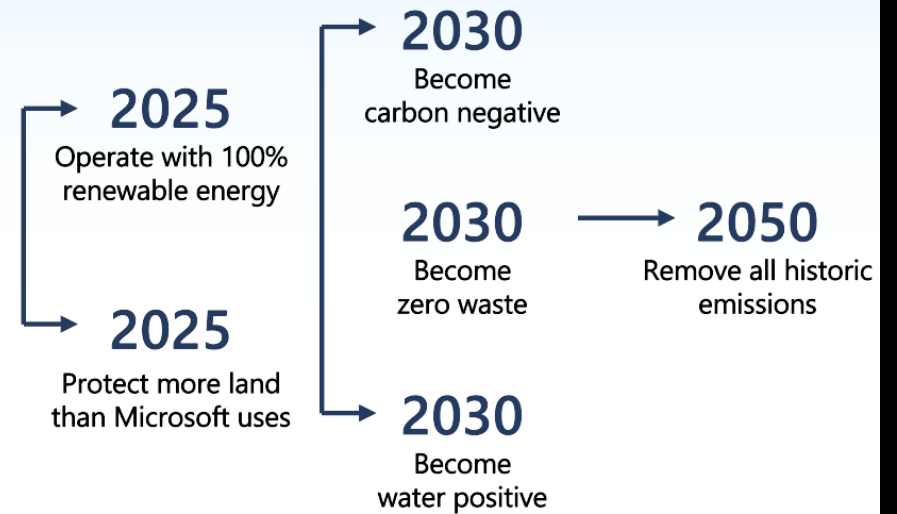
\*Informação do Guia Salarial Robert Half 2023



## Microsoft history 2009-2019



## Microsoft commitments 2020-2050



# Os principais aprendizados da jornada de sustentabilidade da Microsoft são



☁ A migração para a nuvem reduz emissões de carbono.

🏢 Soluções de construções inteligentes cortam o uso de carbono, energia e água.

💻 Datacenters otimizados reduzem o uso de energia e água, de emissões e possíveis desperdícios.

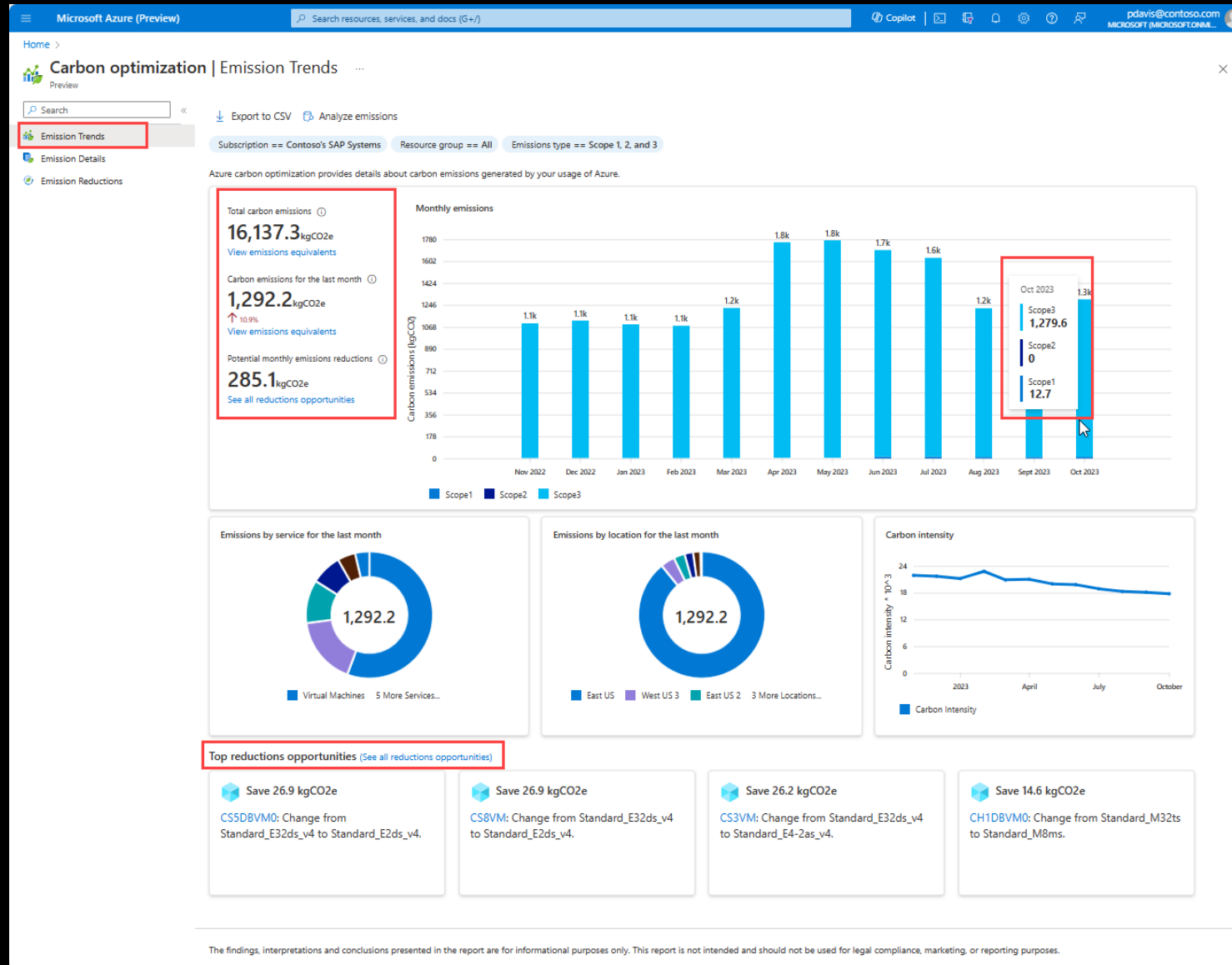
💡 A inovação impulsiona dispositivos e embalagens mais sustentáveis.

♻️ Reduzir o impacto de supply chain requer colaboração e transparência

🔄 Mudar a cultura da organização é vital para impulsionar a transformação.



# Carbon optimization



# Carbon optimization

The screenshot displays the Microsoft Azure Carbon optimization interface. At the top, the navigation bar includes 'Microsoft Azure (Preview)', a search bar, and a Copilot icon. The main header reads 'Carbon optimization | Emission Trends' with a 'Preview' label. Below this, there are filters for 'Subscription == Contoso's SAP Systems', 'Resource group == All', and 'Emissions type == Scope 1, 2, and 3'. A summary text states: 'Azure carbon optimization provides details about carbon emissions generated by your usage of Azure.'

A dark overlay box highlights key metrics:

- Total recommendations: 0
- Potential monthly emissions reductions: 0 kgCO<sub>2</sub>e
- Carbon reductions equivalent: 0 planted trees** (highlighted with a red box)
- Potential monthly cost savings: \$0

Below the overlay, a message reads: 'There are no recommendations that match the selected filters.' To the right, a bar chart shows 'Carbon emissions (kgCO<sub>2</sub>e)' with a value of 1945 and a note '1945 gallons of gasoline consumed'. A disclaimer at the bottom states: 'The findings, interpretations and conclusions presented in the report are for informational purposes only. This report is not intended for legal, compliance, marketing, or reporting purposes.'



# Visão geral do Microsoft Cloud para Sustentabilidade



# Ferramentas de Avaliação de Maturidade

AVALIAÇÕES DA MICROSOFT

## Procurar tudo

Adote, otimize e combine produtos e serviços da Microsoft usando uma experiência de questionário autoguiada e simplificada projetada para ajudar você a identificar áreas para melhorar com recomendações acionáveis. Comece sua jornada hoje mesmo, explorando nossas ofertas de aprendizagem.



revisão

Pesquisar

AVALIAÇÃO

### Crítico | Revisão do Well-Architected

Avalie suas cargas de trabalho críticas avaliando as áreas de design técnico e a eficácia operacional geral.

30 a 60 minutos

Azure



Adicionar

AVALIAÇÃO

### Go-Live | Revisão bem arquitetada do Azure

A Avaliação Go-Live ajuda você a avaliar holisticamente uma carga de trabalho do Azure passando pelos cinco princípios do Well-Architected Framework.

30 a 60 minutos

Azure



Adicionar

AVALIAÇÃO

### Revisão da zona de destino do Azure

Examine a preparação da plataforma do Azure para que a adoção possa começar, avalie seu plano para criar uma zona de destino para hospedar cargas de trabalho que você planeja criar ou migrar para a nuvem. Esta avaliação foi desenvolvida para clientes com dois ou mais anos de experiência. Se você for novo no Azure, esta...

30 minutos

Azure



Adicionar

AVALIAÇÃO

### Revisão de segurança da adoção da nuvem

Avalie seu percurso de segurança para a adoção da nuvem. Receba considerações acionáveis para melhorar sua postura de segurança.

120 minutos

Azure



AVALIAÇÃO

### Revisão do FinOps

Use as diretrizes de FinOps para avaliar as lacunas de recursos da sua organização. Obtenha recomendações para maximizar o valor dos negócios na nuvem usando boas práticas de FinOps.

40 minutos

Azure



AVALIAÇÃO

### Revisão do percurso de SaaS

Examine seu produto SaaS avaliando seu conhecimento sobre a arquitetura multilocatário e examinando como seu produto SaaS opera.

45 minutos

Azure

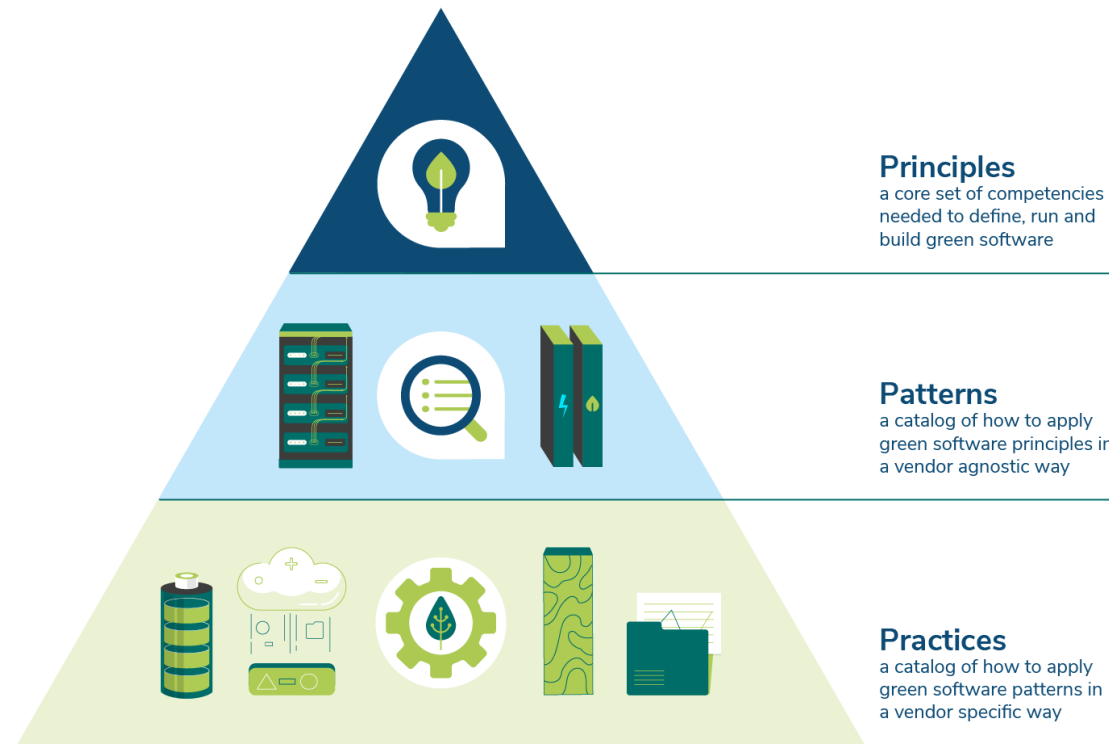


# Green Software Foundation

## SOFTWARE VERDE?

Software responsável por emitir o mínimo possível de carbono

Foco é a redução, não a neutralização.





# Como Ser um Praticante de Green Software



## LFC131: Green Software for Practitioners

### Eficiência de Carbono

Emitir a menor quantidade de carbono possível.

### Eficiência Energética

Usar a menor quantidade de energia possível.

### Consciência de Carbono

Fazer mais quando a eletricidade for mais limpa e menos quando for mais suja.

### Eficiência de Hardware

Usa a menor quantidade de carbono incorporado possível.

### Medição

O que não pode ser medido, não pode ser melhorado.

### Compromissos Climáticos

Entender o mecanismo exato de redução de carbono.



# Green Software Life Cycle



# Green Software Architecture



## GREEN SOFTWARE / GREENCODING

### “WHAT”

is generated (the code itself). Is it efficient in terms of delivered benefit or energy invested?



**A GREENER  
LOGIC**

### “HOW”

it is generated. Is the software development life cycle efficient? Could the same code be generated with less energy?



**A GREENER  
METHODOLOGY**

### “WHERE”

the software is operated (the final platform running the code). Is it consuming the minimum energy required to run the generated code?



**A GREENER  
PLATFORM**

**ARCHITECTURE**



# What - Logica



- **Melhor experiencia do usuário** – Menor tempo de espera da tela de login
- **Zero Waste** – Sem desperdícios de códigos, exemplo Bibliotecas
- **CDN** – Armazenamento de imagens e videos com menor latência
- **Cache** – Cache em tudo o que for possível



# HOW - Metodologia

- Conscientização de soluções de baixo carbono
- Estratégias de trabalho Designer Patterns – Hexagonal, Clean, Onion, DDD e TDD
- Métricas transparentes e SEMPRE verificadas para possíveis melhorias
- Grupos de trabalho responsáveis por evangelizar a empresa
- Evangelização do tema, rodas de amigos, redes sociais, trabalho, família
- Dark theme – Por exemplo essa apresentação





# Plataformas

- Cloud F1RST
- Corretos SKUs - Redimensionamentos Automaticos
- Serveless
- Start Stop
- MLOPS - AIOPS - GitOps
- Inovações tecnológicas

Table 5. Pareto optimal sets for different combination of objectives.

Time & Memory	Energy & Time	Energy & Memory	Energy & Time & Memory
C • Pascal • Go	C	C • Pascal	C • Pascal • Go
Rust • C++ • Fortran	Rust	Rust • C++ • Fortran • Go	Rust • C++ • Fortran
Ada	C++	Ada	Ada
Java • Chapel • Lisp • Ocaml	Ada	Java • Chapel • Lisp	Java • Chapel • Lisp • Ocaml
Haskell • C#	Java	OCaml • Swift • Haskell	Swift • Haskell • C#
Swift • PHP	Pascal • Chapel	C# • PHP	Dart • F# • Racket • Hack • PHP
F# • Racket • Hack • Python	Lisp • Ocaml • Go	Dart • F# • Racket • Hack • Python	JavaScript • Ruby • Python
JavaScript • Ruby	Fortran • Haskell • C#	JavaScript • Ruby	TypeScript • Erlang
Dart • TypeScript • Erlang	Swift	TypeScript	Lua • JRuby • Perl
JRuby • Perl	Dart • F#	Erlang • Lua • Perl	
Lua	JavaScript	JRuby	
	Racket		
	TypeScript • Hack		
	PHP		
	Erlang		
	Lua • JRuby		
	Ruby		

Table 4. Normalized global results for Energy, Time, and Memory

Total					
	Energy		Time		Mb
(e) C	1.00	(e) C	1.00	(e) Pascal	1.00
(e) Rust	1.03	(e) Rust	1.04	(e) Go	1.05
(e) C++	1.34	(e) C++	1.56	(e) C	1.17
(e) Ada	1.70	(e) Ada	1.85	(e) Fortran	1.24
(v) Java	1.98	(v) Java	1.89	(e) C++	1.34
(e) Pascal	2.14	(e) Chapel	2.14	(e) Ada	1.47
(e) Chapel	2.18	(e) Go	2.83	(e) Rust	1.54
(v) Lisp	2.27	(e) Pascal	3.02	(v) Lisp	1.92
(e) Ocaml	2.40	(e) Ocaml	3.09	(e) Haskell	2.45
(e) Fortran	2.52	(v) C#	3.14	(i) PHP	2.57
(e) Swift	2.79	(v) Lisp	3.40	(e) Swift	2.71
(e) Haskell	3.10	(e) Haskell	3.55	(i) Python	2.80
(v) C#	3.14	(e) Swift	4.20	(e) Ocaml	2.82
(e) Go	3.23	(e) Fortran	4.20	(v) C#	2.85
(i) Dart	3.83	(v) F#	6.30	(i) Hack	3.34
(v) F#	4.13	(i) JavaScript	6.52	(v) Racket	3.52
(i) JavaScript	4.45	(i) Dart	6.67	(i) Ruby	3.97
(v) Racket	7.91	(v) Racket	11.27	(e) Chapel	4.00
(i) TypeScript	21.50	(i) Hack	26.99	(v) F#	4.25
(i) Hack	24.02	(i) PHP	27.64	(i) JavaScript	4.59
(i) PHP	29.30	(v) Erlang	36.71	(i) TypeScript	4.69
(v) Erlang	42.23	(i) Jruby	43.44	(v) Java	6.01
(i) Lua	45.98	(i) TypeScript	46.20	(v) Perl	6.62
(i) Jruby	46.54	(i) Ruby	59.34	(i) Lua	6.72
(i) Ruby	69.91	(i) Perl	65.79	(v) Erlang	7.20
(i) Python	75.88	(i) Python	71.90	(i) Dart	8.64
(i) Perl	79.58	(i) Lua	82.91	(i) Jruby	19.84

# Ranking linguagens programação consumo de energia

Linguagem	Energia
(c) C	1.00
(c) Rust	1.03
(c) C++	1.34
(e) Ada	1.70
(v) Java	1.98
(c) Pascal	2.14
(e) Chapel	2.18
(v) Lisp	2.27
(e) Ocaml	2.40
(e) Fortran	2.52
(e) Swift	2.79
(e) Haskell	3.10
(v) C#	3.14
(e) Go	3.23
(i) Dart	3.83
(v) F#	4.13
(i) JavaScript	4.45
(v) Racket	7.91
(i) TypeScript	21.50
(i) Hack	24.02
(i) PHP	29.30
(v) Erlang	42.23
(i) Lua	45.98
(i) Jruby	46.54
(i) Ruby	69.91
(i) Python	75.88
(i) Perl	79.58





# Iniciativas para um Impacto Ambiental Positivo

- **Abatimento:** Redução direta de emissões de Gases de Efeito Estufa através de tecnologias limpas e práticas eficientes.
- **Compensação:** Investimento em projetos externos para compensar as emissões. Ex.: reflorestamento ou energia renovável
- **Neutralização:** Combinação de abatimento e compensações para atingir um equilíbrio da emissões de carbono.







# Ações para **Redução** de Carbono

## Utilizar menos recursos físicos

Reduzindo a necessidade de hardware e energia para sua produção e funcionamento.

## Redução do consumo de energia

Otimizando o software para ser mais eficiente em termos de energia.

## Uso inteligente de energia

Preferindo fontes de energia de baixo carbono.



# Iniciativas de projetos sustentáveis



# Microsoft testa com sucesso datacenter mergulhado no mar

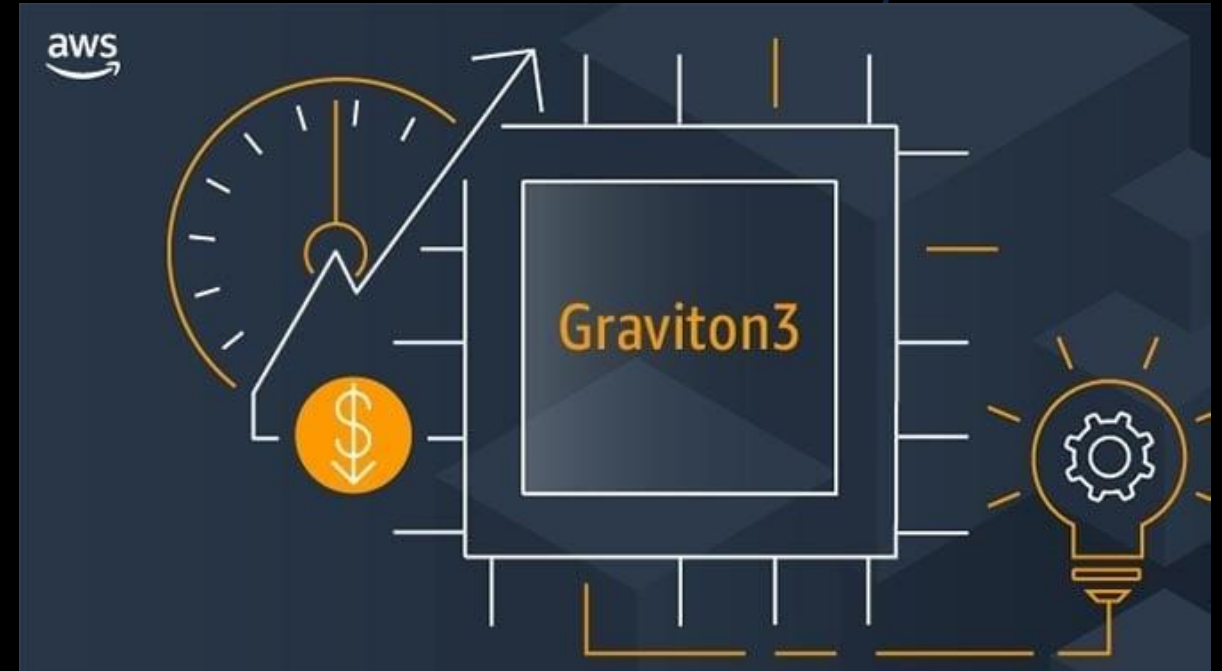
## Project Natick 2018!

- Confiabilidade: Os servidores em Natick mostraram uma taxa de falha de 1/8 comparado aos servidores em terra
  - Eliminação da necessidade de reposição peças de hardware
- Fonte de energia limpa: Utilização 100% de eletricidade renovável produzida localmente a partir de energia eólica e solar on-shore, marés e ondas off-shore.
- Localização estratégica perto de clientes



# Processadores **ARM** AWS Graviton

Até 60% menos energia para o mesmo desempenho que instâncias EC2 comparáveis, o que ajuda a reduzir sua pegada de carbono.



# Processadores **ARM** Ampere Altra

As VMs baseadas em Arm64 oferecem até 50% melhor preço-desempenho do que as VMs x64 comparáveis

O processador baseado em Arm do Altra foi projetado para ambientes de nuvem Azure para expansões que oferecerem desempenho eficiente e ajudar a reduzir o impacto ambiental geral das operações de computação.





**tag-env-sustainability**










































**TAG** ENVIRONMENTAL  
SUSTAINABILITY



# CNCF Landscape

Orchestration & Management

## Scheduling & Orchestration

 CNC F GRADUATED	 CNC F GRADUATED	 CNC F INCUBATING	 CNC F INCUBATING	 CNC F INCUBATING	 CNC F INCUBATING	 CNC F INCUBATING							
 Amazon ECS	 MESOS	 ARMADA	 Azure Service Fabric	 capsule	 移动云 CNP	 中移磐基	 Clusternet	 Clusterpedia	 docker SWARM	 DolphinScheduler	 ERASER	 FLUID	 iSSCloud
 KCP	 kestra	 koordinator	 kube-green	 kube-rs	 KubeAdmiral	 KUBESTELLAR	 Kured	 Nomad	 Open Cluster Management	 OPEN FUNCTION	 Open Nebula	 PREFECT	 SERVERLESS DEVS
 StackStorm	 upbound	 wasmcloud	 Katalyst										

Capturar tela



Um operador para  
reduzir a pegada de CO2  
dos seus clusters



**Kube-Green**





# Custom Resource Definitions (CRDs)

## Complete SleepInfo resource #

```
apiVersion: kube-green.com/v1alpha1
kind: SleepInfo
metadata:
  name: working-hours
spec:
  weekdays: "1-5"
  sleepAt: "20:00"
  wakeUpAt: "08:00"
  timeZone: "Europe/Rome"
  suspendCronJobs: true
  excludeRef:
    - apiVersion: "apps/v1"
      kind: Deployment
      name: api-gateway
```

## CO2 Calculator

CO2 per pods per year (kg CO2eq)	11
Total number of pods	100
Total pods when kube-green active	100
Hour of sleep per week	128

## Results

Total (Kg CO2eq/week)

**76.2% CO2 saved** with kube-green  
without kube-green: 21  
**with kube-green: 5**



# Projetos Open Source

- **Cloud Carbon Footprint:** Free and Open Source
- **Carbon Aware KEDA Operator**
- **Kepler** (Kubernetes-based Efficient Power Level Exporter) uses eBPF to probe energy related system stats and exports as Prometheus metrics
- **PEAKS** (Power Efficiency Aware Kubernetes Scheduler) uses metrics exported by Kepler to help Kubernetes schedule to improve energy efficiency by placing Pods on optimal nodes.
- **CLEVER** (Container Level Energy-efficient VPA Recommender) uses metrics exported by Kepler to recommend Vertical Pod Autoscaler the resource profiles to improve energy efficiency by running workloads.



# COMO COMECAR

**“Só estou começando a conversa, se não houver conversa”**

Pode não parecer significativo de primeiro momento, mas é o efeito cascata que importa. Se muitos indivíduos fizerem estas mudanças e depois partilharem as suas experiências os resultados dessa ação colectiva podem ser enormes.



# Agradecimientos



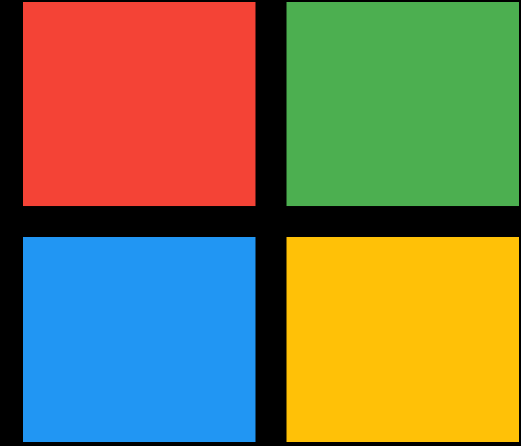
ChatGPT



DALL-E



Google



Microsoft



# Call4Action

- **Adoção de Princípios Sustentáveis**
- **Integração da Sustentabilidade com Tecnologia**
- **Promoção de Avanços Tecnológicos Verdes Conscientes**
- **Contribuição para um Futuro Verde**



# Agradecimientos



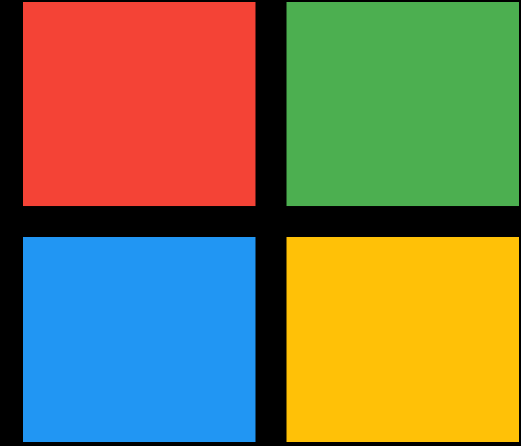
ChatGPT



DALL-E



Google



Microsoft



clique



“Pense Grande, Pense Verde!”



# Obrigado!

Vocês podem me encontrar em



rafaelmaferreira

