

Nícolas da Mota Arruda

# **Expansão do sistema Machine Teaching**

**Ampliando a performance e escalabilidade através de uma  
infraestrutura baseada em cloud**



# Machine Teaching

## O que é?



- Sistema juíz de código para o ensino introdutório de programação
- Originalmente pensado para trabalhar com a linguagem de programação Python



# Machine Teaching - Funcionamento

## Problema

Bombons

Pular

Pedrinho quer comprar o maior número de bombons possível com o dinheiro que tem. Faça uma função chamada **num\_bombons** para calcular quantos bombons ele consegue comprar, dados o dinheiro e o preço do bombom para realização da compra.

## Código Submetido

```
1 #Escreva sua função aqui. Pode apagar essa linha.  
2 def num_bombons(dinheiro, preco):  
3     return round(dinheiro/preco)
```

Executar

## Casos de Teste

Casos de teste

7  3

Próximo

1

PASSOU

Entrada: num\_bombons(48.24, 5.35)

Retorno esperado: 9.0

Seu retorno: 9

2

FALHOU

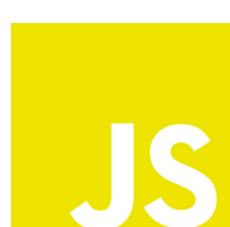
Entrada: num\_bombons(79.96, 1.43)

Retorno esperado: 55.0

Seu retorno: 56

3

PASSOU



SKULPT

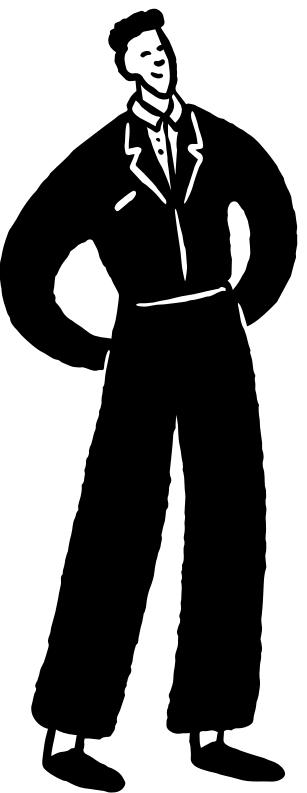
# Problemas desta Arquitetura

- Levanta preocupações de segurança
- Implica em requisitos mínimos de hardware por parte do usuário
- Sistema limitado ao uso da linguagem Python



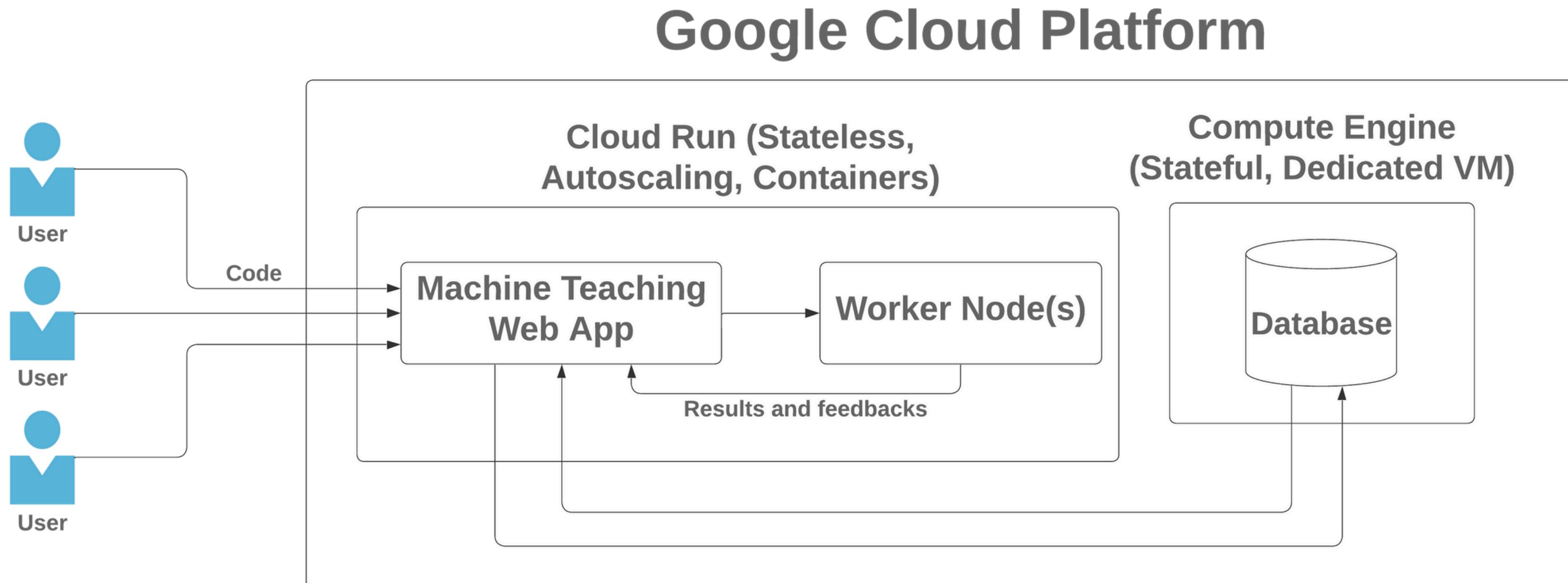
# Requisitos da Solução

- Possibilidade do uso de mais linguagens de programação
- Melhoria na acessibilidade
- Aumento de segurança e confiabilidade do sistema
- Garantir a escalabilidade
- Custo acessível para projeto acadêmico

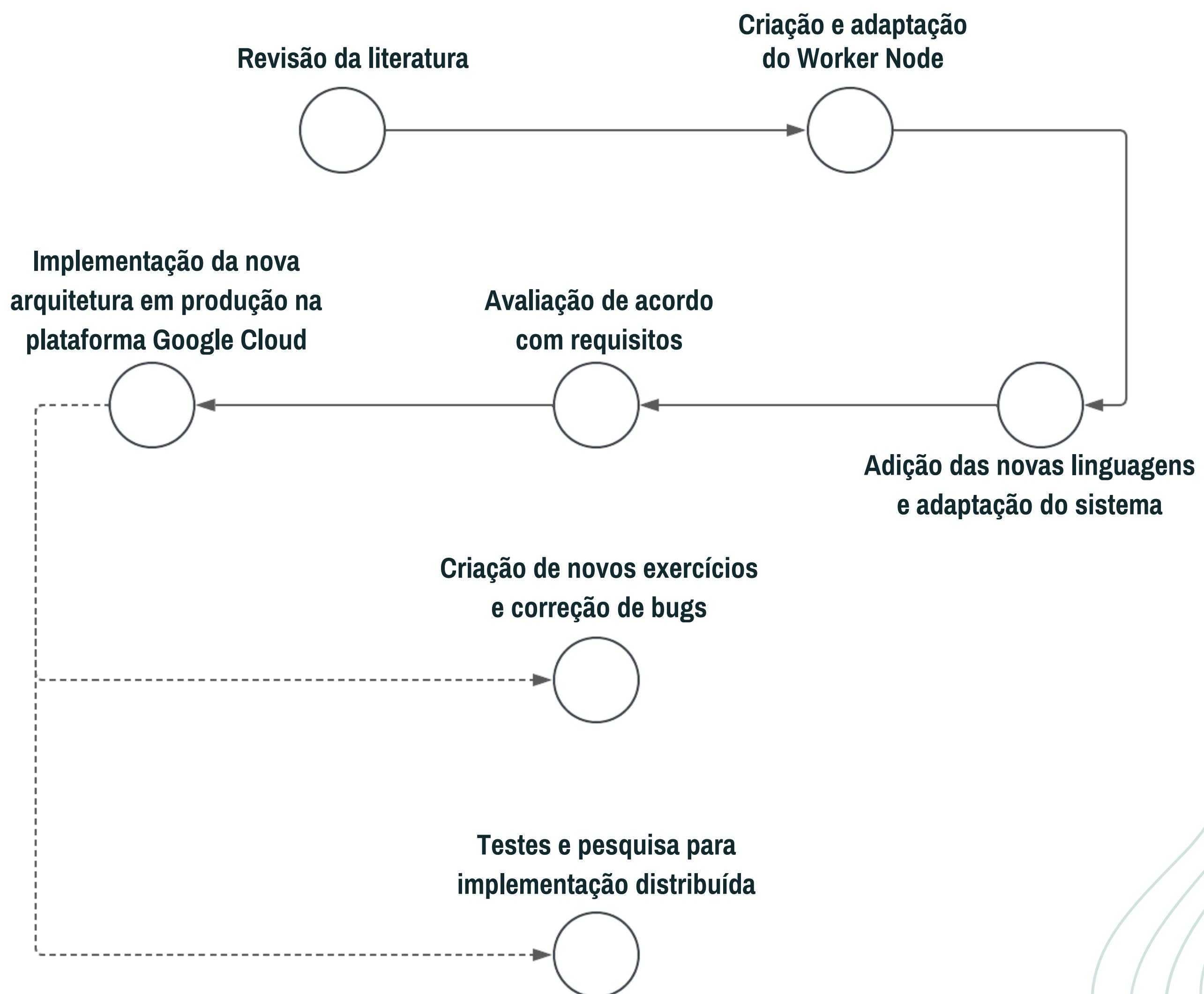


# Proposta de solução em nuvem

- Servidor dedicado para o processamento dos códigos (**Worker Node**) utilizando Docker
- Código é processado no servidor e feedback é retornado

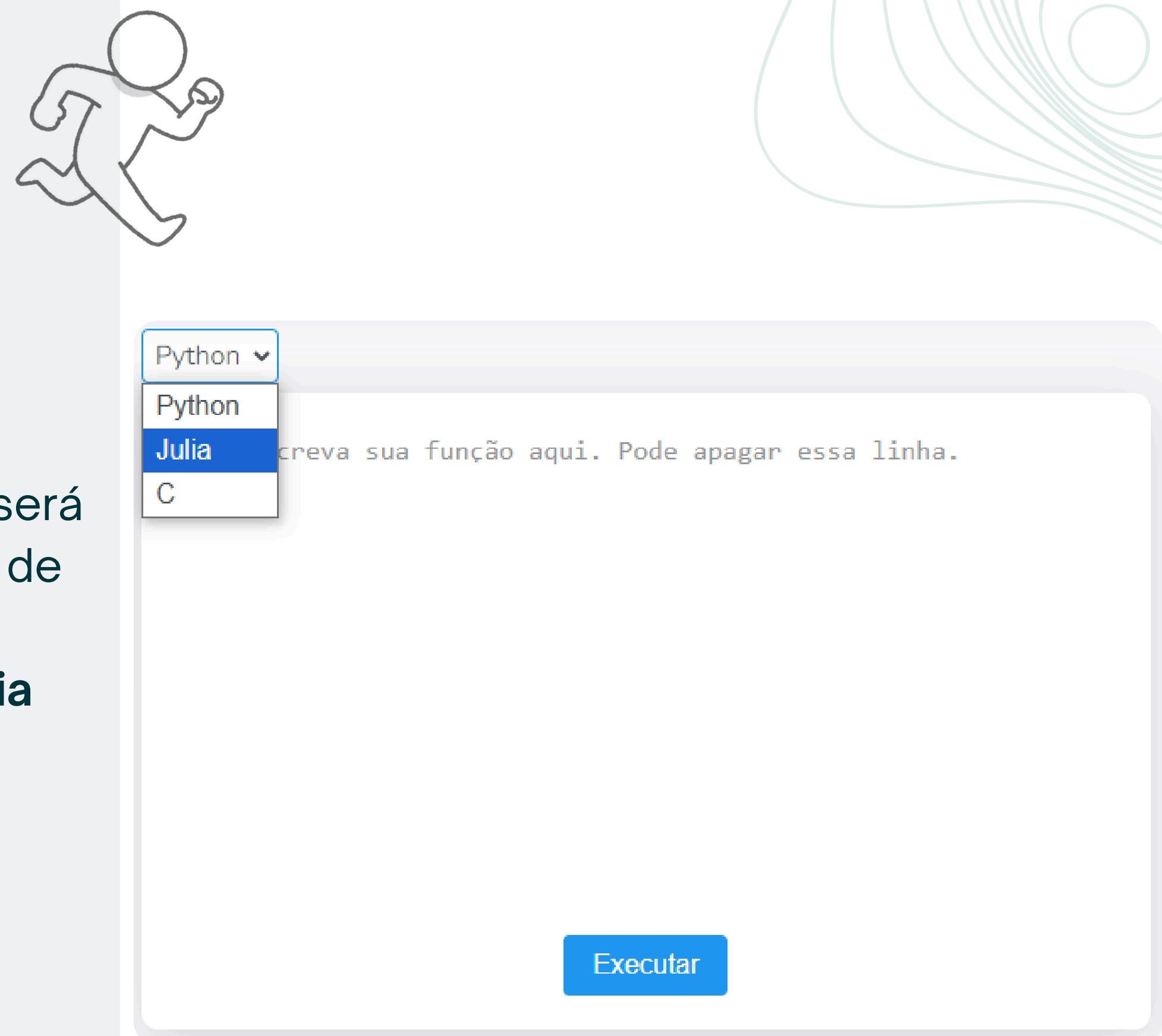
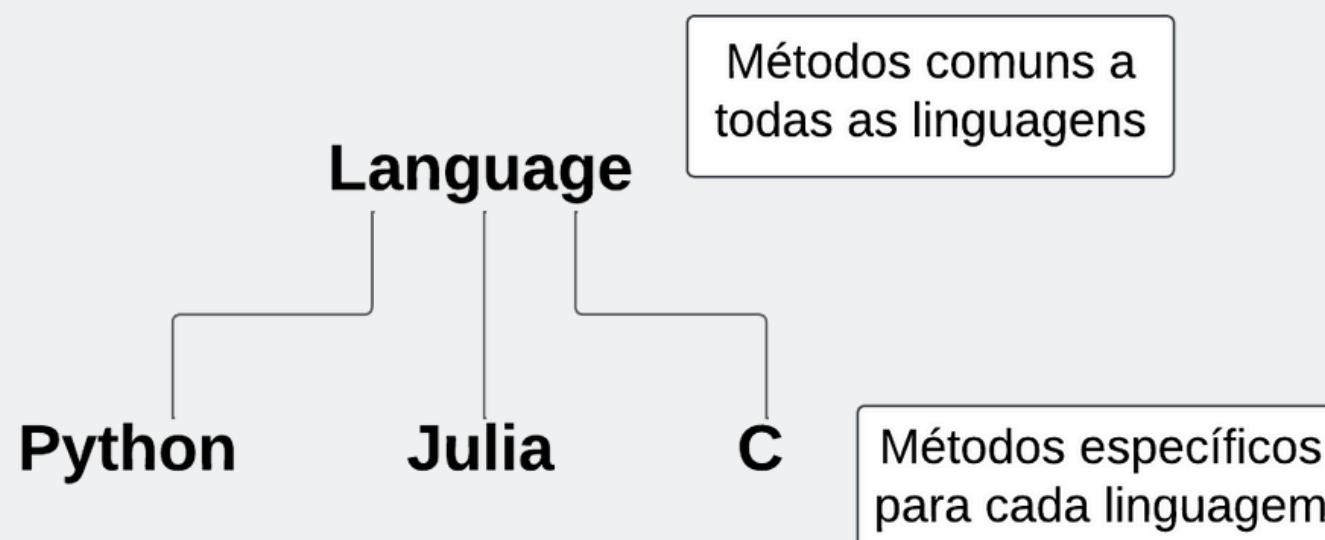


# Metodologia



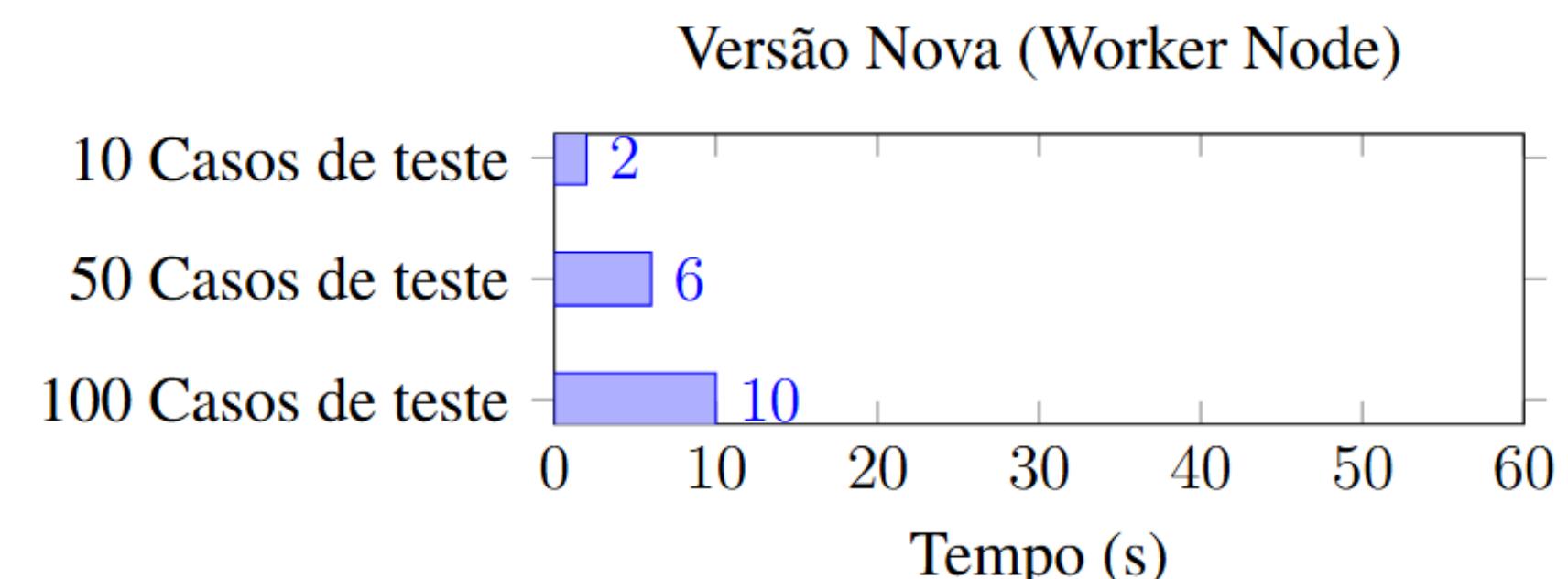
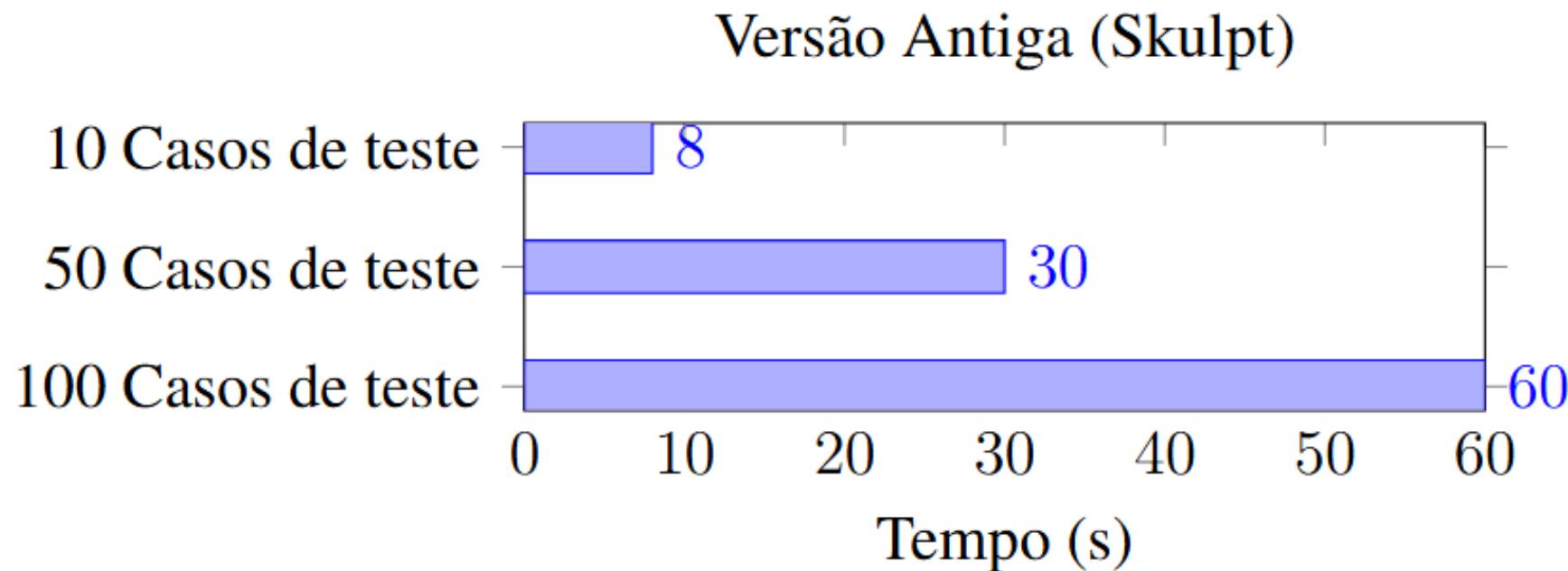
# Aceitando mais linguagens

- Worker Node recebe o código e decide como será feito o processamento (utilizando os conceitos de **classe abstrata e herança**)
- Linguagens que passaram a ser aceitas: **C** e **Julia**



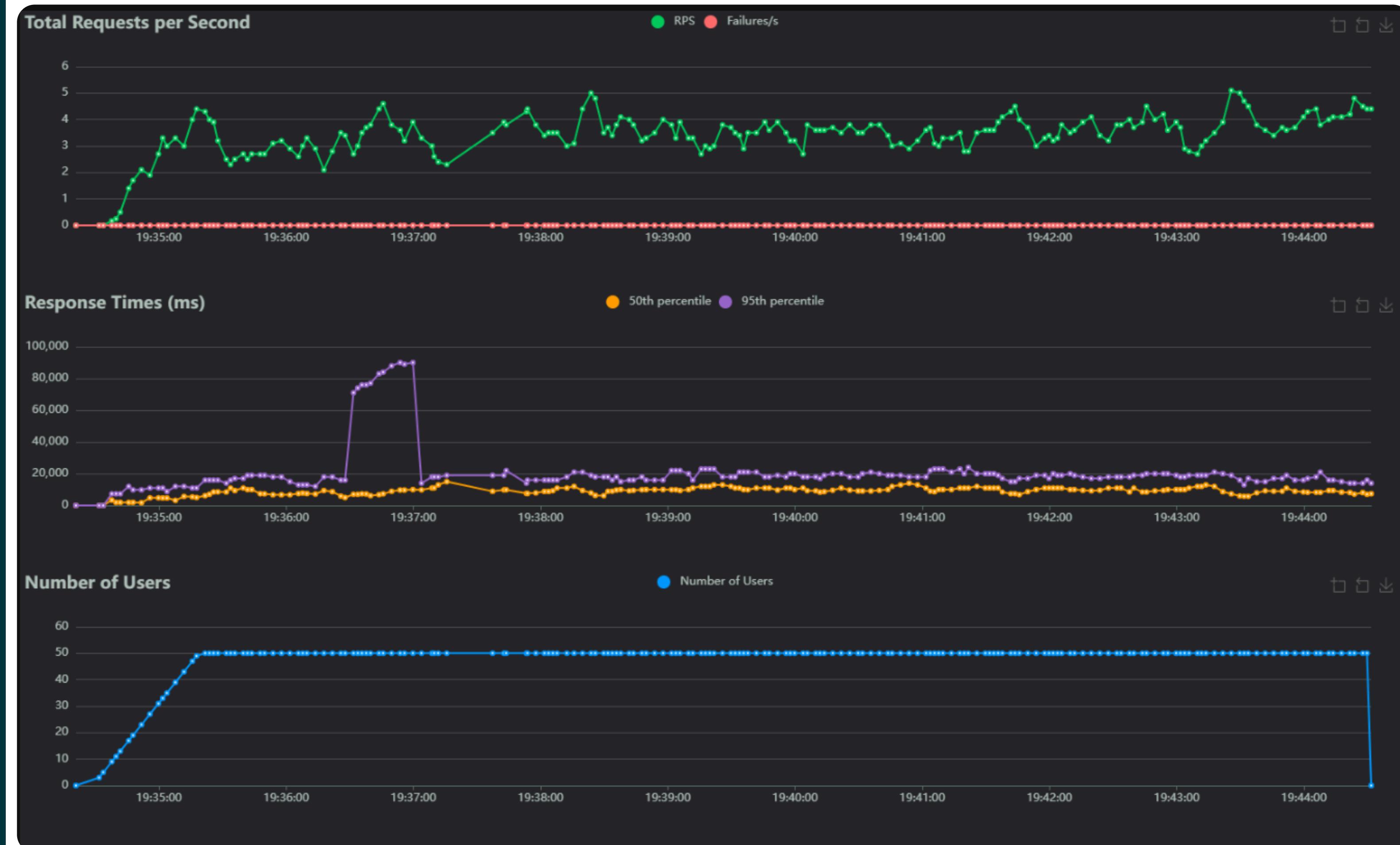
# Acessibilidade e Desempenho

- Foi utilizada a ferramenta **Chrome Dev Tools**, simulando um dispositivo móvel com baixo poder de processamento
- Testes para problemas com 10, 50 e 100 casos de teste
- Solução mal otimizada escrita em Python, simulando uma situação de alta demanda de processamento
- Conexão não representou alto impacto no tempo para feedback



# Gráfico - Locust

## Escalabilidade Python



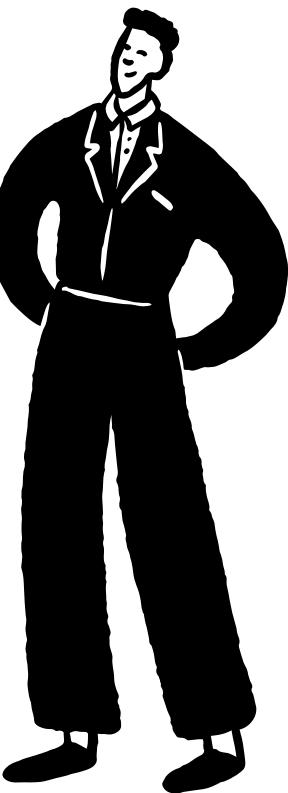
# Sistema em Produção



- Plataforma Google Cloud
- Google gerencia automaticamente o escalonamento e a disponibilidade dos serviços
- Problemas: custos mensais e menor autonomia
- Sem aumentos significativos no custo com a adição do Worker Node
- Plataforma utilizada com sucesso em 2025 com a linguagem C

# Conclusões

- Possibilidade do uso de mais linguagens de programação
- Maior acessibilidade
- Aumento de segurança e confiabilidade do sistema
- Garantir a escalabilidade
- Custo acessível para projeto acadêmico



# Trabalhos Futuros

- Pesquisa sobre outros sistemas Juízes de Código e viabilidade de infraestrutura distribuída própria utilizando servidores da UFRJ, UNIRIO e UFRGS
- Otimizações para a linguagem Julia
- Adição do suporte a mais linguagens de programação



# Referências

- Moraes, Laura O., et al. "Machine Teaching: uma ferramenta didática e de análise de dados para suporte a cursos introdutórios de programação." *Anais do II Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*. SBC, 2022.
- XARÁ, Gabriel; MORAES, Laura O.; DELGADO, Carla A. D. M.; FREIRE, João Pedro; FARIA, Claudio Miceli de. *Dealing with a large number of students and inequality when teaching programming in higher education*. In: *WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 29. , 2023, Passo Fundo/RS. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 1230-1242. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.235057>.
- DA MOTA ARRUDA, N. et al. *A Cloud-Native Architecture for the Machine Teaching Platform: Enhancing Performance and Scalability*. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://crad-se.github.io/erad-se2025/assets/papers/17063\\_Artigo\\_-\\_Versao\\_Final.pdf](https://crad-se.github.io/erad-se2025/assets/papers/17063_Artigo_-_Versao_Final.pdf)>.
- Cunha, J. K. A., de Oliveira, B. R., and Fernandes, N. R. (2023). *Assistência estudantil na educação superior: A trajetória do programa nacional de assistência estudantil na universidade federal de ouro preto*. *Revista Tempos e Espaços em Educação*.

**Muito obrigado pela atenção!**