



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 juiz 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

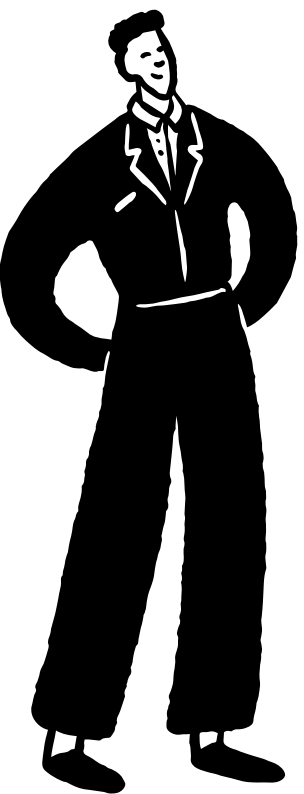
Problemas desta Arquitetura

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



Requisitos da Solução

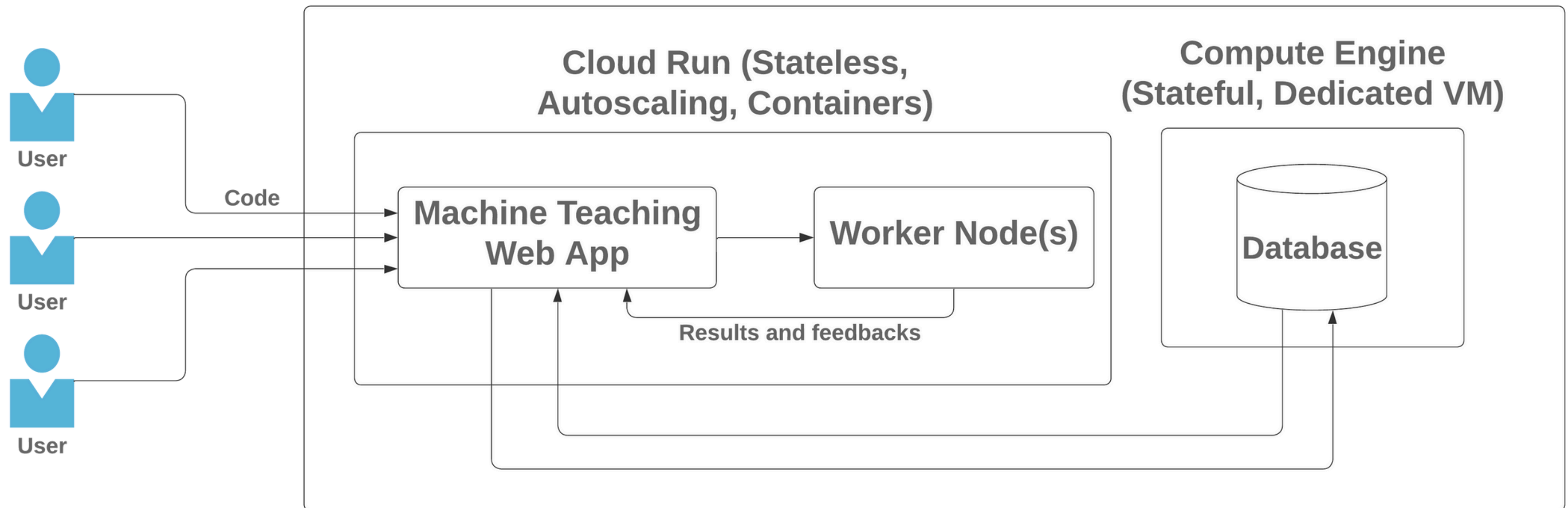
- Possibilidade do uso de mais linguagens de programação
- Melhoria na acessibilidade
- Aumento de segurança e confiabilidade do sistema
- Garantir a escalabilidade
- Custo acessível para projeto acadêmico



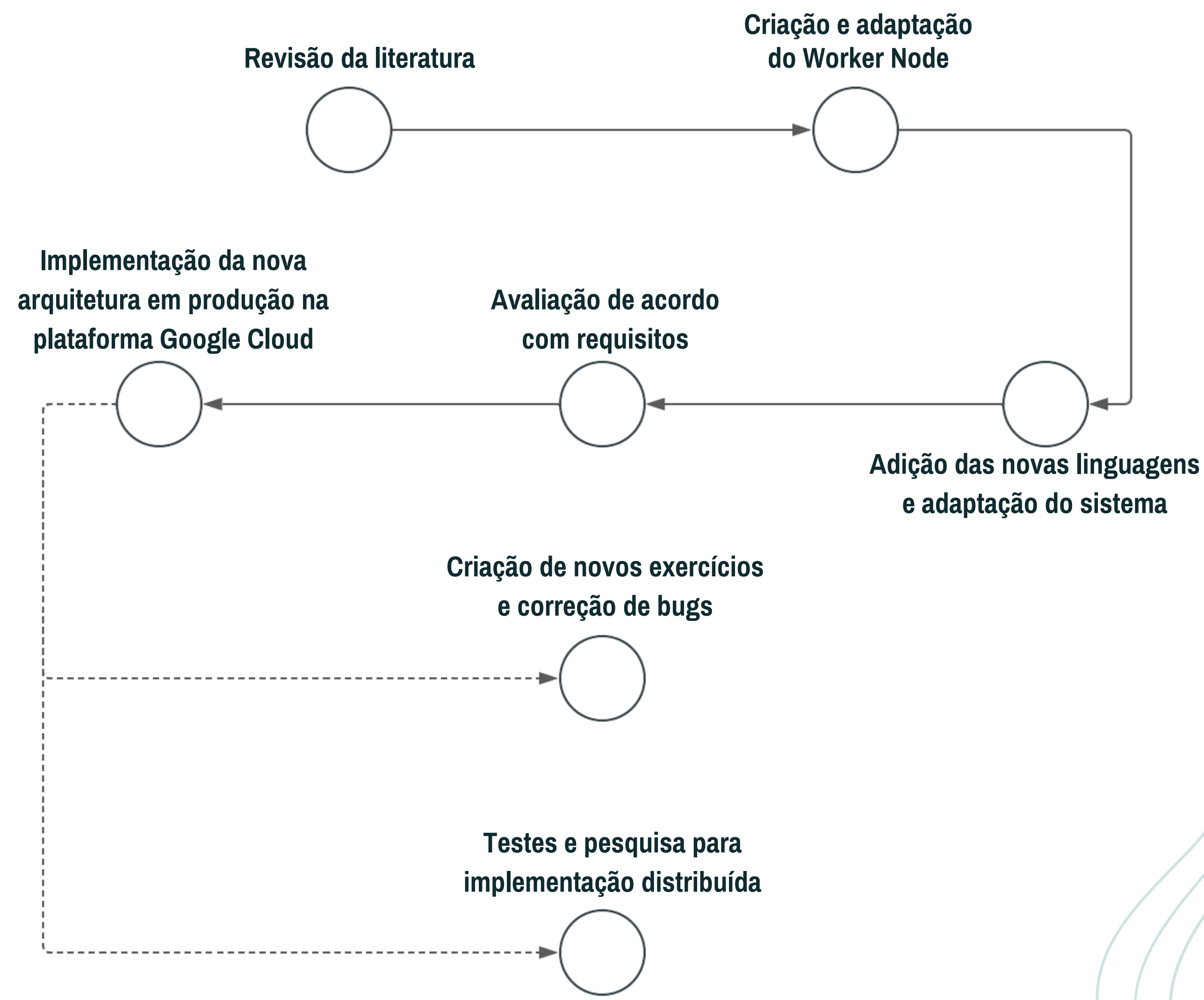
Proposta de solução em nuvem

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

Google Cloud Platform

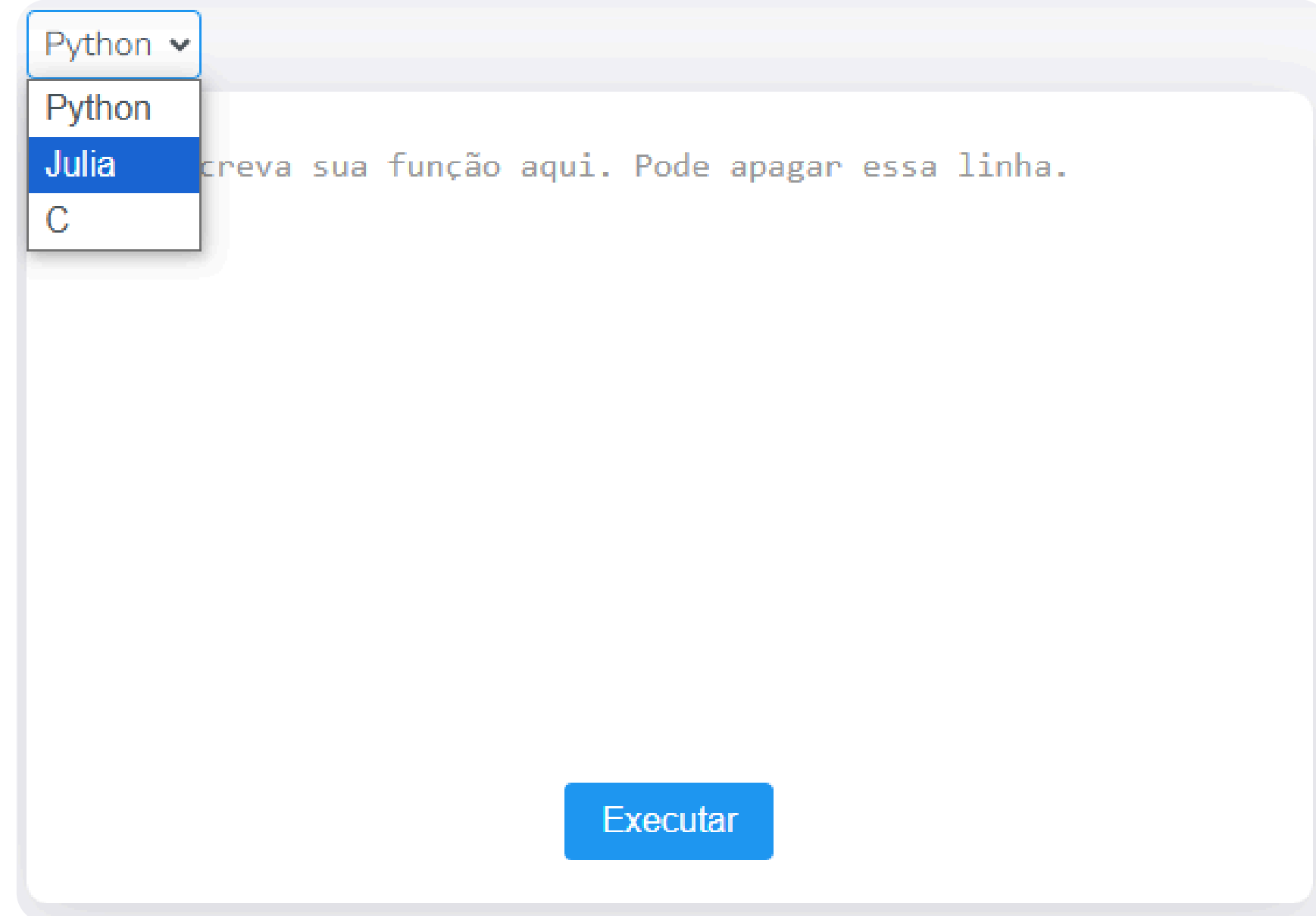
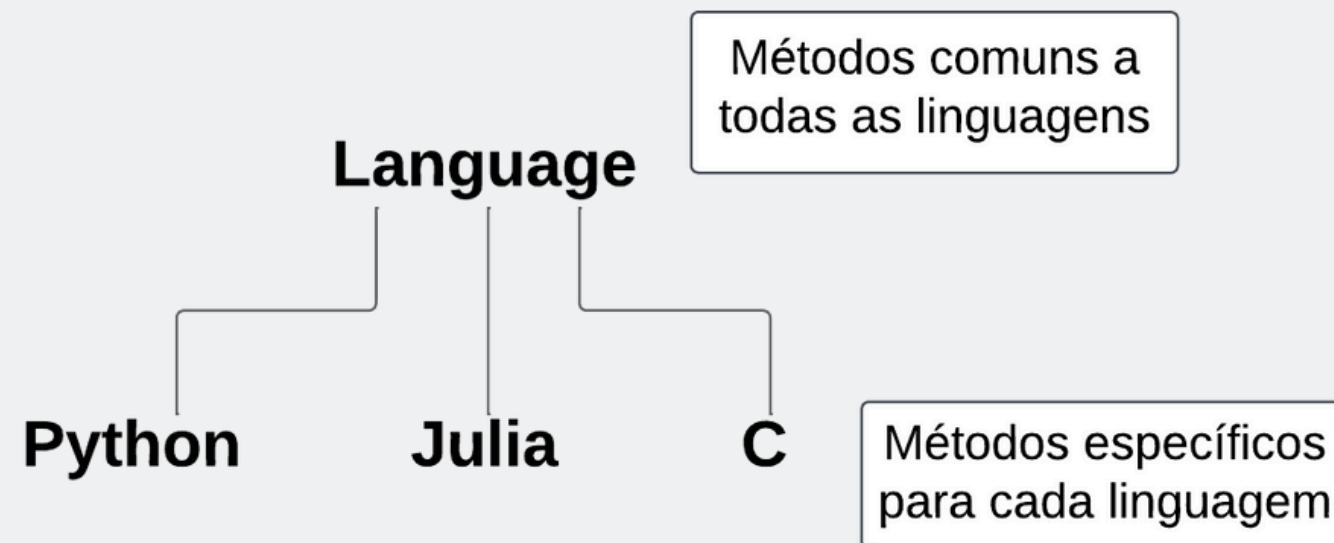


Metodologia



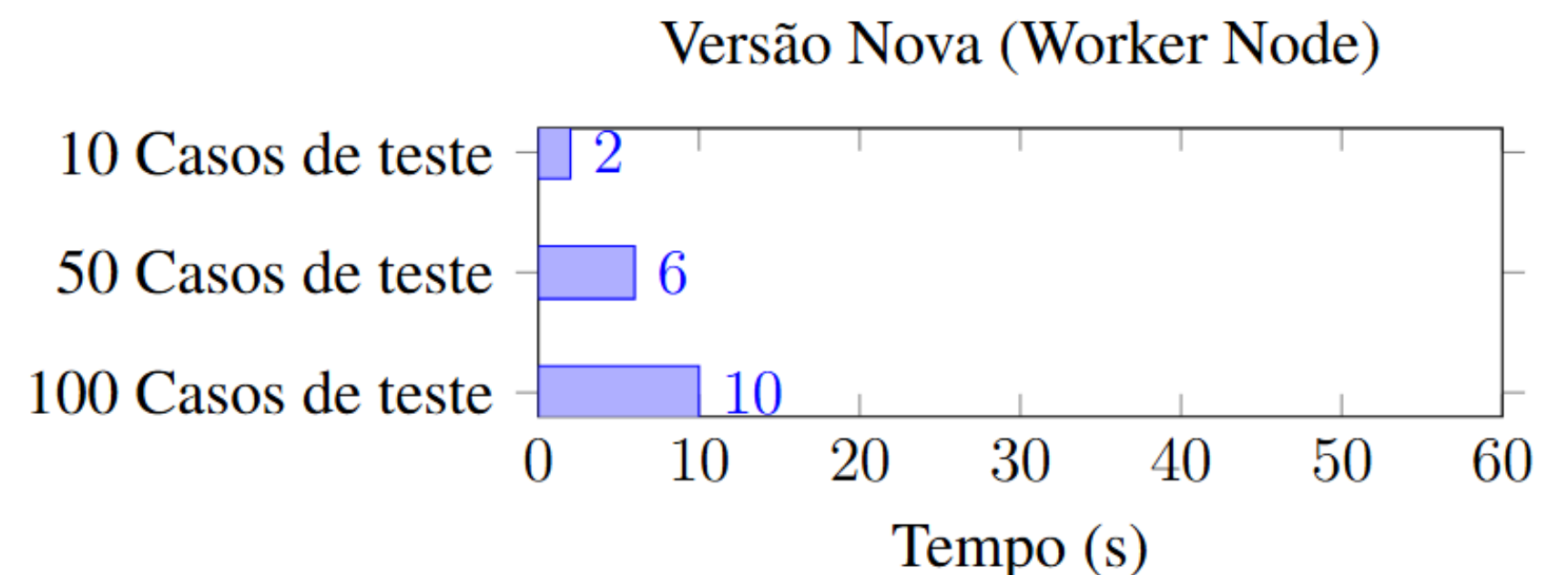
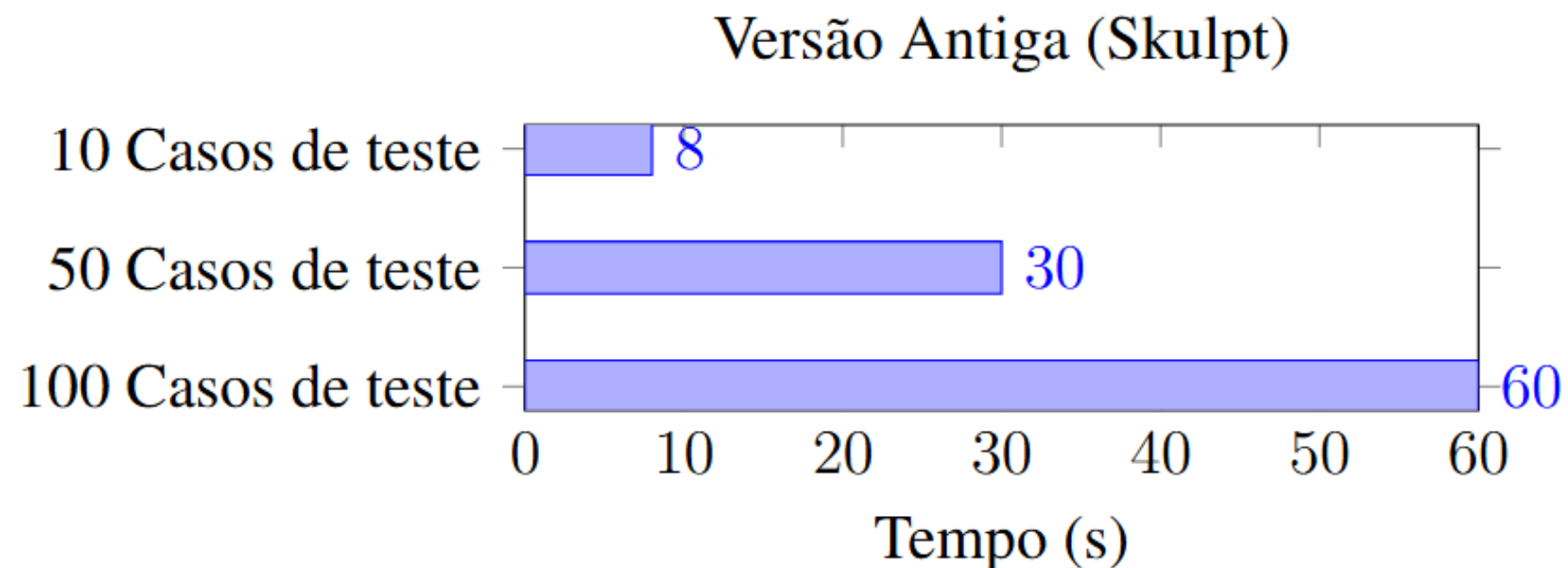
Aceitando mais linguagens

- 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**



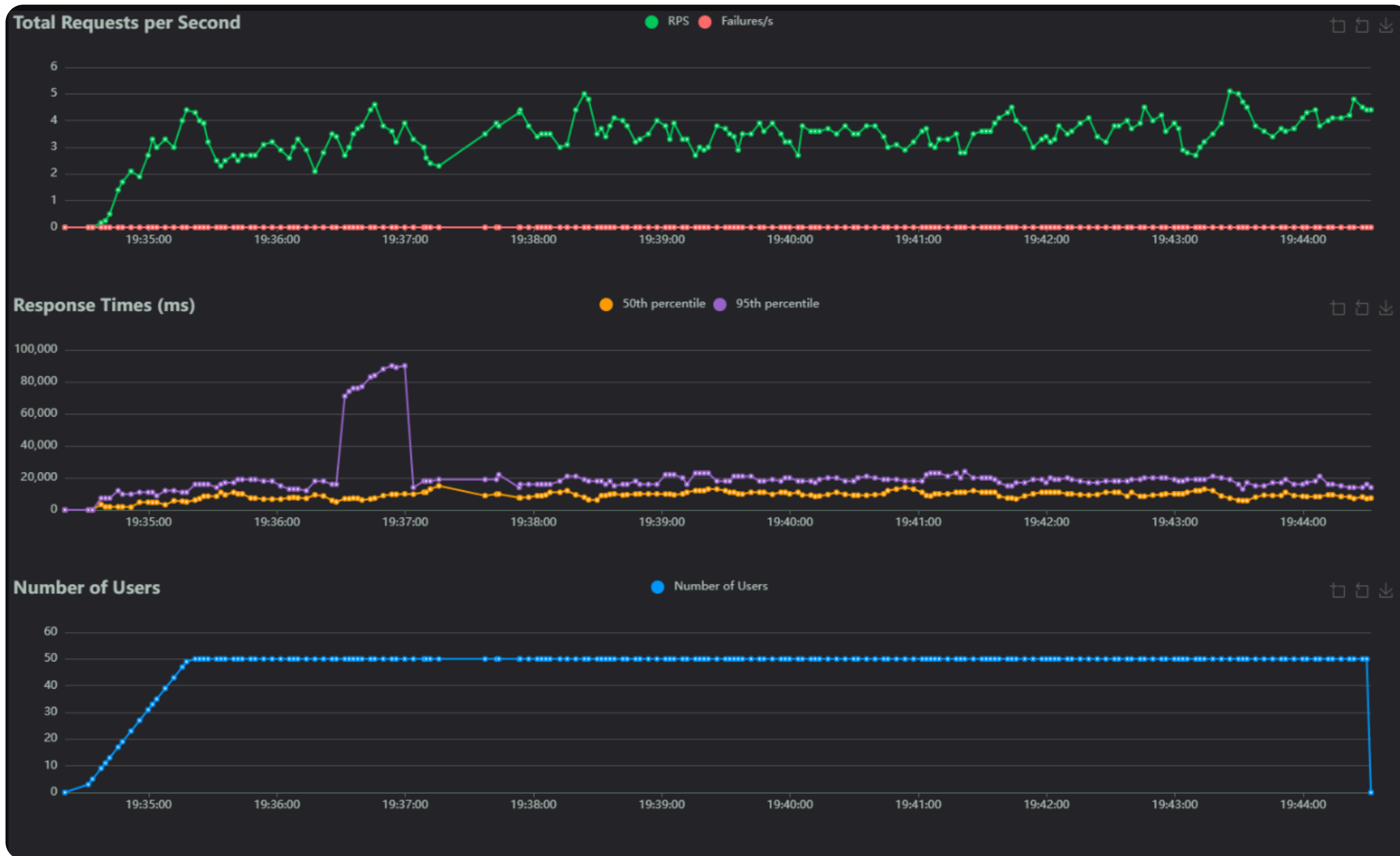
Acessibilidade e Desempenho

- 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



Escalabilidad Python

Gráfico - Locust



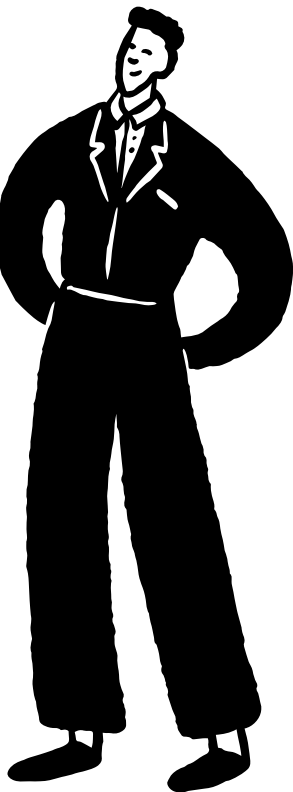
Sistema em Produção



- 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; FARIAS, 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>.**
- **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!