



# **CLOUD RECOMMENDER: PLANEJAMENTO DA INFRAESTRUTURA DE COMPUTAÇÃO EM NUVEM BASEADO EM SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO**

**Aluna: Erica Sousa**

**Orientador: Paulo Maciel**

# AGENDA

- Motivação
- Problema
- Objetivos
- Sistema de Recomendação
- Arquitetura do Sistema de Recomendação
- Estudo de Caso
  - Sistema TEF
  - Modelo de Desempenho
  - Modelo de Dependabilidade
  - Modelo de Custo
- Próximos Passos



# MOTIVAÇÃO

- A dificuldade de selecionar os serviços providos na nuvem aumenta de acordo com a quantidade de serviços ofertados.
- Uma possível solução para este problema é a utilização de ferramentas que auxiliem na filtragem de informações relevantes ao cliente da nuvem.
- Um dos grandes desafios da migração de sistemas para nuvem é a manutenção do desempenho e da disponibilidade à custos reduzidos.



## PROBLEMA

Como selecionar os serviços de infraestrutura providos nas nuvens considerando diferentes requisitos de desempenho, dependabilidade e custo dos clientes?

- Sistema de Recomendação para auxiliar na escolha dos serviços e/ou produtos oferecidos na nuvem.
- Planejamento da infraestrutura provida pela nuvem por meio de modelos estocásticos.



# OBJETIVOS

- Objetivo Principal

Planejamento de infraestruturas na nuvem baseado em sistemas de recomendação.

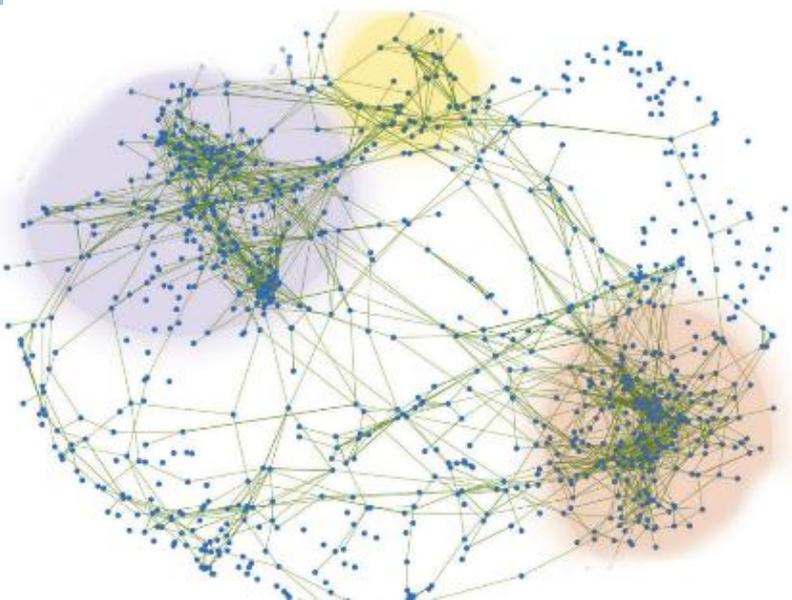
- Objetivos Específicos

- Confecção de modelos estocásticos para avaliação da infraestrutura da nuvem.
- Avaliação da infraestrutura da nuvem considerando aspectos de desempenho, dependabilidade e custo.
- Planejamento da migração da infraestrutura de TI para a nuvem.



# SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO

- Este sistema tem o objetivo de fazer uma personalização individual para cada cliente.
- O perfil do cliente é comparado aos produtos e/ou serviços ofertados, de tal forma que somente os itens mais interessantes ao cliente sejam recomendados a ele.



**Your Recommendations > Edit Your Ratings**

To exclude an item from being used for your recommendations, uncheck the "Use to make recommendations" option. Remember to save any changes below when you are done making your selections.

**EDIT YOUR INFO**

- [Items you own \(1\)](#)
- [Items in your wishlist \(0\)](#)
- Items you've rated (2)**
- [Items you've marked not interested \(1\)](#)

**Lista de itens relacionados ao usuário.**

Show: All Products  69

| Items you've rated   | Not Rated             | Your Rating: Don't like it < > I love it!  |
|--|-----------------------|--|
| 1.  <b>Sophie's World</b><br>by Jostein Gaarder, Paulette Moller (Translator) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> |
| <b>Avaliação dos itens.</b>  |                       | <input checked="" type="checkbox"/> Use to make recommendations  |
| 2.  <b>Root</b><br>by Dominique Jarassé, et al                                | <input type="radio"/> | ? <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>                                |
| <b>Usar o item na recomendação.</b>  |                       | <input checked="" type="checkbox"/> Use to make recommendations  |

**Need Help?**  
[Learn more](#) about improving your recommendations

# ARQUITETURA DO SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO: EDITOR DE REQUISITOS

## Cloud Recommender

### Acesso do Cliente

Provedor? Clique [aqui](#).

Username:

Password:

Pergunta secreta:

Resposta secreta:

[Home](#)

## Cadastro de Cliente

## Cloud Recommender

### Faltam Inserir Máquinas!

processador:

RAM (MB):

Disco (GB):

Uso médio de CPU:

Uso médio de RAM:

Uso médio de Disco:

Nº de maquinas iguais:

Bem-Vindo, ETF\_Provider

[Home](#)

## Cadastro da Arquitetura do Cliente



# ARQUITETURA DO SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO: EDITOR DE REQUISITOS

## Cloud Recommender

|  |  |
|--|--|
| Disponibilidade:                                     | <input type="text" value="99.90000"/>      |
| Confiabilidade:                                      | <input type="text" value="99.99990"/>      |
| Podem ser Privada/Híbrida?                           | <input checked="" type="checkbox"/>        |
| Custos Aproximados do cenário atual:                 |  |
| Custo de aquisição de equipamentos energéticos:      | US\$ <input type="text" value="4000.00"/>  |
| Custo mensal de consumo de Energia:                  | US\$ <input type="text" value="400.00"/>   |
| Custo de aquisição de sistema de refrigeração:       | US\$ <input type="text" value="8000.00"/>  |
| Custo de aquisição de equipamentos de TI:            | US\$ <input type="text" value="20000.00"/> |
| Custo mensal da equipe de TI/Manutenção:             | US\$ <input type="text" value="8000.00"/>  |
| Custo de aquisição/preparação do espaço físico:      | US\$ <input type="text" value="50000.00"/> |
| Custo mensal de manutenção/aluguel do espaço físico: | US\$ <input type="text" value="20.00"/>    |
| <hr/>  |  |
| Custo total:   | US\$ 80000                                 |
| Custo mensal:  | US\$ 6420                                  |
|  | <input type="button" value="Submeter"/>    |

Bem-Vindo, ETF\_Provider

## Requisitos do Cliente



# ARQUITETURA DO SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO: EDITOR DE REQUISITOS

## Cloud Recommender

### Acesso do Provedor

Cliente? Clique [aqui](#).

Username:

Password:

Email:

Nome da Unidade virtual de CPU:

Poder da Unidade de CPU:  GFLOPS

## Cadastro do Provedor

## Cloud Recommender

| Nome      | CPU   | RAM      | HD      | SO                  | Custo/hora | Excluir                             |
|-----------|-------|----------|---------|---------------------|------------|-------------------------------------|
| m1.small  | 1 ECU | 1740 MB  | 160 GB  | Ubuntu 12.04 LTS    | US\$ 0.080 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m1.medium | 2 ECU | 3840 MB  | 410 GB  | Ubuntu 12.04 LTS    | US\$ 0.160 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m1.large  | 4 ECU | 7680 MB  | 850 GB  | Ubuntu 12.04 LTS    | US\$ 0.320 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| m1.xlarge | 8 ECU | 15360 MB | 1690 GB | Windows Server 2003 | US\$ 0.920 | <input checked="" type="checkbox"/> |

Unidades ECU :

RAM:

Disco:

Nome da VM:

Custo/hora:

SO:

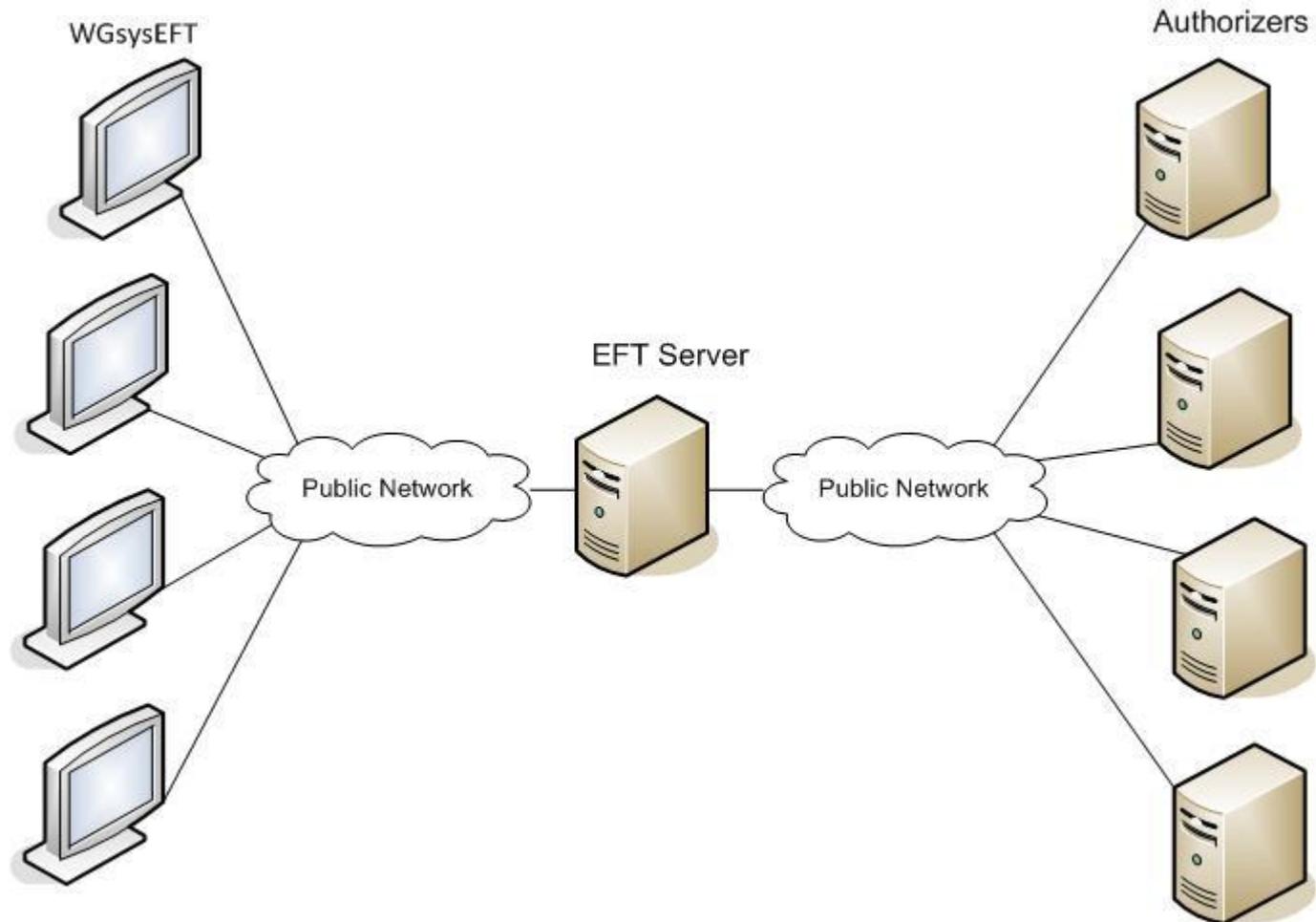
Bem Vindo, amazon!

[Log out](#)

## Cadastro do Produto do Provedor



# ESTUDO DE CASO: SISTEMA TEF



# ESTUDO DE CASO: SISTEMA TEF

- Características:

- Número de PDVs: 800

- Frequência de envio de Transações: 1000 transações/milissegundos

- Requisitos:

- Tempo de resposta: 2 segundos

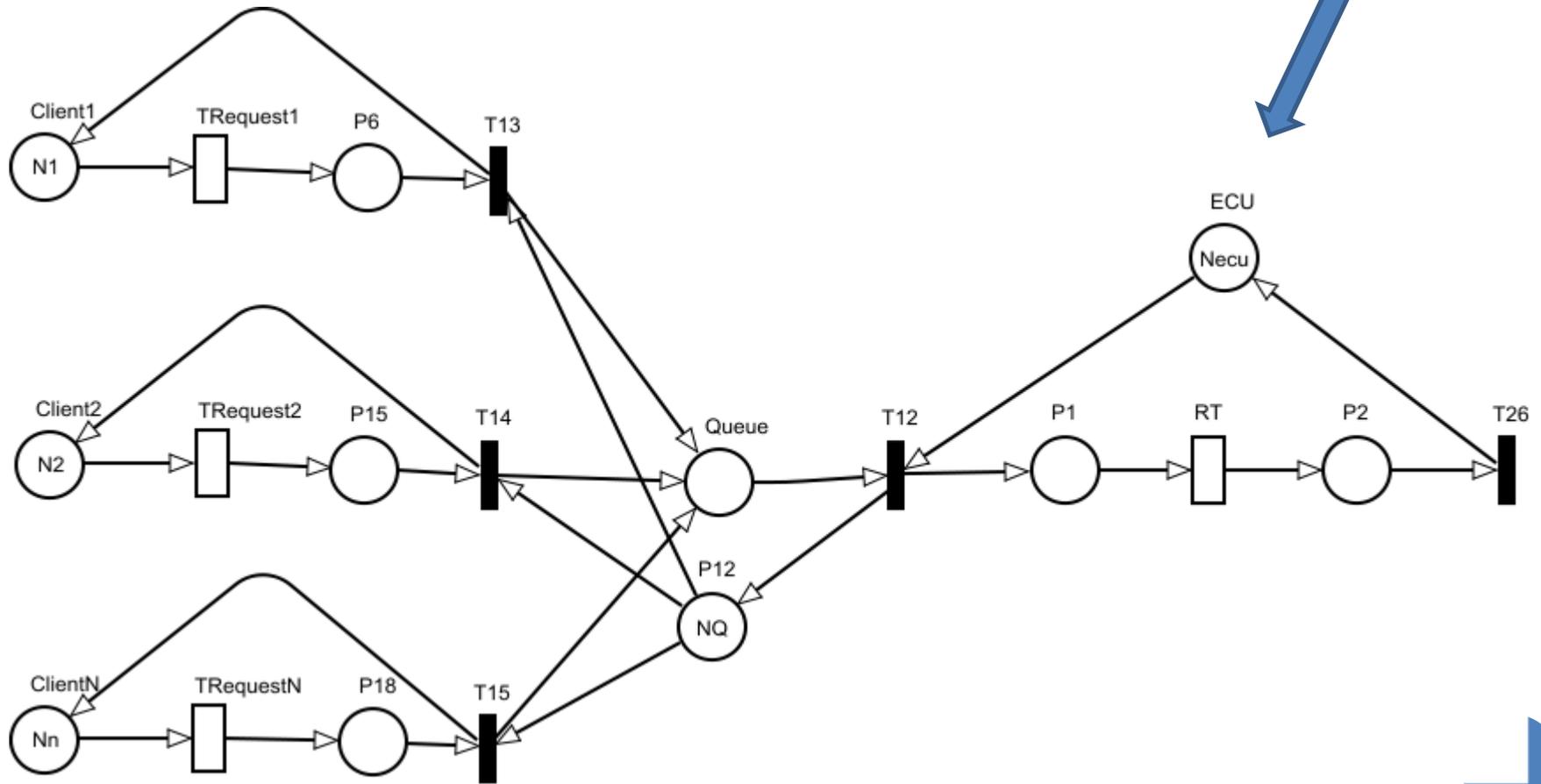
- Disponibilidade: 99,9%

- Custo: R\$ 10.000,00



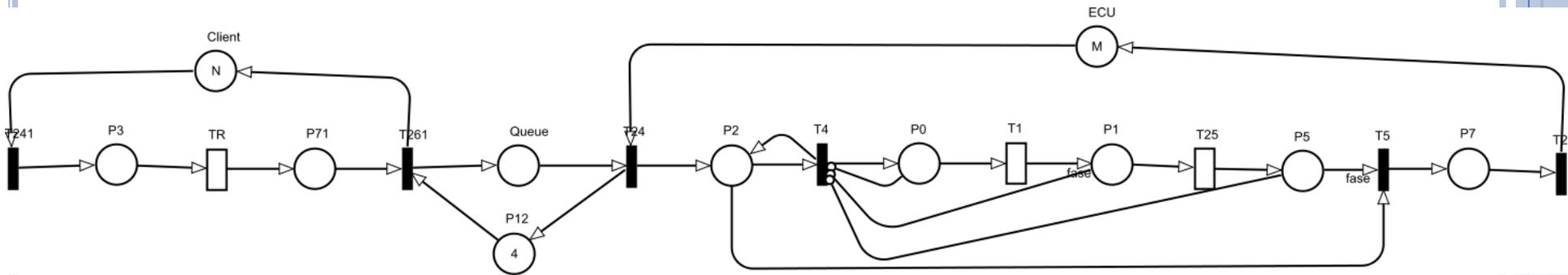
# ESTUDO DE CASO: MODELO DE DESEMPENHO

Modelo Abstrato



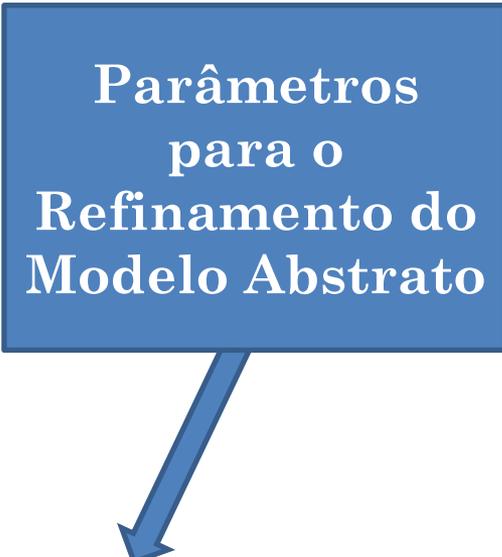
# ESTUDO DE CASO: MODELO DE DESEMPENHO

Modelo Refinado



# ESTUDO DE CASO: MODELO DE DESEMPENHO

Parâmetros para o Refinamento do Modelo Abstrato



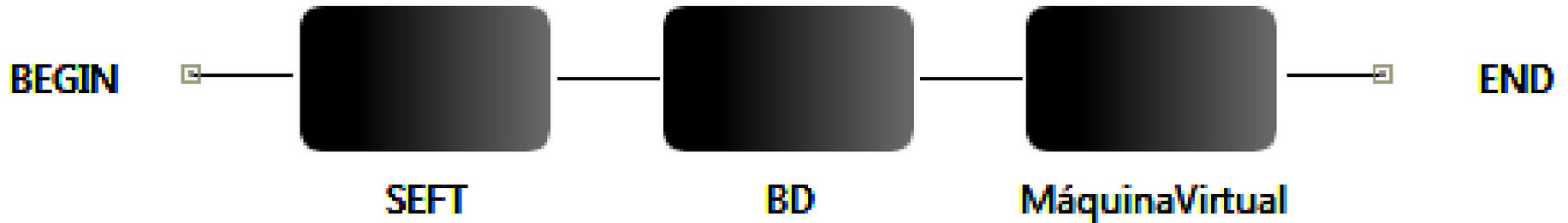
| Número de PDVs | Tipo de Máquina Virtual | $\mu_1$ | $\mu_2$ | Fase | Tempo de Resposta - Medição (ms) | Tempo de Resposta - Modelo (ms) | Erro relativo (%) |
|----------------|-------------------------|---------|---------|------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 240            | Pequena                 | 194,79  | 1541,11 | 2    | 1735,90                          | 1794,46                         | 3,4               |
| 260            | Pequena                 | 194,79  | 1541,11 | 2    | 1874,88                          | 2093,33                         | 11,6              |

## Resultado

| Nº PDVs | Nº de Máquinas Virtuais | Tempo de Resposta (ms) |
|---------|-------------------------|------------------------|
| 800     | 2                       | 1645,23                |



# ESTUDO DE CASO: MODELO DE DEPENDABILIDADE



# ESTUDO DE CASO: MODELO DE DEPENDABILIDADE

| Recurso         | MTTF(hr) | MTTR(hr) |
|-----------------|----------|----------|
| Sistema TEF     | 1440     | 0,5      |
| Banco de Dados  | 1440     | 0,5      |
| Máquina Virtual | 3998     | 0,5      |

## Resultado

|                     |       |
|---------------------|-------|
| Disponibilidade (%) | 99,92 |
|---------------------|-------|



# ESTUDO DE CASO: MODELO DE CUSTO

- Custo da utilização das máquinas virtuais =>

$$C_u = [(N_i \times C_i(\text{vm})) \times T_i]$$

- Tipo de máquina virtual:  $i$
- Número de máquinas virtuais:  $N_i$
- Custo unitário da máquina virtual:  $C(\text{vm})$
- Tempo de utilização da máquina virtual:  $T_i$

| $i$     | $N_i$ | $C_i(\text{vm})$ (R\$) | $T_i$ (hs) | $C_u$ (R\$) |
|---------|-------|------------------------|------------|-------------|
| Pequena | 1     | 0,1836                 | 8760       | 1608,336    |
| Pequena | 2     | 0,1836                 | 8760       | 3216,672    |



# PRÓXIMOS PASSOS

- Avaliar o estudo de caso apresentado em outros provedores de nuvem, como por exemplo, HP Cloud Compute, Microsoft Cloud Services e Google Compute Engine.
- Avaliar o provedor de nuvem que oferece o melhor serviço ao provedor TEF em termos de desempenho, dependabilidade e custo.
- Avaliar o impacto da migração de uma infraestrutura de TI para a nuvem privada.

