

COMPARAÇÃO DE POLÍTICAS DE ESCALONAMENTO DE TAREFAS EM CLOUD-EDGE CONTINUUM

Eduardo Pandini

Guilherme Piêgas Koslovski



JOINVILLE
CENTRO DE CIÊNCIAS
TECNOLÓGICAS



Departamento
de Ciência da
COMPUTAÇÃO





Evolução do continuum

•Cloud Computing:

- Grande capacidade
- Acesso onipresente
- Centralizado
- Distante

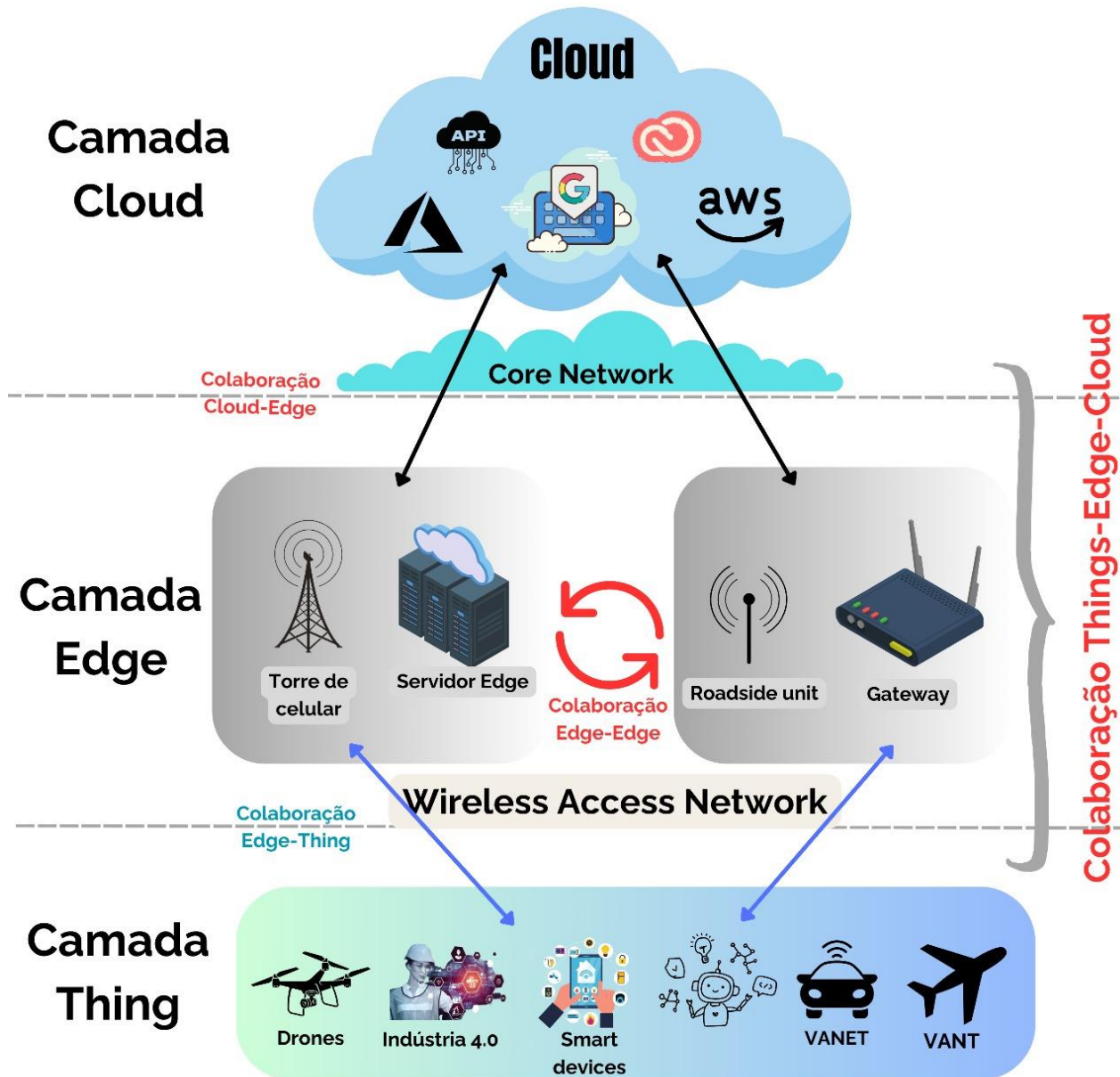
•Edge Computing:

- Menor capacidade
- Fisicamente próximo

•Cloud-Edge Computing:

- Utiliza a colaboração entre ambos
- Capacidade da Cloud
- Proximidade do Edge

Evolução do continuum



Objetivos

• Comparação de políticas de escalonamento

• Utilização de simulações

• Avaliar diferentes métricas

• Objetivos específicos:

- Estudo de redes Cloud e Edge
- Estudo de simulação e do simulador escolhido
- Modelagem das políticas
- Avaliação dos resultados

Sumário

1. Revisão de literatura
2. Escalonamento
3. EdgeSimPy
4. Proposta
5. Plano de teste
6. Conclusão

Revisão de literatura

•Tarefas:

- Dados gerados ou requeridos pelo usuário
- Armazenamento, processamento, hospedagem...
- Aplicações existentes e emergentes
- VANETs

•Tarefas realizadas na colaboração

•Quando usar Cloud/Edge?

- Cloud tem alta latência
- Edge não tem toda a capacidade da Cloud
- Utilizar escalonamento para fazer uso de ambos

•Escalaonamento:

- Decidido por políticas de escalonamento
- Depende de diversos aspectos
- Melhorar certos aspectos
- Tempo
- Consumo de energia

Revisão de literatura

•Políticas:

- First-Fit
- Best-Fit
- Worst-Fit
- Round-Robin
- SJF
- FIFO

•Importante testar políticas

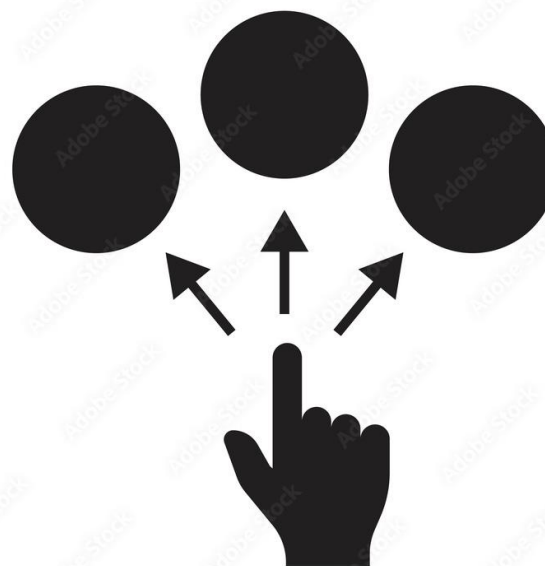
•Garantir funcionamento

•Garantir eficiência

•Diferentes políticas tem diferentes parâmetros

•Diferentes objetivos

•Qual a melhor escolha para um caso específico?



Revisão de literatura

- Por que não testar em redes reais?
 - Tempo
 - Custo
 - Facilidade
- Simuladores:
 - Modelo
 - Cenário
 - Simulador
 - Simulação
 - GVT

Revisão de literatura

- Trabalhos relacionados
- Liu et al., 2019: política de escalonamento baseada em aprendizado de máquina
- Wang et al., 2020: política de escalonamento baseada em otimização multiobjetivo Zhang et al., 2021: política de escalonamento baseada em algoritmos genéticos.
- Souza et al. desenvolveu, testou e comparou o algoritmo Thea com outros algoritmos para distribuição de tarefas em redes edge.
 - Consumo de energia dos servidores
 - Latência
 - Violações de confiança

Revisão de literatura

Simuladores:

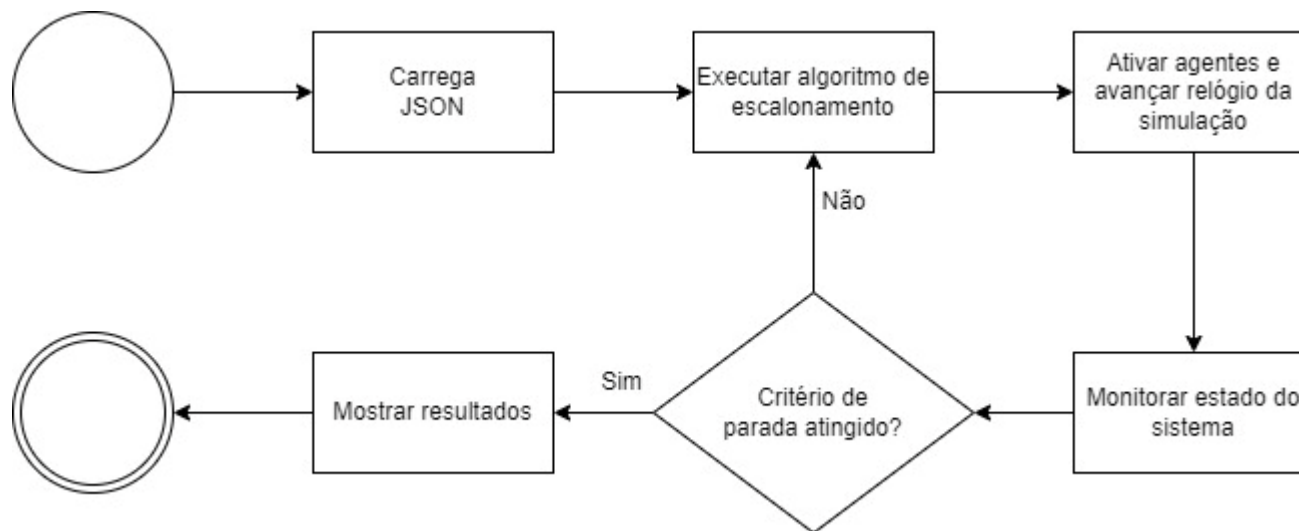
Dos simuladores selecionados, o que cumpre com todos os requisitos desejados foi o EdgeSimPy

Capaz de simular:

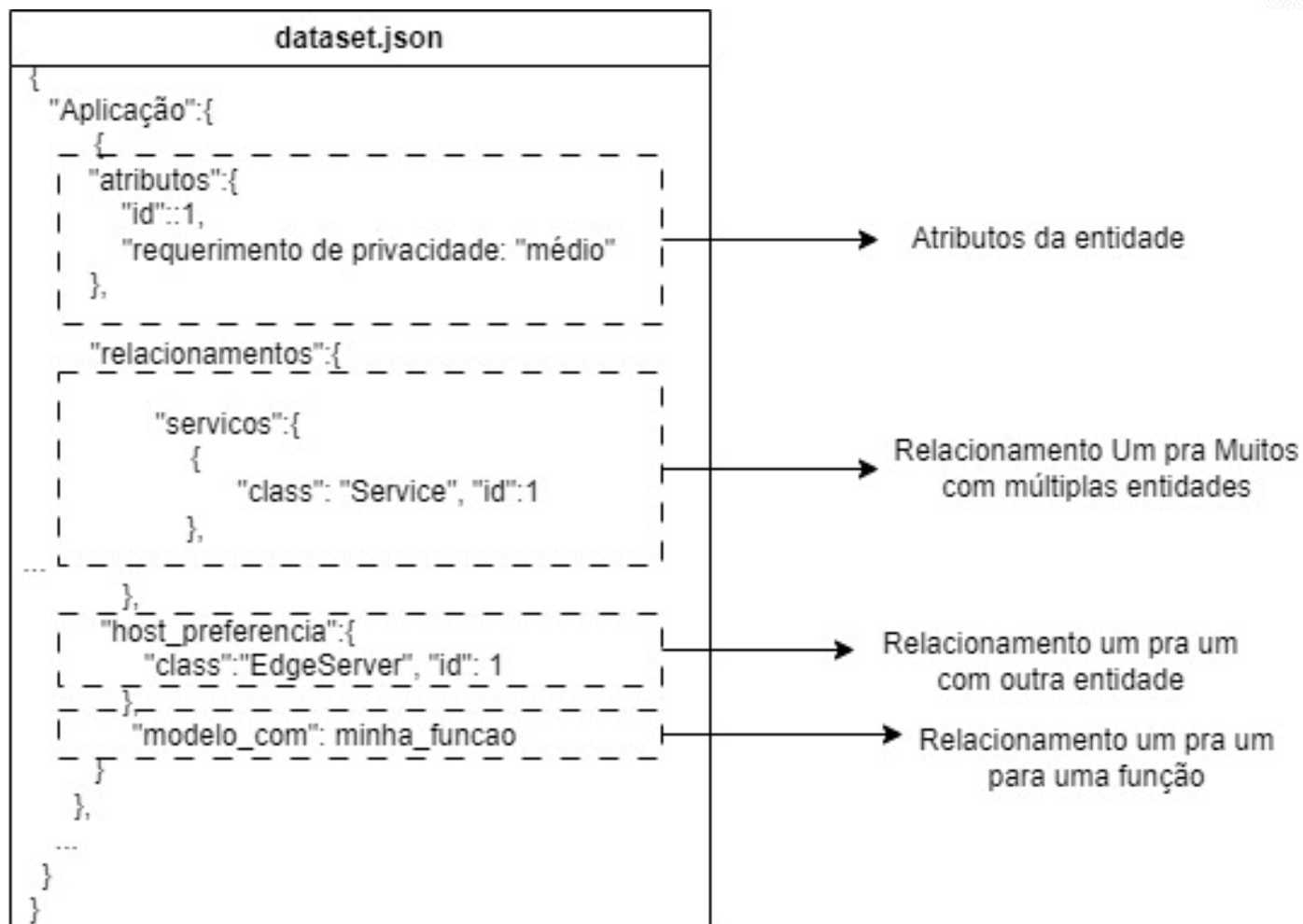
- Consumo de energia
- Roteamento de rede
- Mobilidade de usuário
- Escalonamento de rede
- Migração de serviços
- Operações de manutenção

EdgeSimPy

- Projetado para simulação de redes Edge
- Arquitetura modular
- Abstrações para diversos componentes da rede
- Alocação de recursos considerando diferentes métricas
- Permite definição de novos parâmetros personalizados
- Grande customizabilidade



EdgeSimPy



Proposta

- Modelagem, simulação e avaliação de diferentes políticas
- Inicialmente serão testadas políticas tradicionais e suas variações
- Avançar gradualmente para políticas complexas elencadas

Protocolo e cenário

- Parâmetros métricas definidos por SOUZA et al. 2023
- Define a configuração dos servidores e tarefas
- Define métricas para avaliação
- Trabalho testado no simulador EdgeSimPy

Composição do cenário

Três modelos de servidores

Diferentes parâmetros de capacidade e consumo de energia

| Modelo | CPU | RAM | Consumo inativo | Consumo máximo |
|----------|------------|------|-----------------|----------------|
| Modelo 1 | 32 núcleos | 32GB | 265W | 1387W |
| Modelo 2 | 48 núcleos | 64GB | 127W | 559W |
| Modelo 3 | 36 núcleos | 64GB | 45W | 276W |

Quatro modelos de tarefas

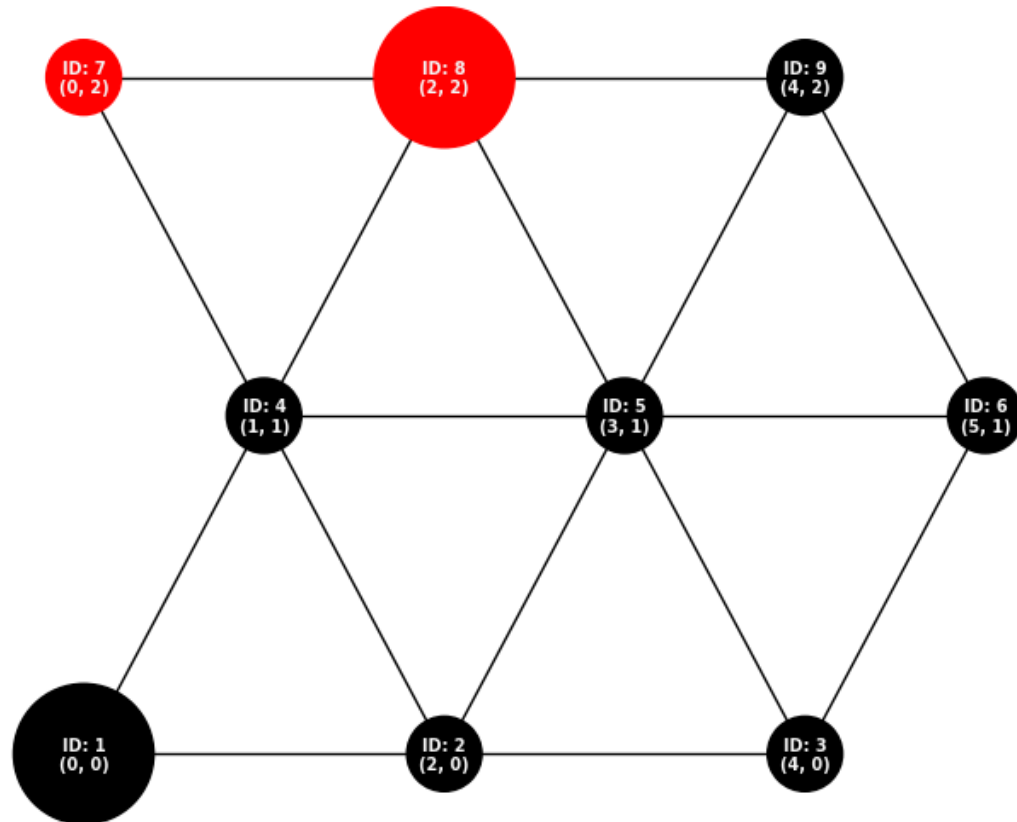
Diferentes demandas

| Tamanho | Demanda de CPU | Demanda de RAM |
|---------|----------------|----------------|
| Pequena | 2 núcleos | 2GB |
| Média | 4 núcleos | 4GB |
| Grande | 8 núcleos | 8GB |
| Enorme | 16 núcleos | 16GB |

Composição do cenário

- Topologia:

- Servidores
- Estação base
- Links de rede
- Area de cobertura hexagonal
- Um par de pontos tem latência entre si
- Usuários são designados as estações base mais próximas

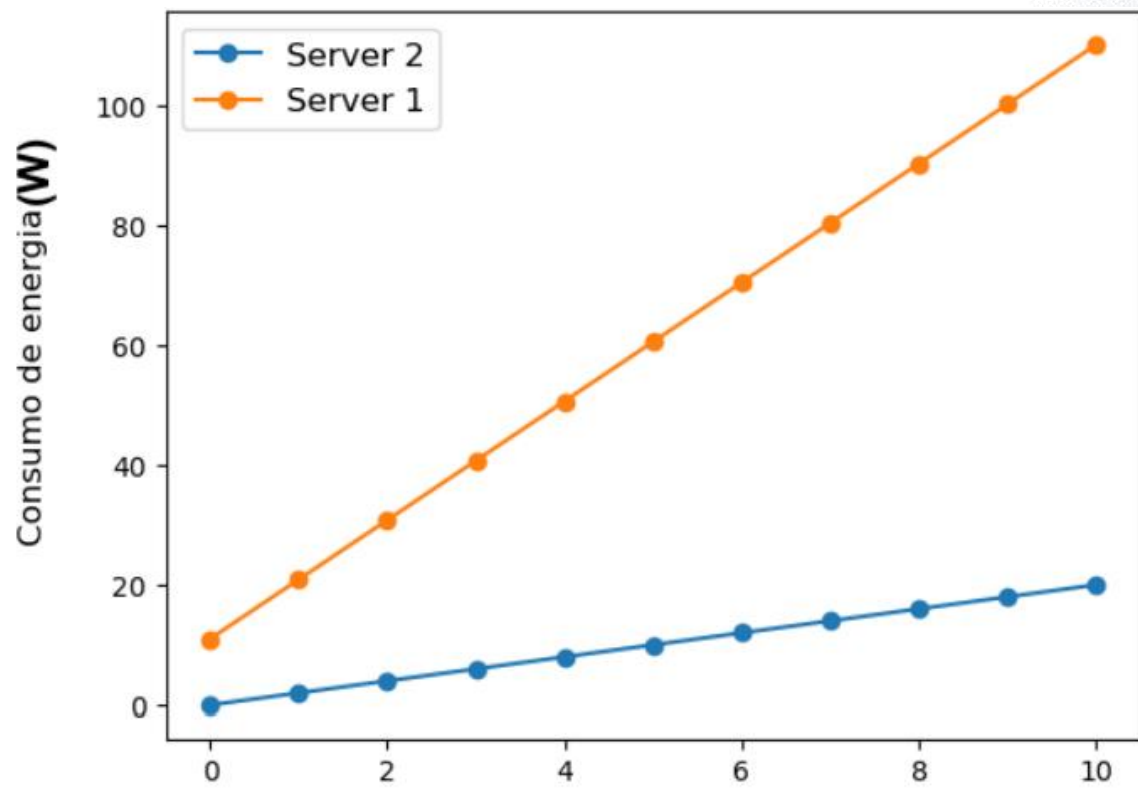


Métricas para avaliação

- Tempo de conclusão do serviço
- Consumo de energia
- Tempo de execução do escalonador
- Vazão de processo no cenário
- Tempo de espera

Testes iniciais:

- Avaliação do consumo de energia utilizando First-Fit
- Simulação realizada para compreensão do simulador



Conclusões parciais

- Colaboração auxilia a mitigação de problemas nas redes cloud e edge
- Como utilizar os recursos de forma eficiente
- Políticas de escalonamento
- Simulação para teste

Continuação do trabalho

- Realizar a modelagem das políticas e cenários selecionados
- Simular as políticas
- Avaliar os resultados

Cronograma

1. Estudo sobre Cloud-Edge Colaboration
2. Estudo sobre escalonamento de tarefas em cloud-edge collaboration
3. Estudo e seleção de políticas da literatura
4. Estudo da ferramenta EdgeSimPy
5. Implementação e execução das simulações
6. Avaliação das simulações
7. Escrita do texto

| Etapas | 2023/2 | | | | | 2024/1 | | | | | |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |

Perguntas?



pandiniedu@gmail.com

<http://www.labp2d.joinville.udesc.br>



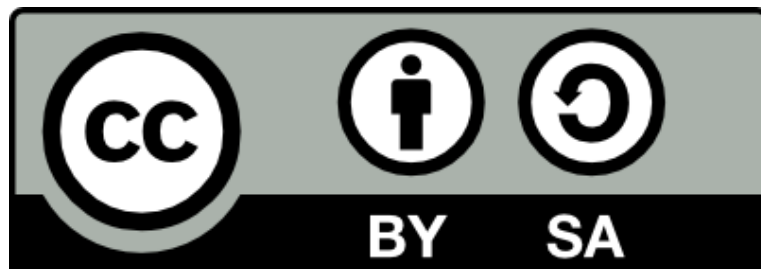
Apoio:



fapesc

Fundação de Amparo à
Pesquisa e Inovação do
Estado de Santa Catarina

This work is under Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0 International License



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>