

Lorena Silva Sampaio, Samira Haddad

**Análise e Implementação de Algoritmos de Busca  
de uma  $r$ -Arborescência Inversa de Custo Mínimo  
em Grafos Dirigidos com Aplicação Didática  
Interativa**

Brasil

2025

Lorena Silva Sampaio, Samira Haddad

**Análise e Implementação de Algoritmos de Busca de uma  
r-Arborescência Inversa de Custo Mínimo em Grafos  
Dirigidos com Aplicação Didática Interativa**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre.

Universidade

Faculdade

Programa de Pós-Graduação

Orientador: Prof. Dr. Mário Leston

Brasil

2025

*Dedicatória (opcional).*

# Agradecimientos

Agradecimientos (opcional).



# Resumo

Este trabalho apresenta uma análise e implementação de algoritmos de busca de uma  $r$ -arborescência inversa de custo mínimo em grafos dirigidos com aplicação didática interativa.

**Palavras-chave:** Grafos. Arborescência. Algoritmos. Visualização.

# Abstract

This work presents an analysis and implementation of algorithms for finding a minimum cost inverse  $r$ -arborescence in directed graphs with interactive didactic application.

**Keywords:** Graphs. Arborescence. Algorithms. Visualization.

# Lista de ilustrações



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1	Motivação	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Organização do Trabalho	1
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>2</b>
2.1	Definições Básicas	2
2.2	Grafos Dirigidos	2
2.3	Arborescências	2
<b>3</b>	<b>PROBLEMAS DE ESCALONAMENTO</b>	<b>3</b>
3.1	Definição	3
3.2	Algoritmos Clássicos	3
<b>4</b>	<b>PROBLEMA DE INTERESSE</b>	<b>4</b>
4.1	Formulação do Problema	4
4.2	Complexidade	4
<b>5</b>	<b>ALGORITMOS ACO</b>	<b>5</b>
5.1	Introdução ao ACO	5
5.2	Aplicações	5
<b>6</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO</b>	<b>6</b>
6.1	Arquitetura do Sistema	6
6.2	Tecnologias Utilizadas	6
6.3	Interface Gráfica	6
<b>7</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>7</b>
7.1	Experimentos	7
7.2	Análise dos Resultados	7
7.3	Discussão	7
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>8</b>
8.1	Contribuições	8
8.2	Trabalhos Futuros	8
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>9</b>

<b>ANEXOS</b>	<b>10</b>
<b>ANEXO A – ANEXO A . . . . .</b>	<b>11</b>

# 1 Introdução

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise e implementação de algoritmos de busca de uma  $r$ -arborescência inversa de custo mínimo em grafos dirigidos.

## 1.1 Motivação

A teoria dos grafos é uma área fundamental da matemática discreta com diversas aplicações práticas.

## 1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é...

## 1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma...

## 2 Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta os conceitos fundamentais da teoria dos grafos.

### 2.1 Definições Básicas

### 2.2 Grafos Dirigidos

### 2.3 Arborescências

## 3 Problemas de Escalonamento

Este capítulo aborda problemas de escalonamento em grafos.

### 3.1 Definição

### 3.2 Algoritmos Clássicos

## 4 Problema de Interesse

Este capítulo apresenta o problema central deste trabalho.

### 4.1 Formulação do Problema

### 4.2 Complexidade

## 5 Algoritmos ACO

Este capítulo apresenta os algoritmos de otimização por colônia de formigas.

### 5.1 Introdução ao ACO

### 5.2 Aplicações

## 6 Implementação

Este capítulo descreve a implementação dos algoritmos estudados.

### 6.1 Arquitetura do Sistema

### 6.2 Tecnologias Utilizadas

### 6.3 Interface Gráfica



# 7 Resultados

Este capítulo apresenta os resultados obtidos.

## 7.1 Experimentos

## 7.2 Análise dos Resultados

## 7.3 Discussão

## 8 Conclusão

Este trabalho apresentou uma análise e implementação de algoritmos de busca de uma r-arborescência inversa de custo mínimo em grafos dirigidos.

### 8.1 Contribuições

As principais contribuições deste trabalho são...

### 8.2 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, sugere-se...

## Referências

# Anexos

# ANEXO A – Anexo A

Conteúdo do anexo A.