

MODELAGEM E RESOLUÇÃO DO PROBLEMA TIMETABLING ACADÊMICO

**Caio Souza
Hellen Napoleão
Quézia Adla
Vinicius Ferreira do Santos**

**Professor: Rafael Frihani
Disciplina: Grafos SMAC03**

Visão Geral

- Introdução
- Referencial Teorico
- Desenvolvimento
- Resultado
- Conclusões

Introdução

- O problema **timetabling acadêmico** aborda a definição de horários das IES, é uma tarefa complexa e crítica que impacta toda a instituição,
- O trabalho é motivado pela alocação das disciplinas nos cursos de **SIN** e **CCO** do Instituto de Matemática e Computação – **UNIFEI**.
- O desafio está em conciliar os conflitos de horários das turmas e dos professores, além das limitações de recursos organizacionais.
- Surgindo a necessidade clara de **automação** que incorpore regras próprias e específicas da UNIFEI.

Objetivo

- Desenvolver um modelo que gere horários acadêmicos válidos, respeitando as restrições e práticas internas.
- Incluindo na solução o aumento da quantidade de ofertas de disciplinas optativas, principalmente para os alunos de SIN.
- E também respeitando a restrição de horário em que um professor não pode ter mais 8h/ de aula/ dia e um limite carga horária de 20h/ano.

Fundamentação Teórica

- **Classificação do Problema:** Timetabling é um problema **NP-completo**. Verificar uma solução é rápido, mas encontrar a solução ótima global é exponencialmente difícil.
- **Teoria dos Grafos:** A base matemática utilizada para modelar as relações entre as entidades do sistema.
- **Metodologia CRISP-DM:** O projeto seguiu um ciclo iterativo de 6 etapas (Entendimento do Negócio, Dados, Preparação, Modelagem, Avaliação, Implantação) para garantir robustez.

A Abordagem Multicamadas (Multilayer)

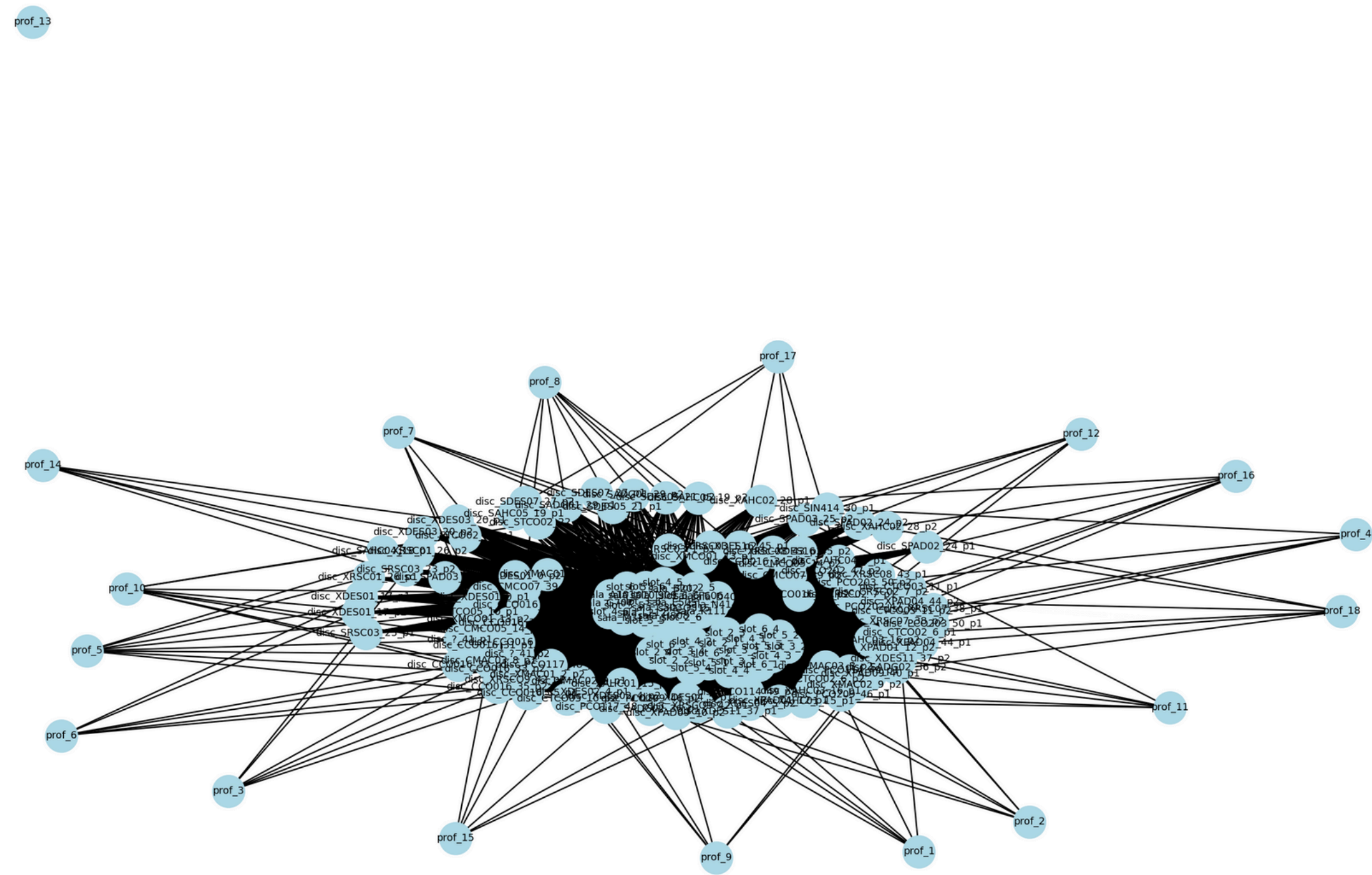
Por que não usar apenas coloração de grafos simples?

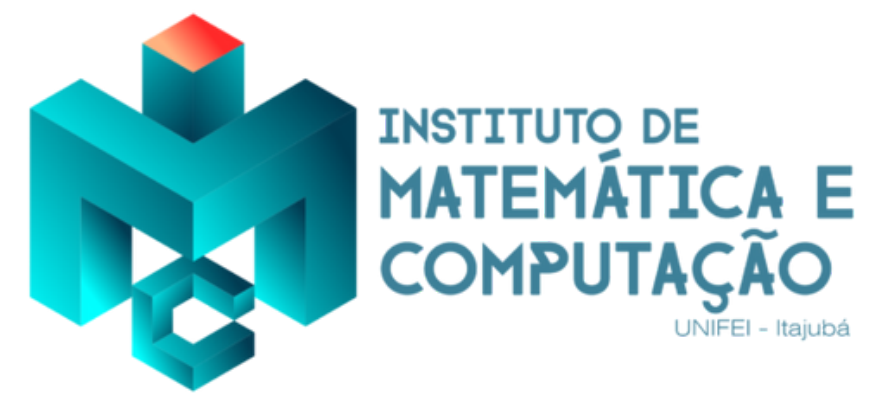
- A coloração clássica é eficiente para cenários simples, mas falha ao capturar a complexidade de múltiplas restrições institucionais.
- **Solução Adotada: Grafos Multicamadas (Multilayer Networks).**
 - Permite representar simultaneamente diferentes conjuntos de elementos mantendo suas conexões específicas.
 - Nós (Vértices): Partes de disciplinas, Professores, Salas e Slots de Horário.
 - Arestas: Representam possibilidades de alocação e compatibilidade entre as camadas.

Backtracking com Heurística MRV

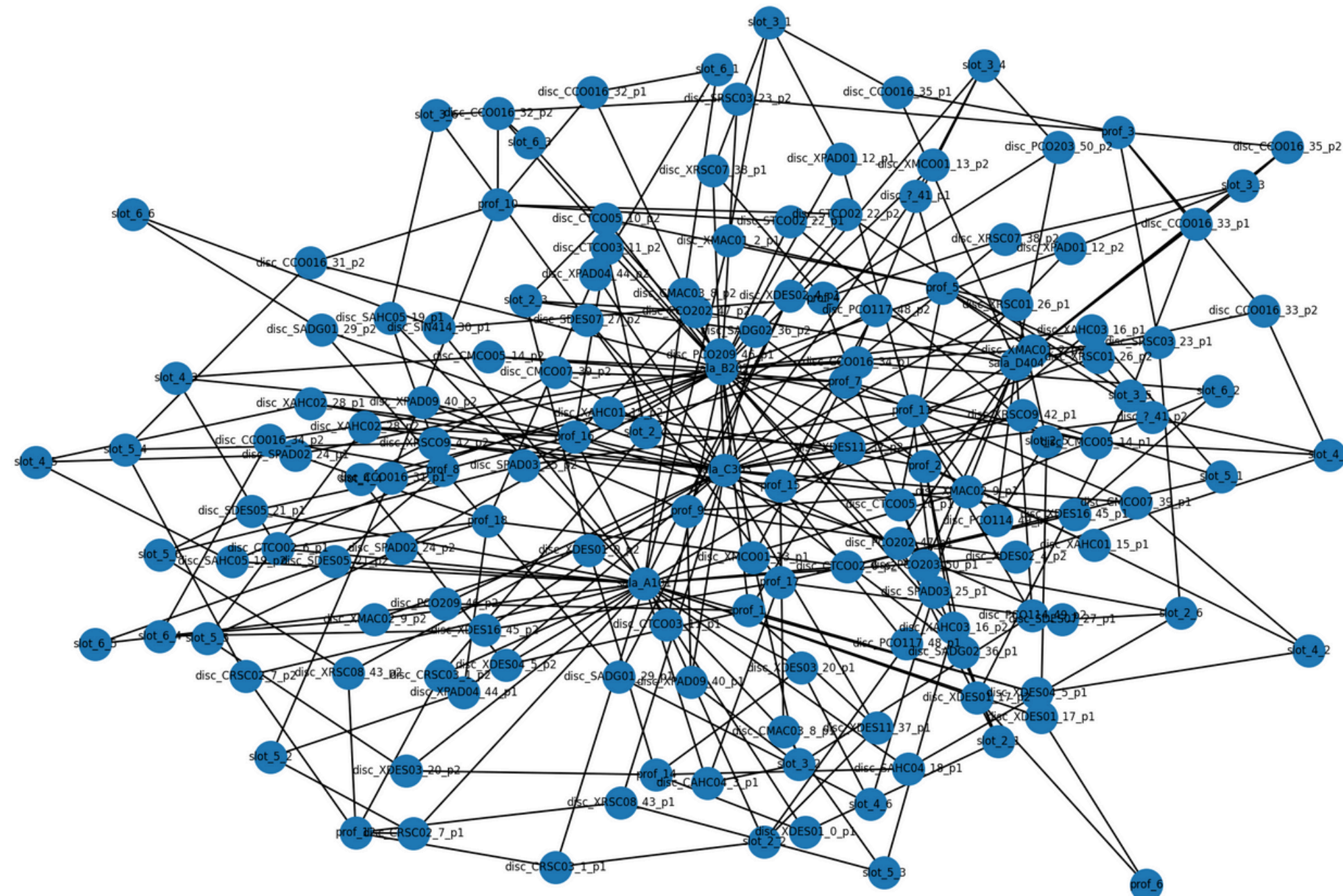
- **Grafo de Conflitos:** Construído onde cada vértice é um "candidato" (tupla de disciplina+professor+sala+horário) e as arestas são incompatibilidades.
- **Estratégia de Busca:**
 1. **MRV (Minimum Remaining Values):** A heurística escolhe primeiro as variáveis (disciplinas) com menor número de opções válidas, reduzindo drasticamente o espaço de busca.
 2. **Backtracking:** O algoritmo tenta alocar um candidato; se encontrar um conflito insuperável, ele "volta atrás" (retrocede) e tenta outra opção.
 - Resultado: Um conjunto independente de vértices que representa a grade completa sem choques

Grafo de cadidatos para o 1º Semestre





Grafo da solução para o 1º Semestre



Conclusão

Obrigado!