

# **MODELAGEM E RESOLUÇÃO DO PROBLEMA TIMETABLING ACADÊMICO**

---

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

**Profesor: 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 académicos 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)

---

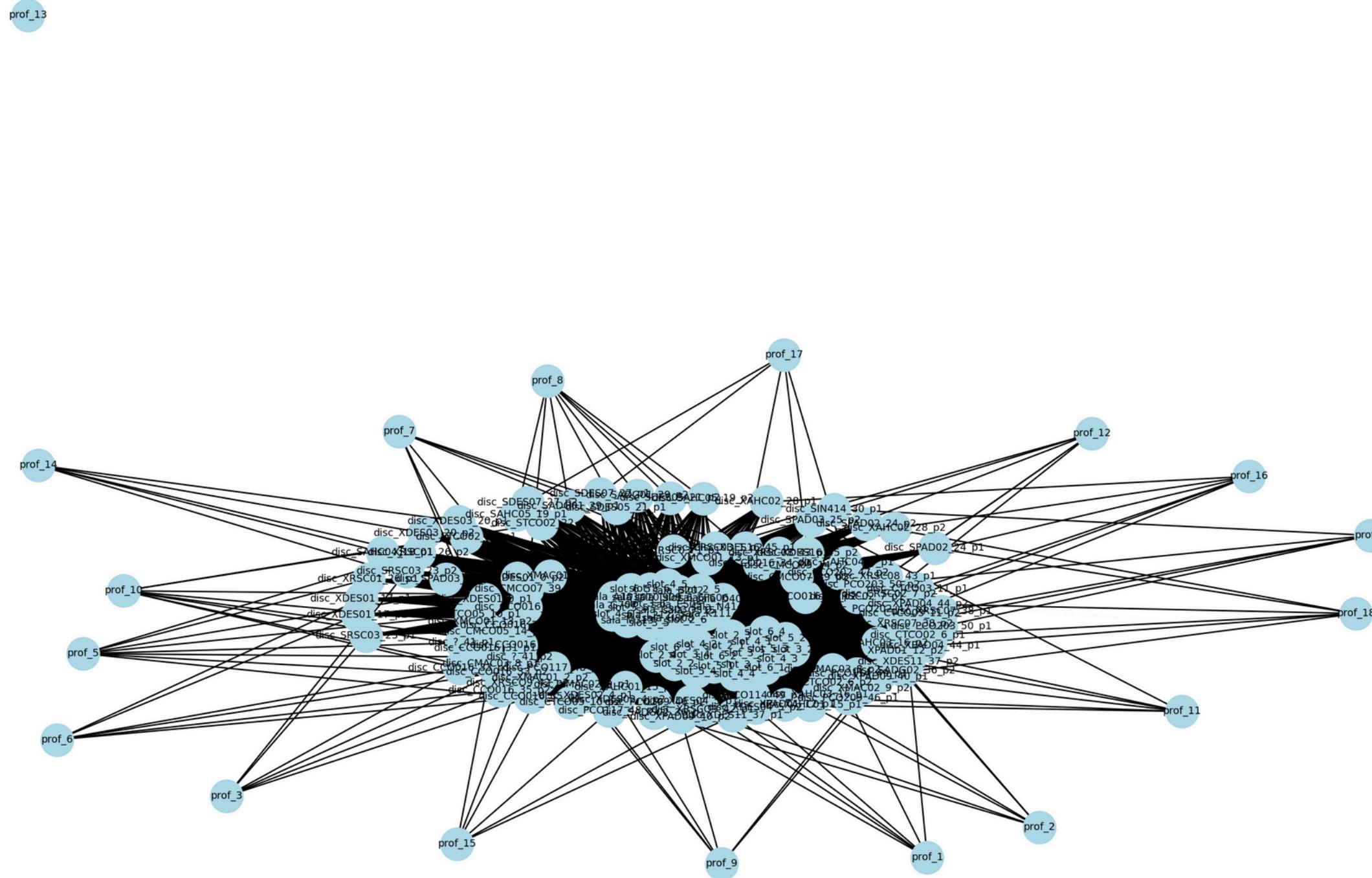
**Por que não usar apenas coloração de grafos simples?**

- 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.

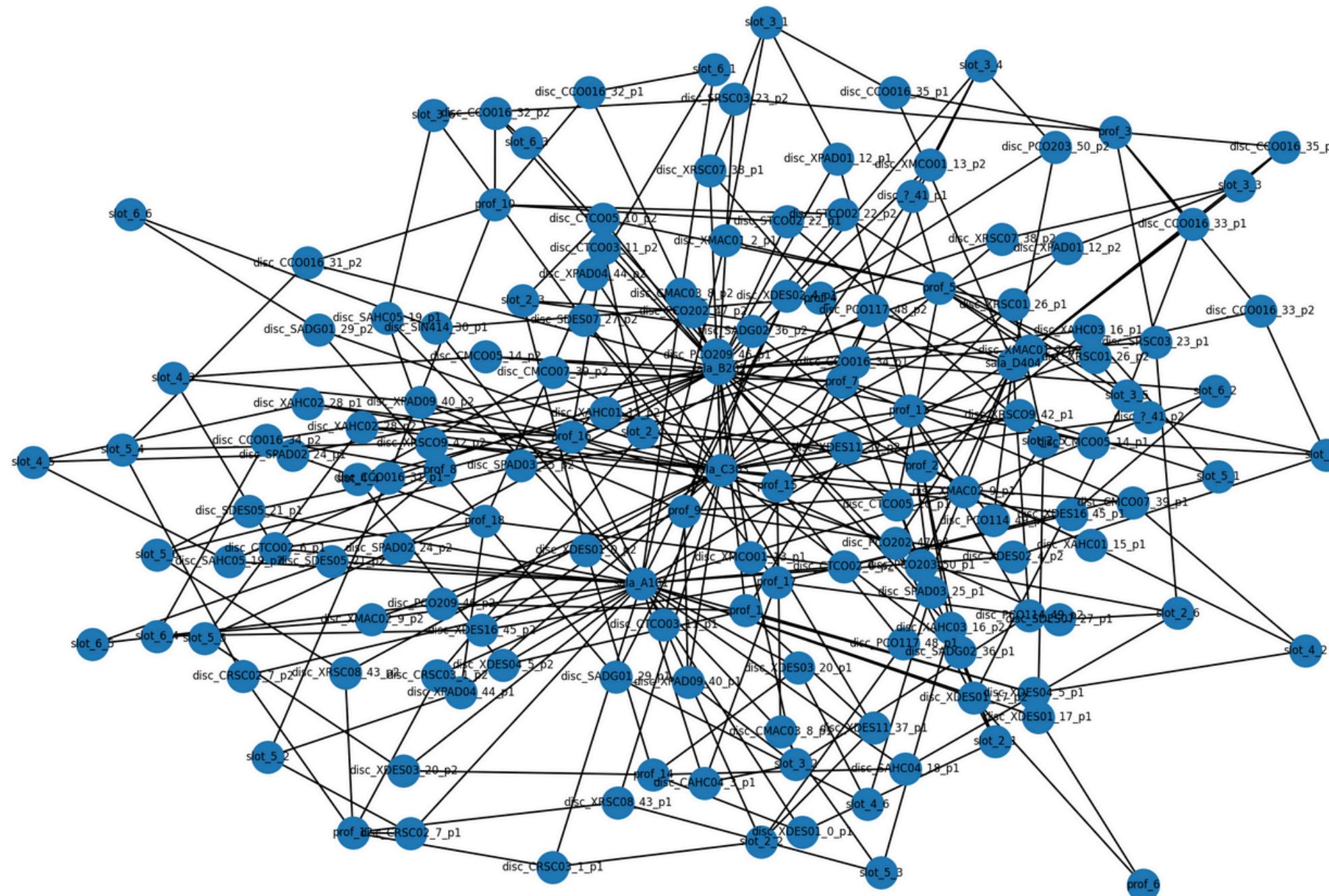
# Backtracking com Heurística MRV

- **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 candidatos para o 1º Semestre



# Grafo da solução para o 1º Semestre



# Conclusão

**Obrigado!**