



Universidade Federal do Espírito Santo  
Departamento de Informática - DI  
Área de Otimização Combinatória

Laboratório de Otimização e Modelagem Computacional  
LabOtim

[www.labotim.inf.ufes.br](http://www.labotim.inf.ufes.br)

[labotim@inf.ufes.br](mailto:labotim@inf.ufes.br)

sala 10 do CT VII

Prof<sup>a</sup>. Maria Cristina Rangel





# O Laboratório

- ▮ O Laboratório de Otimização e Modelagem Computacional é vinculado ao Departamento de Informática da UFES
- ▮ Nele são realizadas pesquisas nas áreas de Otimização e Modelagem Computacional
- ▮ Área de Otimização são realizadas pesquisas em Otimização Combinatória, tais como o desenvolvimento de modelos de logística e otimização para o setor produtivo, programação matemática, implementação e adaptação de heurísticas e meta-heurísticas, estudo de problemas e algoritmos em grafos, dentre outras



# O Laboratório

## □ Integrantes:

André Renato Sales Amaral (DMA/CEUNES/UFES)

Edmar Hell Kampke (DC/CCENS/UFES)

Eduardo Zambon (DI/CT/UFES)

Geraldo Regis Mauri (DC/CCENS/UFES)

Isaac Pinheiro dos Santos (DMA/CEUNES/UFES)

Lucia Catabriga (DI/CT/UFES)

Maria Claudia Silva Boeres (DI/CT/UFES)

Maria Cristina Rangel (DI/CT/UFES)

Renato Antônio Krohling (DP/CT/UFES)

Renato Elias Nunes de Moraes (DP/CT/UFES)

## □ E mais alunos de doutorado, mestrado, IC e projeto final

# O que é Otimização Combinatória

- ▮ Problema Combinatório: Caracterizado por um conjunto de todos os possíveis dados do problema (conjunto de dados) e por uma questão solicitada (objetivo do problema)
- ▮ Resolver o problema consiste em desenvolver um algoritmo cuja saída (solução) responda ao objetivo do problema.
- ▮ Área de Otimização são realizadas pesquisas em Otimização Combinatória, tais como o desenvolvimento de modelos de logística e otimização para o setor produtivo, programação matemática, implementação e adaptação de heurísticas e meta-heurísticas, estudo de problemas e algoritmos em grafos, dentre outras



# Professores que atuam em Otimização

- André Renato Sales Amaral - (DMA/CEUNES/UFES) - andre.amaral@ufes.br
- Edmar Hell Kampke (DC/CCENS/UFES) - mazinho@gmail.com
- **Eduardo Zambon (DI/CT/UFES) - zambon@inf.ufes.br**
- Geraldo Regis Mauri (DC/CCENS/UFES) - grmauri@gmail.com
- **Maria Claudia S. Boeres (DI/CT/UFES) - boeres@inf.ufes.br**
- **Maria Cristina Rangel (DI/CT/UFES) - crangel@inf.ufes.br**
- Renato Antônio Krohling (DP/CT/UFES) - rkrohling@inf.ufes.br
- Renato Elias Nunes de Moraes (DP/CT/UFES) - renatoenmoraes@gmail.com



# Disciplinas importantes

- Programação I
- Programação II
- Programação III
- Estruturas de dados I
- Estruturas de dados II
- Teoria dos grafos
- Programação linear e Introdução à Otimização
- Programação inteira
- Fluxo em redes
- Otimização em grafos
- Meta-heurísticas



# Exemplos de Aplicação

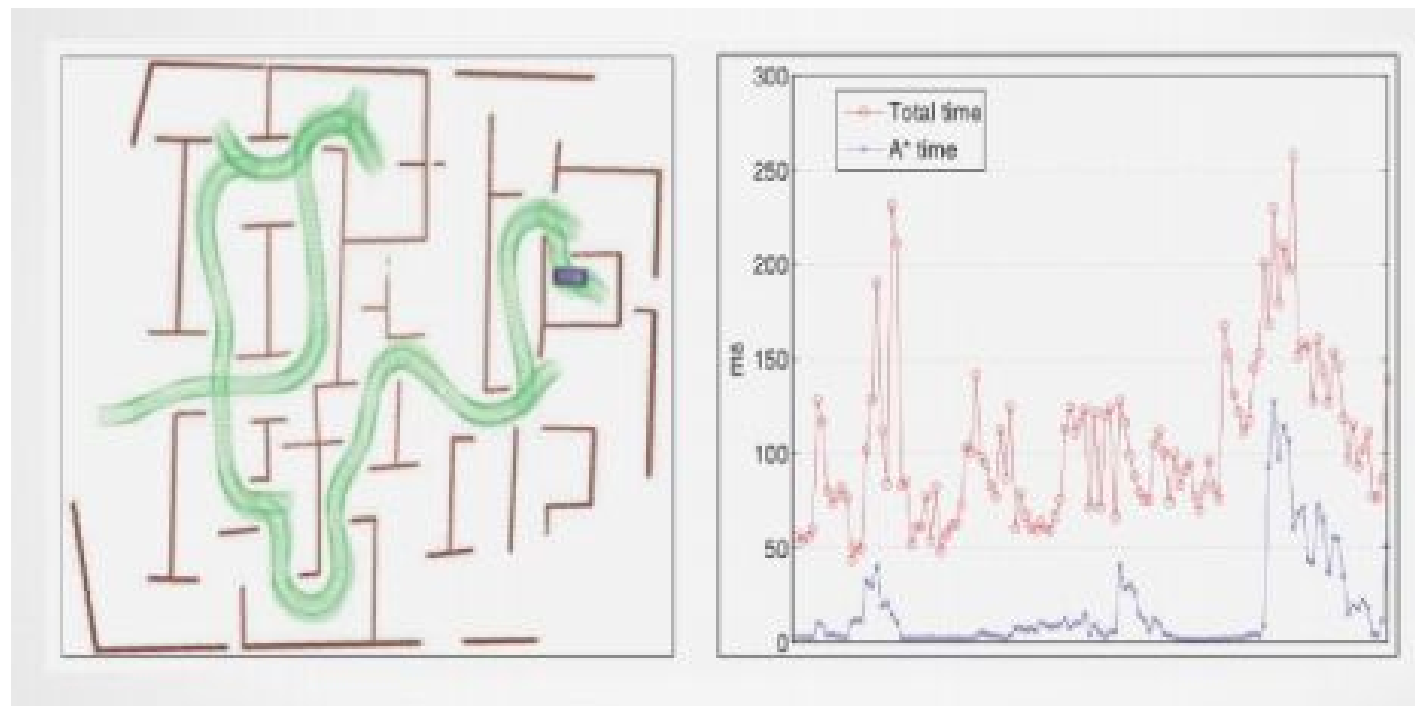
# Problemas de Tabela-Horário



## QUADRO DE HORÁRIOS PRÁTICA DE CONJUNTO E DISCIPLINAS TEÓRICAS - MPB&JAZZ 1o SEMESTRE DE 2017

|       | SEGUNDA            |                  |                 |                 | TERÇA            |                   |                   |                   | QUARTA           |                  |                   |                   | QUINTA           |                  |                 |                   | SEXTA            |                  |                 |                 |
|-------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| sala  | SALA 9<br>REPERT   | SALA 7<br>REPERT | SALA 3          | SALA 4          | SALA 7<br>REPERT | SALA 9<br>REPERT  | SALA 3            | SALA 4            | SALA 7<br>REPERT | SALA 9<br>REPERT | SALA 3            | SALA 4            | SALA 9<br>REPERT | SALA 7<br>REPERT | SALA 3          | SALA 4            | SALA 9<br>REPERT | SALA 7<br>REPERT | SALA 3          | SALA 4          |
| hora  |                    |                  |                 |                 |                  |                   |                   |                   |                  |                  |                   |                   |                  |                  |                 |                   |                  |                  |                 |                 |
| 8h20  | PC 9<br>URSAIA     | PC 7<br>ERICA    | ARR1<br>HUDSON  | HIST4<br>PAULO  |                  | RITMOS 2<br>ANDRÉ | PERC 2<br>MARCELO | HARM 3<br>ERICA   | PC 3<br>DAURI    |                  | HARM 3<br>ERICA   | TEORIA 2<br>DARLI | PC 2<br>CELSO    | PC 8<br>ERICA    |                 | PERC 3<br>MARCELO | PC 3<br>HEVERTON |                  | HARM 2<br>ERICA | PERC 1<br>PAULO |
| 10h20 | PC 10<br>URSAIA    | PC 7<br>ERICA    | ARR 2<br>HUDSON | HIST 3<br>PAULO | PC 1<br>CAMBÉ    | PC 5<br>GOUVEA    | PERC 3<br>MARCELO | HARM 2<br>ERICA   | PC 4<br>DAURI    | PC 6<br>ERICA    | PERC 3<br>MARCELO | TEORIA 1<br>DARLI | PC 1<br>CELSO    | PC 1<br>HEVERTON | HARM 3<br>ERICA | HARM 2<br>MARCELO |                  | PC 3<br>CAMBÉ    | HARM 1<br>ERICA | PERC 2<br>PAULO |
| 13h20 | RITMOS 2<br>GOUVEA | PC 9<br>BETO     | ARR 3<br>HUDSON | TEORIA 2<br>GÉ  | PC 6<br>BETO     | PC 7<br>LEAL      | PERC 1<br>MARCELO |                   | PC 3<br>HEVERTON | PC 6<br>LEAL     | PERC 4<br>MARCELO |                   | PC 3<br>FRIGÉRIO |                  | PERC 2<br>TANIA | HARM 1<br>MARCELO | PC 2<br>FRIGÉRIO | PC 1<br>CAMBÉ    |                 |                 |
| 15h20 | RITMOS 1<br>GOUVEA | PC 8<br>BETO     | ARR 4<br>HUDSON | TEORIA 1<br>GÉ  | PC 4<br>BETO     | PC 6<br>LEAL      | HARM 1<br>MARCELO |                   | PC 3<br>CELSO    |                  | HARM 2<br>MARCELO | HARM 4<br>LEAL    | PC 3<br>FRIGÉRIO |                  | PERC 1<br>TANIA |                   | PC 1<br>FRIGÉRIO |                  |                 |                 |
| 18h   | PC 8<br>GOUVEA     | RITMOS 1<br>LEAL |                 | HIST 2<br>PAULO | PC 3<br>GOUVEA   |                   | PERC 4<br>MARCELO | TEORIA 2<br>DARLI | PC 1<br>CELSO    | PC 5<br>LEAL     | HARM 1<br>MARCELO | PERC 2<br>TANIA   |                  |                  |                 |                   |                  |                  |                 |                 |
| 20h   | PC 9<br>GOUVEA     | PC 7<br>LEAL     |                 | HIST 1<br>PAULO |                  |                   | HARM 4<br>LEAL    | TEORIA 1<br>DARLI |                  |                  |                   | PERC 1<br>TANIA   |                  |                  |                 |                   |                  |                  |                 |                 |

# Planejamento de trajetórias

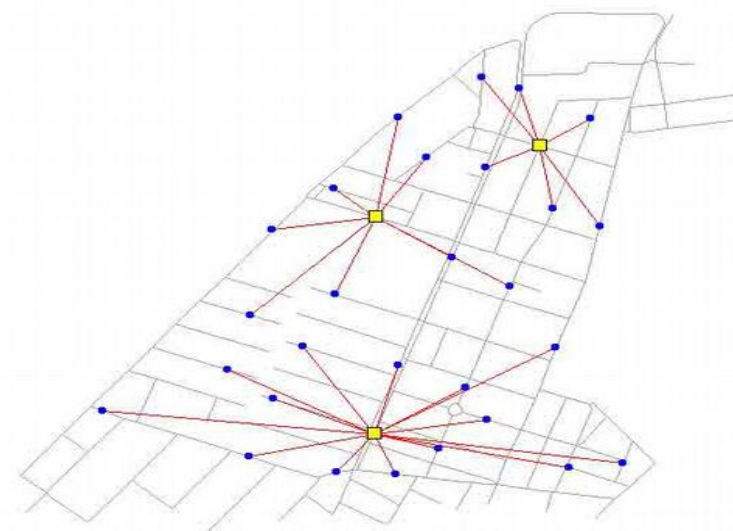


# Coleta de lixo em áreas urbanas

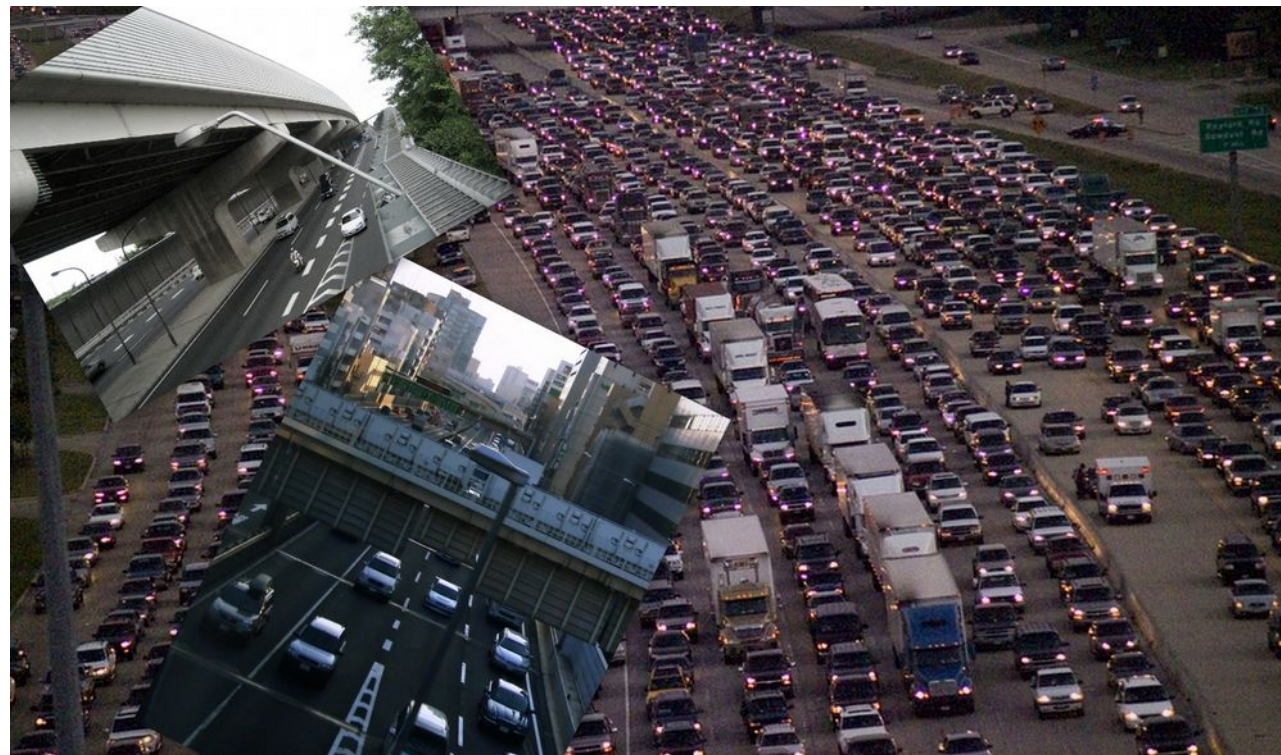
Pontos de  
coleta de lixo



Uma  
solução  
viável



# Minimização de congestionamento em redes de transporte

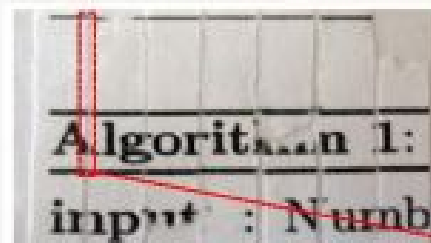


# Reconstrução de documentos



Fragmentos de um cheque  
(Skeoch, 2006)

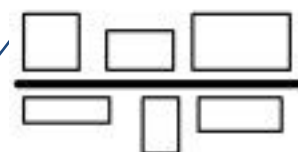
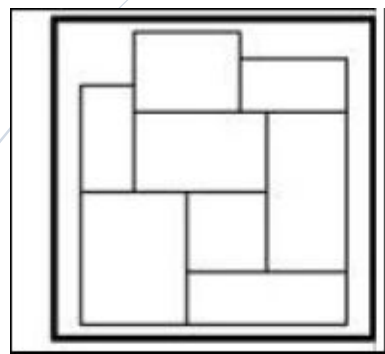
Imagem reconstruída  
(Skeoch, 2006)



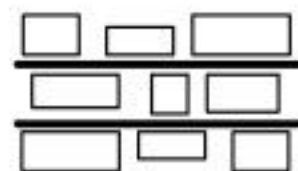
(Schauer, 2010)



# Problemas de layout de instalações



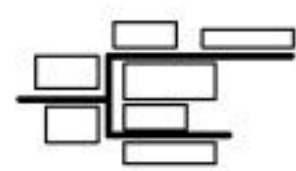
(a) single row layout



(b) multi-rows layout



(c) loop layout



(d) open-field layout



O layout de instalações é importante nas operações de uma empresa, pois visa maximizar a eficácia do processo de produção e atender às necessidades dos funcionários, garantindo um bom fluxo de material e de informações através de um sistema produtivo.

Exemplos desses problemas envolvem alocar departamentos retangulares:

- i) em uma região retangular,
- ii) ao longo de um corredor,
- (iii) em fila única.

Figura de: Drira , Pierreval & Hajri-Gabouj.

# Problemas de balanceamento em linha de montagem



Consiste em distribuir tarefas da linha de montagem em estações de trabalho com respeito à algum objetivo.

Procura-se conseguir o melhor balanceamento entre trabalho, instalações e necessidades de recursos para satisfazer um determinado volume de produção.

# Integração do sistema portuário de Tubarão

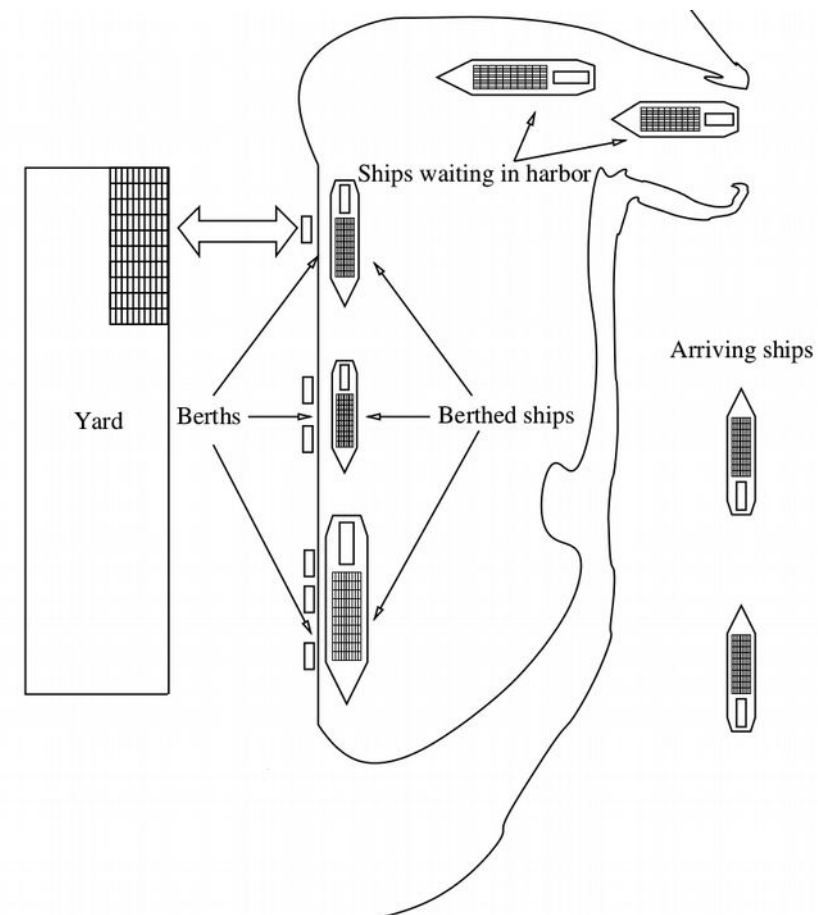
## Grupos operacionais

- ▮ Módulo Fila de vagões
- ▮ Módulo Gestão do pátio
- ▮ Módulo Fila de navios



# Problema de alocação de berços

- Consiste em alocar navios em Posições de atraques no cais minimizando o tempo de serviço.
- Decisões a tomar?  
Onde e quando o navio vai atracar





**Obrigada!**