



## PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Belo Horizonte - Minas Gerais

Disciplina	Curso	Turno	Período
Otimização de Sistemas	Ciência da Computação	Manhã	1º/2019
Professor	Tipo do Documento	Data	Valor
Dorirley Rodrigo Alves	Trabalho Prático + Avaliações	31/03/19	90,00 pts
OBSERVAÇÃO:			VERSÃO
<b>LEIA O DOCUMENTO COM ATENÇÃO!!</b>			02 - 03/19

# 1 TRABALHO PRÁTICO DE OTIMIZAÇÃO

A disciplina de Otimização de Sistemas Computacionais tem como objetivo modelar e planejar processos gerenciais de uma empresa a partir da busca de soluções para problemas de sequenciamento de decisão, alocação de recursos, otimização em redes de fluxo e com aplicações em sistemas de suprimento (operacionais, produtivos ou logísticos).

Neste Trabalho Prático - TP, o aluno irá praticar os fundamentos e conceitos que orientam a disciplina de Otimização de Sistemas implementando um software para solucionar um problema gerencial que deverá ser identificado em uma região específica delimitada por um grupo de alunos. Esta região será metaforizada como a ilha do grupo.

Neste TP, aprofundar-se-á o desenvolvimento da consciência da importância dos algoritmos de otimização, dando-se ênfase ao conhecimento das alternativas tecnológicas para a busca de um resultado ótimo em cenários onde é exigido a análise combinatória. O trabalho será dividido em quatro etapas. No primeiro momento deste trabalho a turma deverá se separar em grupos para iniciar a formulação de uma situação problema a ser estudada em um segmento de negócios (indústria, serviços ou varejo) a ser desenvolvido (a ilha poderá ser um cenário real ou hipotético).

## 2 RESUMO DAS ENTREGAS

### 2.1 Etapa 01

**Entregáveis:** Documentos em pasta própria no SGA

**Vencimento :** até à 23:59 hrs do dia 17/03/19 (domingo)

**Avaliação / apresentação:** dia 18/03/19 (segunda-feira).

### 2.2 Etapa 02

**Entregáveis:** Documentos em pastas próprias no SGA

**Vencimento:** até à 23:59 hrs do dia 31/03/19 (domingo)

**Avaliação / apresentação:** dia 01/04/19 (segunda-feira)

## 2.3 Etapa 03

**Entregáveis:** Documentos em pastas próprias no SGA

**Vencimento:** até à 23:59 hrs do dia 05/05/19 (domingo)

**Avaliação / apresentação:** dia 06/05/19 (segunda-feira).

## 2.4 Etapa 04

**Entregáveis:** Documentos em pastas próprias no SGA

**Vencimento:** até à 23:59 hrs do dia 22/05/19 (Quarta-feira)

**Avaliação / apresentação:** dia 23/05/19 (Quinta-feira).

## 2.5 Etapa 05

**Avaliação formal:** dia 10/06/19 (Segunda-feira).

# 3 DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS

Módulos	Etapas	Exercício	Slides	Artigo	Código	Apresentação	Avaliação Formal	TOTAL
1	1	1,0	4,0	0,0	0,0	3,0	0,0	8,0
	2	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	0,0	21,0
	3	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	0,0	21,0
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>5,0</b>	<b>12,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>13,0</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>
2	4	2,5	2,0	5,0	10,0	5,0	0,0	24,5
	5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	25,5
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>5,0</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>	<b>5,0</b>	<b>23,0</b>	<b>50,0</b>

Tabela 1: Distribuição dos pontos ao longo das etapas do curso

# 4 ORIENTAÇÕES SOBRE AS ETAPAS

## 4.1 ETAPA 01 - CONTEXTUALIZAÇÃO / PROBLEMA / OBJETIVO / MODELO MATEMÁTICO / CRONOGRAMA

Nesta etapa os integrantes de cada ilha deverão contextualizá-la, identificar um problema gerencial, enunciá-lo, estabelecer o objetivo da solução e o modelo matemático que representa o problema. Será necessário definir o cronograma contendo as Atividades, Tarefas, Responsáveis, Prazos e Entregáveis. Neste caso, a ilha deverá utilizar um dos modelos abaixo ou outro encontrado na literatura que permita servir como suporte para solucionar o problema identificado.

- (a) Problemas de Corte
- (b) Problemas de Alocação
- (c) Problemas de Transporte
- (d) Problemas de Roteirização

- (e) Problemas de Fluxo Máximo
- (f) Problemas de Mix de Produção
- (g) Problemas de Acondicionamento (Knapsack)

Além disso, o Grupo deverá iniciar a elaboração de um artigo científico com o intuito de apresentar todo o percurso trilhado e as descobertas realizadas com o Trabalho Prático.

- Produtos a serem entregues:
  - Slides

Os slides deverão conter os seguintes tópicos do trabalho:

- Contextualização sobre a ilha;
- O problema identificado;
- A solução proposta e o modelo utilizado como suporte;
- O modelo matemático da solução;
- Os desafios encontrados durante a execução do trabalho.

## 4.2 ETAPA 02 - PROBLEMA / MOTOR DA SOLUÇÃO (MODELO + GLPK) / ARTIGO / CRONOGRAMA

Nesta Etapa deverá ser apresentada uma parte da implementação da solução. As questões ligadas às IDE's de programação seja por meio motor / algoritmo ou pacote de otimização (GLPK, LP Solver e etc). Além disso, a qualidade do código, criatividade e interface da solução será levada em consideração, principalmente se forem utilizadas ferramentas de otimização instaladas em um ambiente em nuvem (Azure, AWS ou similar). Além disso, o Grupo deverá iniciar a elaboração de um artigo científico com o intuito de apresentar todo o percurso trilhado e as descobertas realizadas com o Trabalho Prático.

- Produtos a serem entregues:
  - Slides
  - Artigo parcial (Introdução, problema, objetivo, justificativa, referencial teórico e bibliografia)
  - Código-fonte da estrutura do modelo com suas respectivas chamadas no GLPK;
  - URL do projeto no Git Hub.

Os slides deverão conter os seguintes tópicos do trabalho:

- Contextualização sobre a ilha;
- O problema identificado;
- A solução proposta e o modelo utilizado como suporte;

- O modelo matemático da solução;
- Os parâmetros necessários para entrada e sua(s) respectiva(s) interface(s);
- Trechos do código apresentando as implementações da solução proposta e suas respectivas chamadas com o GLPK;
- O resultado alcançado e sua(s) respectiva(s) interface(s);
- Os desafios encontrados durante a execução do trabalho.

### 4.3 ETAPA 03 - PROBLEMA / SOLUÇÃO / IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL (MOTOR + BACK + FRONT/ ARTIGO / CRONOGRAMA)

Nesta Etapa deverá ser apresentada a solução completa. As questões ligadas às IDE's de programação seja por meio motor / algoritmo ou pacote de otimização (GLPK) deverão estar adequadas para a apresentação dos resultados em uma interface mobile (Android, IOS ou Windows).

- Produtos a serem entregues:
  - Slides
  - Artigo parcial (Introdução, problema, objetivo, justificativa, referencial teórico, metodologia e método, desenvolvimento e bibliografia)
  - Código-fonte da estrutura do back-end (inclusive com as chamadas para o GLPK);
  - Código-fonte da estrutura do front-end;
  - URL do projeto no Git Hub.
  - URL da aplicação na nuvem com as informações sobre acesso (usuário e senha).

Os slides deverão conter os seguintes tópicos do trabalho:

- (a) Contextualização sobre a ilha;
- (b) O problema identificado;
- (c) A solução proposta e o modelo utilizado como suporte;
- (d) O modelo matemático da solução;
- (e) Os parâmetros necessários para entrada e sua(s) respectiva(s) interface(s);
- (f) Trechos do código apresentando as implementações da solução proposta e suas respectivas chamadas com o GLPK;
- (g) O resultado alcançado e sua(s) respectiva(s) interface(s);
- (h) Os desafios encontrados durante a execução do trabalho.

#### 4.4 ETAPA 04 - PROBLEMA / IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL / DUALIDADE / ANÁLISE DE SENSIBILIDADE / ANÁLISE FINAL DOS RESULTADOS / ARTIGO / CRONOGRAMA

Nesta etapa o objetivo é avaliar o conhecimento construído ao longo do percurso e dar consistência ao trabalho a partir do uso e compreensão das teorias aplicadas em sala de aula. Neste caso, as questões ligadas a Teoria da Dualidade e Análise de Sensibilidade deverão ser aplicadas no problema estudado a fim de exigir dos integrantes uma visão crítica. Espera-se nesta etapa que o aluno demonstre o conhecimento adquirido com o trabalho.

- Produtos a serem entregues:
  - Slides
  - Artigo final (Introdução, problema, objetivo, justificativa, referencial teórico, metodologia e método, desenvolvimento, coleta e avaliação dos dados, conclusão, limitações do trabalho, trabalhos futuros e bibliografia.)
  - Trechos do código apresentando as implementações da solução proposta (dualidade e análise de sensibilidade) e suas respectivas chamadas com o GLPK;
  - URL do projeto no Git Hub.
  - URL da aplicação na nuvem com as informações sobre acesso (usuário e senha).

#### 4.5 ETAPA 05 - AVALIAÇÃO FORMAL

Nesta etapa o objetivo é avaliar o conhecimento construído ao longo do percurso e dar consistência ao processo de aprendizado a partir da aplicação de uma avaliação formal. Esta avaliação irá contemplar todo o conteúdo apresentado a fim de exigir dos integrantes uma visão crítica. Espera-se nesta etapa que o aluno demonstre o conhecimento adquirido com o conteúdo apresentado em sala de aula.

### 5 INFORMAÇÕES GERAIS

Os grupos deverão ser formados em trio de alunos. Não serão aceitos duplas, quartetos ou outras arranjos.

Todos os integrantes receberão nota ZERO se forem flagradas cópias de códigos na internet ou trabalhos semelhantes

#### 5.1 Informações sobre a estrutura a ser utilizada e desenvolvida

- Para o artigo, utilizem o mesmo template disponibilizado para o TCC.
- O back-end deverá ser implementado preferencialmente em linguagem Java.
- O front-end deverá ser implementado utilizando estrutura / linguagem a critério dos integrantes.
- Todo o projeto deverá ser gerenciado a partir do uso da ferramenta Github. A qualidade dos comentários nas linhas de código serão avaliados e será um dos principais critérios de avaliação do trabalho.

- Para acessar a plataforma GLPK, clique aqui.
- Para acessar a plataforma GLPK (GUSEK) - Windows, clique aqui.
- Para acessar a plataforma GLPK - Java, clique aqui.
- Para acessar a plataforma Azure da Microsoft, clique aqui.. Neste caso, será necessário se inscrever no Microsoft Imagine (antigo DreamSpark). O recurso de Azure gratuito é concedido por lá.
- **IMPORTANTE** : Você não deve informar o cartão de crédito em hipótese alguma para nenhum dos links informados anteriormente.

## **6 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO SOFTWARE E DO ARTIGO CIENTÍFICO**

### **6.1 Informações sobre a apresentação do software**

- No dia da apresentação, o Professor selecionará um ou mais integrantes para a apresentação do trabalho.

### **6.2 Informações sobre a avaliação do software**

- O link deverá ficar disponível para consulta até às 23:59 hrs do último dia do semestre letivo.
- Indisponibilidade do link será considerada falta grave e haverá perda substancial da pontuação.

### **6.3 Critérios para avaliação das Funcionalidades do software:**

#### **1. Adequação**

- Faz tudo que precisa fazer?
  - (a) Sim
  - (b) Sim com ressalvas
  - (c) Não

#### **2. Acurácia**

- Respostas precisas em relação às entradas?
  - (a) Sim
  - (b) Sim com ressalvas
  - (c) Não

### **6.4 Critérios para avaliação da Usabilidade do software:**

#### **1. Inteligibilidade**

- É fácil entender o conceito da aplicação?
  - (a) Sim

- (b) Sim com ressalvas
- (c) Não

## 2. Apreensibilidade

- É fácil aprender a usar o software?
  - (a) Sim
  - (b) Sim com ressalvas
  - (c) Não

## 3. Operacionalidade

- É Fácil operar o software?
  - (a) Sim
  - (b) Sim com ressalvas
  - (c) Não

### 6.5 Pontos essenciais a serem checados no artigo:

1. O artigo descreveu um problema de otimização conhecido ou foi dirigido por um novo problema?
2. Como a colocação e os assuntos foram selecionados?
3. Quais foram os objetivos do investigador, e se estes foram alcançados?
4. Quais os métodos utilizados pelo autor, e estes são descritos com bastante detalhe?
5. Os métodos usados pelo autor para analisar os dados e as medidas de controle foram bem implementados?
6. Os resultados possuem credibilidade, e nesse caso, eles são importantes no cenário da otimização?
7. Que conclusões foram tiradas, e elas são justificadas pelos resultados?
8. O assunto abordado apresenta uma revisão sistemática?
9. O tipo de estudo usado está adequado?
10. A metodologia está apropriada à pesquisa?

## Referências

- [1] ANDRADE, Eduardo Leopoldinho de. *Introdução à Pesquisa Operacional*.. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- [2] LACHTERMACHER, Gerson. *Pesquisa Operacional na Tomada de Decisões*.. Pearson Prentice Hall, 2009. 4ª Ed. 224 p. São Paulo. ISBN 978-85-7605-093-3
- [3] PRADO, Darci Santos do. *Teoria das Filas e da Simulação*.. Editora de Desenvolvimento Gerencial - INDG Tecnologia e Serviços Ltda. 2006. 127p. Série Pesquisa Operacional volume 2. ISBN 85-98254-01-0

- 
- [4] GOLDBARG, Marco Cesar; LUNA, Henrique Pacca L. *Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos..* Rio de Janeiro: Campus, 2000. 649p. ISBN 8535205411
  - [5] EHRLICH, Pierre Jacques. *Pesquisa Operacional - Curso Introdutório..* São Paulo. Ed. Atlas. 2ª Ed. 1978. ISBN 760916
  - [6] WAGNER, Harvey M. *Pesquisa operacional..* Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1986. 851p. ISBN 8570540205 (broch.)
  - [7] LUENBERGER, David G. *Linear and nonlinear programming..* 2nd ed. Boston: Kluwer Academic, c2003. 491p. ISBN 1402075936
  - [8] TAHA, Hamdy A. *Operations Research: An Introduction..* Pearson Education - Prentice Hall international editions. 1996. 916p. Ed. 6 ISBN 9780132811729
  - [9] BRONSON, Richard; NAADIMUTHU, Govindasami. *Theory And Problems Of Operations Research (schaum's Outline Series)..* Tata Mgraw Hill. 2008. ISBN:0070584001
  - [10] RAGSDALE, Cliff T. *Modelagem e Análise de Decisão..* Cengage Learning. 2009. 590 p. Edição Revisada. São Paulo. ISBN 10: 0-324-58061-4
  - [11] COLIN, Emerson C. *Pesquisa Operacional - 170 Aplicações em Estratégia, Finanças, Logística, Produção, Marketing e Vendas..* LTC. 2007. 501 p. Rio de Janeiro. ISBN 978-85-216-1559-0
  - [12] SOBRAPO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional
  - [13] ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção
  - [14] IFORS - International Federation of Operational Research Societies
  - [15] INFORMS - Institute for Operation Research and Manegement Sciences
  - [16] OR - Operational Research Society