

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
GOIÁS – IFG**

Câmpus: Senador Canedo

Departamento de Áreas Acadêmicas

Projeto de Ensino

**Título:** *Processo de otimização aplicada*

**Palavras-chave:** Ensino do processo de tomada de decisão, Ensino de modelos matemáticos de otimização, Otimização determinística, Otimização heurística, Otimização estocástica, Otimização inferencial.

**Área predominante do conhecimento:** Engenharias

**Áreas correlatas do conhecimento:** Engenharia de Produção

Proponente: Wesley Pacheco Calixto

Goiânia, 22 de abril de 2020

## **1 Introdução**

Uma das maiores importância dentro dos cursos de engenharia é a tomada de decisão. Esta está ligada a quase todas as atividades da engenharia. O processo de otimização aplicado é a ferramenta que auxilia o profissional a tomar decisões em processos que podem ser modelados matematicamente ou simulados (em softwares de simulação ou em simulador não computacional). O entendimento do processo de otimização auxilia o discente em várias áreas do conhecimento, mesmo não tendo base suficiente para exploração matemática dos modelos. A ideia de parâmetros de entrada e saída, conexão entre sistemas e subsistemas são conceitos utilizados em várias disciplinas e é exaustivamente utilizado em processo de otimização aplicada.

## **2 Cursos para aplicação**

- Engenharia de Produção (qualquer período),
- Técnico Integrado em Automação Industrial (3º ano),
- Técnico Integrado em Mecânica (3º ano).

## **3 Integrantes**

1. Wesley Pacheco Calixto (coordenador),
2. Felippe dos Santos e Silva (colaborador),
3. Glaciano Maia Fernandes (colaborador),
4. Lucas Diniz da Silva Moraes (colaborador),
5. Luiz Eduardo Bento Ribeiro (colaborador),
6. Márcio Rodrigues da Cunha Reis (colaborador),
7. Samuel Silva de Ataides (voluntário).

## **4 Objetivos**

Estudar as modelagens matemática e as análises dos processos de otimização. Estudar alguns métodos de otimização determinísticos, heurísticos, estocásticos e inferenciais. Definir os parâmetros necessários para se otimizar e representar matematicamente os sistemas de forma a construir as funções de avaliação. Apresentar soluções práticas para alguns problemas reais.

## **5 Metodologia**

Aulas expositivas ministradas utilizando recursos áudio visual com ambiente de desenvolvimento de software em laboratório. Aulas práticas de laboratório, simulações computacionais e realização de estudos e soluções de problemas propostos retirados de sistemas reais. O projeto contém o fluxo:

1. Modelagem de sistemas;
2. Estudo dos processos de otimização,

3. Estudo dos algoritmos determinísticos,
4. Estudo do algoritmo de Força Bruta,
5. Estudo dos algoritmos heurísticos,
6. Estudo dos algoritmos estocásticos,
7. Estudo dos algoritmos inferenciais,
8. Desenvolvimento de algoritmos baseados em problemas reais de engenharia,
9. Implementação do processo de otimização nos problemas reais,
10. Fóruns de discussões.

## 5.1 Carga horária

A carga horária é de 54 horas divididas em **quatro módulos**.

## 5.2 Cronograma de execução

### Módulo 1:

**Conteúdo:** Introdução à Informática, conceitos de modelagem matemática, conceitos básicos de computação, aplicação de softwares no desenvolvimento de algoritmos.

**Professores:** Wesley Pacheco Calixto, Márcio Rodrigues da Cunha Reis, Felippe dos Santos e Silva e Luiz Eduardo Bento Ribeiro.

**Data:** maio/2020.

Carga horária: 10h.

### Módulo 2:

**Conteúdo:** Introdução aos métodos de otimização aplicada e aplicação dos métodos. **Professores:** Wesley Pacheco Calixto, Márcio Rodrigues da Cunha Reis, Felippe dos Santos e Silva e Luiz Eduardo Bento Ribeiro.

**Data:** junho/2020.

Carga horária: 20h.

### Módulo 3:

**Conteúdo:** Solução dos problemas utilizando métodos de otimização aplicada. Professores: Wesley Pacheco Calixto, Márcio Rodrigues da Cunha Reis, Glaciano Maia Fernandes e Lucas Diniz da Silva Moraes.

**Data:** junho/2020.

Carga horária: 12h.

### Módulo 4:

**Conteúdo:** Construção do projeto final com desenvolvimento do modelo e aplicação da aprendizagem na proposta de apoio à decisão. Professores: Wesley Pacheco Calixto, Márcio Rodrigues da Cunha Reis, Felippe dos Santos e Silva, Luiz Eduardo Bento Ribeiro, Glaciano Maia Fernandes e Lucas Diniz da Silva Moraes.

**Data:** julho/2020.

Carga horária: 12h.

### 5.3 Plataforma de aplicação e softwares para utilização

O curso será implementado como curso à distância utilizando a **Plataforma Moodle** e a **Plataforma Google Classroom**. São utilizados **softwares livres** (como Scilab entre outros) onde as rotinas são disponibilizadas aos discentes, haja vista que o curso é **introdutório**.

### 5.4 Relacionamento entre disciplinas

O curso **Processo de Otimização Aplicada**, apesar de ser curso introdutório, tem suas teorias pautadas em conceitos de modelagem matemática, pesquisa operacional, sistemas lineares e não lineares entre outros. O curso está relacionado com a seguintes disciplinas regulares ofertadas no curso de Engenharia de Produção:

1. Sistemas Computacionais
2. Pesquisa Operacional I
3. Pesquisa Operacional II
4. Modelagem e Simulação de Sistemas
5. Algoritmo e Programação de Computadores
6. Sistemas de apoio à decisão

**Não há pré-requisito em disciplinas** para o curso **Processo de Otimização Aplicada**. Por ser curso básico, mesmo sendo curso relacionado a algumas disciplinas da Engenharia de Produção pode ser disponibilizado para os discentes do 3º ano dos cursos: i) Técnico Integrado em Automação Industrial e ii) Técnico Integrado em Mecânica.

## 6 Ementa

Apresentar ao discente visão geral sobre os métodos de otimização. Descrever o processo de otimização, os simuladores analíticos e os softwares de simulação que poderá compor o processo de otimização. Aplicações em problemas práticos.

## 7 Justificativa

Apresentar os conceitos de otimização aplicada ao discente da Engenharia de Produção (e os demais de outros cursos) nos semestres iniciais do curso, induzindo aprendizagem de conceitos que seriam introduzidos somente ao final do curso, levando os discentes à tomadas de decisões facilitadas e apoiando as demais disciplinas do curso.

## 8 Resultados esperados

Os discentes deverão ser capazes de, a partir de modelo predeterminado, realizar o processo de otimização encontrando os melhores parâmetros de entrada que levam o sistema a ter as melhores saídas.

## 9 Avaliação do processo

A avaliação será processo contínuo e dinâmico, focada no desenvolvimento do discente. Os instrumentos de avaliação são baseados em exercícios, trabalhos e **projeto final**.

## 10 Estratégias de divulgação

Sítio oficial e redes sociais referentes ao IFG.

## Bibliografia

**Fleming, P.J; Fonseca, C.M.** *Genetic algorithms in control systems engineering: a brief introduction.* IEEE Robotics & Control Systems, 1993.

**Deb, K; Pratap, A; Agarwal, S; Meyarivan, T.** *A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II.* Transactions on Evolutionary Computation, IEEE, 2002.

**Calixto, W.P; Martins Neto, L; Wu, M; Yamanaka, K; Moreira, E. P.** *Parameters Estimation of a Horizontal Multilayer Soil Using Genetic Algorithm.* IEEE Transactions on Power Delivery, 2010.

**Calixto, W. P; Marra, E. G; Brito, L. C Alvarenga, B.P.** *A new methodology to calculate Carter factor using genetic algorithms.* International Journal of Numerical Modelling, 2010.

**Chwif, L; Medina, A. C.** *Modelagem e Simulação de Eventos Discretos.* Ed. Leonardo Chwif, 2010.

**Wainer, G. A; Mosterman, P. J.** *Discrete-event Modeling and Simulation: theory and Applications.* CRC Press, 2011.

**Wainer, G. A.** *Discrete-event Modeling and Simulation: a practitioners approach.* CRC Press, 2009.

**Kobayashi, H; Mark, L. B.** *System Modeling and Analysis: foundations of system performance evaluation.* Pearson, New Jersey, 2009.