



## Plano de Ensino

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Campus de São Mateus**

**Curso:** Engenharia de Produção - São Mateus

**Departamento Responsável:** Departamento de Engenharia e Tecnologia

**Data de Aprovação (Art. nº 91):** 18/07/2023

**DOCENTE PRINCIPAL :** WELLINGTON GONCALVES

Matrícula: 3578338

**Qualificação / link para o Currículo Lattes:** <http://lattes.cnpq.br/3844454977315778>

**Disciplina:** PESQUISA OPERACIONAL II

**Código:** DET10422

**Período:** 2023 / 2

**Turma:** 35.1

**Pré-requisito:**

**Carga Horária Semestral:** 60

Disciplina: DET10166 - PESQUISA OPERACIONAL I

### Distribuição da Carga Horária Semestral

**Créditos:** 3

**Teórica**

**Exercício**

**Laboratório**

30

0

30

### Ementa:

Programação de Metas e Programação Multiobjetivo, Programação Não Linear, Teoria das Filas, Simulação, Modelagem Computacional de Simulação.

### Objetivos Específicos:

O objetivo desta disciplina é apresentar o pensar sistêmico a partir do arcabouço de conhecimentos adquiridos associando teoria e vivências do cotidiano. Para tanto, será facilitado competências para: diagnosticar e caracterizar problemas de decisão e de gestão do mundo real e; formular e analisar criticamente possíveis soluções e desdobramentos de problemas.

### Conteúdo Programático:

Programação de Metas e Programação Multiobjetivo; Programação Não-Linear; Heurísticas; Meta-heurísticas; Cadeias de Markov; Teoria das filas; Simulação; Modelagem Computacional de Simulação.

### Metodologia:

A metodologia ativa Sala de aula invertida será adotada como recurso de aprendizagem por ser derivada do ensino híbrido. Com isso, os discentes serão levados a vivenciar uma inversão do papel tradicional da sala de aula, como por exemplo, em alguns momentos realizar tarefas de casa no momento do aprendizado.

Assim, a sala de aula será um lugar de prática através de exercícios, projetos e/ou debates, enquanto o momento inicial de contato com os conteúdos deverá ser realizado em casa. No entanto, o professor irá atuar como mentor a fim de guiar os discentes no processo de vivência, entendimento e aprendizagem, auxiliando-os com suas conjecturas e/ou dúvidas.

Outra metodologia que também será utilizada é a aprendizagem baseada em projetos com o objetivo de proporcionar o aprendizado a partir da aplicação prática de conceitos. E, desta forma, facilitar a compreensão dos temas abordados e a sua aplicabilidade no cotidiano. Neste contexto, os discentes são protagonistas ativos do seu aprendizado, e o professor assume papel de mentor, orientando a construção da aprendizagem.

### Recursos de ensino:

Os recursos didático-pedagógicos são parte dos componentes do ambiente educacional, sendo voltados à estimulação do discente e, terem o objetivo de facilitar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, esses recursos de

ensino auxiliam nas simulações de situações, experimentações, demonstrações e, outras manifestações didático pedagógicas.

As aulas serão ministradas presencialmente, contudo, também, utilizaremos o ambiente de aprendizagem Google Classroom (Google Sala de Aula - Código da turma: rpa7vww / <https://classroom.google.com/c/NjE2MDEzNzg0NTQ2>) como plataforma de aprendizagem e ambiente de construção de conhecimento coletivo.

Material audiovisual teórico e prático (textos, áudios, vídeos entre outros) usado nas aulas poderão ser disponibilizados para o discente na plataforma Classroom. Esses recursos servirão de base ou de apoio para atingir o objetivo da disciplina.

Conforme horário aprovado pelas Comissões de Ensino do CEUNES as aulas da disciplina ocorrerão às segundas-feiras (das 10h às 12h no eixo 3/ sala 4) e quartas-feiras (das 7h às 9h no eixo 3/ sala 16).

#### **Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem :**

Serão realizadas avaliações crítico-reflexivas a respeito dos impactos de soluções de Engenharia em contextos envolvendo perspectivas diversas (social, legal, econômico e ambiental). Sendo, no entanto, um reforço, em relação ao aprendizado e ao desenvolvimento de competências. Por esse motivo, as avaliações terão um caráter formativo, contribuindo para a continuidade do processo de ensino-aprendizagem.

É importante atentar que todas as atividades relacionadas demandadas em sala de aula, decorrentes das metodologias ativas utilizadas, são consideradas como Atividade de aprendizagem.

A Média Parcial (MP) do semestre será obtida por meio da fórmula:  $MP = (0,6 * Trabalho Prático) + (0,4 * Prova Escrita)$ .

(\*) O trabalho prático será objeto de orientação e direcionamentos específicos a serem explicados em sala de aula e, disponibilizados no Classroom. Com um valor total após correção de até 10,00 (dez pontos). A data de entrega final do trabalho prático completo é 11/12/2023 até às 12h00. Existirão entregas parciais de cada fase do trabalho e, uma final. O trabalho em todas as suas fases deverá ser enviado INDIVIDUALMENTE, na sala de aula no Classroom, no formato \*.docx e \*.pdf, além de todos os demais arquivos que compõe a respectiva fase.

(\*\*) A prova escrita versará sobre todos os assuntos vistos e trabalhados em sala de aula. Com um valor total após correção de até 10,00 (dez pontos).

(\*\*\*) A prova final versará sobre todos os assuntos vistos e trabalhados em sala de aula ao longo do semestre. Com um valor total após correção de até 10,00 (dez pontos).

Obs:

- (1) Alunos com frequência menor que a mínima permitida, estarão automaticamente reprovados por falta;
- (2) Fica vedado o uso de quaisquer equipamentos tecnológicos, tais como telemóveis, equipamentos, programas ou aplicações informáticas nas aulas ou em outras atividades, a não ser quando o uso de tais equipamentos seja autorizado formalmente pelo professor;
- (3) Os alunos devem atentar que não estão autorizados a captar "sons ou imagens" de atividades letivas;
- (4) Os trabalhos produzidos na disciplina, a critério do professor poderão ser submetidos posteriormente a periódicos acadêmicos, congressos, etc., conjuntamente ou não com os demais autores;
- (5) Os trabalhos práticos que forem entregues após as datas e horários informados, a seguir, terão um desconto de 80% em seu valor, após a correção de cada fase:
  - 5.1 - Título: indicação do título [data da entrega: 31/08/2023 até às 12h;
  - 5.2 - Abordagem metodológica [data da entrega: 31/08/2023 até às 12h;
  - 5.3 - Revisão da literatura [data da entrega: 29/09/2023 até às 12h;
  - 5.4 - Introdução [data da entrega: 20/10/2023 até às 12h;
  - 5.5 - Resultados e discussão [data da entrega: 10/11/2023 até às 12h;
  - 5.6 - Conclusões [data da entrega: 24/11/2023 até às 12h;
  - 5.7 - Resumo [data da entrega: 07/12/2023 até às 12h;
  - 5.8 - Referências [data da entrega: 11/12/2023 até às 12h;
- (6) O trabalho prático poderá ser realizado até no máximo em grupos de até 3 discentes (trio), cada discente deve inserir o conteúdo de cada fase do trabalho individualmente no Classroom. O não atendimento a essa prerrogativa acarretará nota ZERO ao discente nas fases em que não atender a essa prerrogativa;
- (7) Poderão ocorrer mudanças de datas, conteúdos no programa de aulas, remanejamento de atividades e datas letivas, dentre outras questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem, sendo os mesmos informados a turma;
- (8) Todos os arquivos e conteúdos que forem utilizados no trabalho prático devem ser enviados - referências; arquivos de programas como por exemplo: ProModel - arquivo MOD (.mod) e arquivo BAK (.bak); lgr; xls; ppt; jpg; png; pdf; doc; etc., a fim de compor o arcabouço avaliativo;
- (9) O tema e abordagem do trabalho prático deve ser autorizado pelo professor da disciplina, que irá inserir o mesmo numa listagem a ser disponibilizada no Classroom. Com isso, não poderão ocorrer temas e abordagens em duplicidade;
- (10) A PROVA FINAL será realizada no dia 18 de dezembro de 2023, em sala de aula. Para tanto, será avaliado todo o conteúdo visto durante o semestre;
- (11) A vista da PROVA FINAL ocorrerá de forma individual em sala de aula no dia 20 de dezembro de 2023.

#### **Bibliografia básica:**

1. LOESCH, Claudio; HEIN, Nelson. Pesquisa operacional: fundamentos e modelos. São Paulo: Saraiva, 2009.
2. PRADO, Darci. Teoria das filas e da simulação. 4ª ed. Nova Lima, MG: INDG, 2009.
3. PRADO, Darci. Usando o ARENA em simulação. 3ª ed. Nova Lima, MG: INDG, 2008.

#### Bibliografia complementar:

1. HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. Introdução à pesquisa operacional. 9. ed. Porto Alegre, RS: AMGH; 2013.
2. MAGALHÃES, Marcos Nascimento; LIMA, Antônio Carlos Pedroso de. Noções de probabilidade e estatística. 7ª ed. atual. São Paulo: EDUSP, 2010.
3. CORRÊA, Henrique Luiz. Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado. São Paulo: Atlas, 2010.
4. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
5. MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

#### Cronograma:

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
01	01/11/2022	Programação Não-Linear: Programação - quadrática e separável.		
02	14/08/2023	Apresentação do professor, disciplina e critérios de avaliação.		
03	16/08/2023	Cadeias de Markov (noções gerais).		
04	21/08/2023	Cadeias de Markov - Parte 1/2.		
05	23/08/2023	Cadeias de Markov - Parte 2/2.		
06	28/08/2023	Teoria das filas - Noções iniciais.		
07	30/08/2023	Testes paramétricos e não paramétricos.		
08	04/09/2023	Teoria das filas - Noções iniciais (continuação).		
09	06/09/2023	Simulação noções gerais.		
10	11/09/2023	Simulação aplicações computacionais.		
11	13/09/2023	Programação de Metas e Programação Multiobjetivo.		
12	18/09/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
13	20/09/2023	Programação inteira e mista.		
14	25/09/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
15	27/09/2023	Programação não linear.		
16	02/10/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
17	04/10/2023	Programação não linear: As condições de Karush-Kuhn-Tucker (KKT).		
18	09/10/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
19	11/10/2023	Programação Não-Linear: Otimização irrestrita com uma variável.		
20	16/10/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
21	18/10/2023	Programação Não-Linear: Otimização irrestrita.		
22	23/10/2023	Orientação sobre trabalho prático.		

Aula	Data	Descrição	Exercícios	Observações
23	25/10/2023	Programação Não-Linear: Programação - convexa e não convexa.		
24	30/10/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
25	01/11/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
26	06/11/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
27	08/11/2023	Heurísticas / Metaheurísticas.		
28	13/11/2023	Orientação sobre trabalho prático.		
29	20/11/2023	Prova (Avaliação Escrita): todo conteúdo visto até o momento.		
30	22/11/2023	Vista da Prova no horário de aula/ Local: Laboratório de Pesquisa Operacional, Logística e Transportes (Eixo 3, Prédio E).		
31	27/11/2023	Resultado final das notas semestrais.		

### Observação:

#### TRABALHO PRÁTICO

O trabalho prático foi planejado com o intuito de contribuir para uma formação somativa, tendo como início do processo de ensino-aprendizagem o indivíduo. Essa atividade servirá para auxiliar o discente no trilhar do seu pensamento e construção do saber. Podendo o mesmo a qualquer momento consultar o professor da disciplina e plano de ensino.

O trabalho prático deverá seguir o padrão (template) a ser disponibilizado no Classroom, o tema abordado nessa atividade deverá ser uma simulação a luz da de pesquisa operacional. As ferramentas, técnicas, softwares, dentre outros recursos a serem utilizados devem ser homologados pelo professor. Assim como, o tema do trabalho e o local de realização da simulação.

São componentes obrigatórios os seguintes elementos/seções/conteúdos:

#### 1. TÍTULO (até 0,25 pontos):

O título deve concisamente retratar o conteúdo desenvolvido na atividade aplicada. Além de ser objetivo, preciso e sintético. Um bom título deve:

- conter as palavras mais importantes no início do título;
- Utilizar no máximo duas linhas;
- evitar o uso de palavras ambíguas e confusas;
- separar em título e subtítulo quando composto por muitas palavras;
- incluir palavras-chave que irão ajudar os pesquisadores a encontrar o trabalho no futuro.

#### 2. RESUMO (até 0,50 pontos):

Esse elemento obrigatório deve ser elaborado como uma sequência de contextos ou frases concisas e objetivas, entretanto, observando a não repetição do conteúdo disposto ao longo do texto. Assim, é recomendado que seja dividido em pelo menos cinco partes: contexto breve que apresente o trabalho e a problemática estudada, objetivo, descrição breve da abordagem metodológica, principais resultados e conclusão. Este elemento deve conter máximo 200 palavras.

#### 3. INTRODUÇÃO (até 1,50 pontos):

A introdução deve apresentar com clareza a contextualização e o objetivo do estudo realizado. Deve conter histórico do problema, dos métodos de solução e das teorias utilizadas, em geral, para resolução do problema. Deve mostrar as questões orientadoras da pesquisa. Estas questões devem evidenciar a ligação entre a pesquisa e as outras que a precedem. As questões devem claramente mostrar a relação da pesquisa com o seu campo de estudo.

#### 4. REVISÃO DA LITERATURA (até 2,00 pontos):

Uma breve revisão da literatura deve ser apresentada considerando o tema do trabalho, suas perspectivas, necessidades e possíveis resoluções a partir do uso da simulação. É importante que seja enfatizado no texto o uso da simulação, suas etapas, passos e respostas que podem auxiliar na melhora de performances. Não é necessário apresentar o software a ser utilizado. O mesmo deve ser descrito sucintamente na abordagem metodológica. Essa seção deve ter pelo menos três páginas e no máximo 5.

#### 5. ABORDAGEM METODOLÓGICA (até 2,00 pontos):

Nesta seção deve ser apresentada a abordagem metodológica utilizada. Essa seção deve descrever o passo a passo do que foi feito na aplicação ou desenvolvimento. Ainda é necessário justificar, qualificar e quantificar a amostra, a população e, o universo da pesquisa.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO (até 2,00 pontos):

De maneira que ampliada, nesta seção deve ser apresentada a realização do que foi proposto na metodologia. E, na sequência, os resultados obtidos devem ser discutidos a partir de uma comparação com outros trabalhos científicos, podendo também, ser utilizados alguns documentos técnicos.

7. CONCLUSÕES (até 1,50 pontos):

As conclusões devem ser apropriadas. Isto significa que elas devem responder aos objetivos e às questões estabelecidas. Esta sessão deve ser rica e detalhada, contendo um resumo dos fatos encontrados e uma análise quantitativa/qualitativa centrada não mais em teoria, mas nos fatos e conceitos do que foi feito e visto e, também possuir no mínimo quatro parágrafos (de no mínimo 5 linhas).

8. REFERÊNCIAS (até 0,25 pontos):

As referências deverão estar descritas corretamente ao longo do texto, assim como, listadas por ordem alfabética nesta seção. É imprescindível que as mesmas estejam dentro do padrão indicado pela revista. É importante observar que não devem ser inseridos livros, trabalhos de conclusão de curso e artigos de congressos, encontros e simpósios como referência. O padrão a ser adotado é APA.

As referências devem ser compostas em sua maioria, 90% ou mais, de teses de doutorado, dissertações de mestrados e artigos de revistas científicas publicados a partir de 2019. O não atendimento a essa premissa irá incorrer numa redução de 80% na pontuação final desta seção.

Outra importante observação a ser feita está relacionada a gestão dos dados, por isso, todas as referências utilizadas no texto, devem ser armazenadas em formato digital (pdf), obedecendo a seguinte lógica:

Exemplo 1 (até 3 autores):

Santos, A. B., Santos, J. Q., & Almeida, G. P. (2017). O processo logístico como estratégia empresarial: um estudo de caso em uma indústria alimentícia de animais. *Revista Formadores*, 10(1), 45-57.

Nome do arquivo digital: SANTOS\_SANTOS\_ALMEIDA\_2017.pdf

(\*) Uma pasta no Google Drive deverá ser criada para inserir todos os arquivos utilizados e, compartilhado o link de acesso com o professor por meio da sala no Google Classroom (Sala de Aula) constante do plano de ensino.

Observação:

Coletânea nacional sobre engenharia de produção 5: pesquisa operacional / Organizadora Antonella Carvalho de Oliveira. Curitiba (PR): Atena Editora, 2017. Acesso: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2017/04/Coletanea-Nacional-sobre-Engenharia-de-Producao-5-Pesquisa-Operacional.pdf>

Pesquisa operacional e sua atuação multidisciplinar [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. 7Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Acesso: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/07/Ebook-Pesquisa-Operacional-e-sua-Atuacao-Multidisciplinar.pdf>

Souto-Maior, Cesar Duarte Pesquisa operacional / Cesar Duarte Souto-Maior. 73. ed. 7Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2014. Acesso: [http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB3\\_2013-2/Modulo\\_4/Pesquisa\\_Operacional/material\\_didatico/Pesquisa%20operacional%203ed.pdf](http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB3_2013-2/Modulo_4/Pesquisa_Operacional/material_didatico/Pesquisa%20operacional%203ed.pdf)