



Plano de Ensino

Universidade Federal do Espírito Santo

Centro Universitário Norte do Espírito Santo

Curso: Ciência da Computação - São Mateus

Departamento Responsável: Departamento de Engenharia e Tecnologia - CEUNES

Data de Aprovação (Art. nº 91): 26/05/2021

DOCENTE PRINCIPAL: WELLINGTON GONCALVES

Matrícula: 3578338

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

Disciplina: PESQUISA OPERACIONAL I

Código: DET10166

Período: 2021 / 1 - EARTE

Turma: 35

Pré-requisito:

Carga Horária Semestral: 60

Disciplina: DMA05670 - CÁLCULO I

Disciplina: DMA05689 - ÁLGEBRA LINEAR

Disciplina: DCE05968 - ESTRUTURA DE DADOS I

Distribuição da Carga Horária Semestral

Créditos: 3

Teórica

Exercício

Laboratório

45

15

0

Ementa:

Introdução à Programação Linear. O Método Simplex. A Geometria do Método Simplex. Dualidade. O método de transporte. Análise de Sensibilidade. Teoria dos Grafos. Programação. Programação Inteira. Aplicação de modelos utilizando computadores.

Objetivos Específicos:

Apresentar a Pesquisa Operacional como ciência aplicada para a tomada de decisões. Facilitar aos discentes competências para: (a) diagnosticar e caracterizar problemas de decisão, de otimização e de gestão associados a sistemas do mundo real; (b) representar problemas por meio de diferentes formas, como modelos matemáticos, gráficos e simulação; (c) aplicar algoritmos para obtenção de soluções; e (d) analisar criticamente às soluções obtidas.

Conteúdo Programático:

1. Introdução a Pesquisa Operacional: Origens e Métodos;
2. Programação Matemática;
3. Programação Linear;
4. Método Simplex;
5. Dualidade e Sensibilidade;
6. O Problema de Transporte;
7. Teoria dos Grafos;
8. Programação Inteira;
9. Aplicativos de Otimização.

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 de Ensino-aprendizagem remoto temporário e emergencial (Earte) serão ministradas utilizando o ambiente de aprendizagem *Google Classroom* (Google Sala de Aula) como plataforma de aprendizagem e ambiente de construção de conhecimento coletivo. A cada semana serão propostos encontros síncronos e assíncronos de desenvolvimento de conteúdos abrangendo teoria e prática, resolução e discussão de tarefas propostas e aulas assíncronas de discussão de tarefas.

Outras formas de interação serão fóruns, chats e conferências web para trocarem opiniões e dúvidas sobre os conteúdos ministrados. Os alunos realizarão tarefas teóricas e práticas por meio de roteiros disponibilizados pelo professor.

Material audiovisual teórico e prático (textos, áudios, vídeos entre outros) usado nas aulas síncronas e assíncronas poderão ser disponibilizados para o aluno na plataforma *Classroom*. Outras formas de comunicação e ensino poderão ser utilizadas, desde que, informadas previamente pelo professor no ambiente de aprendizagem *Google Classroom*. Esses recursos servirão de base ou de apoio para atingir o objetivo da disciplina. As aulas síncronas utilizarão a plataforma *Google Meet*.

Critérios / Processo de avaliação da Aprendizagem:

Serão realizadas a avaliações crítico-reflexiva 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 das competências. Por esse motivo, as avaliações terão um caráter formativo, contribuindo para a continuidade do processo de ensino-aprendizagem.

É importante atentar que dentre todas as atividades demandadas em sala de aula, haverá Atividades de aprendizagem (Ap.) que são avaliativas e, também, Atividades formativas que objetivam ampliar o ambiente de aprendizagem.

A Média Parcial (MP) do semestre será obtida por meio de média aritmética ponderada, em que, o somatório de todas as Atividades de Aprendizagem (AA) - 7 ao total, terá peso 4 e, a Atividades de Aprendizagem Aplicada (AAA) peso 6. Desta forma, a MP será obtida pela fórmula: $MP = (\text{Somatório das AA} \cdot 4 + \text{AAA} \cdot 6) / 10$.

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) Atividades que forem entregues após a data e horário informados no *Classroom* terão um desconto de 80% em seu valor, após a correção das mesmas;
- (6) Algumas atividades poderão ser realizadas em dupla, sendo tal informação repassada em sala de aula pelo professor;
- (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) Todas as aulas e atividades síncronas poderão ser gravadas exclusivamente pelo professor;
- (9) Atividades que forem entregues após a data e horário estipulados terão um desconto de 80% em seu valor, após a correção das mesmas;
- (10) Algumas atividades poderão ser realizadas em dupla, sendo tal informação repassada em sala de aula pelo professor;
- (11) Todos os arquivos que forem utilizados nas atividades devem ser enviados (referências; arquivos de programas xls; ppt; jpg; png; pdf; etc).
- (12) O tema da Atividade de Aprendizagem Aplicada (Aap.) deve ser autorizado pelo professor da disciplina, que irá inserir o mesmo numa listagem a ser disponibilizada no Classroom.

A Atividade de Aprendizagem Aplicada (Aap.) deverá seguir o padrão a ser disponibilizado no *Classroom*, o tema abordado nessa atividade deverá ser uma aplicação de pesquisa operacional utilizando o solver LINGO (<https://www.lindo.com/index.php/products/lingo-and-optimization-modeling?catid=89&id=88:powerful-lingo-solvers>). Sendo composta pelo seguinte conteúdo:

1. TÍTULO (até 0,50 pontos):

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

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

2. INTRODUÇÃO (até 1,00 ponto):

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.

3. METODOLOGIA (até 3,00 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.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES (até 3,00 pontos):

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.

5. 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).

6. REFERÊNCIAS (até 1,00 ponto):

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 publicados a partir de 2016.

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

(*) Ver normas de referências APA (http://www.anpad.org.br/diversos/apa/apa_citacoes_referencias.pdf).

Bibliografia básica:

HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. **Introdução à pesquisa operacional**. 8ª ed. Porto Alegre, RS: AMGH; 2010.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Pesquisa operacional: curso introdutório**. 2ª ed. rev. atual. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

PASSOS, Eduardo José Pedreira Franco dos. **Programação linear como instrumento da pesquisa operacional**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

Bibliografia complementar:

ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra linear com aplicações**. 10ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

ARENALES, Marcos Nereu. **Pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2007.

BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo. **Grafos: teoria, modelos, algoritmos**. 4ª ed. rev. ampl. São Paulo: E. Blücher, 2006.

CAIXETA-FILHO, José Vicente. **Pesquisa operacional: técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais**. 2ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2004.

LUCCHESI, Claudio Leonardo. INSTITUTO DE MATEMATICA PURA E APLICADA (BRASIL); COLOQUIO BRASILEIRO DE MATEMATICA. (12. Poços de Caldas): 1979. **Introdução à teoria dos grafos**. Rio de Janeiro: IMPA, 1979.

Bibliografia complementar de apoio (Acesso livre):

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. – Ponta 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. – 3. ed. – Florianópolis: 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

Cronograma:

Quant. de Aulas	Conteúdo Programático	Data
1 -- 2	Aula síncrona - Apresentação do professor, disciplina e critérios de avaliação. (*). Eleição do representante da turma. (**). Preparação de listagem com grupo de três alunos com vistas ao desenvolvimento da atividade de aprendizagem aplicada.	16/jun
3 -- 4	Atividade de Aprendizagem Formativa 1 (Aula assíncrona)	18/jun
5 -- 6	Aula síncrona - Introdução a Pesquisa Operacional: Origens e Métodos / Programação Matemática (Modelagem)	23/jun
7 -- 8	Aula assíncrona - Atividade de aprendizagem 1.	25/jun
9 -- 10	Aula síncrona - Programação Matemática: Modelagem Matemática / Exercícios/ a. Exemplos / b. Conjuntos Convexos.	30/jun
11 -- 12	Aula síncrona - Introdução ao software LINDO	02/jul
13 -- 14	Atividade de Aprendizagem Formativa 2 (Aula assíncrona)	07/jul
15 -- 16	Aula assíncrona - Atividade de aprendizagem 2.	09/jul
17 -- 18	Aula síncrona - Programação Linear: c. Modelagem de Problemas / d. Resolução pelo Método Gráfico.	14/jul
19 -- 20	Atividade de Aprendizagem Formativa 3 (Aula assíncrona)	16/jul
21 -- 22	Aula assíncrona - Atividade de aprendizagem 3.	21/jul
23 -- 24	Aula síncrona - Método Simplex: a. Análise algébrica do método Simplex.	23/jul
25 -- 26	Aula assíncrona - Atividade de aprendizagem 4	28/jul
27 -- 28	Aula assíncrona - Dualidade e Sensibilidade: a. Interpretação econômica do Dual. Aula gravada e disponibilizada na plataforma digital.	30/jul
29 -- 30	Aula síncrona - Introdução aos meios de transporte: Veículos/Via/Terminais/Controles.	04/ago
31 -- 32	Atividade de Aprendizagem Formativa 4 (Aula assíncrona)	06/ago
33 -- 34	Aula síncrona - O Problema de Transporte: a. Conceitos/ b. Aplicações.	11/ago
35 -- 36	Aula assíncrona - Atividade de aprendizagem 5	13/ago
37 -- 38	Atividade de Aprendizagem Formativa 5 (Aula assíncrona)	18/ago
39 -- 40	Aula síncrona - Teoria dos Grafos.	20/ago
41 -- 42	Aula assíncrona - Atividade de aprendizagem 6	25/ago
43 -- 44	Atividade de Aprendizagem Formativa 6 (Aula assíncrona)	27/ago
45 -- 46	Aula síncrona - Programação inteira.	01/set
47 -- 48	Aula assíncrona - Atividade de aprendizagem 7	03/set
49 -- 50	Atividade de Aprendizagem Formativa 7 (Aula assíncrona)	08/set
51 -- 52	Aula síncrona - Aplicativos de Otimização	10/set
53 -- 54	Aula assíncrona - Entrega da Atividade de Aprendizagem Aplicada completa conforme padrão da revista BJPE. *Uma pasta no Google Drive será criada para serem inseridos todos os arquivos utilizados na atividade e, compartilhado o link de acesso a mesma com o professor. O prazo de entrega será informado na plataforma digital.	15/set
55 -- 56	Aula síncrona - Resultado final das notas semestrais (disponibilizado no mural da turma na plataforma)	17/set
57 -- 58	PROVA FINAL	13/out
59 -- 60	Vista da PROVA FINAL	13/out
Obs.:		
A vista de prova final será realizada no dia 13/10 - das 14 às 15h, no sala do Classroom da disciplina.		