

**PLANO DE ENSINO**

**IDENTIFICAÇÃO**

|                                |                        |                |        |                    |       |                 |            |
|--------------------------------|------------------------|----------------|--------|--------------------|-------|-----------------|------------|
| Curso:                         | Engenharia de Produção |                |        |                    |       | Período/Módulo: | 5º Período |
| Disciplina/Unidade Curricular: | Pesquisa Operacional   |                |        |                    |       | Código:         | AD772      |
| Número da Grade Curricular:    | 2011/1                 | Carga Horária: | 80 h/a | Nº Aulas Semanais: | 4 h/a |                 |            |
| Pré-Requisito:                 | CE378 Álgebra Linear   |                |        |                    |       |                 |            |

**EMENTA/BASES TECNOLÓGICAS**

Origens e fundamentos da pesquisa operacional. Visão Geral da Abordagem de Modelagem da Pesquisa Operacional. Formulação de problemas na programação linear. Solução gráfica. O algoritmo Simplex. Solução computacional de modelos de programação. Teoria da Dualidade e Análise de Sensibilidade; interpretação econômica. Os Problemas de Transporte e de Designação. Modelos de Otimização de Redes. Metaheurísticas: conceitos, algoritmos genéticos.

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ANDRADE, Eduardo Leopoldino de. Introdução à pesquisa operacional. 3. ed. Rio de Janeiro: 2004.  
 HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. Introdução à pesquisa operacional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.  
 SILVA, Ermes MEDEIROS DA; SILVA, Élio Medeiros da; GONÇALVES, da Valter; MUROLO, Afrânio Carlos. Pesquisa operacional. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

LACHTERMACHER, G. Pesquisa operacional na tomada de decisões. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006.  
 BRONSON, R. Pesquisa operacional. São Paulo: Schaum McGraw-Hill do Brasil, 1985.  
 PRADO, Darci Santos do. Programação linear. 5. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2007.  
 PRADO, Darci Santos do. Teoria das filas e da simulação. 3. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2006.  
 MIRSHAWKA, Victor. Aplicações de pesquisa operacional. São Paulo: Nobel, 1981. 2v.

| INFORMAÇÕES DO PROFESSOR E COORDENADOR DO CURSO |                                 |         |                                    | ANO/SEMESTRE |                |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|---------|------------------------------------|--------------|----------------|
| Professor:                                      | <i>Milton Procópio de Borba</i> | E-mail: | <i>milton.borba@sociesc.org.br</i> | Ano/Semestre | <i>2013/2</i>  |
| Coordenador/Líder:                              | <i>Palova Santos Balzer</i>     | E-mail: | <i>palova@sociesc.org.br</i>       | Turma:       | <i>EPR 351</i> |

| Objetivo da disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Possibilitar aos alunos a oportunidade de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modelar matematicamente problemas de otimização e de fluxos/cronogramas;</li> <li>• resolver graficamente problemas de otimização e de fluxos/cronogramas;</li> <li>• resolver analiticamente problemas de otimização e de fluxos/cronogramas;</li> <li>• resolver problemas de otimização e de fluxos no computador e</li> <li>• analisar as soluções encontradas</li> </ul> |
| Justificativa da disciplina na formação do profissional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Uma das competências do Engenheiro de Produção Mecânica é analisar, modelar e propor soluções otimizadas de problemas diversos envolvendo cronogramas de serviço e fluxos de matérias primas.</p> <p>A competitividade atual exige não só soluções boas, mas as melhores respostas nos tempos mais curtos.</p> <p>As técnicas de Pesquisa Operacional implementadas em computadores são as principais fontes destas soluções.</p>                                    |
| Habilidade e Competências a serem desenvolvidas pela disciplina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Os alunos deverão ser capazes de modelar matematicamente e resolver gráfica e analiticamente, problemas de otimização e de fluxos, bem como implementar soluções computacionais e analisar as soluções encontradas.</p>                                                                                                                                                                                                                                              |

| Agenda Prevista | Conteúdo Programático<br>Tema – Assunto | Objetivo de Ensino Aprendizagem<br>Capacidades a serem desenvolvidas<br>(competências e habilidades)                                                                                                                                                        | Metodologia<br>Estratégias didáticas<br>Recursos                                                                                        | Avaliação<br>Formas e Critérios                                  | CH |
|-----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|
| Quando?         | O Quê?                                  | Para quê?                                                                                                                                                                                                                                                   | Como?                                                                                                                                   | Verificação da eficácia                                          |    |
| 29<br>jul       | <b>Apresentação da Disciplina</b>       | <p>Para que o aluno compreenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• os objetivos da disciplina;</li> <li>• a metodologia utilizada;</li> <li>• a importância dos temas abordados em sua formação;</li> <li>• os critérios de avaliação.</li> </ul> | <p>Conversa informal com os alunos a respeito de suas expectativas em relação à disciplina.</p> <p>Apresentação do plano de ensino.</p> | Através da participação, questionamentos e sugestões dos alunos. | 01 |

| Quando?               | O Quê?                                                                                                                                                                                | Para quê?                                                                                                                                                                                                                                            | Como?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Verificação da eficácia                                                                |    |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 29<br>jul             | <b>Pesquisa Operacional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• origem</li> <li>• Fundamentos</li> </ul>                                                                         | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• a origem e os fundamentos da Pesquisa Operacional.</li> </ul>                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversa informal com os alunos a respeito de suas expectativas em relação à disciplina.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     | Através da participação, questionamentos e sugestões dos alunos.                       | 01 |
| 30 jul<br>a<br>9 set  | <b>Programação Linear</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelagem</li> <li>• Solução Gráfica</li> <li>• Simplex</li> </ul> <b>Problemas de Transporte e de Designação.</b> | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• como modelar problemas de Programação Linear;</li> <li>• a interpretação da solução gráfica;</li> <li>• o funcionamento do método SIMPLEX;</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentando problemas modelos ( no <math>R^2</math>);</li> <li>• discutindo o papel de cada variável;</li> <li>• tentando resolver o problema intuitivamente;</li> <li>• equacionando as restrições e objetivo;</li> <li>• resolvendo o sistema graficamente;</li> <li>• generalizando com a parte teórica.</li> </ul> | Prova escrita individual, sem consulta<br><br>Trabalho em duplas feitos no computador. | 26 |
| 16<br>set             | <b>Correção da Prova</b>                                                                                                                                                              | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• o gabarito da prova;</li> <li>• a relação entre as questões e a parte da ementa estudada;</li> <li>• a aplicação dos critérios de avaliação.</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolvendo a prova comentada em sala;</li> <li>• Respondendo as perguntas individuais.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       | Através da participação, questionamentos e sugestões dos alunos.                       | 01 |
| 16<br>set             | <b>Reapresentação da Disciplina</b>                                                                                                                                                   | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• os objetivos da disciplina;</li> <li>• a metodologia utilizada;</li> <li>• a importância dos temas abordados em sua formação;</li> <li>• os critérios de avaliação.</li> </ul> | Conversa informal com os alunos a respeito de suas expectativas em relação ao resto da disciplina.<br><br>Apresentação do plano de ensino.                                                                                                                                                                                                                       | Através da participação, questionamentos e sugestões dos alunos.                       | 01 |
| 17 set<br>a<br>28 out | <b>Programação Linear</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solução computacional</li> <li>• Dualidade</li> <li>• Sensibilidade</li> </ul>                                     | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• o significado das folgas do 8 de redimensionar as restrições e suas consequências;</li> <li>• como resolver no computador.</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentando problemas modelos ( no <math>R^2</math>);</li> <li>• resolvendo o sistema graficamente;</li> <li>• analisando a relação entre folgas e resultados</li> <li>• generalizando com a parte teórica.</li> <li>• resolvendo no computador;</li> </ul>                                                            | Prova escrita individual, sem consulta<br><br>Trabalho em duplas feitos no computador. | 20 |

| Quando?              | O Quê?                                                                                 | Para quê?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Como?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Verificação da eficácia                                                                                |    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4 nov                | <b>Correção da Prova</b>                                                               | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• o gabarito da prova;</li> <li>• a relação entre as questões e a parte da ementa estudada;</li> <li>• a aplicação dos critérios de avaliação.</li> </ul>                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolvendo a prova comentada em sala;</li> <li>• Respondendo as perguntas individuais.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | Através da participação, questionamentos e sugestões dos alunos.                                       | 01 |
| 4 nov                | <b>Reapresentação da Disciplina</b>                                                    | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• os objetivos da disciplina;</li> <li>• a metodologia utilizada;</li> <li>• a importância dos temas abordados em sua formação;</li> <li>• os critérios de avaliação.</li> </ul>                                                                            | <p>Conversa informal com os alunos a respeito de suas expectativas em relação ao resto da disciplina.</p> <p>Apresentação do plano de ensino.</p>                                                                                                                                                                                                 | Através da participação, questionamentos e sugestões dos alunos.                                       | 01 |
| 4 nov<br>a<br>10 dez | <b>Modelos de Otimização de Redes (PERT/CPM)</b><br><br><b>Algoritmos heurísticos.</b> | Para que o aluno compreenda: <ul style="list-style-type: none"> <li>• como modelar estes problemas;</li> <li>• a interpretação das características e os diagramas envolvidos;</li> <li>• como determina os diversos parâmetros;</li> <li>• as restrições destes estudos;</li> <li>• o uso de algoritmos heurísticos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• apresentando problemas modelos;</li> <li>• discutindo os diagramas de cada tipo;</li> <li>• analisando os diversos parâmetros;</li> <li>• aplicando redes no Método <b>PERT/COM</b>;</li> <li>• comparando os resultados com exemplos práticos;</li> <li>• generalizando com a parte teórica.</li> </ul> | <p>Prova escrita individual, sem consulta</p> <p>Trabalho em grupos (3 alun) feitos no computador.</p> | 18 |

|                      | AVALIAÇÕES PARCIAIS                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                              |    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|
| Quando?              | O Quê?                                                                                                                                                                                                 | Para quê?                                                                                                                                                                                                                             | Como?                                                                                                                                                                         | Verificação da eficácia                                      |    |
| 10<br>set            | <b>Prova 1 (40%)</b><br><b>Programação Linear</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelagem</li> <li>Solução Gráfica</li> <li>Simplex</li> </ul> <b>Problemas de Transporte e de Designação</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Participar aos alunos os sucessos e principais dificuldades</li> <li>Esclarecer os possíveis obstáculos da aprendizagem</li> <li>Estabelecer estratégias para sanar as dificuldades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Os erros mais freqüentes ocorridos nas avaliações serão repassados aos alunos</li> <li>A avaliação será corrigida no quadro</li> </ul> | Verificar se os erros cometidos anteriormente foram sanados. | 02 |
| até<br>30 set        | <b>Trabalho 1 (20%)</b><br><b>Programação Linear</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelagem</li> <li>Solução computacional</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Participar aos alunos os sucessos e principais dificuldades</li> <li>Esclarecer os possíveis obstáculos da aprendizagem</li> <li>Estabelecer estratégias para sanar as dificuldades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Os erros mais freqüentes ocorridos nas avaliações serão repassados aos alunos</li> <li>A avaliação será corrigida no quadro</li> </ul> | Verificar se os erros cometidos anteriormente foram sanados. | 02 |
| 29<br>out            | <b>Prova 2 (40%)</b><br><b>Programação Linear</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solução computacional</li> <li>Dualidade</li> <li>Sensibilidade</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Participar aos alunos os sucessos e principais dificuldades</li> <li>Esclarecer os possíveis obstáculos da aprendizagem</li> <li>Estabelecer estratégias para sanar as dificuldades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Os erros mais freqüentes ocorridos nas avaliações serão repassados aos alunos</li> <li>A avaliação será corrigida no quadro</li> </ul> | Verificar se os erros cometidos anteriormente foram sanados. | 02 |
| AVALIAÇÃO SEMESTRAL  |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |                                                              |    |
| até<br>25 nov        | <b>Trabalho 2 (20%)</b><br>Modelos de Otimização de Redes (PERT/CPM) <ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmos heurísticos.</li> </ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Participar aos alunos os sucessos e principais dificuldades</li> <li>Esclarecer os possíveis obstáculos da aprendizagem</li> <li>Estabelecer estratégias para sanar as dificuldades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Os erros mais freqüentes ocorridos nas avaliações serão repassados aos alunos</li> <li>A avaliação será corrigida no quadro</li> </ul> | Verificar se os erros cometidos anteriormente foram sanados. | 02 |
| 26 nov<br>a<br>4 dez | <b>Prova (80%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Assuntos anteriores</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Participar aos alunos os sucessos e principais dificuldades</li> <li>Esclarecer os possíveis obstáculos da aprendizagem</li> <li>Estabelecer estratégias para sanar as dificuldades</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Os erros mais freqüentes ocorridos nas avaliações serão repassados aos alunos</li> <li>A avaliação será corrigida no quadro</li> </ul> | Verificar se os erros cometidos anteriormente foram sanados. | 02 |

## AVALIAÇÕES

| Agenda         | Assunto / Conteúdo                                                                                                                                                           | Forma                                                                                                                                                                | Critérios                                                                                                                                               | Peso                       |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 10 set         | <b>Avaliação 1 da Parcial (40%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelagem</li> <li>Programação Linear</li> <li>Problemas de Transporte e de Designação</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação objetiva, individual e sem consulta realizada em sala de aula.</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretação do enunciado</li> <li>Desenvolvimento da questão</li> <li>Obtenção do resultado correto</li> </ul> | 10%<br>70%<br>20%          |
| até 30 set     | <b>Trabalho da Parcial (20%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Assuntos anteriores</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolução de um problema prático no computador com pelo menos 5 variáveis;</li> <li>Em duplas.</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Originalidade</li> <li>Exatidão</li> <li>Apresentação</li> </ul>                                                 | Eliminatória<br>80%<br>20% |
| 29 out         | <b>Avaliação 2 da Parcial (40%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dualidade</li> <li>Sensibilidade</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação objetiva, individual e sem consulta realizada em sala de aula.</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Originalidade</li> <li>Exatidão</li> <li>Apresentação</li> </ul>                                                 | 10%<br>70%<br>20%          |
| até 25 nov     | <b>Trabalho da Semestral (20%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelos de Otimização de Redes (PERT/CPM)</li> <li>Algoritmos heurísticos</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudo completo de uma tarefa usando redes (PERT/CPM) e algoritmos heurísticos;</li> <li>Em equipe de três alunos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretação do enunciado</li> <li>Desenvolvimento da questão</li> <li>Obtenção do resultado correto</li> </ul> | Eliminatória<br>80%<br>20% |
| 26 nov a 4 dez | <b>Prova Semestral (80%)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todos os assuntos anteriores</li> </ul>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação objetiva, individual e sem consulta realizada em sala de aula.</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretação do enunciado</li> <li>Desenvolvimento da questão</li> <li>Obtenção do resultado correto</li> </ul> | 10%<br>70%<br>20%          |
| 9 a 13 dez     | <b>Prova Final</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Todos os assuntos anteriores</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliação objetiva, individual e sem consulta realizada em sala de aula.</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretação do enunciado</li> <li>Desenvolvimento da questão</li> <li>Obtenção do resultado correto</li> </ul> | 10%<br>70%<br>20%          |