

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO

DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS

CADEIRA DE MÁQUINAS DE FLUXO - ANO LETIVO DE 1971 - 4<sup>a</sup> SÉRIE  
CURSO DE ENGENHEIROS MECÂNICOS

1. PROGRAMA

**CAP. I - GENERALIDADES**

1. Máquinas de Fluxo. Máquina a Pistão.
2. Elementos Mecânicos e Cinemáticos Básicos das Máquinas de Fluxo.

**CAP. II - ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DAS MÁQUINAS DE FLUXO**

3. Injetor. Dimensionamento dos Injetores para Fluidos in compressíveis e compressíveis.
4. Difusor. Dimensionamento dos difusores para Fluidos in compressíveis e compressíveis.
5. Palheta. Indicações básicas sobre a construção de palhetas.

**CAP. III - LEIS FUNDAMENTAIS DAS MÁQUINAS DE FLUXO**

6. Lei da Impulsão.
7. Grade em repouso. Equação de continuidade. Equação de Bernouille. Circulação. Impulsão.
8. Grade em movimento. Equação de continuidade. Equação de Bernouille. Circulação. Impulsão. Transformação de energia.
9. Sistema radial de palhetas. Equação de continuidade. Equação de Bernouille. Circulação. Impulsão. Transformação de energia.
10. Equação fundamental para as máquinas de fluxo e suas várias formas.

**CAP. IV - PERDAS E RENDIMENTOS EM MÁQUINAS DE FLUXO**

11. Perdas internas. Atrito de superfície. Fugas de Fluido. Atrito exterior.
12. Potência e altura interna.
13. Perdas externas. Potência eficaz. Rendimento interno. Rendimento mecânico ou externo. Rendimento total.

**CAP. V - INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE PALHETAS NA ALTURA DE ELEVAÇÃO OU QUEDA DAS MÁQUINAS DE FLUXO.**

14. Máquina axial e máquina radial com número finito de palhetas.
15. Triângulos de velocidade para número finito de palhetas.
16. Tentativa de cálculo para redução da altura de elevação para número finito de palhetas. Fator "a". Método de Pfleiderer para o cálculo do fator "a".

CAP. VI - TEORIA DA ASA DE SUSTENTAÇÃO APLICADA ÀS MÁQUINAS DE FLUXO

17. Fundamentos da teoria da asa de sustentação.
18. Condições de equilíbrio na transmissão de energia em máquinas axiais.
19. Análise do cálculo dos sistemas de palhétas como grandeza e como asa de sustentação. Estudo comparativo. - Grau de reação. Equação resultante da teoria da grandeza e da asa de sustentação.
20. Comparação entre palhétas construídas em perfil e em chapa.
21. Exemplo da aplicação da teoria da asa de sustentação.

CAP. VII - SEMELHANÇA APLICADA ÀS MÁQUINAS DE FLUXO

22. Máquinas de Fluxo sob grandezas de funcionamento alteradas.
23. Grandezas relativas.
24. Tipos de semelhança. Semelhança geométrica. Semelhança cinemática. Semelhança dinâmica.
25. Grandezas específicas e unitárias.
26. Características adimensionais.

CAP. VIII - LABIRINTOS. EMPUXO AXIAL

27. Labirintos.
28. Empuxo axial. Compensação do empuxo axial.

CAP. IX - CAVITAÇÃO

29. Análise teórica da cavitação.
30. Determinação da altura de sucção. Fórmula de Thoma.
31. Valores do coeficiente de cavitação.

## 2. PLANO DE ENSINO

- 2.1) Aulas Teóricas - O número de aulas fica à critério da Escola de acordo com a carga horária disponível, considerando que a disciplina que era de 2 semestres passou a 1 semestre apenas.
- 2.2) Aulas Práticas de Laboratório - Serão ministradas em paralelo - com as aulas teóricas correspondentes aos equipamentos existentes no Laboratório (bombas centrífugas, turbinas Francis, Kaplan e Pelton, bomba de pressão de ar e asa de sustentação).
- 2.3) Verificação do Aproveitamento - Serão dadas 3 provas e 1 trabalho prático. A nota de aproveitamento será a média aritmética - de 3 notas: as 2 maiores notas das provas e a nota do trabalho. A 3ª prova, será de recuperação, no final do curso.

## 3. ATIVIDADE EXTRA-ESCOLAR

Visitas à indústrias em Vitória que possuam instalações com máquinas de fluxo e possivelmente à hidro-elétricas no Espírito Santo ou de outros Estados.

4. BIBLIOGRAFIA

- 1 - Máquinas de Fluxo (Frias)  
Richard Bran e Zulcy de Souza  
Publicação do Centro de Mecânica do Instituto Eletrotécnico  
de Itajubá.
- 2 - Bombas Centrífugas y Turbocompresoras  
C. Pfleiderer  
Editorial Labor S.A.
- 3 - Motores Hidráulicos  
L.Quantz  
Editorial Gustavo Gilli S.A.
- 4 - Bombas Centrífugas  
L.Quantz  
Editorial Labor S.A.
- 5 - Turbines Hydrauliques et Groupes Hydroelectriques.  
H.Varlet  
Editions Eyrolles

.....

ASS. Prof. LUIZ MOREIRA BARBIRATO

R/JEVEAUX