

SUMÁRIO

Prefácio	V
Convenções para Denominações	VII
Capítulo 1	17
Introdução	17
1.1 Etapas para o Projeto	17
1.2 Elementos para o Projeto	18
Capítulo 2	21
Considerações sobre o Dimensionamento de THF	21
2.1 Escoamento da Água no Rotor Sem Atrito e Pás de Espessura Infinitesimal	21
2.1.1 Trabalho específico da água transmitido ao rotor e queda correspondente	21
2.1.2 Vazão em escoamento pelo rotor	23
2.1.3 Geometria e número de pás	23

2.2	Escoamento da Água no Rotor Sem Atrito e Pás com Espessura Finita -----	23
2.3	Escoamento com Atrito no Rotor e na Carcaça, Número Finito de Pás de Espessura Finita, com Fugas -----	24
2.3.1	Trabalho específico disponível e queda correspondente considerando o rendimento interno em toda a THF -----	24
2.3.2	Volume de água em escoamento pelo rotor e rendimento de fuga -----	24
Capítulo 3 -----		27
Limitações do Projeto -----		27
3.1	Potência e Diâmetro do Eixo -----	27
3.2	Campo de Funcionamento -----	28
3.3	Ponto de Projeto-----	29
3.4	Altura de Sucção e Cavitação -----	30
Capítulo 4 -----		33
Rotor -----		33
4.1	Dimensionamento Preliminar da Projeção Vertical Rebatida da Superfície Média de Pá do Rotor -----	33
4.1.1	Geral -----	33
4.1.1.1	Diâmetro externo da aresta de saída e largura do distribuidor -----	34
4.1.1.2	Coroa interna -----	34

4.1.1.3 Cinta externa -----	35
4.1.1.4 Aresta de entrada -----	35
4.1.1.5 Aresta de saída -----	36
4.1.1.6 Interseções da superfície média da pá com a cinta externa e a coroa interna -----	36
4.1.2 Grandes THF -----	36
4.2 Algoritmo para Dimensionamento Inicial da Projeção Vertical Rebatida da Superfície Média de Pá do Rotor de THF ---	37
4.2.1 Considerações -----	37
4.2.2 Dados para o traçado no ponto de projeto -----	37
4.2.3 Cálculos e Decisões -----	38
4.2.4 Saída-----	41
4.2.5 Aplicação -----	41
4.2.6 Comentários -----	41
4.3 Dimensionamento Inicial em Projeção Vertical Rebatida da Superfície Média de Pá do Rotor -----	43
4.3.1 Considerações -----	43
4.3.2 Dados para o Traçado da Superfície Média da Pá -----	44
4.3.3 Roteiro e Decisões -----	44
4.3.4 Aplicação -----	52
4.3.4.1 Dados de Entrada -----	52
4.3.4.2 Cálculos e Decisões -----	52
4.4 Traçado Inicial das Projeções Vertical e Horizontal das Linhas de Corrente da Superfície Média de Pá -----	57

4.4.1	Considerações	57
4.4.2	Dados de Entrada	57
4.4.3	Roteiro e Decisões	57
4.4.4	Aplicação	59
4.4.4.1	Dados de Entrada	59
4.4.4.2	Cálculos e Decisões	59
4.5	Determinação das Coordenadas Espaciais de Pontos da Superfície Média de Pá do Rotor	62
4.5.1	Dados de Entrada	62
4.5.2	Roteiro e Decisões	64
4.6	Traçado Inicial das Projeções Vertical e Horizontal das Linhas de Corrente das Superfícies de Pressão e de Sucção da Pá	64
4.6.1	Considerações	64
4.6.2	Dados de Entrada	65
4.6.3	Roteiro e Decisões	65
4.7	Fabricação do Rotor	71
4.7.1	Comentários	71
4.7.2	Método das Coordenadas	72
4.7.3	Método das Projeções	74
4.7.3.1	Etapas	75
4.7.3.2	Fabricação da caixa de machos	77
4.7.3.3	Superfície de sucção	77
4.7.3.4	Superfície de pressão	82
4.7.3.5	Fabricação – Fundição – Acabamento	85

4.7.3.6	Fabricação da coroa interna e da cinta externa -----	87
4.7.3.7	Fixação das pás na coroa interna-----	88
4.7.3.8	Fixação das pás na cinta externa -----	90
4.7.3.9	Acabamento do rotor -----	90
4.7.4	Observações e Recomendações-----	90
4.8	Empuxo Axial -----	90
4.8.1	Análise gráfica e comentários -----	90
4.8.2	Equacionamento -----	94
4.8.2.1	Força do peso das partes girantes-----	94
4.8.2.2	Força do desvio da água entre entrada e saída do rotor-----	94
4.8.2.3	Força da componente axial da ação entre os dentes de engrenagem -----	95
4.8.2.4	Força da diferença de pressão entre as partes do rotor-----	95
4.9	Labirintos-----	97
4.10	Furos -----	98
4.11	Roteiro para Cálculo do Empuxo Axial, Labirintos e Furos -	99
4.11.1	Dados de Entrada -----	99
4.11.2	Cálculos e Decisões -----	99
4.12	Aplicação-----	101
4.12.1	Dados de Entrada -----	101
4.12.2	Resultados -----	101
4.13	Empuxo Radial-----	103
4.14	Perda de Energia no Rotor -----	103

Capítulo 5	105
Espiral	105
5.1 Traçado do Caminho Hidráulico da Espiral	105
5.2 Perda de Energia no Injetor da Entrada da Espiral	106
5.3 Perda de Energia na Espiral	107
Capítulo 6	109
Distribuidor	109
6.1 Considerações	109
6.2 Aletas do Distribuidor	109
6.3 Perda de Energia no Distribuidor	111
Capítulo 7	113
Pré-Distribuidor	113
7.1 Considerações	113
7.2 Perda de Energia no Pré-Distribuidor	113
Capítulo 8	115
Tubo de Sucção	115
8.1 Geometrias	115
8.2 Perda de Energia no Tubo de Sucção	115
Capítulo 9	119
Outras Perdas de Energia	119
9.1 Perda de Potência por Atrito Lateral	119
9.2 Perda Suplementar	120

Capítulo 10	123
Perdas de Energia Hidráulica em THF	123
10.1 Considerações.....	123
10.2 Algoritmo	123
10.2.1 Dados de Entrada	123
10.2.2 Cálculos e Decisões	124
10.3 Aplicação.....	130
10.4 Comentários.....	133
Capítulo 11	135
Referências Bibliográficas	135
Índice Alfabético Remissivo	137