Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL

MODELO DESSEM

Programação Diária da Operação de Sistemas Hidrotérmicos com Representação Detalhada das Unidades Geradoras, Consideração da Rede Elétrica e Restrições de Segurança

MANUAL DO USUÁRIO

VERSÃO 16.7

Abril / 2019

ÍNDICE

I DESCRIÇÃO DO MODELO DESSEM 1

I.1 ACOPLAMENTO COM OS DEMAIS MODELOS DE PLANEJAMENTO 1
I.2 OBJETIVO E APLICAÇÕES 2
I.3 MÓDULOS DO PROGRAMA 3
I.3.1 MÓDULO I: Simulação no Período Anterior à Programação 6
I.3.2 MÓDULO II: Otimização no período de Programação 7
I.3.3 MÓDULO III: Obtenção do preço de energia 7
I.4 FUNCIONALIDADES DO PROGRAMA – MÓDULO DE SIMULAÇÃO 7
I.5 FUNCIONALIDADES DO PROGRAMA – MÓDULO DE OTIMIZAÇÃO 8
I.5.1 Configuração do Sistema 9
I.5.2 Estado (ou condições) do Sistema 10
I.5.3 Restrições Operativas 11
I.5.3.1 Restrições para as usinas hidroelétricas 11
I.5.3.2 Restrições para as usinas termoelétricas 12
I.5.3.3 Restrições para a transmissão 12
I.5.4 Função de Custo 13
I.5.5 Acoplamento com o Modelo DECOMP 14
I.6 RESULTADOS DO MODELO 14
I.6.1 Módulo de Simulação 14
I.6.2 Módulo de Programação da Operação 14
I.7 CAPACIDADES DO PROGRAMA 15
I.7.1 Parte Energética: 16
I.7.2 Parte Elétrica: 17

II METODOLOGIA DE ENTRADA DE DADOS 19

II.1 ESTRUTURA DOS ARQUIVOS DE ENTRADA 19
II.2 FORNECENDO DADOS VARIÁVEIS AO LONGO DO TEMPO 20
II.3 FORMATOS DE ENTRADA 23

III DESCRIÇÃO DOS ARQUIVOS DE ENTRADA 26

III.1 ARQUIVO ÍNDICE ("DESSEM.ARQ") 26
III.1.1 Identificação do caso 26
III.1.2 Versão do modelo DECOMP 26
III.1.3 Nomes dos Arquivos 27
III.2 ARQUIVO CONTENDO INFORMAÇÕES SOBRE O CASO E DADOS DE VAZÕES NATURAIS (EX: "DADVAZ.XXX") 28
III.3 ARQUIVO DE DADOS PARA O PERÍODO DE SIMULAÇÃO (EX: "SIMUL.XXX") * 30
III.3.1 Dados do início do período de simulação 30
III.3.2 Discretização temporal para o período de simulação 31
III.3.3 Volumes dos reservatórios no início do período de simulação 31
III.3.4 Dados da simulação ao longo do período de simulação 32
III.4 ARQUIVO DE DADOS GERAIS (EX: "ENTDADOS.XXX") 33
III.4.1 Discretização Temporal e Representação da Rede Elétrica 33
III.4.1.1 Discretização do período de programação (Registros TM) 33
III.4.1.2 Entrada/saída de horário de verão (registro VR) 34
III.4.1.3 Opções de representação da rede elétrica (registro RD): 34
III.4.1.4 Tolerância para as perdas nas linhas de transmissão (registro PD) 36
III.4.2 Configuração do Estudo 36
III.4.2.1 Definição dos Subsistemas/Submercados (Registros SIST) 36
III.4.2.2 Intercâmbios entre Subsistemas (Registros IA) 37
III.4.2.3 Definição dos Reservatórios Equivalentes de Energia REE (Registros REE) 38
III.4.2.4 Definição das Usinas Hidroelétricas (Registros UH) 39
III.4.2.5 Definição das Usinas termoelétricas (Registros UT) 41
III.4.2.6 Definição das Usinas Elevatórias (Registros USIE) 42

III.4.2.7 Definição das seções de rio (Registro SECR) 43
III.4.2.8 Geração em Pequenas Usinas (Registros PQ) 43
III.4.2.10 Dados de Importação/Exportação de Energia com Sistemas Externos (CI/CE) 45
III.4.3 Dados dos subsistemas 46
III.4.3.1 Demanda dos Subsistemas (Registros DP) 46
III.4.3.2 Curvas de Custo de Déficit para os Subsistemas (Registros CD) 47
III.4.4 Operação das Usinas Hidroelétricas 48
III.4.4.1 Volumes de Espera (Registros VE) 48
III.4.4.2 Enchimento de Volume Morto (Registros VM e DF) 49
III.4.4.3 Tempo de viagem da água (Registro TVIAG) 50
III.4.4.4 Retiradas de Água para Usos Alternativos (Registros DA) 51
III.4.4.5 Dados para a Modelagem da Função de Produção das usinas Hidroelétricas (Registros FP) 52
III.4.4.6 Vínculo Hidráulico entre Subsistemas (Registros EZ) 53
III.4.4.7 Modificações no Cadastro de Usinas Hidroelétricas (Registros AC) 53
III.4.4.8 Polinômio CotaXVazão para as seções de rio (Registro CR) 55
III.4.5 Dados de Manutenção Programada 56
III.4.5.1 Unidades Geradoras Hidroelétricas (Registros MH) 56
III.4.5.2 Unidades termoelétricas (Registros MT) 57
III.4.5.3 Usinas Elevatórias (Registros ME) 57
III.4.6 Restrições Elétricas Especiais 58
III.4.6.1 Identificação da Restrição (Registro RE) 59
III.4.6.2 Limites da Restrição (Registros LU) 59
III.4.6.3 Fatores de Participação das Usinas Hidroelétricas na Restrição (Registros FH) 60
III.4.6.4 Fator de Participação das Usinas termoelétricas na Restrição (Registros FT) 60
III.4.6.5 Fator de Participação dos Intercâmbios na Restrição (Registros FI) 61
III.4.6.6 Fator de Participação dos Contratos de Importação/exportação de energia (Registros FE) 62
III.4.6.7 Fator de Participação das Fontes Renováveis Eólicas (Registros FR) 62
III.4.7 Restrições de Metas Semanais (registros META) 64
III.4.7.1 Definição dos conjuntos de subsistemas (Registros META-CJSIST) 64
III.4.7.2 Metas semanais de recebimento para os subsistemas (registros META-SIST) 65
III.4.7.3 Metas semanais de recebimento para as usinas térmicas (registros META-USIT) 65
III.4.8 Representação de Itaipu 66
III.4.8.1 Coeficientes da Régua 11 de Itaipu (Registros IT) 66
III.4.8.2 Limites para as gerações 50 Hz e 60 Hz de Itaipu (Registros RI) 66
III.4.8.3 Restrição de variação do nível na Régua 11 (registros R11) 67
III.4.9 Restrições Adicionais 68
III.4.9.1 Restrições internas "soft" de variação para variáveis do problema. 69
III.4.10 Parâmetros da PDDD 69
III.4.10.1 Número de estágios da PDD (Registro AG) 69
III.4.10.2 Registro com a Tolerância para Convergência (Registro GP) 70
III.4.10.3 Registro com Número Máximo de Iterações (Registro NI) 70
III.4.11 Parâmetros da Simulação hidroelétrica 71
III.4.11.1 Opções de execução para a Simulação Hidroelétrica (Registro SH) 71
III.4.12 Opções Diversas 72
III.4.12.1 Custo de geração termoelétrica mínima futuro (Registro TF) 72
III.4.12.2 Taxa de juros anual (Registro TX) 72
III.4.12.3 Monitoramento das variáveis ao longo da resolução do problema (Registros RS) 73
III.4.12.4 Flag para Considerar os Arquivos de Saída no formato SIPPOEE (Registro SP) 74
III.4.12.5 Flag para interromper a execução do caso após os dados de entrada (Registro PS) 74
III.4.12.6 Flag para realização de pré-processamento na resolução do problema, antes de resolvê-lo de forma definitiva (Registros PP) 75
III.5 ARQUIVOS DA FUNÇÃO DE CUSTO FUTURO DO DECOMP 76
III.5.1 Arquivo de mapa para os Cortes de Benders (ex: "MAPCUT.DEC") 76
III.5.2 Arquivo de informações adicionais para os Cortes de Benders (ex.: INFOFCF.DEC) 76
III.5.2.1 Abatimento do despacho antecipado de usinas térmicas 76
III.5.2.2 Informações para tempos de viagem considerados no modelo DECOMP 78
III.5.2.3 Custos de geração térmica mínima além do horizonte de estudo 78
III.5.3 Arquivo com os cortes de Benders 78
III.6 ARQUIVO DE PONTO DE OPERAÇÃO (EX.: PTOPER.DAT) 79
III.7 ARQUIVO DE CADASTRO DAS USINAS HIDROELÉTRICAS (EX: "HIDR.DAT") 79

III.8 ARQUIVO COM AS RESTRIÇÕES OPERATIVAS PARA AS USINAS HIDROELÉTRICAS (EX: "OPERUH.XXX") 81
III.8.1 Definição das Restrições (Registros REST) 81
III.8.2 Definição das usinas presentes em cada restrição (Registros ELEM) 82
III.8.3 Definição dos limites para as Restrições Operativas de Limite (Registros LIM) 83
III.8.4 Definição dos limites para as Restrições Operativas de Variação (Registros VAR) 84
III.8.5 Definição das restrições condicionais (Registros COND) 85
III.9 ARQUIVO DE CADASTRO DAS USINAS TERMOELÉTRICAS (EX: "TERM.DAT") 85
III.9.1 Características das Usinas termoelétricas (Registros CADUSIT) 86
III.9.2 Características das Unidades Geradoras de cada Usina termoelétrica (Registros CADUNIDT) 86
III.9.3 Relação entre Unidades Equivalentes e Reais (Registros CADCONF) 88
III.9.4 Relação de quantidade de unidades reais disponíveis mínimas para acionamento da unidade equivalente (Registros CADMIN) 88
III.10 ARQUIVO COM AS CONDIÇÕES OPERATIVAS DAS UNIDADES GERADORAS TERMOELÉTRICAS (EX: "OPERUT.XXX") 89
III.10.1 Flag para tratamento de Unit Commitment Térmico 89
III.10.3 Flag para processar o problema inteiro mesmo que inviável 90
III.10.4 Flag para desabilitar processamento paralelo do pacote de otimização. 90
III.10.5 Flag para desabilitar o pré-processamento do pacote de otimização. 90
III.10.6 Flag para ativação de variáveis de folga para as restrições de geração térmica mínima de acionamento: 91
III.10.7 Condições iniciais das unidades (bloco INIT) 91
III.10.8 Limites e condições operativas das unidades (bloco OPER) 92
III.11 ARQUIVOS PARA AS RESTRIÇÕES DE RESERVA DE POTÊNCIA 93
III.11.1 Arquivo de Cadastro das Áreas de Reserva de Potência (ex.: "Areacont.dat") 93
III.11.1.1 Definição das áreas (bloco "AREA") 93
III.11.1.2 BLOCO "USINA" 93
III.11.2 Arquivo com os Limites de Reserva de Potência (ex.: "RESPOT.XXX") 94
III.11.2.1 Reserva de potência por área: Registros RP e LM 94
III.11.2.2 Reserva de potência por usina: Bloco USI 95
III.12 ARQUIVOS DE DADOS PARA A REDE ELÉTRICA 96
III.12.1 Arquivo Índice dos Dados Elétricos (ex: "DESSELET.XXX") 97
III.12.2 Arquivos Contendo os Casos-Bases (ex: "leve.dat", "media.dat", "pesada.dat") 98
III.12.3 Arquivos de Modificação sobre os Casos-Bases 98
III.12.4 Descrição dos Dados Fornecidos nos Arquivos de Dados Elétricos 99
III.12.4.1 Bloco TITU 100
III.12.4.2 Bloco DBAR 100
III.12.4.3 Bloco DLIN 102
III.12.4.4 Bloco DARE 104
III.12.4.5 Bloco DANC 104
III.12.4.6 Bloco DUSI 105
III.12.4.7 Bloco DCSC 106
III.12.4.8 Bloco DREF 107
III.12.4.9 Bloco DGBT 108
III.13 ARQUIVO COM AS VAZÕES NO CANAL ENTRE ILHA SOLTEIRA E TRÊS IRMÃOS (EX: "ILS_TRI.DAT") 109
III.14 ARQUIVO CONTENDO AS COTAS NA RÉGUA 11 ANTERIORES AO INÍCIO DO ESTUDO (EX: "COTASR11.XXX") 110
III.15 ARQUIVO DE DEFLUÊNCIAS DAS USINAS HIDROELÉTRICAS ANTERIORES AO ESTUDO, PARA CONSIDERAÇÃO DO TEMPO DE VIAGEM ("DEFLANT.XXX") 110
III.16 ARQUIVO COM AS CURVAS DE PROPAGAÇÃO DO TEMPO DE VIAGEM (EX: "CURVTVIAG.XXX") 111
III.17 ARQUIVO DE CADASTRO DE VAZÕES MEDIAS HISTÓRICAS (EX: "MLT.DAT") 112
III.18 ARQUIVO COM AS TOLERÂNCIAS PARA AS PERDAS (EX: "TOLPERD.XXX") 112
III.18.1 Registros LN 112
III.18.2 Registros NV 113
III.19 ARQUIVO COM AS RESTRIÇÕES DE SEGURANÇA REPRESENTADAS POR TABELAS (EX: "RESTSEG.XXX") 113

III.19.1 Registros "TABSEG INDICE" 113
III.19.2 Registros "TABSEG TABELA" 113
III.19.2.1 Registros "TABSEG LIMITE" 114
III.19.2.2 Registros "TABSEG CELULA" 115
III.20 ARQUIVO COM AS RAMPAS DAS INEQUAÇÕES DE FLUXO 115
III.20.1.1 Registros de definição 115
III.20.1.2 Registros com os limites 116
III.21 ARQUIVO COM AS RESERVAS DE POTÊNCIA PARA AS INEQUAÇÕES DE FLUXO 116
III.22 ARQUIVO COM AS RESTRIÇÕES DE SEGURANÇA - FUNÇÕES LINEARES POR PARTE (LPP) 117
III.22.1.1 Registros de definição 117
III.22.1.2 Registros de adição de mais de uma restrição controlada 118
III.22.1.3 Registros de definição dos parâmetros 118
III.22.1.4 Registros de definição dos valores dos parâmetros para a escolha da LPP 119
III.22.1.5 Registros de definição das LPP para cada valor de parâmetro definido no s registros III.22.1.4 119
III.23 ARQUIVO COM AS TRAJETÓRIAS DE ACIONAMENTO/DESLIGAMENTO DAS UNIDADES TÉRMICAS (EX: "RAMPAS.XXX") 120
III.24 ARQUIVOS COM DADOS DAS USINAS COM ENERGIA EÓLICA 121
III.25 ARQUIVOS COM DADOS DAS USINAS COM ENERGIA SOLAR 122
III.26 ARQUIVO COM AS UNIDADES DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA - BATERIAS 123

IV METODOLOGIA DE SAÍDA DE RESULTADOS 125

IV.1 NOMENCLATURA E CLASSIFICAÇÃO DOS ARQUIVOS 125
IV.1.1 Padrão antigo: 125
IV.1.2 Padrão Novo: 126
IV.2 ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A ANÁLISE DE UM CASO 127
IV.2.1 - Análise das inviabilidades ocorridas na operação 128
IV.3 LISTA DOS ARQUIVOS DE SAÍDA 129
IV.4 MNEMÔNICOS PARA OS DADOS NOS ARQUIVOS DE SAÍDA 135

V DESCRIÇÃO DOS ARQUIVOS DE SAÍDA 141

V.1 ARQUIVOS DE AVALIAÇÃO (AVL_***.XXX) 141
V.1.1 Avaliação da Função de Custo Futuro: 141
V.1.1.1 Arquivo AVL_DECCORT.XXX 141
V.1.1.2 Arquivo AVL_DESCORT.XXX 141
V.1.2 Avaliação da Modelagem da Função de Produção das Usinas Hidroelétricas 142
V.1.2.1 Arquivo AVL_DESVFPHA.XXX 142
V.1.2.2 Arquivo AVL_FPHA1.XXX 142
V.1.2.3 Arquivo AVL_FPHA2.XXX 142
V.1.2.4 Arquivo AVL_FPHA3.XXX 142
V.1.3 Avaliação da Modelagem das Perdas na Rede Elétrica 142
V.1.3.1 Arquivo AVL_CONVPERD1.XXX 142
V.1.3.2 Arquivo AVL_CONVPERD2.XXX 143
V.1.3.3 Arquivo AVL_DESVPERD.XXX 143
V.1.3.4 Arquivo AVL_PERDRAD.XXX 143
V.1.4 Avaliação da modelagem das soleiras de vertimento / desvio 143
V.1.4.1 Arquivo AVL_VERTMAX.XXX 143
V.1.5 Avaliação da Modelagem das demais restrições do problema 143
V.1.5.1 Arquivos PPP_AVAL_EVAPLIN.XXX 143
V.1.5.2 Arquivo AVL_ALTQUEDA.XXX 143
V.1.5.3 Arquivo AVL_ILHAS.XXX 144
V.1.5.4 Arquivo AVL_VIOLCPB.XXX 144
V.1.5.5 Arquivo AVL_VIOLR11.XXX 144
V.1.6 Resultados das variáveis ao longo das iterações da PDD 145
V.2 ARQUIVOS DE ECO DOS DADOS DE ENTRADA (ECO_***.XXX) 145
V.2.1 Configuração do estudo (PPP_ECO_CONFIG.XXX) 145
V.2.2 Opções de execução do modelo 145
V.2.3 Dados para Representação temporal 145
V.2.4 Acoplamento com o DECOMP 145

V.2.5 Dados dos subsistemas 146
V.2.6 Dados das Usinas Hidroelétricas 146
V.2.7 Dados das Usinas Termoelétricas 147
V.2.8 Dados de Outros Componentes do Sistema 147
V.2.8.1 Contratos de importação / exportação (PDO_ECO_CONTR) 147
V.2.8.2 Usinas Elevatórias (PPP_ECO_ELEV) 147
V.2.8.3 Pequenas Usinas (PDO_ECO_PQUSI.XXX) 147
V.2.8.4 Seções de rio (Arquivo PPP_ECO_SECR.XXX) 147
V.2.9 Dados de restrições 148
V.3 RELATÓRIOS DE EXECUÇÃO DO MODELO (LOG_***.XXX) 148
V.3.1 Acompanhamento da execução do modelo (LOG_RELATO) 148
V.3.2 Mensagens emitidas pelo modelo em formato CSV (LOG_MENSAGENS) 148
V.3.3 Relatórios de Convergência 149
V.3.3.1 Arquivo LOG_GERRECUR.XXX 149
V.3.3.2 Arquivos LOG_INVIAB_KKK.XXX 149
V.3.3.3 Arquivo LOG_OSL.XXX 149
V.3.3.4 Arquivo LOG_VIOLR_KKK.XXX 149
V.3.4 Violações Encontradas na Solução Final 149
V.3.4.1 Arquivo LOG_INVIAB.XXX 149
V.3.4.2 Arquivo LOG_INVIABSIM.XXX 149
V.3.4.3 Arquivo LOG_VIOLCPB.XXX 149
V.3.4.4 Arquivo LOG_VIOLR11.XXX 150
V.3.4.5 Arquivo LOG_VIOLREDE.XXX 150
V.3.5 Desvios superiores aos tolerados na representação de algumas restrições do problema 150
V.3.5.1 Arquivo LOG_DESVFPHA.XXX 150
V.3.5.2 Arquivo LOG_DESVPERD.XXX 150
V.3.6 Situações indesejadas na representação de alguns aspectos do problema 150
V.3.6.1 Arquivo LOG_ALTQUEDA.XXX 150
V.3.6.2 Arquivo LOG_DESV.XXX 151
V.3.6.3 Arquivo LOG_VERT.XXX 151
V.3.6.4 Arquivo LOG_VERTURB.XXX 151
V.4 RESULTADOS DA PROGRAMAÇÃO DIÁRIA (PDO_***.XXX) 151
V.4.1 Relatórios Consolidados de Operação - PDO_OPERAÇÃO.XXX e PDO_SUMAOPER.XXX 151
V.4.2 Relatórios específicos para os componentes do sistema 153
V.4.2.1 Arquivo PDO_CONTR.XXX 153
V.4.2.2 Arquivo PDO_ELEV.XXX 153
V.4.2.3 Arquivo PDO_HIDR.XXX 153
V.4.2.4 Arquivo PDO_INTERC.XXX 153
V.4.2.5 Arquivo PDO_SIST.XXX 153
V.4.2.6 Arquivo PDO_TERM.XXX 153
V.4.2.7 Arquivo PDO_OPER_UCT.CSV 154
V.4.2.8 Arquivo PDO_VERT.XXX 154
V.4.2.9 Arquivo PDO_DESV.XXX 154
V.4.2.10 Arquivo PDO_SECR.XXX 154
V.4.3 Relatórios de custos marginais 154
V.4.3.1 Arquivos PDO_CMOBAR.XXX / PDO_CMOSIST.XXX 154
V.4.3.2 Arquivo PDO_VAGUA.XXX 154
V.4.4 Relatórios da Rede Elétrica 154
V.4.4.1 Arquivo PDO_GERBARR.XXX 154
V.4.4.2 Arquivo PDO_FLUXLIN_KKK.XXX 155
V.4.4.3 Arquivo PDO_SOMFLUX.XXX 155
V.4.5 Atendimento às Restrições Operativas do Sistema 155
V.4.5.1 Arquivos PDO_RESERVA-TXT.XXX e PDO_RESERVA.XXX 155
V.4.5.2 Arquivos PDO_RESTOPER-TXT.XXX e PDO_RESTOPER.XXX 155
V.4.5.3 Arquivo PDO_RESTRAMPA.XXX 156
V.4.5.4 Arquivo PDO_OPER_RIVAR.XXX 156
V.4.5.5 Arquivo PDO_OPER_TVIAG_CALHA.XXX 156
V.4.5.6 Arquivo PDO_OPER_EVAP.XXX 156
V.4.5.7 Arquivo PDO_OPER_VMOR.XXX 156
V.4.5.8 Arquivo PDO_OPER_META.XXX 156

V.5 RESULTADOS DA SIMULAÇÃO (SIM_***.XXX) 156
V.5.1 Relatório consolidados de operação (SIM_OPERACAO.XXX) 156
V.5.2 Relatório específico para os componentes do sistema 157
V.5.2.1 Arquivo SIM_ELEV.XXX 157
V.5.2.2 Arquivo SIM_HIDR.XXX 157
V.5.2.3 Arquivo SIM_SECR.XXX 157
V.5.3 Avaliação da modelagem de algumas restrições do problema 157
V.5.3.1 Arquivo SIM_FPHA.XXX 157
V.5.4 Atendimento às restrições do problema 157
V.5.4.1 Arquivo SIM_META_REST.XXX 157
V.5.4.2 Arquivo SIM_RESTOPER.XXX 158
V.5.4.3 Arquivo SIM_VIOLCPB.XXX 158
V.5.4.4 Arquivo SIM_VIOLR11.XXX 158
V.5.4.5 Arquivo SIM_OPER_EVAP.XXX 158
V.5.4.6 Arquivo SIM_OPER_VMOR.XXX 159
V.5.4.7 Arquivo SIM_VERT.XXX 159
V.5.4.8 Arquivo SIM_DESV.XXX 159
V.5.4.9 Arquivo SIM_RIVAR.XXX 159
V.6 ARQUIVOS OPERACIONAIS (SVC_***.XXX E PTOPER) 159
V.6.1 Arquivo PTOPER_XXX.PWF 159
V.6.2 Cortes do DESSEM (Arquivos SVC_CORTDESS.XXX e SVC.MAPDESS) 159

VI REFERÊNCIAS 160

APRESENTAÇÃO

O programa DESSEM é um modelo de otimização desenvolvido pelo CEPEL (Centro de Pesquisas de Energia Elétrica) desde 1998, que tem como principal objetivo determinar a programação diária da operação de sistemas hidrotérmicos, incluindo as fontes intermitentes, em um horizonte de algumas semanas e discretização de até meia-hora. Atualmente, o modelo está em fase final de validação para ser utilizado a partir de janeiro de 2020 para a determinação do despacho da operação semi-horário e o preço de energia horário para o dia seguinte, atuando de forma coordenada com os modelos DECOMP e NEWAVE já utilizados desde 2000 para estabelecimento do preço semanal, em três patamares de carga. Mais especificamente, o DESSEM se acopla, ao final do horizonte de estudo, com a função de custo futuro fornecida pelo DECOMP.

As usinas podem ser representadas ao nível de unidade geradora e considera-se a rede elétrica por meio de uma modelagem DC com ou sem perdas, incluindo-se restrições de segurança. Representam-se também as restrições de *unit commitment* das usinas termoelétricas e a operação das usinas térmicas a ciclo combinado. A variação da produtividade das usinas hidroelétricas em função da altura de queda é modelada com detalhes **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e representa-se de forma acurada o balanço de água nos reservatórios e ao longo dos rios, por meio de tempos de viagem fixos ou curvas de propagação **Erro! Fonte de referência não encontrada.**. Usinas de bombeamento (reversíveis) e canais entre reservatórios também são consideradas pelo modelo, além de fontes intermitentes (geração eólica e solar) e unidades de armazenamento de energia (baterias). A figura a seguir ilustra a representação dos diversos componentes do sistema no modelo DESSEM.

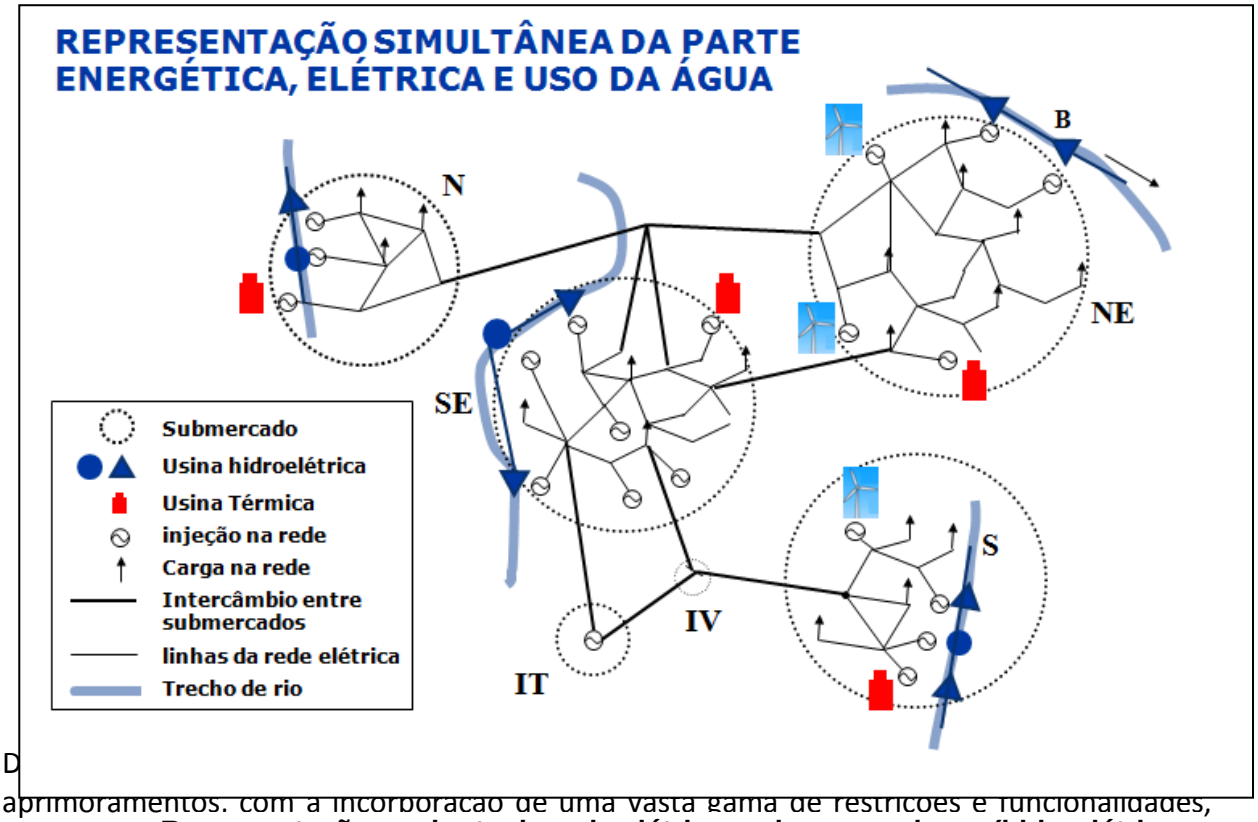

Figura I.1 – Representação conjunta da rede elétrica, usinas geradoras (hidroelétricas, termoelétricas, fontes intermitentes), e trechos de rio no modelo DESSEM.

D
aprimoramentos: com a incorporação de uma vasta gama de restrições e funcionalidades, in
controle), restrições da rede elétrica (limites individuais de fluxo nas linhas, limites de somatório de fluxo (inequações) em um conjunto de linhas, além de restrições adicionais de segurança fornecidas por meio de tabela ou modelos lineares por parte), restrições para as usinas hidroelétricas (vazões mínimas, volumes de espera, limites inferiores e superior para vazão turbinada, vertida, armazenada, geração, além de limites de rampa de variação horária para todas essas variáveis), restrições para as usinas térmicas (tempos mínimos ligada e desligada, restrições de rampa, custos de partida e parada), além de todas as restrições já representadas pelo modelo DECOMP, adaptadas para a discretização horária. Além do acoplamento por meio de uma função de custo futuro, podem ser estabelecidas também metas semanais de intercâmbio ou geração térmica, de acordo com o despacho sinalizado pelo DECOMP.

O problema de despacho é formulado por meio de programação linear/inteira, utilizando-se modelos lineares por parte estáticos/dinâmicos e um processo iterativo exato para a representação de funções não lineares e as restrições da rede elétrica. Caso não sejam consideradas pelo usuário restrições de *unit commitment*, o problema pode ser resolvido também por meio de decomposição de Benders multi-estágio. Pelo fato de resolver um problema de otimização inteiro-misto, essa versão requer uma licença de uso do pacote de otimização CPLEX.

Os principais resultados do modelo DESSEM são: o despacho de cada unidade geradora para o próximo dia, de meia em meia hora, com ou sem a rede elétrica; os custos marginais de energia em base de meia hora, por barra ou submercado; a operação horária dos reservatórios, com destaque para os de regularização diária; os fluxos nas linhas e injeções nas barras da rede elétrica, além do status de todas as restrições de segurança.

Além do modelo DESSEM, o CEPEL também desenvolve, dentro do projeto de mesmo nome, um modelo de Simulação Hidráulica (SIMHIDR), que pode ser utilizado pelo próprio DESSEM para os dias que antecedem o período de estudo, e um programa de conversão de dados (DECODESS) entre os modelos DECOMP e DESSEM.

A documentação do modelo DESSEM consiste, além desse Manual do Usuário, do Manual de Metodologia do Modelo. Para questões mais específicas, entre em contato com a Equipe DESSEM pelo endereço dessem@cepel.br e, para informações de caráter mais geral sobre os modelos energéticos do CEPEL, pelo endereço dea@cepel.br.

Este Manual do Usuário tem o objetivo de servir como referência básica para a utilização prática do modelo DESSEM. Detalhes sobre as questões metodológicas e de modelagem dos componentes e restrições são apresentadas no Manual de Metodologia do modelo.

O presente documento se divide nas seguintes seções:

Capítulo I

Faz-se uma apresentação básica do modelo, descrevendo-se:

- O objetivo do modelo e suas principais aplicações (seção I.2);
- Como ele se integra à cadeia de modelos desenvolvida pelo CEPEL para o planejamento e a programação hidrotérmica de sistemas de energia elétrica e, em particular, do sistema brasileiro (seção I.1);
- Os módulos em que se subdivide o modelo (seção I.3);
- As funcionalidades do modelo (seção I.5), apontando-se os locais, nos arquivos de dados de entrada, onde devem ser fornecidos os dados para sua utilização, e os principais resultados fornecidos pelo modelo (seção I.6);
- As capacidades do modelo, ou seja, as dimensões máximas permitidas para as diversas variáveis e restrições que compõem o problema modelo (seção I.7).

Capítulo II

Descreve-se a metodologia de entrada de dados do modelo, com o objetivo de orientar o usuário para o correto entendimento das informações contidas nos capítulos seguintes.

Capítulo III

Descrevem-se com detalhes cada um dos arquivos de entrada que devem ou podem ser utilizados pelo modelo. Atualmente, a entrada de dados deve ser feita pelo usuário preenchendo-se diretamente as informações nos respectivos arquivos, e a execução é feita por linha de comando, em ambiente Linux. Entretanto, está em desenvolvimento um ambiente Web para preenchimento dos arquivos de entrada a partir de arquivos em formato CSV, comuns a todos os modelos, e execução do modelo a partir de scripts.

Para facilitar a referência aos arquivos ao longo do texto, adota-se um nome sugerido para cada um deles. No entanto, estes nomes não necessitam ser seguidos pelo usuário para a montagem dos casos, com exceção do arquivo-índice descrito na seção III.1, cujo nome deve ser “DESSEM.ARQ”.

Capítulo IV

Descreve-se a metodologia para emissão de relatórios de saída do modelo, com o objetivo de orientar o usuário para o correto entendimento dos resultados do modelo.

Capítulo V

Descrevem-se os arquivos de saída gerados pelo modelo. Os nomes dos arquivos são os mesmos mencionados neste Manual, apenas sua extensão irá variar, correspondendo sempre à extensão adotada pelo usuário para o arquivo de dados gerais (seção III.4), cujo nome de referêncianeste manual é ENTDADOS.XXX. Portanto, todos os arquivos de saída neste manual serão referenciados com a extensão “XXX”.

Siglas Adotadas:

DI: Data identificadora;
FCF Função de Custo Futuro;
PDO Programação Diária da Operação;
PPL Problema de Programação Linear
SIN Sistema Interligado Nacional;

I DESCRIÇÃO DO MODELO DESSEM

Nesta seção, faz-se uma descrição breve do modelo DESSEM. Informações mais detalhadas do ponto de vista metodológico são encontradas no Manual de Metodologia do modelo, que se encontra em fase final de atualização.

I.1 ACOPLAMENTO COM OS DEMAIS MODELOS DE PLANEJAMENTO

O modelo DESSEM tem um período de programação de até 2 semanas e integra-se à cadeia de modelos desenvolvidos pelo CEPEL e utilizados pelo ONS para o planejamento e a operação do Sistema Interligado Nacional (SIN) brasileiro (vide Figura I.1). Ao final do horizonte de estudo, pode-se acoplar a Função de Custo Futuro (FCF) produzida pelo modelo de planejamento de médio prazo, DECOMP VI[21]. Este, por sua vez leva em consideração no cálculo da política de operação de curto prazo uma FCF fornecida pelo modelo de planejamento de médio prazo, NEWAVE.

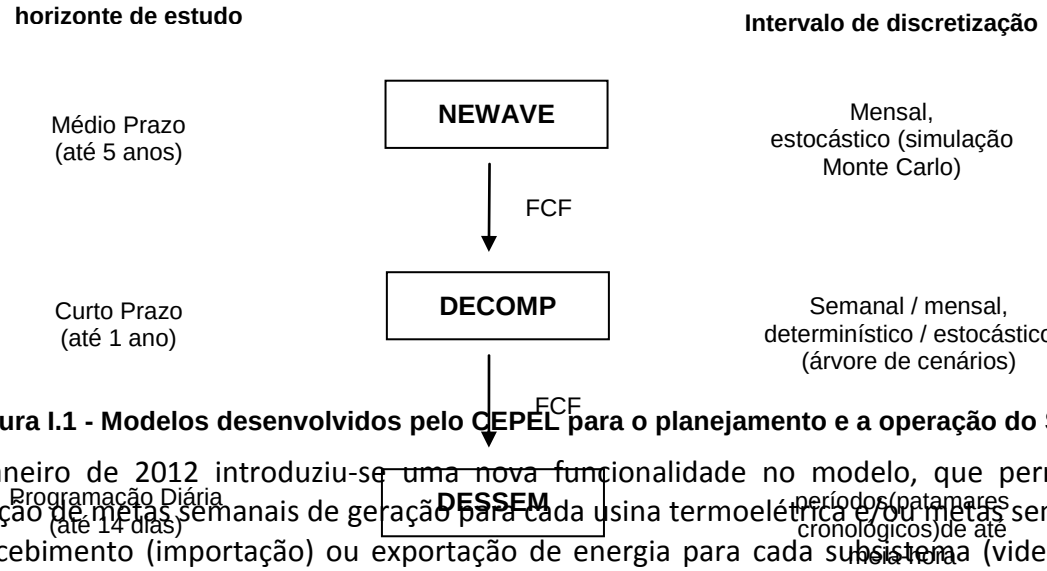

Figura I.1 - Modelos desenvolvidos pelo CEPEL para o planejamento e a operação do SIN.

Em janeiro de 2012 introduziu-se uma nova funcionalidade no modelo, que permite a definição de metas semanais de geração para cada usina termoelétrica e/ou metas semanais de recebimento (importação) ou exportação de energia para cada subsistema (vide seção III.4.6.8). Essa funcionalidade pode ser utilizada de forma complementar para o acoplamento entre os modelos da cadeia.

O programa DESSEM se integra ao sistema ENCAD, desenvolvido para realizar a interface entre os modelos da cadeia de planejamento e operação energética desenvolvidos pelo CEPEL.

Adicionalmente ao módulo executável do modelo DESSEM, disponibiliza-se um programa denominado DECODESS, para conversão de dados entre os modelos DECOMP e DESSEM. Com este programa, podem-se gerar os arquivos de entrada para um estudo no modelo DESSEM, a partir dos dados de entrada de um estudo prévio realizado com o modelo DECOMP. Ressalta-se, entretanto que, posteriormente à conversão, dados adicionais para o DESSEM devem ser fornecidos, a fim de representar restrições específicas da programação diária consideradas pelo modelo.

I.2 OBJETIVO E APLICAÇÕES

O modelo DESSEM foi concebido com o objetivo principal de **determinar um despacho hidrotérmico de mínimo custo operativo para o sistema** para um período de até 2 semanas e discretizado de meia em meia hora, podendo-se entretanto adotar patamares cronológicos com maior duração.

Além deste objetivo, o modelo DESSEM pode ser utilizado com as seguintes finalidades:

- **Cálculo do despacho ótimo a partir das condições finais dos reservatórios**: a FCF tem o objetivo de impedir que o modelo atenda à demanda unicamente com geração hidroelétrica, visto que o custo explícito da água nos reservatórios é zero. Uma alternativa para operar o sistema com o modelo DESSEM sem a necessidade de uma FCF é definindo faixas de volume-meta para os reservatórios ao final do período de estudo.
- **Simulação do balanço hidráulico no sistema**: o modelo DESSEM possui um período de pré-programação, ao longo do qual o usuário fornece a geração das usinas hidroelétricas, e o modelo calcula o balanço hidráulico no sistema que torna possível este despacho e que utilize o mínimo de recursos hidráulicos do sistema. Este módulo de simulação também está disponível como um programa a parte [19].
- **Simulação do fluxo de potência no sistema**: o modelo DESSEM fornece também o fluxo de potência DC na rede elétrica, para todos os períodos de tempo da programação, para a operação calculada pelo modelo.
- **Avaliação dos custos marginais de geração de curtíssimo prazo**: ao realizar o despacho das usinas, o modelo calcula automaticamente os custos marginais de operação do sistema em cada período de tempo da programação. Estes custos marginais podem ser utilizados como referência para o preço de energia no mercado *spot*.
- **Análise de sensibilidade em relação às restrições do sistema**: a flexibilidade do modelo em considerar ou não a inclusão de uma série de restrições permite ao usuário avaliar os impactos causados pelas restrições do sistema - em termos de custo operativo, geração das usinas ou operação dos reservatórios. Esta análise pode ser útil para alimentar estudos de custo-benefício de medidas corretivas para eliminar algumas destas restrições.
- **Análise de sensibilidade em relação a fatores externos**: pode-se avaliar o impacto - de curtíssimo prazo - na variação de alguns fatores externos como as demandas nas barras ou as afluências às usinas hidroelétricas.
- **Consideração dos usos múltiplos da água:** pode-se impor ao modelo diversas restrições hidráulicas, tais como volume de espera nos reservatórios para controle de cheias, vazão mínima em alguns trechos de rio para navegação, retirada de água dos reservatórios para irrigação, entre outras.

O modelo DESSEM foi concebido para fornecer sempre ao usuário a estratégia ótima de operação do sistema face às funções de custo, configuração, restrições e condições do sistema para o caso em estudo, mesmo nos casos em que o despacho hidrotérmico seja

inviável em relação ao conjunto de restrições inseridas no problema. Neste último caso, a operação obtida é a que resulta em um menor número de violações às restrições do problema (inviabilidades), uma vez que a violação de qualquer restrição é severamente penalizada na função objetivo, em uma ordem de grandeza muito maior do que os custos de geração termoelétrica e déficit de energia (penalização *hard*).

Desta forma, caso a solução final fornecida não seja viável, o usuário deve analisar as inviabilidades ocorridas (vide seção V.3.5) e, em seguida, realizar eventuais ajustes nos dados de entrada e/ou relaxar algumas restrições do problema, executando novamente o programa. Este processo é ilustrado na Figura I.2 a seguir:

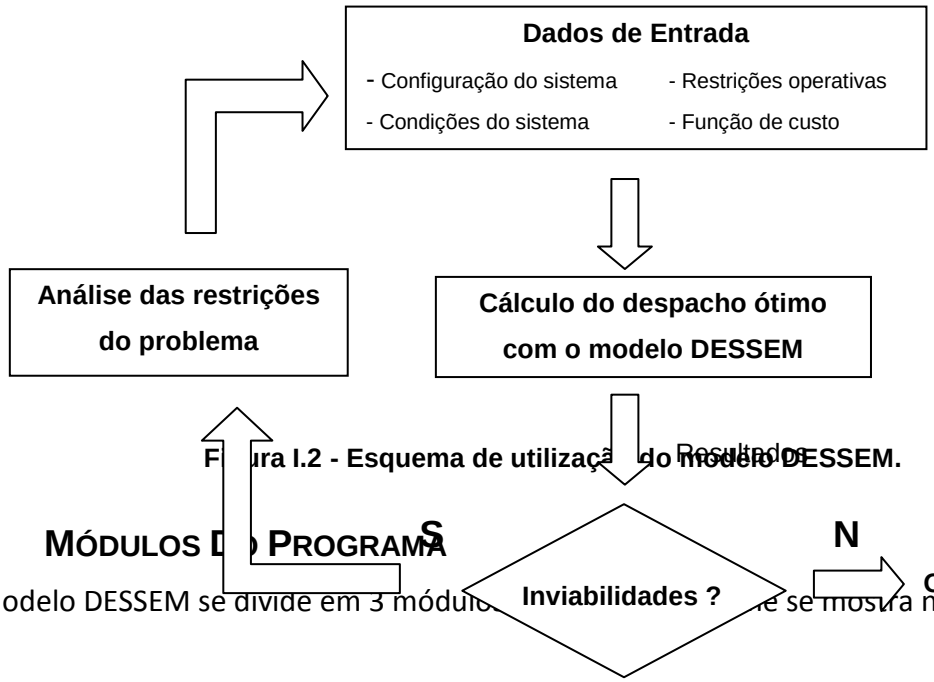

Figura I.2 - Esquema de utilização do modelo DESSEM.

I.3 MÓDULOS DO PROGRAMA

O modelo DESSEM se divide em 3 módulos, conforme se mostra na Figura I.3

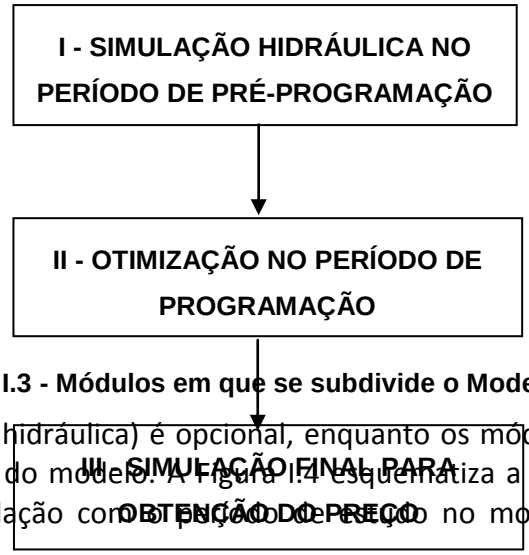

Figura I.3 - Módulos em que se subdivide o Modelo DESSEM

O módulo I (simulação hidráulica) é opcional, enquanto os módulos II e III são obrigatórios em qualquer execução do modelo. A Figura I.4 esquematiza a representação temporal em cada módulo e sua relação com o período de estudo no modelo DESSEM, os quais são descritos na sequencia.

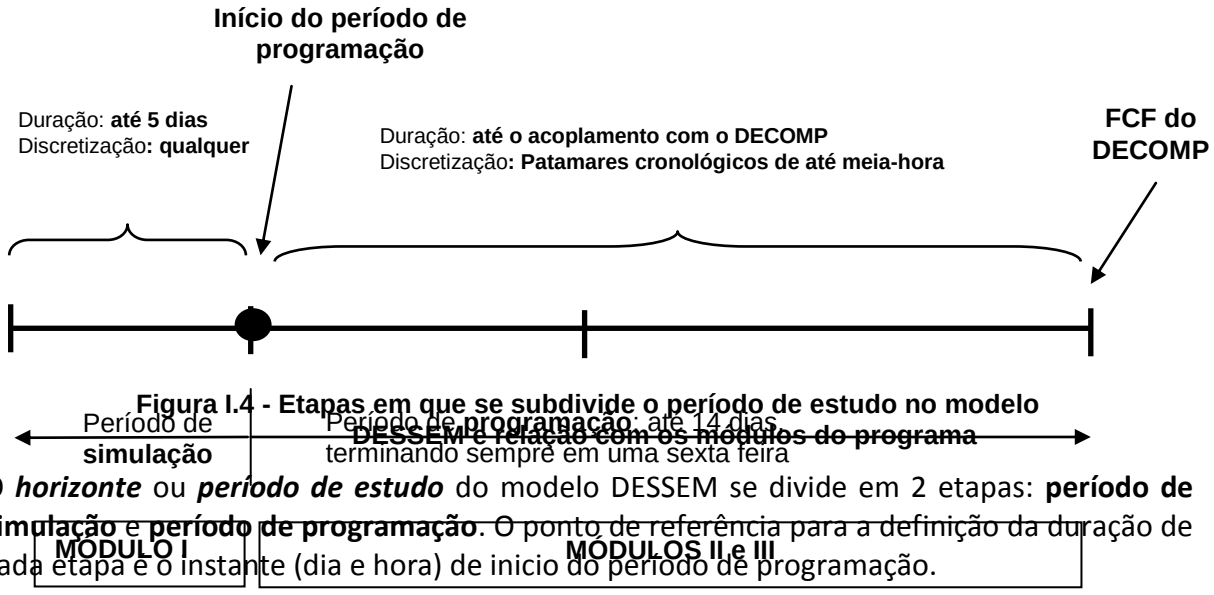

Figura I.4 - Etapas em que se subdivide o período de estudo no modelo DESSEM e relação com os módulos do programa

O ***horizonte*** ou ***período de estudo*** do modelo DESSEM se divide em 2 etapas: **período de simulação** e **período de programação**. O ponto de referência para a definição da duração de cada etapa é o instante (dia e hora) de inicio do período de programação.

O **período de programação** é de até 14 dias. Entretanto, ao ser informada uma FCF do modelo DECOMP ao final do estudo, deve-se observar que ela está sempre relacionada ao final de uma semana de estudo do DECOMP, ou seja, às 0:00 de sábado (final da sexta feira). Portanto, a **duração do período de programação é calculada automaticamente pelo modelo**, a partir da informação do dia da semana (segunda, terça...) em que ele se inicia e se o acoplamento ocorrerá ao final da semana corrente ou da semana seguinte, conforme mostra a Tabela I.1 a seguir:

Tabela I.1 - Variação da duração do período de programação do DESSEM com o dia inicial e o número de semanas do estudo.

Dia inicial	Número de semanas no estudo	Número de Dias
Sábado	1	7

Dia inicial	Número de semanas no estudo	Número de Dias
Domingo	1	6
Segunda Feira	1	5
Terça Feira	1	4
Quarta Feira	1	3
Quinta Feira	1	2
Sexta Feira	1	1
Sábado	2	14
Domingo	2	13
Segunda Feira	2	12
Terça Feira	2	11
Quarta Feira	2	10
Quinta Feira	2	9
Sexta Feira	2	8

O período de simulação envolve até 7 dias anteriores ao início do período de programação. Pode-se escolher qualquer número de dias, independente do dia da semana (sab. dom. ,...) em que se inicia a programação.

A **discretização temporal** em cada etapa é indicada na Figura I.4. Permite-se uma discretização não uniforme, ou seja, com intervalos de tempo variáveis, sendo que o intervalo mínimo de tempo admissível em qualquer etapa é de meia hora. Podem-se agregar diversas horas em um mesmo patamar cronológico e, para cada um destes os dados do problema são constituídos de uma média dos valores informados ao longo das horas que constituem o patamar. Caso o usuário deseje informar uma curva de carga horária, o modelo realiza automaticamente a agregação dos valores de carga para cada patamar cronológico, conforme ilustra a Figura I.5.

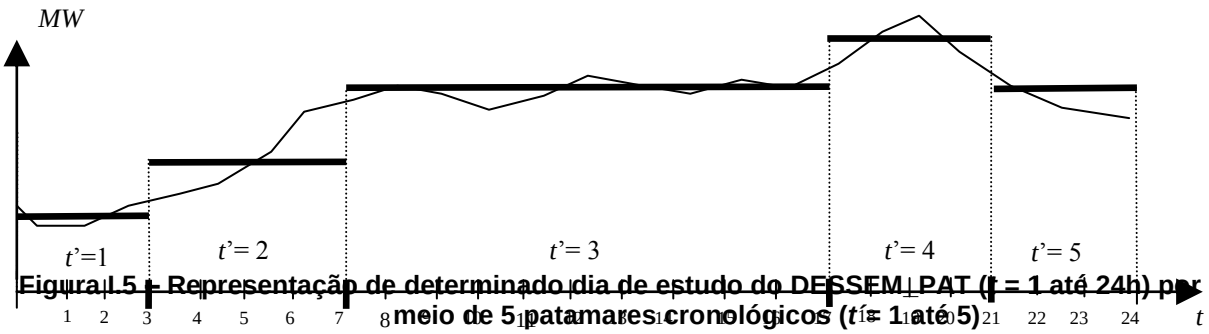

Figura I.5 – Representação de determinado dia de estudo do DESSEM-PAT (*t* = 1 até 24h) por meio de 5 patamares cronológicos (*t'* = 1 até 5)

No exemplo acima, o dia é discretizado em 5 patamares, com durações respectivas de 3, 4, 10, 4 e 3 horas.

Ressalta-se, portanto que nos, arquivos de entrada, **não é necessário fornecer os dados na mesma base em que se definiu a discretização do período de simulação ou programação**. O modelo DESSEM pode receber qualquer dado continuamente ao longo do período de estudo (observando-se apenas a precisão de até meia hora), e se encarrega de calcular os valores médios para este dado para cada período de tempo.

Uma breve descrição dos módulos do programa e dos recursos oferecidos em cada um deles é feita a seguir.

I.3.1 MÓDULO I: Simulação no Período Anterior à Programação

Ao se utilizar o modelo DESSEM para obter o despacho no sistema a partir das 0:00 de um determinado dia (por exemplo, o dia seguinte), sua execução deve ser realizada algumas horas antes do início de período de programação, dado o tempo necessário para rodar o modelo, analisar seus resultados e possivelmente realizar algumas iterações "modelo X usuário" a fim de se chegar a um despacho viável para o sistema (vide Figura I.2).

Desta forma, no momento em que o modelo é executado, não se dispõe de algumas informações (dados) necessárias para o sistema no exato momento em que se iniciará o período de programação, como por exemplo, os volumes iniciais dos reservatórios.

Exemplos de outras restrições que também podem ser incluídas no período de programação e que requerem informações sobre o sistema em instantes anteriores ao início desse período são:

- Tempo de viagem da água entre usinas hidroelétricas (vide seção III.4.4.3);
- Variação máxima diária e horária na cota de Régua 11 (vide seção III.4.8.3);
- Variação máxima horária na geração / defluência de uma usina (vide seção III.8);

No primeiro item, por exemplo, se o tempo de viagem da água de uma usina A para uma usina B, imediatamente a jusante, é de 2 horas, as afluências à usina B nas duas primeiras horas da programação dependem da operação de nas duas horas anteriores à programação. Esta informação, em geral, também não está disponível ao usuário no momento de execução do modelo. O mesmo ocorre para quaisquer restrições que limitem a variação horária em determinada variável ao longo do período de programação, já que, para calcular o resultado para o primeiro período, é necessário conhecer o valor da variável na hora anterior à programação.

Apesar de não se conhecer de antemão as informações mencionadas acima, o ONS dispõe das gerações programadas (ou já realizadas) para as usinas hidroelétricas e termoelétricas para um ou mais dias anteriores ao período de programação.

Desta forma, o objetivo deste primeiro módulo do modelo DESSEM é realizar uma **simulação hidráulica** do sistema com os dados de geração previstos para as usinas em um ou mais dias anteriores ao início do período de programação. Esse período é denominado então de **período de simulação**. Supõe-se que os valores de geração previstos já estão ajustados para respeitar as restrições energéticas e elétricas do sistema ao longo desses dias. Assim, a

simulação é feita apenas com usinas hidroelétricas e elevatórias, desconsiderando a rede elétrica, usinas termoelétricas, intercâmbios e outros componentes do sistema.

Como resultados da simulação, obtêm-se os volumes dos reservatórios no início do período de programação e todos os dados necessários para se considerar, no período de programação, as restrições com dependência temporal.

Ressalta-se que este módulo é opcional. Caso deseje, o usuário pode informar todos os dados do sistema até o início do período de programação, e executar o modelo sem o período de simulação.

Detalhes sobre a formulação e o método de resolução do problema no período de simulação são descritos no manual do usuário do modelo SIMHIDRVI[19], nome pelo qual o simulador é conhecido.

I.3.2 MÓDULO II: Otimização no período de Programação

Este é o modulo principal do modelo DESSEM, no qual se realiza a otimização do sistema, buscando um despacho de geração para as usinas que seja de mínimo custo e que atenda a todas as restrições impostas às usinas hidrelétricas, usinas termoelétricas e à rede elétrica.O horizonte de estudo é de até 2 semanas, com discretização de meia-hora, podendo-se adotar também patamares cronológicos de maior duração

A otimização da programação hidrotérmica com representação da rede elétrica é feita resolvendo-se diretamente um problema de programação linear inteira-mista (MIP), considerando as restrições de unit commitment das unidades geradoras, incluindo a operação de usinas térmicas a ciclo-combinado. Caso adote-se uma modelagem contínua para a representação das restrições, o problema é resolvido por programação linear (PL) ou aplicando-se um algoritmo de programação Dinâmica Dual (PDD). Em todas as situações acima, adota-se um processo iterativo exato para consideração dos limites de fluxo e das perdas na rede elétrica [25], além de um procedimento heurístico para consideração de restrições de segurança adicionais da rede elétrica.. Os detalhes da estratégia de resolução são descritos no manual de metodologia do modelo.

I.3.3 MÓDULO III: Obtenção do preço de energia

Uma vez resolvido o problema no período de programação (módulo II), fixam-se os valores das variáveis binárias associadas ao status das unidades geradoras, e resolve-se um problema de programação linear final para determinação do preço de energia, na discretização desejada pelo usuário.

I.4 FUNCIONALIDADES DO PROGRAMA – MÓDULO DE SIMULAÇÃO

A maior parte dos dados e funcionalidades referentes às usinas hidroelétricas e usinas elevatórias utilizadas no cálculo do despacho pelo DESSEM também são utilizadas no módulo de simulação. Entretanto, o módulo de simulação não considera nenhum outro tipo de elemento do sistema, como intercâmbios, usinas termoelétricas, contratos de importação

/ exportação com sistemas vizinhos, rede elétrica, etc. Também não se consideram restrições por subsistema, como atendimento à demanda, reserva de potência, entre outros.

O objetivo do módulo SIMHIDR é obter a simulação hidráulica das usinas hidroelétricas, a partir das gerações previstas para as usinas durante o seu horizonte de análise. Além disso, obtêm-se as condições iniciais do sistema para o período de otimização. Detalhes metodológicos e a formulação matemática do problema a ser resolvido são apresentados no Manual do Usuário específico para o modelo SIMHIDR VI[19].

I.5 FUNCIONALIDADES DO PROGRAMA – MÓDULO DE OTIMIZAÇÃO

Nesta seção, descrevem-se sucintamente as funcionalidades do programa presentes no módulo de otimização. Detalhes metodológicos e a formulação matemática referente a cada funcionalidade são apresentados no Manual de Metodologia do modelo DESSEM e suas referências.

O usuário familiarizado com o modelo DECOMP perceberá que muitas funcionalidades do modelo DESSEM são uma tradução, para o intervalo horário, de restrições consideradas no modelo DECOMP. Os nomes de alguns mnemônicos utilizados no arquivo ENTDADOS do DESSEM (vide seção III.4) são os mesmos adotados no arquivo DADGER do DECOMP.

Entretanto, há uma série de aspectos novos considerados no modelo DESSEM, como por exemplo:

- representação dos períodos de forma cronológica;
- consideração da rede elétrica, com representação de restrições de limites de fluxo nos circuitos, restrições de somatórios de fluxos e perdas na rede elétrica;
- consideração de restrições adicionais de segurança da rede elétrica, como instruções operativas por tabela, restrições operativas lineares por partes e restrições de variação temporal de fluxos nos circuitos;
- restrições de unit commitment das unidades geradoras térmicas;
- operação das unidades geradoras térmicas a ciclo-combinado;
- Restrições de rampa para variação máxima horária nos valores de diversas variáveis do problema;
- A modelagem de vazões em canais;
- A representação de seções de rio, com variações horárias do nível d´água.

Outros aspectos, embora já existentes no modelo DECOMP, aparecem com maior relevância no modelo DESSEM, como o tempo de viagem da água entre usinas e a operação em controle de cheias nos reservatórios.

Para a resolução do problema de Programação Diária da Operação (PDO), devem ser considerados os seguintes **elementos**:

- A **configuração do sistema**: usinas hidroelétricas e termoelétricas, a rede elétrica e outros componentes, como usinas elevatórias, pequenas usinas e contratos de importação/exportação com sistemas externos;
- O **estado do sistema:** volume inicial dos reservatórios, defluências anteriores ao início do estudo (para usinas que apresentam tempo de viagem da água para jusante), e a previsão de afluências às usinas hidroelétricas ao longo do período de programação;
- **Restrições operativas**: podem ser de origem hidráulica (operação das usinas hidroelétricas e reservatórios), termoelétrica (operação das usinas e unidades termoelétricas), energética (ex: atendimento à demanda de energia do sistema) ou da rede elétrica (ex: limites de fluxo nos circuitos da rede elétrica);
- Uma **função de custo**: custos unitários de geração para as usinas termoelétricas e custos unitários de déficit de energia;
- **Acoplamento com o DECOMP**: o acoplamento com o modelo de curto prazo (DECOMP) é feito através da conjunção do fornecimento de valores da água para os reservatórios (através de uma Função de Custo Futuro) e do estabelecimento de metas semanais para a operação do sistema

Os elementos relacionados acima devem ser informados pelo usuário nos arquivos de entrada, relacionados na seção III.1.3 e detalhados ao longo do capítulo III. As informações referentes ao despacho ótimo obtido pelo modelo estão contidas nos diversos arquivos de saída do programa, relacionados na seção IV.3 e detalhados no capítulo V.

I.5.1 Configuração do Sistema

A configuração do sistema pode compreender:

- Subdivisão (opcional) do sistema em vários **subsistemas**, cada qual contendo um conjunto de usinas hidroelétricas, usinas termoelétricas e outros componentes. A definição dos subsistemas é feita nos registros SB (seção III.4.2).
- **Intercâmbios** de energia entre os subsistemas, definidos nos registros IA (seção 0).
- **Usinas hidroelétricas,** cuja relação é fornecida no arquivo DADVAZ.XXX (seção III.2) e cujos dados cadastrais constam no arquivo HIDR.DAT (seção III.6). Estes dados podem ser modificados exclusivamente para o estudo em questão nos registros AC (seção III.4.4.3). Cada usina possui uma série de **unidades geradoras (ou máquinas)**, distribuídas em um ou mais **conjuntos de máquinas**. A **topologia hidráulica**, ou seja, as relações de "montante-jusante" e de desvios de água, constam no arquivo de cadastro, e também pode ser modificada para o caso em estudos nos registros AC. Eventuais **tempos de viagem da água** entre usinas em cascata são informados nos registros UH (seção III.4.1.2).
- **Usinas termoelétricas,** cuja relação é fornecida nos registros UT (seção III.4.2.5) e cujos dados cadastrais são fornecidos no arquivo TERM.DAT (seção III.8.5). Cada usina pode conter uma ou mais **unidades** geradoras **termoelétricas**, cujas características físicas são

fornecidas no mesmo arquivo TERM.DAT. São consideradas restrições de **unit commitment térmico**, além da operação de usinas térmicas a **ciclo combinado**.

- **Usinas elevatórias**, também denominadas usinas de bombeamento, que consistem em usinas que podem bombear água de um reservatório para outro, consumindo energia do sistema no processo. Estas usinas são definidas nos registros EU (seção III.4.2.6).
- **Contratos de importação / exportação de energia** com sistemas externos, definidos nos registros CI/CE (seção III.4.2.9).
- **Pequenas usinas**, cujas gerações não são calculadas pelo modelo, mas sim estabelecidas pelo usuário nos registros PQ (seção III.4.2.8).
- **Fontes intermitentes**, como geradores eólicos (seção III.24) e solares (seção III.25);
- unidades de **armazenamento** rápido, como baterias (seção III.26);
- **Rede elétrica**, cujos dados são fornecidos nos arquivos descritos na seção III.12. Representam-se individualmente cada barra e circuito da rede elétrica, e as conexões à rede das unidades geradoras hidroelétricas e termoelétricas, usinas elevatórias, contratos de importação/exportação, pequenas usinas, fontes intermitentes e unidades de armazenamento de energia.
- Representação de algumas particularidades do SIN, como a operação do **Canal Pereira Barreto** (seção III.13), o controle na cota da **Régua 11** a jusante de Itaipu (seção III.4.8.3) e a representação individualizada das **gerações 50 Hz e 60 Hz** da usina de **Itaipu** (seção III.4.8.2).

I.5.2 Estado (ou condições) do Sistema

Denomina-se **estado** do sistema às condições naturais do sistema no instante em que se inicia o estudo. Estas condições independem do tipo de problema que será resolvido e seus valores não são passíveis de escolha pelo usuário, ao contrário das informações listadas na seção I.5.3 (restrições a serem atendidas) e na seção I.5.4 (função objetivo a ser otimizada). Incluem-se aqui:

- Previsão das afluências às usinas hidroelétricas ao longo do estudo, informadas no arquivo DADVAZ.XXX (seção III.2). Ao contrário dos modelos NEWAVE e DECOMP, que representam diversos cenários possíveis de vazões, o modelo DESSEM considera um problema determinístico, ou seja, assume-se um único cenário de vazões ao longo do estudo.
- **Volumes iniciais** dos reservatórios, definidos nos registros UH (seção III.4.1.2);
- **Defluências das usinas hidroelétricas anteriores ao início do estudo**, informadas no arquivo DEFLANT.XXX (seção III.15). Estas defluências são necessárias quando se considera o tempo de viagem da água entre usinas em cascata;

- **Cotas na Régua 11 ao longo do dia que antecede o estudo**, informadas no arquivo COTASR11.XXX (seção III.14). Estas cotas são necessárias quando se considera a restrição de variação diária máxima para a cota no canal;
- **Valores iniciais para as variáveis** com **restrição de variação máxima horária**. Estes dados são informados nas seções III.4.2.5 (geração termoelétrica), III.4.2.9 (energia importada / exportada com sistemas externos) e III.8 (restrições operativas de variação para as variáveis das usinas hidroelétricas).

Quando se realiza uma simulação do sistema em um período anterior ao de programação (vide Figura I.4), alguns destes dados são obtidos diretamente dos resultados da simulação.

I.5.3 Restrições Operativas

Estas restrições podem ser subdivididas em 3 grupos: **restrições para as usinas hidroelétricas**, **restrições para as usinas termoelétricas**, e restrições que envolvem tanto usinas hidroelétricas, termoelétricas, como outros componentes do sistema. Neste último grupo, denominado de **restrições do sistema**, incluem-se as restrições da rede elétrica.

I.5.3.1 Restrições para as usinas hidroelétricas

As restrições consideradas para as usinas hidroelétricas são:

- **Balanço hídrico** nos reservatórios, que é realizado com base nas informações topológicas do sistema e nas características das usinas (seções III.4.1.2 (registros UH), III.6 (dados de cadastro das usinas) e III.4.4.3(alterações nos dados de cadastro);
- Consideração do **tempo de viagem da água**, por meio de translação através dos registros TVIAG (seção III.4.4.3) ou de forma mais detalhada ainda, por meio das **curvas de propagação** da água na calha dos rios (seção III.16);
- **Função de produção** das usinas hidroelétricas, para considerar sua produtividade variável com a altura de queda. Estas funções são construídas com base nos dados físicos das usinas (vide seção I.5.1) e nas informações fornecidas nos registros FP (seção III.4.4.5);
- **Restrições de vertimento e de desvio** para as usinas: o vertimento ou desvio de água em uma usina hidroelétrica não pode ser efetuado se a cota do reservatório (a ser determinada pelo modelo ao longo do estudo) for menor do que a cota de soleira do vertedouro ou de soleira para desvio, que é um dado de cadastro (seções III.6 e III.4.4.3);
- Restrições de **volume de espera** individuais para os reservatórios, para amortecimento de cheias, fornecidos nos registros VE (seção III.4.4.1);
- Restrições de **limites mínimo e máximo** para o **volume armazenado, cota de montante, turbinamento, vertimento, vazão desviada, defluência total, vazão afluente** e **geração** em cada usina hidroelétrica ou em um grupo de usinas. Estas restrições são definidas no arquivo OPERUH.XXX (seção III.8);
- Restrições de **rampa máxima para variação horária** de **volume armazenado, cota de montante, turbinamento, vertimento, vazão desviada, defluência total** e **geração** para

cada usina hidroelétrica. Estas restrições são definidas no arquivo OPERUH.XXX (seção III.8);

- Restrições de **limites mínimo e máximo de bombeamento** para as unidades elevatórias, e de **variação no bombeamento** em períodos de tempo consecutivos, também definidos nos arquivo OPERUH (seção III.8);
- **Restrições hidráulicas condicionadas**, nas quais os limites das restrições são definidos de forma iterativa pelo programa, em função das condições para algumas variáveis do problema.
- **Retiradas de água** das usinas para outros usos, definidas nos registros DA (seção III.4.4.3);
- **Evaporação** nos reservatórios, cuja consideração deve ser sinalizada nos registros UH (seção III.4.1.2). Os valores de evaporação são calculados a partir de alguns dados do arquivo HIDR.DAT (seção III.6);
- **Enchimento de volume morto** em reservatórios que ainda não entraram em operação no início do período de programação. Os dados para enchimento são fornecidos nos registros UH, VM e DF (seções III.4.2.3 e III.4.4.2).

I.5.3.2 Restrições para as usinas termoelétricas

As restrições para as usinas termoelétricas podem ser impostas às unidades geradoras individualmente ou à usina como um todo:

- **Limites operativos de geração** para as usinas e unidades termoelétricas, definidos nos registros UT (seção III.4.2.5) e no arquivo OPERUT.XXX (seção III.10);
- **Rampas máximas para variação horária na geração termoelétrica,** definidas nos registros UT (seção III.4.2.5).
- Representação do status ligada (ON) ou desligada (OFF) de cada unidade térmica, com representação de **restrições de restrições de unit commitment térmico**, como: potência mínima quando acionada; tempos mínimo ligada e desligada; rampa máxima para tomada e alívio de carga; trajetórias de acionamento e desligamento. Os dados para essas restrições são informados ao longo das seções III.9, III.10 e III.23
- operação de **unidades térmicas a ciclo combinado**, por meio de modelagem por configurações, cujos dados são informados ao longo das seções III.9 e III.10;
- **Despacho antecipado para usinas a GNL,** cujos valores já decididos para o horizonte de estudo do DESSEM são informados nos registros PTOPER (vide seção III.6) e as informações além do horizonte de estudo, para acoplamento com o DECOMP, são informados no arquivo INFOFCF (seção III.5.2).

I.5.3.3 Restrições para a transmissão

Inclui-se neste bloco restrições que envolvem tanto usinas hidroelétricas e termoelétricas quanto outros componentes do sistema, tais como intercâmbios e contratos de importação / exportação de energia com sistemas externos:

- **Atendimento à demanda**[1] de cada **subsistema**, (definidas nos registros DF, seção III.4.3.1) ou de cada **barra** da rede elétrica (definidas nos blocos DBAR (seção III.12.4.2) e DANC (seção III.12.4.5) dos arquivos da rede elétrica;
- **Limites de intercâmbio** entre subsistemas, definidos nos registros IA (seção III.4.2.2) e/ou **limites de fluxo** nos circuitos da rede elétrica, definidos no bloco DLIN (seção III.12.4.3 dos arquivos da rede elétrica). Podem-se liberar automaticamente os limites nos circuitos, de acordo com o seu nível de tensão (bloco DGBT, seção III.12.4.9);
- **Limites** inferior e superior para o **somatório de fluxos** e/ou gerações em um subconjunto de circuitos e/ou barras da rede, definidos no bloco DREF dos arquivos da rede elétrica (seção III.12.4.8);
- Rampas de **variação horária de fluxo** (seção III.20) e **reserva de potência de fluxo**(seção III.21) para as inequações de limite de fluxo na rede elétrica;
- **Restrições de segurança da rede elétrica**, seja por **tabela** (seção III.19) ou **lineares por partes** (seção III.22);
- **Limites de energia comprada/vendida** nos contratos de importação/exportação com sistemas vizinhos, e **variação máxima horária no valor de energia contratada**. Ambas as restrições são definidas nos registros CI/CE (seção III.4.2.9);
- **Reserva de potência** por área do sistema, definida no arquivo RESPOT.XXX (seção III.11.2). Cada área é definida por um conjunto de usinas hidroelétricas e termoelétricas, no arquivo AREACONT.DAT (seção III.11.1);
- **Restrições elétricas especiais**[2], com o intuito de impor restrições adicionais às gerações das usinas. Estas restrições são definidas nos registros RE (seção III.4.6.1);
- **Manutenção programada** das unidades geradoras hidroelétricas, termoelétricas e usinas elevatórias ao longo do período de programação, definidas nos registros MH, MT e ME (seção III.4.4.3).

I.5.4 Função de Custo

A otimização do sistema é realizada considerando-se as seguintes funções de custo:

- Custos unitários de **geração das unidades termoelétricas** (arquivo OPERUT, seção III.10.8);
- Custos unitários de **déficit por subsistema**, variáveis de acordo com a profundidade do corte de carga (registros CD, seção III.4.3.2);
- **Custos de energia comprada / vendida** nos contratos de importação / exportação de energia com sistemas vizinhos (registros CI/CE, seção III.4.2.9).

[1] Também chamada de mercado ou carga.
[2] Este termo é empregado para diferenciá-las das restrições da rede elétrica, e para manter a mesma nomenclatura utilizada no modelo DECOMP, já que este também considera tais restrições.

I.5.5 Acoplamento com o Modelo DECOMP

O acoplamento com o modelo DECOMP é realizado pela conjunção de dois aspectos:

- Função de **custo futuro** ao final do período de programação (seção III.4.12.5). Esta função define os valores da água nos reservatórios em função do vetor de volumes armazenados nos reservatórios ao final do período de otimização;
- Estabelecimento de **metas semanais** de geração para as usinas termoelétricas ou de valores totais semanais de recebimento / exportação de energia para os subsistemas (registros META, vide seção III.4.6.6)

I.6 RESULTADOS DO MODELO

Os principais resultados fornecidos por cada módulo do modelo DESSEM são relacionados a seguir:

I.6.1 Módulo de Simulação

- Balanço hídrico nas usinas hidroelétricas e usinas elevatórias, mostrando a evolução do armazenamento, turbinamento, vertimento, desvio e bombeamento das usinas ao longo do período de simulação (seções V.5.1, V.5.2.2 e V.5.2.1);
- Avaliação do atendimento ou não de algumas restrições operativas para as usinas hidroelétricas, (seções V.5.4.2 e V.5.4.1).

I.6.2 Módulo de Programação da Operação

Fornecem-se todos os resultados para cada intervalo de tempo (período) em que se subdivide o período de programação. Os tipos de resultados apresentados são:

- Relatórios de convergência do processo iterativo de resolução do problema (seção V.3.3)
- Relatórios consolidados de operação (s seção V.4.1), por período (PDO_OPERACAO) ou valores médios por dia ou semana (PDO_SUMAOPER). Estes relatórios contêm os balanços hídricos nas usinas hidroelétricas, os balanços de energia nos subsistemas, e as gerações dos diversos componentes do sistema;
- Relatórios para os componentes do sistema, como usinas hidroelétricas (PDO_HIDR, seção V.4.2.3), usinas elevatórias (PDO_ELEV, seção V.4.2.2), usinas termoelétricas (PDO_TERM, seção V.4.2.6), unidades geradoras termoelétricas (*unit commitment* e ciclo combinado, PDO_OPER_UCT, seção V.4.2.7) e intercâmbios (PDO_INTER, seção V.4.2.4);
- Relatórios da rede elétrica, contendo as gerações nas barras (PDO_GERBARR.XXX, seção V.4.4.1), os fluxos nos circuitos (PDO_FLUXLIN.XXX, seção V.4.4.2), relatório das restrições de somatório de fluxos (PDO_SOMFLUX.XXX, seção V.4.4.3) e relatórios para as restrições de segurança da rede elétrica;

- Relatórios específicos para algumas particularidades do sistema, como cotas na Régua 11 (seção V.1.5.5) e vazões no canal Pereira Barreto (seção V.1.5.2);
- Relatórios de atendimento às restrições impostas para a programação (seção V.4.5.2), e relação das inviabilidades ocorridas (seções V.3.5, V.3.4.5 e V.3.3.4);
- Relatórios para avaliação da acurácia na modelagem de algumas restrições do problema, como a função de produção das usinas hidroelétricas (seção V.1.2), as perdas na rede elétrica (seção V.1.3), a consideração das soleiras de vertimento e desvio (seção V.1.4) e outras particularidades do sistema (seção V.1.5);

A lista completa de arquivos é fornecida na seção IV.3, e a descrição dos arquivos é feita no capítulo V.

I.7 CAPACIDADES DO PROGRAMA

As capacidades do programa, na sua versão atual, são determinadas pelos seguintes parâmetros:

I.7.1 Parte Energética:

Tabela I.2 – Parâmetros do Modelo (parte energética)

Mnemônico	Dimensão	Parâmetro
ZAREA	20	Número máximo de áreas definidas para as restrições de reserva de potência
ZCIE	500	Número máximo de contratos de importação / exportação de energia
ZCADC	999	Número máximo de cadastro para um contrato de importação / exportação de energia
ZCADE	999	Número máximo para a identificação de uma usina elevatória
ZCADH	320	Número máximo para a identificação de uma usina hidroelétrica
ZCADPQ	999	Número máximo para a identificação de uma pequena usina
ZCADSS	99	Número máximo para a identificação de um subsistema
ZCADT	999	Número máximo para a identificação de uma usina termoelétrica
ZCDC	200	Número máximo de cortes para a FCF do DECOMP
ZDAM	200	Número máximo de usinas com regularização (usinas com VMAX – VMIN > 0)
ZDIAS	14	Número máximo de dias para o módulo de programação
ZDIASSIM	5	Número máximo de dias para o módulo de simulação
ZEAR	10	Número máximo de acoplamentos hidráulicos entre subsistemas
ZFLGRD	1500	Número máximo de folgas para as restrições de limite de fluxo ou de somatório de fluxos na rede elétrica, por período
ZNCJ	5	Número máximo de conjuntos de unidades geradoras para cada usina hidroelétrica
ZNMQH	20	Número máximo de unidades geradoras em cada conjunto de uma usina hidroelétrica
ZNMQT	120	Número máximo de unidades geradoras para cada usina termoelétrica
ZPAT	48	Número máximo de patamares cronológicos por dia de estudo
ZPEQ	1000	Número máximo de pequenas usinas
ZPER	ZDIAS *ZPAT	Número máximo de períodos
ZPTQFPHA	50	Número máximo de pontos para discretização da vazão turbinada na representação da função de produção das usinas hidroelétricas
ZPTVFPHA	20	Número máximo de pontos para discretização do volume armazenado na função de produção das usinas hidroelétricas
ZRECE	20	Número máximo de contratos de importação/exportação em cada restrição elétrica especial
ZREIN	2	Número máximo de intercâmbios em cada restrição elétrica especial
ZRESP	400	Número máximo de restrições elétricas especiais
ZREUH	10	Número máximo de usinas hidroelétricas em cada restrição elétrica especial

Mnemônico	Dimensão	Parâmetro
ZREUT	50	Número máximo de usinas termoelétricas em cada restrição elétrica especial
ZRERE	20	Número máximo de usinas eólicas em cada restrição elétrica especial
ZRFPUSI	50	Número máximo de planos para a modelagem da função de produção das usinas hidroelétricas
ZRLIM	700	Número máximo de restrições operativas de limite, que incluem as restrições do arquivo OPERUH (seção III.8), registros VE (seção III.4.4.1), registros UT (seção III.4.2.5) e registros CI/CE (seção III.4.2.9)
ZRVAR	200	Número máximo de restrições operativas de variação (seção III.8)
ZSEGCDEFC	10	Número máximo de segmentos para a curva de custos de déficit (seção III.4.3.2)
ZSIS	10	Número máximo de subsistemas
ZTER	500	Número máximo de iterações da PDD para a resolução do problema
ZUNH	750	Número máximo de unidades geradoras hidroelétricas
ZUNT	450	Número máximo de unidades geradoras termoelétricas
ZUSIE	5	Número máximo de usinas elevatórias
ZUSIH	220	Número máximo de usinas hidroelétricas
ZUSIT	150	Número máximo de usinas termoelétricas
ZUVM	100	Número máximo de reservatórios enchendo volume morto

I.7.2 Parte Elétrica:

Tabela I.3 - Parâmetros do Modelo (parte elétrica)

Mnemônico	Dimensão	Parâmetro
ZARE	999	Número máximo de áreas elétricas
ZCBS	15	Número máximo de casos-bases (seção III.12.2)
ZBUS	6000	Número máximo de barras
ZILH	ZBUS	Número máximo de ilhas elétricas
ZLIN	8000	Número máximo de linhas de transmissão
ZNEB	9999 (99998)[1]	Número externo máximo para uma barra
ZPHS	10	Número máximo de transformadores defasadores
ZRAF	800	Número máximo de restrições de limite de somatório de fluxos
ZBRAF	40	Número máximo de barras em uma inequação de somatório de fluxos.
ZCRAF	20	Número máximo de linhas em uma inequação de somatório de fluxos.
ZUSI	1200	Número máximo de links entre unidades geradoras e barras (vide

[1] Na versão atual do ANAREDE

Mnemônico	Dimensão	Parâmetro
		seção III.12.4.6)

Os mnemônicos adotados na primeira coluna são utilizados ao longo deste relatório como referência a estes parâmetros.

A fixação das capacidades para o programa surge da necessidade prática de se estabelecer limites para as matrizes e vetores de armazenamento de dados no programa. Portanto, caso um ou mais valores listados nas tabelas acima tenham sido alcançados em um determinado estudo, deve-se entrar em contato com o CEPEL para solicitar um possível aumento nestes valores.

II METODOLOGIA DE ENTRADA DE DADOS

II.1 ESTRUTURA DOS ARQUIVOS DE ENTRADA

Os arquivos de entrada se dividem em 2 tipos: arquivos tipo texto, **editáveis**, e arquivos **não editáveis** (binários, ou não formatados).

Nos arquivos formatados, denomina-se **registro** cada linha do arquivo, e **campo** a um determinado conjunto de colunas utilizadas para se informar algum dado. Os registros possuem diferentes estruturas para o armazenamento dos dados, de acordo com o tipo de registro (ex: UH, UT, CD).

Em todos os arquivos (exceto quando indicado), podem ser inseridos registros tipo "comentário", de forma a auxiliar a manipulação dos arquivos pelo usuário e fornecer informações adicionais sobre os dados existentes. Os registros tipo comentário são identificados pelo caractere "&" na primeira coluna do arquivo, exceto nos arquivos da rede elétrica (seção III.12), onde os comentários são indicados pelo caractere "(".

É comum inserir registros comentários contendo "réguas" para indicar as posições das colunas referentes a cada campo. Por exemplo, suponha um registro hipotético onde deve ser informado apenas o volume inicial para as usinas hidroelétricas. Neste registro haveria 2 campos: um para indicar o número da usina e outro para indicar o volume. Suponha que o número da usina seja informado nos campo 1, localizado nas colunas 2 a 4, e os volumes no campo 2, localizado nas colunas 6 a 15. Portanto o arquivo conteria os seguintes registros:

```
& Exemplo de um registro de entrada para o modelo DESSEM
&USI   VOLUME
& 1       2
&*************
 119      223.45
 275     2450.20
```

Note que os únicos registros que serão lidos pelo modelo são os dois últimos, que informam os volumes iniciais das usinas 119 e 275. Os outros registros são incluídos no arquivo apenas para orientar o posicionamento das informações, e serão denominados ao longo deste documento de "máscaras".

Este registro seria descrito da seguinte forma neste manual:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	2 a 4	I3	Número da usina, conforme o cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)
2	6 a 15	F10.0	Volume inicial do reservatório (hm^3)

Os valores na coluna “formatos” são explicados na seção II.3.

II.2 FORNECENDO DADOS VARIÁVEIS AO LONGO DO TEMPO

Os dados de entrada para os componentes do sistema podem ser classificados em dois tipos: **características físicas** e **restrições operativas**. O primeiro tipo se refere a valores considerados constantes ao longo de todo o estudo, e que normalmente não variam de um estudo para o outro (ex: potência nominal das unidades, polinômios cota-volume dos reservatórios). O segundo tipo engloba as restrições cujos valores podem ser variáveis ao longo do tempo (ex: demanda, vazão incremental às usinas, manutenção das unidades geradoras).

Existem alguns tipos de dados que podem assumir um aspecto tanto físico como operativo. Por exemplo, os reservatórios apresentam valores mínimos e máximos de armazenamento, lidos no cadastro de usinas hidroelétricas. Entretanto, no arquivo OPERUH.XXX (seção III.8), é possível também se informar limites mínimo e máximo operativos para os reservatórios, variáveis no decorrer do estudo (ex: volumes de espera para controle de cheias).

Ao se informar certo dado em um determinado registro (ou bloco de registros) de um arquivo de entrada de dados do modelo DESSEM, é importante verificar se o registro ou bloco em questão apresenta campos específicos para declaração da chamada **Data Identificadora (DI)** para este dado. A DI é composta pelos campos dia, hora e *flag* para meia hora para os instantes inicial e final de validade do dado, exceto para alguns dados onde existe apenas a data inicial (por exemplo, data de início para comissionamento de certa unidade geradora). Os dados informados nos registros com DI inicial e final se referem a dados operativos do sistema, e sua leitura é feita de acordo com as seguintes regras gerais:

- Como o período de estudo do DESSEM é inferior a um mês, é desnecessário fornecer o mês, uma vez que cada número de dia no calendário só aparecerá uma vez ao longo do estudo. Por exemplo, se o período de estudo for do dia 28 de janeiro até o dia 06 de fevereiro, o modelo identifica um registro contendo o valor 03 para o dia como sendo referente ao dia 03 de fevereiro, enquanto um outro com o valor 30 corresponde ao mês de janeiro;
- O valor fornecido para o dado será considerado no período compreendido entre o instante correspondente à DI inicial até o instante correspondente à DI final;
- Caso o valor de um dado seja válido desde o início do estudo, pode-se informar o caractere “I” no campo referente ao dia para a DI inicial, e deixar os campos de hora e meia-hora inicial em branco;

- Caso o valor de um dado seja válido até o final do estudo, pode-se informar o caractere "F" no campo referente ao dia para a DI final, e deixar os campos de hora e meia-hora final em branco;
- Se o dia for fornecido, mas os campos com a hora e o *flag* para meia-hora forem deixados em branco, o modelo irá considerar os valores dos dados a partir da 0:00 h desse dia;
- Não é obrigatório que a DI inicial ou final coincida com o instante inicial ou final de um intervalo de tempo (período) na discretização do horizonte de simulação (seção III.3.2) ou de programação (registros TM, seção III.4.1). Caso no decorrer de um período ocorra uma mudança no valor de um dado ou restrição, o usuário pode informar o exato instante da mudança e o modelo fará os cálculos necessários para a consideração do valor médio correspondente para o período, ponderando os diversos valores fornecidos pelas suas respectivas durações no período;
- Se dois registros envolverem o mesmo instante de tempo para o mesmo dado, valerá o valor do registro que for fornecido por último. Desta forma, se um o valor de um dado apresenta diversas modificações ao longo do tempo, pode-se informar os registros em ordem cronológica de data inicial, e com o valor "F" para a data final em todos os registros. Assim, à medida que o modelo ler os registros, os valores dos primeiros registros serão sobrescritos, para os instantes de tempo em que o dado se alterou (vide exemplo na Tabela II.1);
- Se for informado para o dia um valor fora do período de estudo (no exemplo anterior, se for encontrado um registro com um número de dia entre 07 e 27), o registro será descartado.

Como exemplo, observe a tabela abaixo, que mostra uma sequencia de registros que estabelecem os valores para certo dado *X* ao longo do período de estudo, que se inicia no dia 28 de janeiro e termina no dia 03 de fevereiro:

Tabela II.1 - Exemplo da entrada de dados para certo dado *X* do problema, cujo valor varia ao longo do período de estudo

DI inicial			DI final			Valor para *X*
Dia	Hora	Meia-Hora	Dia	Hora	Meia-Hora	
I			F			2,0
29			30	11	1	4,0
30	12	0	F			6,0
01	5	1	F			8,0
02			F			10,0
02	3		02	3	1	12,0
02	4		F			14,0
03			F			16,0
03	21		F			18,0

Os valores que *X* assumirá ao longo do período de estudo são mostrados a seguir:

Do início do estudo até as 00:00h do dia 29/01 ⇒ 2,0

Das 00:00h do dia 29/01 até as 12:00h do dia 30/01 ⇒ 4,0

Das 12:00h do dia 30/01 até as 05:30h do dia 01/02 ⇒ 6,0

Das 5:30h do dia 01/02 até as 00:00h do dia 02/02 ⇒ 8,0

Das 00:00h do dia 02/02 até as 03:00h do dia 02/02 ⇒ 10,0

Das 03:00h do dia 02/02 até as 03:30h do dia 02/02 ⇒ 12,0

Das 03:30h do dia 02/02 até as 00:00h do dia 03/02 ⇒ 14,0

Das 00:00h do dia 03/02 até as 21:00h do dia 03/02 ⇒ 16,0

Das 21:00h do dia 03/02 até o fim do estudo ⇒ 18,0

Suponha agora que todos os dias do período de estudo sejam compostos por 5 patamares, definidos como mostrado abaixo:

1º patamar diário: 0 à6h

2º patamar diário: 6 à 13h

3º patamar diário: 13 à 18h

4º patamar diário: 18 à 21h

5º patamar diário: 21 à 0h.

Então X assumirá os seguintes valores para cada período do estudo:

Tabela II.2 - Exemplo dos valores processados pelo programa para certo dado *X*, considerando certa discretização para o estudo em patamares cronológicos

# período	Data inicial	Data final	Valor de X
1	28/01 – 0:00	28/01 – 6:00	2,00
2	28/01 – 6:00	28/01 – 13:00	2,00
3	28/01 – 13:00	28/01 – 18:00	2,00
4	28/01 – 18:00	28/01 – 21:00	2,00
5	28/01 – 21:00	28/01 – 0:00	2,00
6	29/01 – 0:00	28/01 – 6:00	4,00
7	29/01 – 6:00	28/01 – 13:00	4,00
8	29/01 – 13:00	28/01 – 18:00	4,00
9	29/01 – 18:00	28/01 – 21:00	4,00
10	29/01 – 21:00	30/01 – 0:00	4,00
11	30/01 – 0:00	30/01 – 6:00	4,00
12	30/01 – 6:00	30/01 – 13:00	4,29
13	30/01 – 13:00	30/01 – 18:00	6,00
14	30/01 – 18:00	30/01 – 21:00	6,00
15	30/01 – 21:00	31/01 – 0:00	6,00
16	31/01 – 0:00	31/01 – 6:00	6,00
17	31/01 – 6:00	31/01 – 13:00	6,00

# período	Data inicial	Data final	Valor de X
18	31/01 – 13:00	31/01 – 18:00	6,00
19	31/01 – 18:00	31/01 – 21:00	6,00
20	31/01 – 21:00	01/02 – 0:00	6,00
21	01/02 – 0:00	01/02 – 6:00	6,17
22	01/02 – 6:00	01/02 – 13:00	8,00
23	01/02 – 13:00	01/02 – 18:00	8,00
24	01/02 – 18:00	01/02 – 21:00	8,00
25	01/02 – 21:00	02/02 – 0:00	8,00
26	02/02 – 0:00	02/02 – 6:00	11,80
27	02/02 – 6:00	02/02 – 13:00	14,00
28	02/02 – 13:00	02/02 – 18:00	14,00
29	02/02 – 18:00	02/02 – 21:00	14,00
30	02/02 – 21:00	03/02 – 0:00	14,00
31	03/02 – 0:00	03/02 – 6:00	16,00
32	03/02 – 6:00	03/02 – 13:00	16,00
33	03/02 – 13:00	03/02 – 18:00	16,00
34	03/02 – 18:00	03/02 – 21:00	16,00
35	03/02 – 21:00	04/02 – 0:00	18,00

Em alguns registros, são fornecidos valores para mais de um dado. Nestes casos, os campos deixados em branco, quando não obrigatórios, são ignorados.

II.3 FORMATOS DE ENTRADA

Na descrição dos dados de entrada, é utilizada uma terminologia para indicar o tipo de valor que está sendo fornecido (ex: inteiro, real, ou texto) e o tamanho do campo necessário para contê-lo. Isto constitui o que se chama de **formato de entrada**. Os formatos de entrada utilizados no programa recebem a seguinte denominação:

Valores inteiros:

I X : número inteiro com X algarismos, onde X coincide com o tamanho do campo onde o dado é informado;

Valores reais:

F X.Y : Valor real com X algarismos, onde X coincide com o tamanho do campo onde o dado é informado. Caso o usuário não digite o ponto decimal, será considerada implicitamente pelo modelo a existência de um ponto decimal entre a posição (X-Y) e (X-Y+1), e o número fornecido terá (X-Y) algarismos na parte inteira e Y casas decimais. **Caso o usuário digite o ponto decimal, o modelo ignora o valor Y, e o usuário pode utilizar quantas casas decimais quanto couberem no campo.** O formato mais utilizado é FX.0, onde não se considera a existência de ponto decimal implícito.

E X.Y : O valor pode ser fornecido em notação científica, contendo X algarismos no total, onde X coincide com o tamanho do campo onde o dado é informado. Caso o usuário não digite ponto decimal, serão reservados os Y últimos algarismos para a parte

fracionária e o expoente. O valor também pode ser digitado no campo sem a representação do expoente e contendo o ponto decimal em qualquer parte do algarismo. Neste caso, assim como para os valores FX.Y, o formato digitado prevalece sobre o formato de leitura especificado para o campo.

Valores tipo texto:

A X : Indica um valor tipo texto, contendo X caracteres alfanuméricos quaisquer.

A seguir são mostrados exemplos de formatos de dados de entrada e como o programa interpretaria alguns valores fornecidos pelo usuário. O caractere " * " indica que um espaço foi dado na digitação do valor.

Tabela II.3 – Exemplos dos formatos de entrada de dados considerados pelo modelo

Formato de Entrada	Valor digitado	Valor considerado pelo modelo
I4	*234	234
I4	234*	234
F6.2	564793	5647,93
F6.2	*3456*	345,6
F6.2	12.7***	12,7
F5.0	200**	200,0
F5.0	*12.5	12,5
F5.0	1.0E5	100000
F10.0	0.2E-02***	0,002
A10	"SUDESTE*** "	"SUDESTE"
A2	"RD"	RD

ATENÇÃO:

O modelo ignora qualquer caractere que seja digitado em colunas não pertencentes aos campos indicados para determinado registro. Portanto, caso seja emitida uma mensagem de erro ou atenção durante a leitura de determinado registro, e o valor lido informado pelo programa não corresponda ao valor que se observa no registro, verifique se foram utilizadas as colunas corretas para digitar o valor. Observe o exemplo abaixo:

```
&          Z
&2345678901234567
&*************
      723.45
```

Suponha que o programa emitiu a seguinte mensagem de erro ao ler este registro:

```
ERRO: Valor de Z (     23.45) invalido.
```

Embora aparentemente pareça que o usuário informou o dado correto, observe que o algarismo 7 não está no campo destinado para a leitura de Z. Portanto, o programa leu o valor “23,45”, já que era o valor que estava escrito entre as colunas 7 e 16.

III DESCRIÇÃO DOS ARQUIVOS DE ENTRADA

Neste capítulo, faz-se uma descrição de todos os arquivos de entrada de dados utilizados pelo modelo DESSEM. Indicam-se também os valores mínimos e máximos permitidos para cada dado, além de possíveis valores *default* adotados pelo modelo. Os campos hachureados em cinza indicam informações cujo preenchimento é obrigatório. Quando necessárias, observações adicionais são fornecidas após a descrição de cada bloco de dados.

Os arquivos "editáveis" são os arquivos tipo texto, que podem ser visualizados e alterados por qualquer editor de texto. Os arquivos "não editáveis" armazenam as informações em formato binário, portanto seus não podem ser visualizados em editores de texto.

III.1 ARQUIVO ÍNDICE ("DESSEM.ARQ")

Este arquivo contém a identificação do caso e os nomes dos arquivos onde se encontram os dados de entrada gerenciados pelo usuário e que serão utilizados pelo DESSEM.

Cada registro é composto por três campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 9	A9	Mnemônico identificador para o caso ou o tipo de arquivo cujo nome está sendo informado (vide lista de mnemônicos ao longo dessa seção)
2	10 a 49	A40	Campo livre, para inserir uma descrição do mnemônico (informativo apenas)
	50 a 129	A80	Informação referente ao caso ou nome e localização do arquivo (ex: "c:\DESSEM\entdados.xxx")

III.1.1 Identificação do caso

O caso é identificado através dos seguintes mnemônicos:

Mnemônico	Arquivo informado	Interface ENCAD
CASO	Nome do caso (ex: XXX). Este nome corresponderá à extensão de todos os arquivos de saída do modelo	Config. Gerais Identificação do Caso
TITULO	Título do caso	Config. Gerais Identificação do Caso

III.1.2 Versão do modelo DECOMP

Há um mnemônico especial, denominado "VERSDECO", destinado a informar a versão do modelo DECOMP correspondente aos cortes que estão sendo utilizados, em formato numérico (ex: 8.0; 12.4). Caso esse mnemônico não seja fornecido, considera-se que os cortes foram gerados com a versão mais atual do DECOMP (18.0).

III.1.3 Nomes dos Arquivos

A tabela abaixo indica o mnemônico correspondente a cada arquivo, além da seção deste Manual na qual o arquivo é descrito.

Mnemônico	Arquivo informado	Interface ENCAD
AREACONT	Arquivo com as áreas de controle para restrições de Reserva de Potência (ex.: “AREACONT.DAT”)	-
CADTERM	Cadastro de usinas termoelétricas (ex: “TERM.DAT”) => seção III.8.5	-
CADUSIH	Cadastro das usinas hidroelétricas (ex: “HIDR.DAT”) => seção III.6	-
CORTFCF	Arquivo com os cortes de Benders da função de custo futuro (FCF) do DECOMP (ex: “CORTES.DEC”) => seção III.5.3	Config. Gerais Acoplamento com o Curto Prazo
COTASR11	Arquivo de cotas na Régua 11 anteriores ao início do período de estudo (ex: “COTASR11.XXX”) => seção III.14	-
CURVTVIAG	Arquivo com os dados das curvas de propagação para tempo de viagem da água (CURVTVIAG.DAT)	Usinas Hidráulicas Dados Operativos para o caso Tempo de Viagem da água Curvas de Propagação
DADGER	Arquivo de dados gerais (ex: “ENTDADOS.XXX”) => seção III.4	-
DEFLANT	Arquivo de defluências anteriores ao inicio do estudo, para as usinas hidroelétricas com tempo de viagem da água (ex: “DEFLANT.XXX”) => seção III.15	-
ILSTRI	Tabela de vazões do Canal Ilha Solteira – Três Irmãos (ex: “ILS_TRI.DAT”) => seção III.13	Usinas Hidráulicas Canais Arq. Dados do Canal Pereira Barreto
INDELET	Arquivo índice para os arquivos de dados da rede elétrica (ex: “DESSELET.XXX”) => seção III.12	-
MAPFCF	Arquivo de informações para os cortes de *Benders* gerados pelo DECOMP (ex: “MAPCUT.DEC”) => seção III.5.1	Config. Gerais Acoplamento com o Curto Prazo
MLT	Arquivo de vazões médias de longo termo (MLT) para as usinas hidroelétricas (ex.: MLT.XXX)	Usinas Hidráulicas Vazões Naturais Afluentes
OPERUH	Arquivo de restrições operativas para as usinas/unidades hidroelétricas (ex: “OPERUH.XXX”) ”) => seção III.8	-
OPERUT	Arquivo de dados operativos para as unidades termoelétricas (ex: “OPERUT.XXX”) => seção III.10	-
RAMPAS	Arquivo de trajetórias de acionamento/desligamento das unidades térmicas (ex: “RAMPAS.DAT”)=>seção III.24	-
RESPOT	Arquivo de restrições de Reserva de Potência (ex.:	-

Mnemônico	Arquivo informado	Interface ENCAD
	"RESPOT.XXX")	
SIMUL	Arquivo de dados para o período de simulação (ex: "SIMUL.XXX")	Config. Gerais Opções de Execução Simulação/Otimização Arq. dados da simulação
TOLPERD	Arquivo de tolerâncias para a representação das perdas nas linhas de transmissão (ex.: TOLPERD.XXX)	Config. Gerais Opções de Execução Rede Elétrica Perdas na Rede
VAZOES	Arquivo de informações sobre o caso e dados de vazões naturais (ex: "DADVAZ.XXX") => seção III.2	-
RIVAR	Arquivo com a definição das restrições de soft de variação. (ex: RIVAR.DAT). => seção YYYYYYYY	
RESTSEG	Arquivo com o cadastro das restrições de segurança (ex: RESTSEG.DAT).	
RMPFLX	Restrição de rampa para a rede elétrica (0).	
RESPOTELE	Reserva de potência para a rede elétrica (III.21).	
RSTLPP	Função linear por partes para definir limites para inequações da rede elétrica (III.22).	
EOLICA	Usinas com geração Eólica	
SOLAR	Usinas com geração solar	
BATERIA	Unidade de armazenamento de energia (baterias)	
VERSDECO	Número da versão associada aos cortes do DECOMP.	

III.2 ARQUIVO CONTENDO INFORMAÇÕES SOBRE O CASO E DADOS DE VAZÕES NATURAIS (EX: "DADVAZ.XXX")

Este arquivo contém informações relevantes sobre o caso, além dos dados de vazões afluentes às usinas hidroelétricas ao longo do período de programação. É um arquivo editável, que deve ser fornecido pelo usuário atendendo as especificações descritas a seguir. Os cabeçalhos no arquivo indicam as posições onde os dados devem ser colocados. As informações fornecidas devem seguir estritamente a ordem e os números dos registros relacionados a seguir:

Registro	Descrição	Interface ENCAD
1 a 9	Cabeçalho: campos livres para edição pelo usuário	-
10	Data para o início do período de otimização: Colunas 1-2: Hora (formato: I2) Colunas 5-6: Dia (formato: I2) Colunas 9-10: Mês (formato: I2) Colunas 13-16: Ano (formato: I4)	Configurações Gerais Representação Temporal Horizonte de Estudo

Registro	Descrição	Interface ENCAD
11 e 12	Cabeçalho	
13	Coluna 1: Código para o dia inicial (formato: I1) (1 - Sábado, 2 - Domingo, … , 7-Sexta)	Configurações Gerais Representação Temporal Horizonte de Estudo
13	Coluna 3: Índice da semana da Função de Custo Futuro do DECOMP que será considerada pelo DESSEM (1 a 6) - (Formato: I1) Valor *default*: nenhum	Configurações Gerais Acoplamento com o Curto Prazo
13	Coluna 5: Número de semanas consideradas no estudo do DESSEM (excluindo-se o período de simulação) Valor *default*: nenhum	Configurações Gerais Representação Temporal Horizonte de Estudo
13	Coluna 7: *Flag* para indicar presença de período de simulação no estudo Valor *default*: zero (sem período de simulação)	Configurações Gerais Opções de Execução Simulação / Otimização
14, 15 e 16	Cabeçalho	
17 em diante	Conforme tabela a seguir:	Usinas Hidráulicas Vazões Naturais Afluentes

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas =>Vazões Naturais Afluentes

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	I3	Número da usina hidroelétrica (valor *default*: nenhum)
2	5 a 16	A12	Nome da usina (valor *default*: nenhum)
3	20	I1	*Flag* para indicar o tipo de vazão informada (1: incremental; 2: total; 3:regularizada) (valor *default*: nenhum)
4	25 a 26	I2	Número do dia inicial (calendário)
5	28 a 29	I2	Hora do dia inicial (valor *default*: 0)
6	31	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora (valor *default*: 0)
7	33 a 34	I2	Número do dia final (calendário)
8	36 a 37	I2	Hora do dia final (valor *default*: 0)
9	39	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora (valor *default*: 0)
10	45 a 53	F9.0	Vazão afluente (m^3/s) *(valor default: nenhum)*

Observações:

- A vazão regularizada informada no campo 10 deve ser utilizada quando já se dispõe da vazão afluente à usina considerando a defluência das usinas de montante. Neste caso, a equação de balanço hídrico da usina correspondente não terá as componentes de vazão (turbinamento, vertimento, desvio, bombeamento) das usinas imediatamente à montante.

III.3 Arquivo de Dados para o Período de Simulação (ex: "SIMUL.XXX") *

***ATENÇÃO: Este arquivo ainda não está sendo editado e consistido pela Interface ENCAD.**

Este arquivo contém os dados necessários para o período de simulação, e deve ser fornecido caso a opção "simulação" seja indicada no registro 13 do arquivo DADVAZ.XXX (seção III.2). O arquivo é composto de 4 partes:

- 3 registros iniciais que contém cabeçalhos e a data inicial do período de simulação;
- Bloco de registros DISC, com a discretização do período de simulação;
- Bloco de registros VOLI, com os volumes dos reservatórios no início do período de simulação;
- Bloco de registros OPER, com os dados para a simulação ao longo do período de simulação;

Os registros 1 a 3 devem ser preenchidos conforme descrito na seção III.3.1. Os blocos mencionados acima são identificados por seu mnemônico na sua linha inicial e o código *FIM* na sua linha final.

III.3.1 Dados do início do período de simulação

Os dois primeiros registros do arquivo SIMUL.XXX são reservados para conter o cabeçalho referente ao registro 3, o qual apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	5 a 6	I2	Dia inicial para o período de simulação (valor *default*: nenhum)
2	8 a 9	I2	Hora inicial para o período de simulação (valor *default*: 0)
3	11	I1	*Flag* para a meia hora inicial do período de simulação: 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora (valor *default*: 0)
4	14 a 15	I2	Mês de inicio do período de simulação;
5	18 a 21	I4	Ano de inicio do período de simulação.
6	23	I1	*Flag* para retirada/inclusão de todas as restrições definidas no arquivo OPERUH.XXX (seção III.8) no simulador: 1 – inclui todas as restrições;

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			0 – não inclui nenhuma restrição; Obs.: No caso deste campo ser deixado em branco, serão considerados, para cada período, os valores informados através do bloco DISC neste mesmo arquivo (seção III.3.2)

III.3.2 Discretização temporal para o período de simulação

Este bloco é identificado pelo mnemônico *DISC* na sua linha inicial, das colunas 1 a 4. A partir deste registro, o primeiro registro com o código *FIM* nas colunas de 1 a 3 determina o fim do bloco.

Os registros destes blocos informam a data inicial e duração para cada período de tempo da simulação. As linhas hachureadas correspondem aos campos cujo preenchimento é obrigatório. Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	5 a 6	I2	Número do dia (calendário)
2	8 a 9	I2	Hora do dia (valor *default:* 0)
3	11	I1	*Flag* para identificação da meia-hora 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora valor *default*: 0
4	15 a 19	F5.0	Duração do intervalo, em horas Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum valor *default*: 0
5	21	I1	*Flag* para retirada/inclusão de todas as restrições definidas nos arquivos OPERUH.XXX (seção III.8) no período definido por este registro: 1 – inclui todas as restrições; 0 – não inclui nenhuma restrição; Obs.: No caso deste campo ser deixado em branco, consideram-se os valores fornecidos no próprio arquivo OPERUH.XXX, individualmente para cada restrição

Observações

- *Os registros devem ser fornecidos em ordem crescente de data.*

III.3.3 Volumes dos reservatórios no início do período de simulação

Este bloco é identificado pelo mnemônico ***VOLI*** na sua linha inicial, das colunas 1 a 4. A partir deste registro, o primeiro registro com o código *FIM* nas colunas de 1 a 3 determina o fim do bloco.

Nestes registros informa-se o volume de cada reservatório no início do período de simulação. Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)
2	10 a 21	A12	Nome da usina (apenas para orientação do usuário)
3	25 a 34	F10.0	Volume da usina no início do período de simulação (% do volume útil)

Observações:

- Caso haja período de simulação no estudo, a informação de volume inicial fornecida nos registros UH do arquivo ENTDADOS.XXX é ignorada.

III.3.4 Dados da simulação ao longo do período de simulação

Este bloco é identificado pelo mnemônico ***OPER*** na sua linha inicial, das colunas 1 a 5. A partir deste registro, o primeiro registro com o código *FIM* nas colunas de 1 a 3 determina o fim do bloco.

Nestes registros, informam-se alguns dados da operação hidráulica e energética das usinas hidroelétricas e usinas elevatórias. Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)
2	8	A1	Tipo da usina: H => Hidroelétrica; E => Elevatória. *valor default: usina hidroelétrica*
3	10 a 22	A12	Nome da usina (apenas para orientação do usuário)
4	24 a 25	I2	Número do dia inicial (calendário)
5	27 a 28	I2	Hora do dia inicial (valor *default*: 0)
6	30	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora (valor *default*: 0)
7	32 a 33	I2	Número do dia final (calendário)
8	35 a 36	I2	Hora do dia final (valor *default*: 0)
9	38	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora (valor *default*: 0)
10	40	I1	Identificação do tipo de vazão natural que está sendo fornecida no campo 7 (1: incremental; 2: total)
11	42 a 51	F10.0	Vazão natural à usina (m^3/s)
12	53	I1	Identificação do tipo de vazão retirada que está sendo

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			fornecida no campo 7 (1: incremental; 2: total)
13	55 a 64	F10.0	Vazão retirada da usina, para outros usos da água (m^3/s) **(exceto evaporação)**
14	65 a 74	F10.0	Geração da usina (MW)

III.4 Arquivo de Dados Gerais (ex: "ENTDADOS.XXX")

Este arquivo é composto por vários blocos de dados. Cada bloco é composto por um conjunto de registros cujos campos serão detalhadamente descritos nos itens a seguir. Cada tipo de registro é identificado por um mnemônico nas suas 2 primeiras colunas.

Os blocos de dados descritos nos itens III.4.2 a III.4.2.6 devem ser fornecidos em primeiro lugar, por definem os índices das usinas hidroelétricas, termoelétricas e elevatórias, que serão utilizados nos demais registros. Os demais blocos não têm ordem fixa.

III.4.1 Discretização Temporal e Representação da Rede Elétrica

III.4.1.1 Discretização do período de programação (Registros TM)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Representação Temporal =>Discretização Temporal

Através desses registros, definem-se os intervalos de tempo (períodos) da discretização temporal do período de programação, além da forma de representação da rede elétrica para cada período. Nos estudos com rede elétrica, a discretização informada nos registros TM deve coincidir com a indicada no arquivo DESSELET.XXX (seção III.12.1).

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***TM***
2	5 a 6	I2	Número do dia em que se inicia o período
3	10 a 11	I2	Hora do dia em que se inicia o período
4	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora em que se inicia o período 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
5	20 a 24	F5.0	Duração do período, em horas Mínimo: 0,5 Máximo: nenhum Valor *default*: 1,0

Campo	Colunas	Formato	Descrição
6	30	I1	*Flag* para indicar a consideração ou não de rede elétrica no período 0 => não considera; 1 => considera a rede mas não calcula as perdas; 2 => considera a rede e calcula as perdas. Valor *default*: nenhum
7	34 a 39	A6	Nome do patamar de carga para o período (ex.: leve, media, pesada) Valor *default*: branco

Observações:

1. Na saída do horário de verão deve ser adicionada uma hora a mais no sábado, sendo esta hora iniciada às 24:00, ou seja, o sábado tem duração de 25 horas.
2. Na entrada do horário de versão a primeira hora do domingo dever ser as 01:00, sendo a duração do domingo de apenas 23 horas.

III.4.1.2 Entrada/saída de horário de verão (registro VR)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Representação Temporal => Horizonte de Estudo
(a Interface identifica automaticamente se o estudo contempla entrada ou saída de horário de verão)

Este registro é necessário caso haja entrada ou saída de horário de verão ao longo do horizonte de estudo. Sua estrutura é a seguinte:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***VR***
2	5 a 6	I2	De acordo com valor do campo 3: - se for “INI”: Primeiro dia do horário de verão; - se for “FIM”: Último dia do horário de verão
3	10 a 12	A3	Mnemônico para indicar se é entrada ou saída de horário de verão “INI” =>inicio de horário de verão; ”FIM” => fim do horário de verão.

Observações:

1. A duração dos períodos deve ser um múltiplo de 1/2 hora.

III.4.1.3 Opções de representação da rede elétrica (registro RD):

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais =>Opções de Execução => Rede Elétrica

Neste registro, o usuário pode definir algumas opções relacionadas à consideração dos limites de fluxo nos circuitos da rede elétrica, exclusivamente nos períodos de tempo com rede elétrica.

É necessário apenas um registro, com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***RD***
2	5	I1	*Flag* para inclusão de variáveis de folga nas restrições da rede elétrica. Neste caso, os fluxos nos circuitos podem ser violados, a um alto custo muito alto de violação, definido pelo modelo 1 =>inclui variáveis de folga; 0 => não inclui variáveis de folga. Valor *default*: 1
3	9 a 12	I4	Número máximo de circuitos que podem ser violados, por período de tempo; mínimo = 0; máximo = ZFLGRD Valor *default*: 1500
4	15	I1	Flag para executar um caso sem rede porém utilizando a carga declarada nos registros do bloco DBAR dos casos bases; 1 => caso sem rede com carga da rede; 0 ou branco=>lê a carga dos registros DP (períodos sem rede) ou dos arquivos de rede (períodos com rede). Valor *default*: 0
5	17	I1	Flag para não considerar os limites de fluxo em circuitos transformadores elevadores; 1 => libera o fluxo nos transformadores elevadores 0 ou branco=> não libera Valor *default*: 0
6	19	I1	Flag para não considerar as restrições de limite de fluxo em circuitos e somatório de fluxo, independente dos níveis de tensão das barras e da informação nos registros do bloco DLIN nos arquivos da rede elétrica; 2 => Liberam os fluxos em todos os circuitos e as restrições de somatório de fluxo (DREF); 1 => libera os fluxos em todos os circuitos; 0 ou branco => não libera. Valor *default*: 0
7	21	I1	Flag para consideração das perdas nos circuitos da rede elétrica: 1 => O cálculo das perdas é decidido pela informação nos registros DLIN (III.12.4.3) e DGBT (III.12.4.9) dos arquivos da rede elétrica. 0 ou branco => o cálculo das perdas é realizado para todos os circuitos, independente do que é informado nos registros DLIN e DGBT; Valor *default*: 0

Campo	Colunas	Formato	Descrição
8	23	I1	Flag para indicação do tipo de formato para os arquivos da rede elétrica: 0 ou branco =>Formato novo do ANAREDE (códigos das barras com 5 dígitos) 1=>Formato antigo do ANAREDE (códigos das barras com 4 dígitos)

Observações:

- Para o calculo das perdas, o campo 6 dos registros TM (seção III.4.1) deve ser preenchido com o valor "2";
- As perdas nas linhas radiais serão sempre calculadas, desde que o campo 6 dos registros TM (seção III.4.1) esteja preenchido com o valor "2".
- O flag informado no campo 8 orientará o formato de alguns tipos de registros nos arquivos da rede elétrica (seção III.12)

III.4.1.4 Tolerância para as perdas nas linhas de transmissão (registro PD)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Opções de Execução => Rede Elétrica => Perdas na Rede

Este registro define a tolerância na acurácia para representação das perdas nas linhas de transmissão. É necessário apenas um registro, com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***PD***
2	4 a 9	F6.0	Tolerância para representação das perdas, em % Mínimo: 0,1% Máximo: nenhum Valor *default* :0,1%
3	13 a 22	F10.0	Tolerância para representação das perdas, em MW; Mínimo: 0.000001 Máximo: nenhum Valor *default*: 0.000001

III.4.2 Configuração do Estudo

III.4.2.1 Definição dos Subsistemas/Submercados (Registros SIST)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Subsistemas => Definição

Este bloco identifica os subsistemas na configuração estudada. É composto por tantos registros quanto forem os subsistemas no estudo.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A4	Mnemônico de identificação do registro: ***SIST***
2	8 a 9	I2	Número do subsistema Mínimo: 1 Máximo: 99 Valor *default*: nenhum
3	11 a 12	A2	Mnemônico de identificação do subsistema Valor *default*: nenhum
4	14 a 14	I1	Flag para identificar se o subsistema é fictício 0: subsistema real 1: subsistema fictício Valor *default*: nenhum
5	17 a 26	A10	Nome do Subsistema

Observações:

- Um subsistema "Fictício" é aquele que não possui usinas geradoras nem carga, constituindo-se apenas em um nó da rede de intercâmbios entre subsistemas reais

III.4.2.2 Intercâmbios entre Subsistemas (Registros IA)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Subsistemas => Intercâmbios

Nestes registros são definidos os intercâmbios existentes entre os subsistemas e sua capacidade. Para cada intercâmbio, deve-se definir um subsistema de origem (DE) e um subsistema de destino (PARA). Para fins de cálculo da programação, é indiferente se um subsistema é definido como "DE" ou "PARA" de um intercâmbio.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***IA***
2	5 a 6	A2	Mnemônico de identificação do subsistema de origem do intercâmbio (*DE*), de acordo com o campo 2 dos registros *SIST* (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum
3	10 a 11	A2	Mnemônico de identificação do subsistema de destino do intercâmbio (*PARA*), de acordo com o campo 2 dos registros *SIST* (seção III.4.2)
4	14 a 15	I2	Número do dia inicial
5	17 a 18	I2	Hora do dia inicial
6	20	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
7	22 a 23	I2	Número do dia final

Campo	Colunas	Formato	Descrição
8	25 a 26	I2	Hora do dia final
9	28	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
10	30 a 39	F10.0	Capacidade de intercâmbio do subsistema *DE* ao subsistema *PARA* (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
11	40 a 49	F10.0	Capacidade de intercâmbio do subsistema *PARA* ao subsistema *DE* (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito

Observações:

- Se qualquer um dos mnemônicos nos campos 2 ou 3 for igual a "IV", os valores fornecidos nos campos 10 e 11 corresponderão aos limites de intercâmbio entre Ivaiporã e o outro subsistema definido.
- Os registros IA só são obrigatórios para os períodos nos quais não se considera a rede elétrica. Para os períodos com rede elétrica, os limites físicos dos circuitos que realizam os intercâmbios já são informados nos registros DLIN (seção III.12.4.3).
- Apesar da não obrigatoriedade de informação dos intercâmbios para os períodos com rede elétrica, podem-se definir intercâmbios "energéticos" entre os subsistemas, que podem ser sobrepor aos limites físicos definidos pelas capacidades de fluxo nos circuitos. Ambos os limites são considerados simultaneamente pelo modelo, e vale o mais restritivo.

III.4.2.3 Definição dos Reservatórios Equivalentes de Energia REE (Registros REE)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
REE => Definição

Este bloco identifica os REEs na configuração estudada. É composto por tantos registros quanto forem os REEs no estudo, para fins de impressão de relatórios consolidados por REE.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	A3	Mnemônico de identificação do registro: ***REE***
2	7 a 8	I2	Número do REE Mínimo: 1 Máximo: 99 Valor *default*: nenhum
3	10 a 11	I2	Número do subsistema a qual pertence o REE Valor *default*: nenhum
4	13 a 22	I1	Nome do REE

III.4.2.4 Definição das Usinas Hidroelétricas (Registros UH)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Usinas hidráulicas (diversos menus)

Este bloco é composto por tantos registros quanto forem as usinas hidroelétricas consideradas na configuração estudada, definidas no registro 7 do arquivo "DADVAZ.XXX" (seção III.2).

Cada registro contém os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição	Interface ENCAD
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***UH***	-
2	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum	Config. Gerais Usinas Hidráulicas Dados Cadastrais
3	10 a 21	A12	Nome da usina (apenas para orientação do usuário)	Config. Gerais Usinas Hidráulicas Dados Cadastrais
4	25 a 26	I2	Número do REE ao qual pertence à usina hidroelétrica, de acordo com o campo 2 dos registros REE (seção III.4.2.3) Valor *default*: nenhum	Config. Gerais Usinas Hidráulicas Dados Cadastrais
5	30 a 39	F10.0	Volume armazenado inicial do reservatório, em % do volume útil (valor *default*: 0,0%) Mínimo: 0,0 Máximo: 100,0 Valor *default*: nenhum OBRIGATÓRIO apenas se a usina não estiver com o volume morto preenchido no início do estudo	
6	40	I1	*Flag* para considerar evaporação: 0 => não (default) 1 => sim	
7	42 a 43	I2	Número do dia em que a usina inicia sua operação energética (ou seja, pelo menos uma máquina já está comissionada e disponível para geração) Valor *default*: usina inicia a operação no início do estudo ou, se estiver enchendo volume morto, assim que o volume morto estiver preenchido.	
8	45 a 46	I2	Hora do dia em que a usina começa a operar Valor *default*: 0:00a.m do dia informado no campo 7	
9	48	I1	*Flag* para identificação da meia-hora em que a usina começa a operar 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora Valor *default*: 0	
10	50 a 59	F10.0	Volume morto no início do estudo (hm^3) - (valor *default*: 0,0) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum	

Campo	Colunas	Formato	Descrição	Interface ENCAD
			Valor *default*: nenhum OBRIGATÓRIO apenas se a usina estiver enchendo volume morto (registros VM)	
11	65	I1	*Flag* para indicar se a produtividade da usina será considerada constante: 0 => utiliza funções de produção (produtividade variável com a queda); 1 => produtividade constante. Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0	
12	70	I1	*Flag* para indicar a inclusão de restrições para evitar / amenizar o comportamento de "bang-bang" na geração para a usina 0 => não considera restrição (*default*) 1 => considera restrição que penaliza a variação de geração entre períodos consecutivos 2 => considera restrição que penaliza a variação de geração em relação à variação da demanda entre períodos consecutivos	

Observações:

- Os campos 2, 3 e 4 fornecem os dados necessários para se considerar as usinas hidroelétricas no estudo. O campo 5 deve ser preenchido se o reservatório estiver acima de seu volume morto desde o início do período de estudo; caso contrário, esse campo deve ser deixado em branco e o valor no campo 100 deve ser fornecido.
- Caso as unidades geradoras da usina não estejam comissionadas no início do estudo, os campos 7, 8 e 9 definem quando essas unidades iniciam sua operação. Caso a usina ainda esteja em operação de enchimento de volume morto, o estado inicial do reservatório deve ser fornecido no campo 10.
- Caso as unidades geradoras da usina não venham a operar ao longo de todo o estudo, o campo 7 deve ser preenchido com o mnemônico "F" e os campos 8 e 9 devem ser deixados em branco, conforme explicado na seção II.2;
- Caso a usina esteja enchendo volume morto (vide observação acima), deve ser incluído pelo menos um registro *VM* (seção III.4.4.2) para a usina. O volume morto inicial da usina é fornecido no campo 10, mesmo que o período de estudo inclua um horizonte de simulação.
- Caso haja período de simulação no estudo, a informação de volume inicial fornecida no campo 5 é ignorada, uma vez que o armazenamento inicial deve ser fornecido no arquivo SIMUL (seção III.3).

III.4.2.5 Definição das Usinas termoelétricas (Registros UT)

Localização dos dados na Interface ENCAD: Usinas Térmicas => Configuração

É necessário pelo menos um registro para cada usina termoelétrica na configuração, para definir o subsistema a que pertence. Nesses registros podem-se definir restrições de limite de geração ou limite de variação de geração (rampa) para as usinas termoelétricas.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***UT***
2	5 a 7	I3	Número da usina, na seção *PLANT* do cadastro de usinas termoelétricas (seção III.9.1) Valor *default*: nenhum
3	10 a 21	A12	Nome da usina (apenas para orientação do usuário)
4	23 a 24	I2	Número do subsistema ao qual pertence à usina, conforme campo 2 dos registros *SIST* (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum
5	26	I1	Flag para indicar o tipo de restrição 1 – restrição de rampa (variação horária de geração); 2 – restrição de limite (geração mínima / máxima)
6	28 a 29	I2	Número do dia inicial
7	31 a 32	I2	Hora do dia inicial
8	34	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	36 a 37	I2	Número do dia final
10	39 a 40	I2	Hora do dia final
11	42	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
12	47	I1	Unidade da restrição, caso seja uma restrição de rampa: 0 – rampa em módulo (MW/h); 1 – rampa em percentual (%gtmax/h). Valor *default*: = 0
13	48 a 57	F10.0	Para restrição de limite: geração mínima (MW) Para restrição de rampa: variação máxima para decréscimo de geração (MW/h) Mínimo: 0 Máximo: Capacidade de geração da usina Valor *default*: nenhum
14	58 a 67	F10.0	Para restrição de limite: geração máxima (MW) Para restrição de rampa: variação máxima para acréscimo de geração (MW/h) Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
15	68 a 77	F10.0	Geração da usina na meia hora anterior ao início do período de otimização (necessária para a restrição de rampa) (MW)

Observações:

- Os limites de geração mínima e máxima para a usina correspondem a restrições operativas. Elas atuam de forma conjunta com a soma dos limites de geração de cada unidade da usina, fornecidos na seção UNIT do arquivo de cadastro das usinas termoelétricas (seção III.9.2). Portanto, valem os limites mais restritivos.
- Caso o número do subsistema da usina, fornecido no campo 4, não corresponda ao número do subsistema da usina no cadastro de termoelétricas (seção III.8.5), prevalece o número do subsistema fornecido nesse registro *UT*.

III.4.2.6 Definição das Usinas Elevatórias (Registros USIE)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Usinas Elevatórias

Nesses registros definem-se as usinas elevatórias da configuração, e seus principais dados físicos. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 4	A4	Mnemônico de identificação do registro: ***USIE***
2	6 a 8	I3	Número da usina elevatória Mínimo: 0 Máximo: 999 Valor: *default*: nenhum
3	10 a 11	I2	Número do subsistema ao qual pertence à usina, de acordo com o campo 2 dos registros *SIST* (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum
4	15 a 26	A12	Nome da usina elevatória (informativo apenas)
5	30 a 32	I3	Número da usina hidroelétrica a montante, no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
6	35 a 37	I3	Número da usina hidroelétrica a jusante, no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
7	40 a 49	F10.0	Vazão mínima para bombeamento (m^3/s) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0
8	50 a 59	F10.0	Vazão máxima para bombeamento (m^3/s) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
9	60 a 69	F10.0	Taxa de consumo da usina elevatória (MW / (m^3/s)) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

Observações:

- A usina hidroelétrica a montante deve estar incluída na configuração estudada. O termo "a montante" refere-se à usina com cota superior a cota da usina elevatória, ou seja, é a usina de destino da vazão bombeada.
- A usina hidroelétrica a jusante deve estar incluída na configuração estudada. O termo "a jusante" refere-se à usina com cota inferior a cota da usina elevatória, ou seja, é a usina de origem da vazão bombeada.

III.4.2.7 Definição das seções de rio (Registro SECR)

Neste registro é possível definir seções de rio. Cada seção de rio pode ter até 5 usinas de montante, as quais devem ser fornecidas em sequencia em um mesmo registro.

É necessário um registro para cada seção de rio com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 4	A4	Mnemônico de identificação do registro: ***SECR***
2	6 a 8	I3	Número de identificação da seção de rio
3	10 a 21	A12	Nome da seção de rio
4	25 a 27	I3	1º usina de montante a seção de rio
5	29 a 33	F5.0	Fator de participação da 1º usina de montante (campo 4) na vazão da seção de rio
6	35 a 37	I3	2º usina de montante a seção de rio
7	39 a 43	F5.0	Fator de participação da 2º usina de montante (campo 6) na vazão da seção de rio
8	45 a 47	I3	3º usina de montante a seção de rio
9	49 a 53	F5.0	Fator de participação da 3º usina de montante (campo 8) na vazão da seção de rio
10	55 a 57	I3	4º usina de montante a seção de rio
11	59 a 63	F5.0	Fator de participação da 4º usina de montante (campo 10) na vazão da seção de rio
12	65 a 67	I3	5º usina de montante a seção de rio
13	69 a 73	F5.0	Fator de participação da 5º usina de montante (campo 12) na vazão da seção de rio

III.4.2.8 Geração em Pequenas Usinas (Registros PQ)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Pequenas Usinas

Nestes registros são fornecidas as gerações de pequenas usinas (hidroelétricas, termoelétricas, fontes alternativas) que não são despachadas de forma centralizada pelo ONS. Desta forma, sua geração ao longo do período de programação é predeterminada, e

são consideradas como abatimentos de carga (nos estudos sem rede) e por injeções fixas de potência nas barras (nos estudos com rede).

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***PQ***
2	5 a 7	I3	Numero da pequena usina
3	10 a 19	A10	Nome da pequena usina
4	20 a 24	I5	Para os períodos que não consideram a rede elétrica: Número do subsistema ao qual pertence à pequena usina, de acordo com o campo 2 dos registros *SIST*(seção III.4.2) Para os períodos que consideram a rede elétrica: Número da barra onde está injetada a energia da pequena usina, conforme o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2)
5	25 a 26	I2	Número do dia inicial
6	28 a 29	I2	Hora do dia inicial
7	31	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
8	33 a 34	I2	Número do dia final
9	36 a 37	I2	Hora do dia final
10	39	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
11	41 a 50	F10.0	Geração da pequena usina (MW)

III.4.2.9 Demandas (Cargas) Especiais para representação de Restrições Elétricas Especiais - RE (Registros DE)

Nestes registros são fornecidas as Demandas/Cargas especiais para serem representadas nas Restrições Elétricas Especiais (RE). Estas demandas não são incluídas no atendimento a demanda (Equação de Balanço de Demanda), sendo a sua função o detalhamento das Restrições de Segurança Elétrica (RESTSEG), sejam por Tabelas ou por Funções Lineares por Partes (LPP), em casos ou estudos sem a representação da Rede Elétrica.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***DE***
2	5 a 7	I3	Numero da Demanda Especial
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial

Campo	Colunas	Formato	Descrição
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 34	F10.0	Demanda (MW)
10	36 a 45	A10	Descrição ou Justificativa

III.4.2.10 Dados de Importação/Exportação de Energia com Sistemas Externos (CI/CE)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Elementos Adicionais =>Importação / Exportação com Outros Subsistemas
Custos => Custos dos Contratos de Importação / Exportação de Energia

Nestes registros, fornecem-se os dados de contratos de importação/exportação de energia com sistemas externos. Cada contrato é definido por um preço para a compra/venda de energia e limites inferiores e superiores, ao longo do tempo, para as quantidades de energia comprada/vendida. Adicionalmente, podem-se definir restrições de rampa máxima para variação horária na energia importada/exportada.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do tipo de contrato ***CI*** = contrato de importação de energia ***CE***= contrato de exportação de energia
2	4 a 6	I3	Número de identificação do contrato
3	8 a 17	A10	Nome do contrato
4	19 a 23	I5	- Para os períodos que não consideram a rede elétrica: Número do subsistema ao qual pertence o contrato, de acordo com o campo 2 dos registros *SIST* (seção III.4.2) - Para os períodos que consideram a rede elétrica: Número da barra onde está injetada a energia do contrato, conforme o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2)
5	24	I1	Flag para indicar o tipo de restrição 1 – restrição de rampa (variação horária na energia importada/exportada); 2 – restrição de limite (limites inferior e superior para a energia importada/exportada)
6	26 a 27	I2	Número do dia inicial

Campo	Colunas	Formato	Descrição
7	29 a 30	I2	Hora do dia inicial
8	32	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	34 a 35	I2	Número do dia final
10	37 a 38	I2	Hora do dia final
11	40	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
12	42	I1	Unidade da restrição, caso seja uma restrição de rampa: 0 – rampa em módulo (MW/h); 1 – rampa em percentual (%energia máxima/h). Valor *default*: = 0
13	44 a 53	F10.0	Para restrição de limite: energia importada/exportada mínima (MW) Para restrição de rampa: variação máxima para decréscimo de geração (MW/h) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0
14	54 a 63	F10.0	Para restrição de limite: energia importada/exportada máxima (MW) Para restrição de rampa: variação máxima para acréscimo de geração (MW/h) Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
15	64 a 73	F10.0	Preço da energia importada/exportada ($/MWh) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
16	74 a 83	F10.0	Energia importada/exportada na meia hora anterior ao início do período de otimização (necessária para a restrição de rampa) (MW)

Observações:

- Quaisquer dos campos de 0 a 0 que forem deixados em branco serão ignorados.

III.4.3 Dados dos subsistemas

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Subsistemas => Demanda

III.4.3.1 Demanda dos Subsistemas (Registros DP)

Estes registros fornecem os dados de demanda para os subsistemas e só serão considerados para os períodos em que não se considera a rede elétrica. Para os períodos que consideram a rede elétrica, as cargas das barras são fornecidas pela opção *DBAR* nos arquivos de dados

elétricos (seção III.12.4.2), sendo a demanda em cada subsistema composta pela soma da carga das barras que a ele pertencem.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***DP***
2	5 a 6	I2	Número do subsistema, de acordo com o campo 20 dos registros *SIST* (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia de inicio
4	12 a 13	I2	Hora do dia de inicio
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de inicio 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia de fim
7	20 a 21	I2	Hora do dia de fim
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de fim 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 34	F10.0	Demanda no subsistema (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

III.4.3.2 Curvas de Custo de Déficit para os Subsistemas (Registros CD)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Subsistemas =>Custo de Déficit

Estes registros permitem que seja fornecida, para cada subsistema, uma curva de custos incrementais de déficit, variáveis de acordo com a profundidade do corte de carga. Esta curva é composta por vários segmentos, cada um deles indicando uma profundidade de corte de carga e um custo incremental associado. Os segmentos devem ter uma numeração sequencial (1, 2, ...), e os eventuais cortes de carga são efetuados iniciando-se pelos segmentos de menor índice.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***CD***
2	4 a 5	I2	Número do subsistema, de acordo com o campo 2 dos registros *SIST* (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum
3	7 a 8	I2	Número do segmento da curva de déficit mínimo: 1 Máximo: ZSEGCDEFC Valor *default*: nenhum

Campo	Colunas	Formato	Descrição
4	10 a 11	I2	Número do dia inicial
5	13 a 14	I2	Hora do dia inicial
6	16	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
7	18 a 19	I2	Número do dia final
8	21 a 22	I2	Hora do dia final
9	24	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
10	26 a 35	F10.0	Custo de déficit para o subsistema e o segmento definidos nos campos 2 e 3 ($/MWh) mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
11	36 a 45	F10.0	Profundidade de déficit de energia (em % da demanda para o subsistema) para o segmento definido nos campos 2 e 3 Mínimo: 0,0 Máximo: 100,0 Valor *default*: nenhum

Observações:

- Os percentuais de déficit de todos os segmentos para um mesmo subsistema e mesmo período devem somar 100%.

III.4.4 Operação das Usinas Hidroelétricas

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Restrições Operativas => Volumes de Espera

III.4.4.1 Volumes de Espera (Registros VE)

Nestes registros fornecem-se os volumes de espera individuais para os reservatórios, para fins de controle de cheias. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***VE***
2	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora

Campo	Colunas	Formato	Descrição
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 34	F10.0	Volume de espera no reservatório (% do volume útil) Mínimo: 0,0 Máximo: 100,0 Valor *default*: 100,0

Observações:

- O volume de espera corresponde ao volume máximo que o reservatório, que se encontra em controle de cheias, pode armazenar. Por exemplo, se o reservatório deve manter não ocupado 10% de sua capacidade para amortecer uma cheia esperada, o seu volume de espera é de 90%.

III.4.4.2 Enchimento de Volume Morto (Registros VM e DF)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Dados Operativos para o Caso => Enchimento de volume morto

Neste bloco informam-se os dados referentes ao enchimento de volume morto das usinas hidroelétricas ao longo do horizonte de estudo. Dois tipos de registros podem ser fornecidos:

Taxa de Enchimento – Registros VM

Nestes registros, fornecem-se as taxas de enchimento do volume morto das usinas.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***VM***
2	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 34	F10.0	Taxa de enchimento do volume morto ($m^{3/}$/s) Mínimo: 0,0

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

Observações:

- O valor da taxa de enchimento fornecida no campo 9 corresponde ao enchimento líquido, já descontada a descarga de fundo fornecida nos registros DF a seguir.

Taxa de Descarga de Fundo (defluência) - Registros DF

Nestes registros, informam-se as taxas de descarga de fundo das usinas com enchimento de volume morto. Esta descarga de fundo corresponde a uma defluência mínima da usina ao longo do seu período de enchimento.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***DF***
2	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 34	F10.0	Taxa de descarga de fundo (m^3/s) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

III.4.4.3 Tempo de viagem da água (Registro TVIAG)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Dados Operativos para o Caso =>Tempo de Viagem da Água

Neste registro é possível informar os dados referentes à modelagem do tempo de viagem da água entre duas usinas hidroelétricas ou entre uma usina hidroelétrica e uma seção de rio.

É necessário um registro para cada usina com tempo de viagem, com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A5	Mnemônico de identificação do registro: ***TVIAG***
2	7 a 9	I3	Usina de montante

Campo	Colunas	Formato	Descrição
3	11 a 13	I3	Número do elemento de Jusante (usina hidroelétrica ou seção de rio)
4	15	A1	Tipo de elemento de Jusante: H – Usina Hidráulica; S – Seção de Rio
5	20 a 22	I3	Tempo de viagem da água desde a usina de montante (campo 2) até o elemento de jusante(campo 3)em horas Mínimo: 0 Máximo: 360 (correspondente a 15 dias de tempo de viagem) Valor default: 0
6	25	A1	Tipo da curva de tempo de viagem: 1 – Tempo de viagem por translação; 2 - Tempo de viagem por propagação Nos casos do tipo ser 2, será necessário o arquivo CURVTVIAG.DAT com a curva de propagação (vide seção III.16)

III.4.4.4 Retiradas de Água para Usos Alternativos (Registros DA)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Dados Operativos para o Caso => Retirada de Água para Outros Usos

Nestes registros informam-se eventuais retiradas de água nos reservatórios para outras finalidades, como irrigação, saneamento, abastecimento, etc. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***DA***
	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
	9 a 10	I2	Número do dia inicial
	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
	17 a 18	I2	Número do dia final
	20 a 21	I2	Hora do dia final
	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
	25 a 34	F10.0	Retirada de água (m^3/s) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

Campo	Colunas	Formato	Descrição
	36 a 47	A12	Observação/comentário sobre a retirada

III.4.4.5 Dados para a Modelagem da Função de Produção das usinas Hidroelétricas (Registros FP)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Dados para a Função de Produção

Estes registros definem alguns parâmetros para a modelagem da função de produção hidroelétrica aproximada (*FPHA*) das usinas hidroelétricas. Caso não sejam fornecidos, o modelo utilizará valores *default* ou calculados com base nos dados das usinas. Detalhes sobre a modelagem desta função são fornecidos na documentação metodológica do modelo.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***FP***
2	4 a 6	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
3	8	I1	Tipo da função de produção utilizada: 1 - Modelo antigo (sem analise de MLT); 2 - Modelo novo (com analise de MLT) Valor *default*: 2
4	11 a 13	I3	Número de pontos para discretização da vazão turbinada da usina Mínimo: 1 Máximo: ZPTQFPHA Valor *default*: 5
5	16 a 18	I3	Número de pontos para discretização do volume armazenado do reservatório. Mínimo: 1 Máximo: ZPTVFPHA Valor *default*: 5
6	21	I1	*Flag* para verificar a concavidade da curva da função de produção: 1 - Verifica a não concavidade e ajusta se necessário, o polinômio da função de produção. 0 ou branco - Não verifica
7	25	I1	*Flag* para ajuste de mínimos quadráticos da função: 1 - Ajusta a função de produção; 0 ou branco - Não ajusta a função de produção
8	30 a 39	F10.0	Comprimento da janela para a discretização do volume (% vol. útil) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			Valor *default*: 100%,0
9	40 a 49	F10.0	Tolerância para o desvio na função de produção (%) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 2,0%

III.4.4.6 Vínculo Hidráulico entre Subsistemas (Registros EZ)

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

Estes registros devem ser fornecidos para todas as usinas que possuem vínculo hidráulico com outros subsistemas a jusante. Neles, informam-se os percentuais máximos do volume útil do reservatório a ser considerada para cálculo da energia armazenada no subsistema a jusante (ex.: percentual do volume de Serra da Mesa para energia armazenada do subsistema Norte).

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***EZ***
2	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)
3	10 a 14	F5.0	Percentual máxima do volume útil a ser considerado como energia armazenada no subsistema de jusante (%) Valor *default*: nenhum

Observações:

- Os registros ***EZ*** devem ser utilizados apenas no caso em que o acoplamento no modelo NEWAVE seja feito através de reservatórios fictícios para o subsistema de jusante.
- Ao utilizarem-se os registros ***EZ***, estes devem ser fornecidos para todas as usinas do subsistema de montante. Caso a usina seja a fio d água, o percentual informado deve ser de 0%. No caso de um reservatório cujo todo o volume seja contabilizado no subsistema de jusante, o percentual deve ser de 100%.

III.4.4.7 Modificações no Cadastro de Usinas Hidroelétricas (Registros AC)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Dados Cadastrais => Alteração de Cadastro

Nestes registros pode-se modificar, **somente para o estudo que está sendo realizado**, os dados de cadastro das usinas hidroelétricas (seção III.6). A cada modificação corresponderá um registro com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***AC***

Campo	Colunas	Formato	Descrição
	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
1	10 a 15	A6	Mnemônico de identificação do parâmetro a ser modificado
2	20 …	Vide tabela de mnemônicos	Novo valor do(s) parâmetro(s)

A seguir, apresenta-se a lista dos mnemônicos válidos e os valores que são lidos em cada caso, a partir do campo 2.

Mnemônico	Informação lida	Formato	Valores *default*
COFEVA	Mês e coeficiente de evaporação mensal (mm/mês)	I5, I5	Mínimo: 0 Máximo: nenhum
COTVAZ	Índice e valor do coeficiente do polinômio “Cota do canal de fuga X Vazão defluente”	I5 E15.0	Mínimo: 0 Máximo: 4 Mínimo: nenhum Máximo: nenhum
COTTAR	Índice e valor do coeficiente do polinômio “Área do espelho d’água x Cota” para o reservatório	I5 E15.0	Mínimo: 0 Máximo: 4 Mínimo: nenhum Máximo: nenhum
COTVOL	Índice e valor do coeficiente do polinômio “Cota do reservatório X Volume”	I5 E15.0	Mínimo: 0 Máximo: 4 Mínimo: nenhum Máximo: nenhum
DESVIO	Número da usina de jusante para desvio, no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)	I5	Mínimo: 0 Máximo: ZCADH
JUSMED	Cota média do canal de fuga (m)	F10.0	Mínimo: 0 Máximo: nenhum
NUMCON	Número de conjuntos de máquinas	I5	Mínimo: 0 Máximo: ZNCJ
NUMJUS	Número da usina de jusante, no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)	I5	Mínimo: 0 Máximo: ZCADH
NUMMAQ	Identificação do conjunto e número de máquinas neste conjunto	I5 I5	Mínimo: 1 Máximo: número de conjuntos da usina hidroelétrica Mínimo: 0 Máximo: ZNMQH
NUMPOS	Número do posto de vazão	I5	Mínimo: 1 Máximo: ZCADH
PERHID	Fator de perdas hidroelétricas em função da queda bruta (%,m ou k)	F10.0	Mínimo: 0 Máximo: nenhum (100,0 se o fator for em %)
POTEFE	Identificação do conjunto e potência efetiva para cada máquina deste conjunto (MW)	I5 F10.0	Mínimo: 1 Máximo: número de conjuntos da usina hidroelétrica Mínimo: 0 Máximo: nenhum

Mnemônico	Informação lida	Formato	Valores *default*
PROESP	Produtividade específica (MW) / ((m^3/s).m)	F10.0	Mínimo: 0 Máximo: nenhum
TAXFOR	Taxa equivalente de indisponibilidade forçada (p.u.)	F10.0	Mínimo: 0,0 Máximo: 1,0
TAXMAN	Taxa de indisponibilidade programada (p.u.)	F10.0	Mínimo: 0,0 Máximo: 1,0
VOLMAX	Volume máximo do reservatório (hm3)	F10.0	Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum
VOLMIN	Volume mínimo do reservatório (hm^3)	F10.0	Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum
VSVERT	Volume referente à soleira do vertedouro (volume mínimo para realizar vertimentos (hm^3)	F10.0	Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum
VMDESV	Volume referente à soleira para desvio (volume mínimo para realizar desvios de água (hm^3)	F10.0	Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum
JUSENA	Número da usina de jusante para cálculo das energias armazenadas, no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)	I5	Mínimo: 0,0 Máximo: ZCADH

III.4.4.8 Polinômio CotaXVazão para as seções de rio (Registro CR)

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

Neste registro é possível definir os polinômios (de no máximo grau 7) de CotaXVazão para as seções de rio definidas nos registros SECR.

É necessário um registro para cada seção de rio com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***CR***
2	5 a 7	I3	Número de identificação da seção de rio, conforme campo 2 dos registros *SECR* (seção III.4.2.7)
3	10 a 21	A12	Nome da seção de rio (informativo apenas)
4	25 a 26	I2	Grau do polinômio. Número máximo = 6
5	28 a 42	E15.0	Termo independente do polinômio
6	44 a 58	E15.0	Coeficiente de ordem 1 do polinômio
7	60 a 74	E15.0	Coeficiente de ordem 2 do polinômio
8	76 a 90	E15.0	Coeficiente de ordem 3 do polinômio
9	92 a 106	E15.0	Coeficiente de ordem 4 do polinômio
10	108 a 122	E15.0	Coeficiente de ordem 5 do polinômio
11	124 a 138	E15.0	Coeficiente de ordem 6 do polinômio

III.4.5 Dados de Manutenção Programada

Nestes tipos de registro, informam-se as manutenções programadas para as unidades geradoras hidroelétricas, unidades geradoras termoelétricas, e para as usinas elevatórias, ao longo do horizonte de estudo.

Para estudos com a representação da rede a manutenção é informada através dos blocos"DUSI MUDA" nos arquivos de modificação da topologia da rede e os registros MH, MT e ME, definidos a seguir, são descartados.

III.4.5.1 Unidades Geradoras Hidroelétricas (Registros MH)

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

Nestes registros informam-se as manutenções programadas das unidades geradoras hidroelétricas. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***MH***
2	5 a 7	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
3	10 a 11	I2	Índice do grupo de unidades geradoras da usina, conforme o cadastro de usinas hidroelétricas
4	13 a 14	I2	Índice da unidade geradora no grupo, conforme o cadastro de usinas hidroelétricas
5	15 a 16	I2	Número do dia inicial
6	18 a 19	I2	Hora do dia inicial
7	21	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
8	23 a 24	I2	Número do dia final
9	26 a 27	I2	Hora do dia final
10	29	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
11	31	I1	*Flag* para disponibilidade da unidade: 0 => unidade geradora não disponível (em manutenção) 1 => unidade geradora disponível Valor *default*: 1

Observações:

- A condição *default* para todas as unidades, na ausência de quaisquer registros MH, é "disponível".
- Se o campo 4 for deixado em branco, a condição de disponibilidade fornecida no campo 11 será aplicada a todas as unidades geradoras do grupo indicado no campo 3.

1. Se o campo 3for deixado em branco, a condição de disponibilidade fornecida no campo 11 será aplicada a todas as unidades da usina.

III.4.5.2 Unidades termoelétricas (Registros MT)

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

Nestes registros informam-se as manutenções programadas das unidades geradoras termoelétricas. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***MT***
2	5 a 7	I3	Número da usina na seção *PLANT* do cadastro de usinas termoelétricas (seção III.9.1) Valor *default*: nenhum
3	9 a 11	I3	Número da unidade geradora da usina termoelétrica, conforme o cadastro de usinas termoelétricas
4	14 a 15	I2	Número do dia inicial
5	17 a 18	I2	Hora do dia inicial
6	20	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
7	22 a 23	I2	Número do dia final
8	25 a 26	I2	Hora do dia final
9	28	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
10	30	I1	*Flag* para disponibilidade da unidade: 0 => unidade geradora não disponível (em manutenção) 1 => unidade geradora disponível Valor *default*: 1

Observações:

A condição *default* para todas as unidades, na ausência de quaisquer registros MT, é “disponível”.

- Se o campo 30 for deixado em branco, a condição de disponibilidade fornecida no campo 10 será aplicada a todas as unidades da usina.

III.4.5.3 Usinas Elevatórias (Registros ME)

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

Nestes registros informam-se as manutenções programadas das usinas elevatórias. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***ME***

Campo	Colunas	Formato	Descrição
2	5 a 7	I3	Número da usina elevatória conforme campo 2 dos registros *USIE* (seção III.4.2.6) Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 34	F10.0	Fator de disponibilidade para a usina (p.u.) Mínimo: 0,0 Máximo: 1,0

Observações:

- O fator de disponibilidade *default* para todas as usinas elevatórias é 1.00p.u.

III.4.6 Restrições Elétricas Especiais

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Subsistemas =>Restrições Elétricas

Neste bloco de registros, informam-se algumas restrições elétricas importantes ao sistema, que não estão incluídas nos arquivos da rede elétrica.Essas restrições, denominadas de restrições elétricas especiais, correspondem a um somatório de potências de usinas hidroelétricas, usinas termoelétricas, contratos de importação e exportação ou intercâmbios entre subsistemas, cada um com um determinado fator de participação na restrição. A soma das potências desses elementos, multiplicadas por seus respectivos fatores, deve estar entre determinados limites (inferior e superior), que podem ser variáveis ao longo do tempo.

Estas restrições são utilizadas principalmente nos estudos/períodos sem rede elétrica, para representar, mesmo que de maneira aproximada, algumas condições elétricas do sistema. Entretanto, mesmo nos períodos com rede elétrica, estas restrições podem ser úteis, pois através delas podem-se representar alguns requisitos de controle de tensão ou suporte de reativo, que são aspectos não incorporados na modelagem DC da rede elétrica.

Para cada restrição elétrica, informa-se um conjunto de registros em sequencia. O primeiro registro a ser fornecido é o registro *RE*, que contem a identificação numérica da restrição. Em seguida, fornecem-se limites inferiores e superiores para a restrição, que podem ser variáveis no tempo, através dos registros *LU*.Finalmente, fornecem-se vários registros, incluindo um subconjunto de usinas hidroelétricas (registros *FH*), usinas termoelétricas

(registros *FT*), contratos de importação e exportação (registros *FE*) e/ou intercâmbios (registros *FI*) na restrição.

Ressaltamos que estes registros (*RE, LU, FH, FT, FI, FE*) devem ser fornecidos após os registros *UH* (hidroelétrica), *UT* (termoelétricas), *IA* (intercâmbios) e *CI*/*CE* (contratos).

III.4.6.1 Identificação da Restrição (Registro RE)

É o primeiro registro em cada bloco e contém os instantes inicial e final de validade da restrição.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***RE***
	5 a 7	I3	Número de identificação da restrição elétrica Mínimo: 1 Máximo: 999 Valor *default*: nenhum
	10 a 11	I2	Número do dia inicial
	13 a 14	I2	Hora do dia inicial
	16	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial (se o dia inicial tiver discretização de meia-hora): 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
	18 a 19	I2	Número do dia final
	21 a 22	I2	Hora do dia final
	24	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final (se o dia final tiver discretização de meia-hora): 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora

III.4.6.2 Limites da Restrição (Registros LU)

Nestes registros informam-se os limites inferior e superior da restrição ao longo do tempo.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***LU***
2	5 a 7	I3	Número de identificação da restrição elétrica, conforme campo 2 dos registros *RE* Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			1 => 2ª meia-hora
9	25 a 34	F10.0	Limite inferior para a restrição (MW) Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: menos infinito
10	35 a 44	F10.0	Limite superior para a restrição (MW) Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: infinito

III.4.6.3 Fatores de Participação das Usinas Hidroelétricas na Restrição (Registros FH)

Deverá ser fornecido pelo menos um registro para cada usina que participa da restrição elétrica.Os fatores de cada usina na restrição podem ser variáveis ao longo do horizonte de estudo.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***FH***
2	5 a 7	I3	Número de identificação da restrição elétrica, conforme campo 2 dos registros *RE* Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 27	I3	Número da usina no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
10	28 a 29	I2	Número do conjunto de maquinas. Se for deixado em branco será considerado todas as maquinas.
11	35 a 44	F10.0	Fator que multiplica a geração da usina na restrição Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

III.4.6.4 Fator de Participação das Usinas termoelétricas na Restrição (Registros FT)

Deverá ser fornecido pelo menos um registro para cada usina termoelétrica que participa da restrição elétrica.Os fatores de cada usina na restrição podem ser variáveis ao longo do horizonte de estudo.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***FT***
	5 a 7	I3	Número de identificação da restrição elétrica, conforme campo 2 dos registros *RE* Valor *default*: nenhum
	9 a 10	I2	Número do dia inicial
	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
	17 a 18	I2	Número do dia final
	20 a 21	I2	Hora do dia final
	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
	25 a 27	I3	Número da usina na seção *PLANT* do cadastro de usinas termoelétricas (seção III.9.1) Valor *default*: nenhum
	35 a 44	F10.0	Fator que multiplica a geração da usina na restrição Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

III.4.6.5 Fator de Participação dos Intercâmbios na Restrição (Registros FI)

Deverá ser fornecido pelo menos um registro para cada intercâmbio que participa da restrição elétrica.Os fatores de cada intercâmbio na restrição podem ser variáveis ao longo do horizonte de estudo.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***FI***
2	5 a 7	I3	Número de identificação da restrição elétrica, conforme campo 2 dos registros *RE* Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			1 => 2ª meia-hora
9	25 a 26	A2	Mnemônico do subsistema “DE” do intercâmbio, de acordo com o campo 2 dos registros SIST (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum
10	30 a 31	I2	Número do subsistema “PARA” do intercâmbio, de acordo com o campo 2 dos registros SIST (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum
11	35 a 44	F10.0	Fator que multiplica o intercâmbio na restrição Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

III.4.6.6 Fator de Participação dos Contratos de Importação/exportação de energia (Registros FE)

Deverá ser fornecido pelo menos um registro para cada contrato de importação/exportação de energia que participa da restrição elétrica. Os fatores de cada contrato na restrição podem ser variáveis ao longo do horizonte de estudo.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***FE***
2	5 a 7	I3	Número de identificação da restrição elétrica, conforme campo 2 dos registros *RE* Valor *default*: nenhum
3	9 a 10	I2	Número do dia inicial
4	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
5	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	17 a 18	I2	Número do dia final
7	20 a 21	I2	Hora do dia final
8	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	25 a 27	I3	Número do contrato de importação/exportação, de acordo o campo 2 dos registros CI/CE (seção III.4.2.9) Valor *default*: nenhum
10	35 a 44	F10.0	Fator que multiplica o contrato de importação exportação na restrição Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

III.4.6.7 Fator de Participação das Fontes Renováveis Eólicas (Registros FR)

Deverá ser fornecido pelo menos um registro para cada fonte renovável de energia Eólica que participa da restrição elétrica.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***FR***
2	5 a9	I5	Número de identificação da restrição elétrica, conforme campo 2 dos registros *RE* Valor *default*: nenhum
3	11 a 12	I2	Número do dia inicial
4	14 a 15	I2	Hora do dia inicial
5	17	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	19 a 20	I2	Número do dia final
7	22 a 23	I2	Hora do dia final
8	25	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	27 a 31	I5	Número da usina Eólica segundo o campo 2 dos registros EOLICA, seção III.24. Valor *default*: nenhum
10	37 a 46	F10.0	Fator que multiplica a geração da usina eólica na restrição. Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

III.4.6.8 Fatores de Participação Demandas/Cargas especiais (Registros FC)

Deverá ser fornecido pelo menos um registro para cada demanda/carga, definidas nos registros DE seção III.4.2.9 que participa da restrição elétrica. Os fatores de cada entidade na restrição podem ser variáveis ao longo do horizonte de estudo.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***FC***
2	5 a 7	I3	Número de identificação da restrição elétrica, conforme campo 1 dos registros *RE* Valor *default*: nenhum
3	11 a 12	I2	Número do dia inicial
4	14 a 15	I2	Hora do dia inicial
5	17	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	19 a 20	I2	Número do dia final
7	22 a 23	I2	Hora do dia final

Campo	Colunas	Formato	Descrição
8	25	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	27 a 29	I3	Número da demanda especial (seção III.4.2.9) Valor *default*: nenhum
10	37 a 46	F10.0	Fator que multiplica a Demanda Especial Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0

III.4.7 Restrições de Metas Semanais (registros META)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Acoplamento com o Curto Prazo => Restrições de Meta

Estas restrições têm o objetivo de estabelecer metas semanais de recebimento de energia para os subsistemas e/ou restrições de metas semanais de geração para cada uma das usinas termoelétricas. O objetivo destas metas é preservar a aderência entre os resultados dos modelos DESSEM e DECOMP, caso necessário.

Há dois tipos de registros para estas restrições: os registros META/SIST e os registros META/USIT, que são identificados conforme os mnemônicos presentes nos campos 1 e 2, conforme descrição a seguir

III.4.7.1 Definição dos conjuntos de subsistemas (Registros META-CJSIST)

As metas de recebimento de energia por subsistema pode ser definida para um conjunto de subsistemas. Por isso deve-se definir o conjunto a qual pertence cada subsistema.

Cada registro define o conjunto de um dado subsistema e é composto pelos seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Primeiro Mnemônico de identificação do registro: ***META***
2	8 a 13	A6	Segundo Mnemônico de identificação do registro: ***CJSIST***
3	15 a 17	I3	Número de identificação do conjunto de subsistema, conforme campo dos registros META CJSIST (vide seção) Valor *default*: nenhum
4	19 a 20	A2	Nome de identificação do subsistema, conforme campo 2 dos registros SIST (vide seção III.4.2) Valor *default*: nenhum

III.4.7.2 Metas semanais de recebimento para os subsistemas (registros META-SIST)

Estes registros definem as metas para recebimento médio de energia para os subsistemas, ao longo das semanas de estudo.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Primeiro Mnemônico de identificação do registro: ***META***
2	8 a 13	A6	Segundo Mnemônico de identificação do registro: ***RECEB***
3	15 a 17	I3	Número de identificação do conjunto de subsistema, conforme campo dos registros META CJSIST (vide seção III.4.7.1) Valor *default*: nenhum
4	20 a 21	A2	Tipo de acoplamento: "S" = semanal;
5	23	I1	Número da semana, de 1 até o número de semanas do estudo (vide registro 13 do arquivo DADVAZ, seção III.2)
6	25 a 34	F10.0	Meta semanal de recebimento de energia para o subsistema, na semana correspondente (MW), conforme convenção abaixo: "+": recebimento (importação); "-": envio (exportação)
7	35 a 44	F10.0	Tolerância absoluta para desvio da meta (MW)
8	45 a 54	F10.0	Tolerância percentual para desvio da meta (%)

Observações:

- Não é necessário informar ambas as metas nos campos 7 e 8. Na presença das duas informações, valerá sempre a meta mais restritiva para a semana correspondente.

Aplica-se uma penalidade alta, no modelo de otimização, para desvios superiores a esta tolerância

III.4.7.3 Metas semanais de recebimento para as usinas térmicas (registros META-USIT)

Estes registros definem as metas para geração média semanal para as usinas térmicas, ao longo das semanas de estudo.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Primeiro Mnemônico de identificação do registro: ***META***
2	8 a 13	A6	Segundo Mnemônico de identificação do registro: ***GTER***
3	15 a 17	I3	Número da usina termoelétrica conforme a seção *PLANT* do cadastro de termoelétricas (seção III.9.1) Valor *default*: nenhum
4	20 a 21	A2	Tipo de acoplamento: "S" = semanal;
5	23	I1	Número da semana, de 1 até o número de semanas do estudo (vide registro 13 do arquivo DADVAZ, seção III.2)
6	25 a 34	F10.0	Meta semanal de geração média para a usina termoelétrica, na semana correspondente (MW)

Campo	Colunas	Formato	Descrição
7	35 a 44	F10.0	Tolerância absoluta para desvio da meta (MW)
8	45 a 54	F10.0	Tolerância percentual para desvio da meta (%)

Observações:

- Não é necessário informar ambas as metas nos campos 7 e 8. Na presença das duas informações, valerá sempre a meta mais restritiva para a semana correspondente.

Aplica-se uma penalidade alta, no modelo de otimização, para desvios superiores a esta tolerância

III.4.8 Representação de Itaipu

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Itaipu

III.4.8.1 Coeficientes da Régua 11 de Itaipu (Registros IT)

Este registro é obrigatório caso a usina de Itaipu esteja na configuração.Nele, fornecem-se os coeficientes do polinômio que determina o nível do canal de fuga de Itaipu em função da vazão no posto da Régua 11, denotada por: R-11.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***IT***
2	5 a 6	I2	Número do reservatório equivalente em que se encontra a usina de Itaipu de acordo com o campo 2 dos registros *REE* (seção III.4.2.3) *Valor default; nenhum*
3a 7	10 a 84	5 E15.0	Coeficientes do polinômio “Cota do canal de fuga de Itaipu X Vazão no posto da R-11” Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

Observações:

- Os coeficientes que devem ser fornecidos dos campos 3 a 7 independem do tempo. Portanto, os valores considerados pelo modelo serão aqueles do último registro preenchido nestes campos.

O Polinômio fornecido nos campos 3 a 7 representa os termos em ordem crescente de potência para a vazão (Q^0 a Q^4).

III.4.8.2 Limites para as gerações 50 Hz e 60 Hz de Itaipu (Registros RI)

Nestes registros informa-se a carga da ANDE (atendida pela geração 50 Hz de Itaipu) e eventuais restrições de limite inferior/superior aplicadas individualmente às gerações 50 Hz

e 60 Hz de Itaipu. Estas gerações se referem às unidades geradoras dos conjuntos 1 e 2 de Itaipu, respectivamente.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***RI***
2	9 a 10	I2	Número do dia inicial para a restrição
3	12 a 13	I2	Hora do dia inicial
4	15	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
5	17 a 18	I2	Número do dia final para a restrição
6	20 a 21	I2	Hora do dia final
7	23	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
8	27 a 36	F10.0	Limite inferior para a geração 50 Hz de Itaipu (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*; nenhum
9	37 a 46	F10.0	Limite superior para a geração 50 Hz de Itaipu (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
10	47 a 56	F10.0	Limite inferior para a geração 60 Hz de Itaipu (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*; nenhum
11	57 a 66	F10.0	Limite superior para a geração 60 Hz de Itaipu (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
12	67 a 76	F10.0	Carga da ANDE (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

III.4.8.3 Restrição de variação do nível na Régua 11 (registros R11)

Nestes registros fornecem-se as restrições de variação horária e diária no nível da Régua 11, a jusante de Itaipu e após a confluência dos rios Paraná e Iguaçu. Adicionalmente, informam-se os dados da curva-chave (polinômio cota X vazão) da Régua 11.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	A3	Identificação do registro: *R11*
2	5 a 6	I2	Número do dia inicial
3	8 a 9	I2	Hora do dia inicial

Campo	Colunas	Formato	Descrição
4	11	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
5	13 a 14	I2	Número do dia final
6	16 a 17	I2	Hora do dia final
7	19	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
8	21 a 30	F10.0	Nível na régua 11, na meia hora anterior ao início do estudo Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum OBRIGATÓRIO, se for imposta **apenas** a restrição de variação máxima horária no nível da régua 11
9	31 a 40	F10.0	Restrição de variação máxima horária no nível da Régua 11(m/h) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
10	41 a 50	F10.0	Restrição de variação máxima diária no nível da Régua 11(m/dia) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
11	60 to 164	7E15.0	Coeficientes do polinômio Cota X Vazão na régua 11 Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito

Observações:

- Caso o campo 10 seja deixado em branco, não será considerada restrição diária para variação na régua 11.
- O Polinômio fornecido nos campos 8 a 12 representa os termos em ordem crescente de potência para a vazão (Q^0 a Q^6).
- A informação do campo 5 não será considerada caso a restrição de variação máxima diária (campo 7) for fornecida. O nível na régua 11, na meia hora anterior ao início do estudo, será lido no arquivo contendo as cotas na régua 11 ao longo do dia anterior ao início do estudo (seção III.14).

III.4.9 Restrições Adicionais

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

III.4.9.1 Restrições internas "soft" de variação para variáveis do problema.

Este recurso tem o objetivo de inserir no problema restrições "soft" que procurar evitar ou amenizar a oscilação nos valores de algumas variáveis do problema ao longo do horizonte de estudo. Este registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 5	A5	Mnemônico de identificação do registro: ***RIVAR***
2	8 a 10	I3	Número da entidade no cadastro definidas para as usinas hidroelétricas (seção III.4.2.3), termoelétricas (III.4.2.5), usinas elevatórias (III.4.2.6) ou sistemas "de" de intercâmbio (seção III.4.2.2) conforme o código definido no campo 4 Valor *default*: nenhum Obs.: Este campo também pode ser preenchido com o valor "999". Neste caso, serão inseridas restrições para todas as entidades.
3	12 a 14	I3	Sistema "para" no caso em que o no campo 4, seja definido como restrição para intercâmbio (13).
4	16 a 17	I2	Código do tipo da variável a ser analisada. 1– Altura de montante (m); 2 – Volume armazenado (hm^3); 3 – Vazão turbinada (m^3/s); 4 – Vazão vertida (m^3/s); 5 – Vazão desviada pelo canal de desvio (m^3/s); 6 – Vazão total defluida (m^3/s); 7 – Geração hidroelétrica (MW); 8– Vazão bombeada por usina elevatória (m^3/s); 9 – Vazão afluente (m^3/s); 11 – Geração de usina termoelétrica (MW); 13 – Intercâmbio entre subsistemas (MW).
5	20 a 29	F10.0	*Penalidade a ser utilizada nas restrições.* Valor *default*: 1.0×10^{-8}

III.4.10 Parâmetros da PDDD

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Programação Dinâmica Dual

III.4.10.1 Número de estágios da PDD (Registro AG)

Neste registro define-se o número de estágios em que o horizonte de estudo será dividido, para fins de resolução do problema por Programação Dinâmica Dual. Com isso, podem-se agregar vários períodos em um mesmo estágio, o que pode melhorar o desempenho do modelo, sobretudo quando restrições que promovem grande acoplamento temporal são consideradas no problema, como o tempo de viagem da água, restrições de rampa, e restrições de volume de espera ao final da semana.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***AG***
2	4 a 6	I3	Número de estágios (NEST) para a PDD Mínimo: 1 Máximo: NPER (número de períodos no estudo) Valor *default*: NPER

Observações

- Se este registro for omitido, o modelo irá considerar a decomposição tradicionalmente adotada para a PDD, ou seja, um período por estágio;
- O número médio de períodos por estágio, denominado de "fator de agregação k", é obtido pela expressão k = INT (NPER/NEST). Todos os estágios terão k períodos, exceto o último, que receberá, além do valor k, o número de períodos que "sobraram", caso a razão NPER/NEST não seja um valor inteiro.

III.4.10.2 Registro com a Tolerância para Convergência (Registro GP)

Neste registro informa-se a tolerância para convergência da PDD. Esta tolerância indica o erro admitido, em termos percentuais,para a otimalidade da solução encontrada pelo modelo.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***GP***
2	5 a 14	F10.0	Tolerância para convergência (%) Mínimo: maior que 0 Máximo: nenhum Valor *default*: 1,00
3	16 a 25	F10.0	Tolerância para convergência do problema inteiro (UCT) (%) Mínimo: maior ou igual a 0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,001%

III.4.10.3 Registro com Número Máximo de Iterações (Registro NI)

Neste registro indica-se o número máximo de iterações desejado para a programação dinâmica dual. Alternativamente, pode-se estabelecer um número fixo de iterações.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***NI***
2	5	I1	*Flag* para indicar se será estabelecido um número máximo ou um número fixo de iterações 0 => número máximo 1 => número fixo Valor *default*: 0
3	10 a 12	I3	Número de iterações (máximo ou fixo, de acordo com a 4informação do campo 2)

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			Mínimo: 1 Máximo: ZTER Valor *default*: ZTER

Observações:

- Caso seja fornecido um número máximo, o programa para quando a tolerância de otimalidade fornecida no registro GP seja atingida, ou quando esse número de iterações é atingido.
- Caso seja fornecido um número fixo de iterações, a informação fornecida no registro GP torna-se sem efeito.

III.4.11 Parâmetros da Simulação hidroelétrica

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

III.4.11.1 Opções de execução para a Simulação Hidroelétrica (Registro SH)

Neste registro definem-se as opções e parâmetros necessários para se decompor a resolução do problema de simulação hidroelétrica por grande bacia (vide VI[30]).

É necessário apenas um registro com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro:***SH***
2	5	I1	Flag para realizar a simulação hidroelétrica por bacia: 0: não divide em bacias (PL único); 1: divide em bacias
3	10	I1	Flag para juntar, em um mesmo PL, bacias muito pequenas (0: não junta; 1: junta)
4	15 a 17	I3	Número mínimo de usinas hidroelétricas em uma bacia Mínimo: maior ou igual a 0 Máximo: nenhum; Valor default: 0
5	20 a 22	I3	Número máximo de usinas hidroelétricas em uma bacia Mínimo: maior ou igual a 0 Máximo: nenhum; Valor default: ZUSIH
6	25	I1	Flag para utilizar o recurso de “quebra” de bacias (0: não quebra; 1: quebra)
7 a 11	30 a 32 35 a 37 40 a 42 45 a 47 50 a 52	5 x I3	Número de cadastro das usinas a montante das quais se deve fazer a quebra da cascata, para fins de realização da simulação hidráulica (no máximo 5 usinas)

Observações

- Se o *flag* no campo 1 for igual a “0”, todos os demais campos serão ignorados;
- Se o *flag* no campo 6 for igual a “1”, deve ser informada pelo menos uma usina nos campos 7 a 11. Todas essas usinas devem ser usinas com reservatório de regularização.

III.4.12 Opções Diversas

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Acoplamento com o Curto Prazo => Acoplamento via Função de Custo Futuro

III.4.12.1 Custo de geração termoelétrica mínima futuro (Registro TF)

Neste registro, fornece-se o custo total incorrido em geração termoelétrica mínima e importação mínima de energia de sistemas externos no modelo DECOMP, envolvendo todos os períodos posteriores ao horizonte de estudo do DESSEM.Este dado deve ser extraído dos resultados do modelo DECOMP, e torna-se necessário para compatibilizar o custo futuro calculado pelo DECOMP com o custo futuro a ser obtido pelo DESSEM.

É necessário apenas um registro com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***TF***
2	5 a 14	F10.0	Custo total de geração termoelétrica mínima e energia importada (+)/exportada(-) mínima, os períodos do DECOMP posteriores ao horizonte de estudo do DESSEM (R$).

III.4.12.2 Taxa de juros anual (Registro TX)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais => Acoplamento com o Curto Prazo => Acoplamento via Função de Custo Futuro

Neste registro fornece-se a taxa de juros anual utilizada no modelo DECOMP, quando da construção da função de custo futuro que é utilizada pelo modelo DESSEM.

É necessário apenas um registro com a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***TX***
2	5 a 14	F10.0	Taxa de juros anual utilizada na FCF do DECOMP (%)

III.4.12.3 Monitoramento das variáveis ao longo da resolução do problema (Registros RS)

Nestes registros, indicam-se as variáveis do problema cujos valores desejam ser monitorados, durante o processo de resolução do problema.Como conseqüência, o modelo irá gerar para essas variáveis os arquivos descritos na seção V.3.3.1.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***RS;***
2	4 a 6	I3	Código do tipo da variável a ser analisada. 1 – Nível do reservatório (m); 2 – Volume armazenado (hm3); 3 – Vazão turbinada (m3/s); 4 – Vazão vertida (m3/s); 5 – Vazão desviada (m3/s); 6 – Vazão defluente total (m3/s); 7 – Geração hidroelétrica (MW); 8 – Vazão bombeada (m3/s); 9 – Vazão afluente (m3/s); 10 – Volume de espera para controle de cheias (hm3); 11 – Geração termoelétrica (MW); 12 – Energia importada/exportada com sistemas externos(CI/CE) (MW); 13 – Intercambio de energia entre subsistemas (MW). Se este campo for preenchido com o valor“999”, todas as variáveis associadas à entidade indicada no campo 2. serão monitoradas;
3	8 a 11	I4	Número da entidade,conforme abaixo: 1 a7, 9 e 10 – usina hidroelétrica 8 – Usina elevatória 11 – Usina termoelétrica 12 – Contratos de energia (CI/CE) 13 – Intercâmbios.Neste caso, indica-se nesse campo o número do subsistema “DE”, e no campo 4 o número do subsistema “PARA” do intercambio Obs.: Este campo também pode ser preenchido com o valor “9999”. Neste caso, serão monitoradas todas as entidades que possuem o atributo indicando no campo 2.
4	13 a 16	I4	Número do subsistema “PARA” (ou de destino), caso o tipo de entidade monitorada (indicada no campo 2) seja um intercâmbio.
5	23 a 26	A4	Tipo da entidade a ser analisada, segundo o código: HIDR – usina hidroelétrica BOMB – usina elevatória (bombeamento) TERM – usina termoelétrica CONT – contrato de importação / exportação (CI/CE) INTI – intercambio Obs.: Este campo só será necessário se o campo 3 for preenchido com o valor “9999”.
6	28 a 39	A12	Comentário para controle do usuário

Exemplos de registros RS:

```
Campo: 1   2    3          4          5             6
&RS    *** **** ****       **** ************ ************
RS       3   10            HIDR
RS      11   38            TERM
RS      13    1    2       INTI
RS     999    5            HIDR
RS       4 9999            HIDR
```

Estes registros causam os seguintes efeitos:

- Será analisada a variável de turbinamento (campo 2 = 3) da usina hidroelétrica (campo 5 = HIDR) de número 10 (campo 3 = 10);
- Será analisada a variável de geração termoelétrica (campo 2 = 11) da usina termoelétrica (campo 5 = TERM) de número 38 (campo 3 = 38);
- Será analisada a variável de energia intercambiada (campo 2 = 13) para o intercâmbio (campo 5 = INTI) que liga o subsistema 1 (campo 3 = 1) com o subsistema 2 (campo 4 = 2);
- Serão analisadas todas as variáveis (campo 2 = 999) da usina hidroelétrica (campo 5 = HIDR) de número 5 (campo 3 = 5)
- Será analisada a variável de vertimento (campo 2 = 4) de todas (campo 3 = 9999) as usinas hidroelétricas (campo 5 = HIDR)

Observações:

- Para analisar todas as variáveis de todas as entidades bastam preencher o campo 2 com 999 e deixar em branco os campos 3, 4 e 5.
- Na versão atual do programa DESSEM, podem-se analisar no máximo 1000 variáveis.

III.4.12.4 Flag para Considerar os Arquivos de Saída no formato SIPPOEE (Registro SP)

Este recurso é específico para aplicações que sejam realizadas no ambiente SIPPOEE, desenvolvido pelo ONS. Neste registro o usuário deve informar se o caso estudado irá gerar ou não os arquivos de saída.CSV no formato adequado para o SIPPOEE.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***SP***
2	5	I1	*Flag* para considerar o formato SIPPOEE: 0 => não 1 => sim (valor *default*)

III.4.12.5 Flag para interromper a execução do caso após os dados de entrada (Registro PS)

Após o processamento da leitura dos dados de entrada (ou Simulação Hidráulica, quando o caso consistir em simulação e otimização) será feita uma pausa no processamento para que o usuário possa analisar os dados lidos. Para esta analise serão liberados os arquivos ECO_YYYY.xxx, AVL_FPHAY.XXX e LOG_RELATO.XXX.

Será emitida neste instante a seguinte mensagem:

```
DESEJA CONTINUAR COM ESTA CONFIGURACAO? (S/N)
```

Caso o usuário aprove os dados lidos deverá digitar no PROMPT a letra “S” e “ENTER” dando assim continuidade ao processamento. Caso contrário, o usuário deverá digitar “N” e “ENTER” e o processamento será interrompido.

Esta pausa será feita sempre que for fornecido um registro com o mnemônico ”PS” no arquivo ENTDADOS.XXX, o qual possui a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***PS***
2	5	I1	*Flag* para pausar o programa após a leitura dos dados de entrada 0 => não (valor *default*) 1 => sim

III.4.12.6 Flag para realização de pré-processamento na resolução do problema, antes de resolvê-lo de forma definitiva (Registros PP)

Antes do programa DESSEM resolver o problema propriamente dito, poderá ser feita um processo iterativo entre o programa DESSEM e o usuário. Após a leitura de dados de entrada, serão executados K iterações e o usuário poderá analisar os resultados obtidos. Após está analise o usuário poderá: abortar o caso, solicitar ao programa fazer ajustes automáticos na modelagem e realizar novamente K iterações; ou manter a modelagem atual e resolver o problema a partir da iteração corrente

Alternativamente, esta opção de pré-processamento pode ser automática: neste caso, o programa não será pausado após K iterações, e a decisão entre realizar novamente K iterações ou se resolver o problema de forma definitiva será feita pelo próprio programa DESSEM, com base nos parâmetros de entrada fornecidos em um ou mais registros PP “Pré-processamento”, o qual apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico de identificação do registro: ***PP***
2	4	I1	Flag para indicar qual o tipo de informação que está sendo fornecida no campo 4: 1 =>número fixo de pré-processamentos 2=>número máximo de pré-processamentos Valor default: 1
3	6 a 8	I3	Número de iterações da PDD em cada pré-processamento
4	10 a 12	I3	Número fixo ou máximo de pré-processamentos, conforme informação fornecida no campo 2
5	14	I1	Tipo de interface com o usuário para o pré-processamento: 1 ou branco: automático, 2: manual

Ressalta-se que essas K iterações serão realizadas com o número de estágios igual ao número de períodos, independentemente da opção adotada no registro "AG" no arquivo ENTDADOS. Depois de realizado o pré-processamento, a resolução do problema de forma definitiva será feita com a opção de agregação de períodos em estágios fornecida no registro "AG".

Nesta versão 6.1, os ajustes automáticos serão apenas feitos com relação à vazão do canal de Pereira Barreto e a decisão de liberar ou proibir o vertimento dos reservatórios.

III.5 Arquivos da Função de Custo Futuro do DECOMP

O modelo DESSEM otimiza a operação diária do sistema tendo em vista uma função de custo futuro (FCF) fornecida pelo modelo DECOMP, o qual é responsável pelo planejamento com horizonte de 2 meses até 1 ano e discretização semanal / mensal. Em particular, utiliza-se a FCF gerada pelo DECOMP para o final do horizonte de programação do modelo DESSEM.

Esta FCF relaciona o custo futuro de operação com o vetor de volumes armazenados finais nos reservatórios, através de um conjunto de restrições lineares, denominadas "cortes de Benders". A leitura desses cortes é feita por meio de dois arquivos:

III.5.1 Arquivo de mapa para os Cortes de Benders (ex: "MAPCUT.DEC")

Este é um arquivo não editável, necessário para dar ao DESSEM as informações básicas para que ele possa ler os cortes contidos no arquivo descrito na seção III.5.3. Além disso, fornece também a configuração hidroelétrica do caso estudado no modelo DECOMP.

III.5.2 Arquivo de informações adicionais para os Cortes de Benders (ex.: INFOFCF.DEC)

Neste arquivo são fornecidas informações sobre as variáveis de estado dessa função cujos valores não são decididos pelo modelo DESSEM. Portanto, os termos referentes a essas variáveis devem ser abatidos do termo independente da Função de Custo Futuro.

Ressalta-se que alguns desses registros são de caráter temporário, pois futuramente essas informações serão informadas através do arquivo de mapa de cortes da FCF (seção III.5.1), de forma a assegurar a compatibilidade entre os dois modelos.

III.5.2.1 Abatimento do despacho antecipado de usinas térmicas

Devem-se fornecer informações a respeito das gerações térmicas já decididas que se situam além do horizonte de estudo do DESSEM, através dos registros descritos abaixo. Ressalta-se que os valores de geração já sinalizados e que ocorrerão durante a semana de estudo do DESSEM (informados nos registros PTOPER, vide seção III.6) não contribuem para a FCF.

Registros MAPFCF / SISGNL

Identificação dos subsistemas onde há usinas com despacho antecipado, com os correspondentes *lags* de antecipação e número de patamares para os períodos futuros.

Observação: deve ser fornecido um registro para cada par "subsistema X lag" de antecipação de despacho. Ou seja, se o subsistema de número 1 possui usinas com lag de 1 mês outras com lag de 2 meses, devem ser fornecidos dois registros para esse subsistema, um para cada lag.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***MAPFCF***
2	9 a 14	A6	Mnemônico de identificação do dado a ser informado: ***SISGNL***
3	20 a 22	I3	Número externo do subsistema
4	24 a 26	I3	Número de lags
5	28 a 30	I3	Número de patamares

Registros MAPFCF / DURPAT

Durações dos patamares de carga para os períodos futuros, nos quais existem gerações térmicas antecipadas comandadas e/ou sinalizadas:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***MAPFCF***
2	9 a 14	A6	Mnemônico de identificação do dado a ser informado: ***DURPAT***
3	16 a 18	I3	Índice do lag
4	20 a 22	I3	Índice do patamar
5	25 a 34	I3	Duração do patamar em horas

Registros MAPFCF / FCFFIX

Valores de geração térmica sinalizada e/ou comandada para as semanas / meses além do horizonte de estudo do modelo DESSEM:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***FCFFIX***
2	8 a 13	A6	Mnemônico de identificação da entidade: ***USIT***
3	15 a 17	I3	Número da entidade
4	19 a 24	A6	Mnemônico de identificação da variável: ***GTERF***
5	26 a 28	I3	Índice do lag
6	30 a 32	I3	Índice do patamar
7	34 a 43	0	Valor a ser abatido (MW)
8	45 a 64	A	Comentário

III.5.2.2 Informações para tempos de viagem considerados no modelo DECOMP

Devem-se informar as usinas cujos tempos de viagem foram considerados no modelo DECOMP. Os lags para essas usinas serão calculados pelo modelo de acordo com o tempo de viagem informado para o modelo DESSEM.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***MAPFCF***
2	9 a 14	A6	Mnemônico de identificação do dado a ser informado: ***TVIAG***
3	21 a 23	I3	Número da usina hidroelétrica

III.5.2.3 Custos de geração térmica mínima além do horizonte de estudo

No modelo DECOMP, as gerações térmicas mínimas são consideradas externamente ao modelo de otimização. Desta forma, o custo referente a essa geração não está incluído no custo futuro sinalizado pela FCF, apesar de constar nos relatórios de saída daquele modelo.

Portanto, para que os custos impressos pelo modelo DESSEM estejam compatíveis com os considerados pelo modelo DECOMP, deve-se acrescentar aos valores da FCF o custo total de geração térmica mínima considerada pelo DECOMP e que se situa além do horizonte de estudo do DESSEM, descontado a valor presente.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***MAPFCF***
2	9 a 14	A6	Mnemônico de identificação do dado a ser informado: ***CGTMIN***
3	17 a 31	I3	Custo da geração térmica mínima

III.5.3 Arquivo com os cortes de Benders

Este é um arquivo não formatado, que contém os cortes de Benders das funções de custo futuro do DECOMP ao final de todas as semanas / meses de sua discretização temporal. No estudo a ser realizado no DESSEM, o acoplamento é feito utilizando-se a função de custo futuro ao final da semana indicada no registro 13 do arquivo “DADVAZ.XXX” (seção III.2).

Cada corte de Benders da FCF do DECOMP é composto pelos seguintes termos:

- Termo independente;
- Fator para o volume armazenado de cada reservatório;
- Fatores para as defluências em semanas anteriores para as usinas com tempo de viagem da água para jusante.

III.6 Arquivo de ponto de operação (ex.: PTOPER.DAT)

O ponto de operação de algumas variáveis do problema pode ser fixado por meio dos registros PTOPER, que podem ser fornecidos no arquivo ENTDADOS ou em arquivo específico, cujo nome é fornecido no arquivo DESSEM.ARQ, sob o mnemônico "PTOPER".

Atualmente, esses registros somente são utilizados para fixar a geração das usinas térmicas a GNL durante o horizonte de estudo do modelo, cuja sinalização já foi decidida de forma antecipada. Os campos para este registro são definidos a seguir:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***PTOPER***
2	8 a 13	A6	Mnemônico de identificação do tipo das entidades: ***USIT***: Usina térmica
3	15 a 17	I3	Número da entidade
4	19 a 24	A6	Variável a ter o valor fixado: ***GERA:*** Geração
5	26 a 27	I2	Número do dia Inicial
6	29 a 30	I2	Hora do dia inicial
7	32	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
8	34 a 35	I2	Número do dia final
9	37 a 38	I1	Hora do dia final
10	40		*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
11	42	F10.0	Valor a ser fixado

III.7 Arquivo de Cadastro das Usinas Hidroelétricas (ex: "HIDR.DAT")

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Dados Cadastrais

Este arquivo, referenciado como "cadastro de usinas hidroelétricas", contém informações sobre todas as usinas hidroelétricas incluídas na configuração em estudo. Este arquivo também é utilizado pelos modelos DECOMP e NEWAVE para o planejamento a médio e longo prazos.

É um arquivo não editável, de acesso direto, onde cada registro contém os dados correspondentes a uma usina. As informações desse registro lidas pelo modelo DESSEM são relacionadas a seguir:

Campo	Formato	Descrição
1	character*12	Nome da usina
2	Integer*4	Número do posto de vazões relacionado à usina
3 e 4	descartados	
5	Integer*4	Subsistema ao qual pertence à usina
6	descartados	
7	Integer*4	Número da usina de jusante
8	Integer*4	Número da usina de jusante para desvio
9	real*4	Volume mínimo do reservatório da usina (hm^3)
10	real*4	Volume máximo do reservatório da usina (hm^3)
11	real*4	Volume correspondente à soleira do vertedouro (hm^3)
12	real*4	Volume correspondente à soleira para desvio (hm^3)
13 e 14	descartados	
15	5 X real*4	Coeficientes do polinômio Cota de montante (m) X Volume armazenado (hm^3) da usina
16	5 X real*4	Coeficientes do polinômio Área do espelho d´água (km^2) X Cota de montante (m) da usina
17	12 X integer*4	Coeficientes (intensidade) de evaporação na usina, para cada mês do calendário (1: Jan; 2: Fev,...,12: Dez) (mm/mês)
18	integer*4	Número de conjuntos de máquinas (unidades geradoras) da usina
19	5 X integer*4	Número de unidades geradoras em cada conjunto
20	5 X real*4	Potência nominal das unidades geradoras em cada conjunto (MW)
21	descartado	
22	5 X real*4	Altura efetiva para as unidades geradoras em cada conjunto (m)
23	5 X integer*4	Vazão efetiva para as unidades geradoras em cada conjunto (m^3/s)
24	real*4	Produtibilidade específica da usina (MW/((m^3/s).m)))
25	real*4	Coeficientes de perdas hidráulicas da usina (m ou %)
26	integer*4	Número de curvas-chave (polinômios cota X vazão) para o canal de fuga (até 6)
27	6 X 5 X real*4	Coeficientes de cada curva-chave do canal de fuga. Cada curva chave possui 5 coeficientes ($h = c_0 + c_1Q + c_1Q^2 + c_1Q^3 + c_1Q^4 + c_1Q^5$),.
28	6 X real*4	Cota de referência do reservatório de jusante, para cada curva-chave (m)
20	real*4	Cota média(no longo prazo) para o canal de fuga (m)
30	integer*4	*Flag* que indica se o vertimento influencia na cota do canal de fuga
31 a 34	descartados	

Campo	Formato	Descrição
35	integer*4	*Flag* indicador do tipo de turbina para as unidades geradoras da usina
36	descartado	
37	real*4	Taxa de indisponibilidade forçada da usina (p.u.)
38	real*4	Taxa de indisponibilidade programada da usina (p.u.)
39	integer*4	Flag indicador da unidade adotada para as perdas hidráulicas na usina (m ou %)
40	descartado	
41	real*4	Volume de referência para a usina, para fins de regularização.
42	character*1	Flag indicador do tipo de regularização da usina (Mensal, semanal ou Diária)

III.8 Arquivo com as Restrições Operativas para as Usinas Hidroelétricas (ex: "OPERUH.XXX")

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Restrições Operativas

Este arquivo contém restrições operativas para os reservatórios, geradores e vertedouros das usinas hidroelétricas, e para o bombeamento das usinas elevatórias. Ele pode ser composto por quatro tipos de registros, todos sendo iniciados com o mnemônico "OPERUH":

III.8.1 Definição das Restrições (Registros REST)

Neste registro define-se o número e tipo (restrição de limite ou variação) das restrições operativas, e indica se cada uma delas deve ou não ser considerada no módulo de simulação.

Este registro é identificado pelo mnemônico *OPERUH REST* no inicio do registro, das colunas 1 a 13

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação: "OPERUH"
2	8 a 13	A6	Mnemônico de identificação: "REST"
3	15 a 19	I5	Número de identificação da restrição
4	22	A1	Tipo da restrição: L – restrição de limite V – restrição de variação
5	25	I1	*Flag* para inclusão da restrição no período de simulação: 1 – inclui; 0 – não inclui. Valor *default*: inclui.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
6	28 a 39	A12	Justificativa para a restrição (apenas para orientação do usuário)
7	41 a 50	F10.0	Valor da variável que está sendo restrita, na meia-hora anterior ao início do estudo (unidade da variável) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

III.8.2 Definição das usinas presentes em cada restrição (Registros ELEM)

Nestes registros informam-se as usinas hidroelétricas e elevatórias que pertencem a cada restrição, com seus respectivos fatores de participação na restrição.

Estes registros são identificados pelo mnemônico *OPERUH ELEM* no inicio de cada registro, das colunas 1 a 13.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação: "OPERUH"
2	8 a 13	A6	Mnemônico de identificação: "ELEM"
3	15 a 19	I5	Número de identificação da restrição, conforme informado nos registros REST
4	21 a 23	I3	Número da usina hidroelétrica no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6), ou número da usina elevatória nos registros USIE (seção III.4.2.6) Valor *default*: nenhum
5	26 a 37	A12	Nome da usina (apenas para orientação do usuário)
6	41 a 42	I2	Código identificador da variável que está sendo restringida 1 – Nível do reservatório (m); 2 – Volume armazenado (% vol. útil); 3 – Vazão turbinada (m3/s); 4 – Vazão vertida (m3/s); 5 – Vazão desviada (m3/s); 6 – Vazão defluente total (m3/s); 7 – Geração (MW); 8 – Vazão bombeada (m3/s); 9 – Vazão afluente (m3/s).
7	44 a 48	F5.0	Fator de participação da variável na restrição (apenas para restrição de limite) Valor *default*: nenhum

Observação:

- Pode-se ter mais de uma restrição para a mesma variável em um mesmo período de tempo. O modelo irá considerar todas simultaneamente, e os limites operativos que prevalecerão serão os mais restritivos.

- As restrições de variação contemplam apenas uma variável, cujo fator é igual a 1,0, enquanto as restrições de limite podem contemplar uma combinação linear dos valores de diversas variáveis, com valores diversos para o fator.

III.8.3 Definição dos limites para as Restrições Operativas de Limite (Registros LIM)

Nestes registros informam-se os limites inferior e superior para as restrições operativas de limite, ao longo do horizonte de estudo.

Estes registros são identificados pelo mnemônico *OPERUH LIM* no inicio de cada registro, das colunas 1 a 13.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação: "OPERUH"
2	8 a 13	A6	Mnemônico de identificação: "LIM"
3	15 a 19	I5	Número de identificação da restrição, conforme informado nos registros REST
4	21 a 22	I2	Número do dia inicial
5	24 a 25	I2	Hora do dia inicial
6	27	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
7	29 a 30	I2	Número do dia final
8	32 a 33	I2	Hora do dia final
9	35	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
10	39 a 48	F10.0	Limite inferior (unidades da restrição) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0
11	49 a 58	F10.0	Limite superior (unidades da restrição) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum (caso o campo 3 contiver o valor “2”, o valor máximo deste campo é 100,00) Valor *default*: infinito

Observações:

- A unidade da restrição depende do tipo de variável que está sendo considerada, conforme informado no campo 2 dos registros REST

III.8.4 Definição dos limites para as Restrições Operativas de Variação (Registros VAR)

Nestes registros informam-se os valores das rampas máximas horárias, ao longo do horizonte de estudo, para acréscimo ou decréscimo no valor da variável considerada na restrição.

Estes registros são identificados pelo mnemônico *OPERUH VAR* no inicio de cada registro, das colunas 1 a 13.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação: "OPERUH"
2	8 a 13	A6	Mnemônico de identificação: "VAR"
3	15 a 19	I5	Número de identificação da restrição, conforme informado nos registros REST
4	20 a 21	I2	Número do dia inicial
5	23 a 24	I2	Hora do dia inicial
6	26	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
7	28 a 29	I2	Número do dia final
8	31 a 32	I2	Hora do dia final
9	34	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
10	38a 47	F10.0	Rampa máxima relativa para decréscimo no valor da variável (% do valor máximo da variável/ hora)**, apenas para os códigos 2, 3 e 7.** Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
11	48 a 57	F10.0	Rampa máxima relativa para acréscimo no valor da variável (% do valor máximo da variável/ hora)**, apenas para os códigos 2, 3 e 7.** Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
12	58 a 67	F10.0	Rampa máxima absoluta para decréscimo no valor da variável (unidade da variável/ hora) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
13	68 a 77	F10.0	Rampa máxima absoluta para acréscimo no valor da variável (unidade da variável/hora) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito

III.8.5 Definição das restrições condicionais (Registros COND)

Nestes registros informam-se as restrições condicionais, ou seja, restrições - denominadas de *controladas* - cujos limites dependem de outra restrição - denominadas *controladoras*. Cada restrição pode ser controlada apenas por uma única restrição *controladora*. Da mesma forma uma restrição somente pode controlar uma única restrição *controlada*. E para cada par de restrições controlada-controladora deve ser definido apenas um único registro "COND".

Estes registros são identificados pelo mnemônico *OPERUH COND* no inicio de cada registro, das colunas 1 a 13.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação: "OPERUH"
2	8 a 13	A6	Mnemônico de identificação: "COND"
3	15 a 19	I5	Número de identificação da restrição CONTROLADA, conforme informado nos registros REST, seção III.8.1.
4	21 a 30	F10.0	DELTAX - Valor a ser adicionado ao limite padrão definido nos registros "LIM", seção III.8.3, ou "VAR", seção III.8.4 na restrição CONTROLADA, definida no campo 3.
5	32 a 35	I5	Número de identificação da restrição CONTROLADORA, conforme informado nos registros REST, seção III.8.1.
6	38 a 47	F10.0	DELTAY - Valor a ser adicionado ao limite padrão definido nos registros "LIM", seção III.8.3, ou "VAR", seção III.8.4 na restrição CONTROLADORA definida no campo 5.

III.9 ARQUIVO DE CADASTRO DAS USINAS TERMOELÉTRICAS (EX: "TERM.DAT")

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Térmicas => Dados Cadastrais

Neste arquivo, referenciado neste documento como "cadastro das usinas termoelétricas", informa-se os dados físicos das usinas termoelétricas. Cada usina termoelétrica pode ter uma ou mais unidades geradoras.

Este arquivo é composto por dois tipos de registros: o primeiro contém informações sobre o início de comissionamento e número de unidades de cada usina termoelétrica, enquanto o segundo tipo de registro fornece as características físicas de cada unidade geradora das usinas.

III.9.1 Características das Usinas termoelétricas (Registros CADUSIT)

Estes registros são identificados pelo mnemônico *CADUSIT* no inicio da linha, das colunas 1 a 7.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 7	a7	Mnemônico de identificação: "CADUSIT"
2	9 a 11	I3	Número de identificação da usina termoelétrica
3	13 a 24	A12	Nome da usina termoelétrica
4	26 a 27	I2	Número do subsistema ao qual pertence à usina, conforme campo 2 da seção III.4.2 Valor *default*: nenhum
5	29 a 32	I4	Ano em que a usina entra em operação
6	34 a 35	I2	Mês em que a usina entra em operação
7	37 a 38	I2	Dia em que a usina entra em operação
8	40 a 41	I2	Hora em que a usina entra em operação
9	43	I1	*Flag* para identificação da meia-hora em que a usina entra em operação 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
10	46 a 48	I3	Número de unidades geradoras da usina termoelétrica Mínimo: 0 Máximo: ZNMQT Valor *default*: nenhum

Observações:

- Se o usuário informar somente o dia, o modelo irá considerar 0:00 h como hora de entrada da usina em operação.

III.9.2 Características das Unidades Geradoras de cada Usina termoelétrica (Registros CADUNIDT)

Estes registros são identificados pelo mnemônico *CADUNIDT* no inicio de cada linha, das colunas 1 a 8.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 8	A8	Mnemônico de identificação: "CADUNIDT"
2	10 a 12	I3	Número da usina termoelétrica, conforme o campo 2 dos registros CADUSIT deste arquivo. Valor default: nenhum
3	13 a 15	I3	Índice da unidade geradora da usina termoelétrica Valor *default*: nenhum
4	17 a 20	I4	Ano em que a unidade entra em operação

Campo	Colunas	Formato	Descrição
5	22 a 23	I2	Mês em que a unidade entra em operação
6	25 a 26	I2	Dia em que a unidade entra em operação
7	28 a 29	I2	Hora em que a unidade entra em operação
8	31	I1	*Flag* para identificação da meia-hora em que a unidade entra em operação 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	34 a 43	F10.0	Capacidade de geração da unidade geradora termoelétrica (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
10	45 a 54	F10.0	Geração mínima para acionamento (MW)
11	56 a 60	I5	Tempo mínimo de permanência ligado (TON)
12	62 a 66	I5	Tempo mínimo de permanência desligado (TOFF)
13	68 a 77	F10.0	Custo de acionamento a frio (R$)
14	90 a 99	F10.0	Custo de acionamento de desligamento (R$)
15	101 a 110	F10.0	Rampa de tomada de carga (RUP) (MW)
16	112 a 121	F10.0	Rampa de alivio de carga (RDOWN) (MW)
17	123	I1	Flag para ativar restrição de geração máxima ou mínima: Nesta opção a unidade térmica pode operar apenas em 3 níveis: Desligada (sem geração), Ligada com geração mínima, ou Ligada com geração máxima.
18	125 a 126	I2	Número máximo de oscilação entre geração máxima e mínima: Neste campo é determinado o número máximo de vezes que a unidade pode alterar a sua geração entre mínima e máxima. Ao se definir este campo, o campo 17 é automaticamente ativado.
19	128 a 130	I3	Flag para ativar a opção de “unidades equivalentes” para o tratamento das usinas térmicas a ciclo combinado. Quando acionado este flag a unidade passa a ser considerada como uma configuração que representa na verdade diversas combinações de unidades a gás e vapor. Somente será considerado este flag se existirem pelo menos duas unidades equivalentes na usina térmica e, neste caso, o modelo permite que apenas uma unidade esteja ligada, sendo também possível fazer transições entre estas unidades. Neste último uma unidade equivalente ligada pode desligar sem cumprir a rampa de desligamento, e imediatamente uma outra unidade equivalente será ligada sem cumprir a rampa de acionamento. A diferença entre estas gerações deve seguir uma “rampa de transição” 0 ou branco: Unidade real; 1: Unidade equivalente representando configurações de unidades à ciclo Combinado;

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			2: Unidade equivalente representando configurações de unidades dependente.
20	132 a 141	F10.0	Rampa de transição entre unidades equivalentes (RTrans) (MW)

Observações:

- Se for informado somente o dia no campo 6, deixando os campos 7 e 8 em branco, o modelo irá considerar 0:00 h como horário de entrada em operação da unidade geradora.
- Os dados dos campos 15, 16 e 17 podem ser conflitantes, visto que alterar a geração do mínimo para o máximo ou do máximo para o mínimo, pode ser inviável para uma rampa reduzida. Por isso somente será aceita uma das duas restrições para uma dada unidade.

III.9.3 Relação entre Unidades Equivalentes e Reais (Registros CADCONF)

Estes registros são identificados pelo mnemônico *CADCONF* no inicio da linha, das colunas 1 a 7.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 7	A7	Mnemônico de identificação: "CADCONF"
2	9 a 11	I3	Número da usina termoelétrica, conforme o campo 2 dos registros CADUSIT deste arquivo.
3	13 a 15	I3	Índice da “unidade equivalente” da usina termoelétrica.
4	17 a 19	I3	Índice da unidade geradora pertencente à unidade equivalente (configuração) do campo anterior.

III.9.4 Relação de quantidade de unidades reais disponíveis mínimas para acionamento da unidade equivalente (Registros CADMIN)

Estes registros têm por objetivo definir uma quantidade mínima de unidades reais disponíveis para que a unidade equivalente esteja disponível. Esta função permite a utilização de unidades equivalente para representar unidades dependentes porem que não sejam a ciclo combinado (tipo 2 no campo 19 dos registros CADUNIDT, seção III.9.2)

Estes registros são identificados pelo mnemônico *CADMIN* no inicio da linha, das colunas 1 a 6.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação: "CADMIN"
2	9 a 11	I3	Número da usina termoelétrica, conforme o campo 2

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			dos registros CADUSIT deste arquivo.
3	13 a 15	I3	Índice da “unidade equivalente” da usina termoelétrica.
4	17 a 19	I3	Número mínimo de unidades reais disponíveis para acionar a unidade equivalente.

III.10 ARQUIVO COM AS CONDIÇÕES OPERATIVAS DAS UNIDADES GERADORAS TERMOELÉTRICAS (EX: “OPERUT.XXX”)

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Térmicas => Restrições Operativas

Neste arquivo informam-se restrições operativas para as unidades geradoras termoelétricas. É composto por dois blocos, um para informar as condições iniciais das unidades e outro para fornecer os custos e limites operativos de geração, que podem ser variáveis ao longo do estudo. Cada bloco é identificado por um mnemônico na sua linha inicial e o código *FIM* na sua linha final. Registros “comentário” podem ser incluídos livremente, bastando para isso que o primeiro caractere seja “&”.

III.10.1 Flag para tratamento de Unit Commitment Térmico

Para acionar o tratamento de Unit Commitment para as usinas térmicas (UCTERM) deve-se incluir o seguinte flag UCTERM nas primeiras colunas antes dos blocos INIT e OPER.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a6	A6	Flag para ativação do processo de Unit Commitment Térmico
2	8	I1	Flag para ativar metodologia de solução para inclusão da rede e de UC Térmico. 0 ou branco: Metodologia Tradicional utilizando sempre Programação Mista Inteira linear (MILP); 1: Metodologia Alternativa em que se o problema de UC Térmico relaxado for viável o processamento é interrompido, para que seja utilizada a metodologia Tradicional; 2: Metodologia Alternativa em que o processamento não é interrompido se o UC Térmico for viável e o problema é resolvido por MILP. Caso seja necessário incluir novas restrições de rede o problema será resolvido por PL; 3: Metodologia Alternativa na qual após a inclusão de UC Térmico, se for necessário incluir mais restrições de rede, o problema será resolvido por MILP.

III.10.2 Flag para definição de valores default para a Função de Produção Hidráulica.

Os valores default para a função de produção podem ser alterados utilizando o flag de "regra 1", como descrito a seguir:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
2	1 a 9	A9	REGRANPTV: Flag para definir a regra a ser utilizada para os valores default para a FPHA
	11	I1	Regra a ser aplicada:. 0 : Metodologia Tradicional: 5 pontos para a discretização do volume armazenado; 1: 1 ponto para a discretização do volume armazenado;

III.10.3 Flag para processar o problema inteiro mesmo que inviável

Caso seja acionado o campo 2 do registro III.10.1 têm-se a opção de resolver ou não o problema inteiro (MILP) mesmo que inviável. Ao se acionar o campo 2 do registro III.10.1, a rede é incluída no problema sem a inclusão das restrições de UCT. Após finalizar o processo para incluir as restrições de rede, as restrições de UCT são incluídas porem relaxadas, ou seja as variáveis binárias podem assumir valores entre “0” e “1”. Caso durante o processo iterativo para incluir as restrições de rede e de UCT seja detectado que problema é inviável, o processamento será interrompido, anão ser que o registro “MILPIN” seja acionado.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	“MILPIN”: Flag para resolver o problema inteiro mesmo que seja detectadas inviabilidades operacionais.

III.10.4 Flag para desabilitar processamento paralelo do pacote de otimização.

Para desabilitar o processamento paralelo do pacote de otimização é necessário inserir a chave "UCTSER".

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Flag desabilitar o processamento paralelo - UCTSER Valor *default*: Processamento paralelo habilitado.

III.10.5 Flag para desabilitar o pré-processamento do pacote de otimização.

Para desabilitar o pré-processamento do pacote de otimização é necessário inserir a chave "CPXPRESLV".

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 9	A6	Flag desabilitar o pré-processamento - CPXPRESLV Valor *default*: Pré-Processamento habilitado.

III.10.6 Flag para ativação de variáveis de folga para as restrições de geração térmica mínima de acionamento:

Para acionar a inclusão de variáveis de folga para as restrições de geração térmica mínima, é necessário o comando "FLGUCTERM", caso contrario, as restrições serão construídas sem variáveis de folga.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 9	A9	Comando "FLGUCTERM" para ativação das variáveis de folga. Sem este comando, as restrições serão construídas **sem variáveis de folga.**

III.10.7 Condições iniciais das unidades (bloco INIT)

Este bloco é identificado pelo mnemônico *INIT* na sua linha inicial, das colunas 1 a 4. A partir deste registro, o primeiro registro com o código *FIM* nas colunas de 1 a 3 determina o fim do bloco.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	I3	Número da usina termoelétrica conforme a seção *PLANT* do cadastro de termoelétricas (seção III.9.1) Valor *default*: nenhum
2	5 a 16	A12	Nome da usina (apenas para orientação do usuário)
3	19 a 21	I3	Índice da unidade da usina termoelétrica, conforme a seção UNIT do cadastro de usinas termoelétricas (seção III.9.2) Valor *default*: nenhum
4	25 a 26	I2	Status inicial da unidade: ligada (1) /desligada (0)
5	30 a 39	F10.0	Geração da unidade geradora na meia-hora anterior ao início do período de otimização (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: capacidade nominal da unidade Valor *default*: nenhum
6	42 a 46	I5	Tempo de permanência do status inicial.
7	49	I1	Acrescenta meia-hora ao tempo de permanência inicial quando for indicado valor 1 Valor default: 0
8	52	I1	No caso em que a geração da unidade geradora na meia-hora anterior ao início do período de otimização for inferior a geração mínima da unidade, informa se a mesma encontra-se em trajetória de acionamento (1) ou desligamento (2) Valor default: 0

Observações:

- A informação do campo 5 só é utilizada no modelo DESSEM, onde se pode definir restrições de rampa para cada unidade geradora.

III.10.8 Limites e condições operativas das unidades (bloco OPER)

Este bloco é identificado pelo mnemônico *OPER* na sua linha inicial, das colunas 1 a 4. A partir deste registro, o primeiro registro com o código *FIM* nas colunas de 1 a 3 determina o fim do bloco.

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	I3	Número da usina termoelétrica conforme a seção *PLANT* do cadastro de termoelétricas (seção III.9.1) Valor *default*: nenhum
	5 a 16	A12	Nome da usina (apenas para orientação do usuário)
	17 a 19	I2	Índice da unidade da usina termoelétrica, conforme a seção UNIT do cadastro de usinas termoelétricas (seção III.9.2)
	21 a 22	I2	Número do dia inicial
	24 a 25	I2	Hora do dia inicial
	27	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
	29 a 30	I2	Número do dia final
	32 a 33	I2	Hora do dia final
	35	I1	*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
	37 a 46	F10.0	Limite inferior para a geração da unidade (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0
	47 a 56	F10.0	Limite superior para a geração da unidade (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: capacidade nominal da unidade
	57 a 66	F10.0	Custo incremental de geração da unidade ($/MWh) Mínimo: 0, Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

Observações:

- As restrições de geração mínima e máxima das unidades atuam simultaneamente coma potência máximas fornecida no cadastro de termoelétricas, e com as restrições de geração mínima e máxima para toda a usina, fornecidas nos registros UT (seção III.4.2.5). Prevalecem os limites mais restritivos.

III.11 ARQUIVOS PARA AS RESTRIÇÕES DE RESERVA DE POTÊNCIA

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Subsistemas => Reserva de Potência (CAG)

As informações para as restrições de reserva de potência estão divididas em dois arquivos. No primeiro arquivo, descrito na seção III.11.1 e referenciado como "AREACONT.DAT", definem-se as áreas de controle. No segundo arquivo, descrito na seção III.11.2 e referenciado por RESPOT.XXX, informam-se os valores de reserva de potência por área e por usina, para o estudo considerado.

III.11.1 Arquivo de Cadastro das Áreas de Reserva de Potência (ex.: "Areacont.dat")

Este arquivo é divido em dois blocos. No primeiro bloco, definem-se as áreas e, no segundo bloco, identificam-se as usinas (hidroelétricas ou termoelétricas) que compõem cada área.

III.11.1.1 Definição das áreas (bloco "AREA")

Esse bloco se inicia com um registro com o mnemônico "AREA", nas colunas 1 a 4. O fim do bloco é indicado com um registro com o mnemônico "FIM" nas colunas 1 a 3. Os campos de cada registro desse bloco estão definidos a seguir:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	I3	Número de cadastro da área;
2	10 a 49	A40	Nome da área para controle automático de geração

III.11.1.2 BLOCO "USINA"

Esse bloco se inicia com um registro com o mnemônico "USINA", nas colunas 1 a 5. Em cada registro, inclui-se uma usina em uma das áreas definidas no bloco " AREA".

O fim do bloco é indicado com um registro com o mnemônico "FIM" nas colunas 1 a 3. Os campos de cada registro desse bloco estão definidos a seguir:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	I3	Número de cadastro da área na qual será incluída a usina desse registro
2	5	I1	Conjunto de unidades geradoras da usina (apenas para usina de Itaipu) 1 – conjunto 50Hz; 2– conjunto 60Hz. Para as demais usinas esse campo não é necessário;
3	8	A1	Tipo da usina:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			H: hidroelétrica; T: térmica. S: Recebimento de submercado
4	10 a 12	I3/A3	Número de cadastro da usina ou mnemônico de identificação do submercado a ser inserido
5	15 a 54	A40	Nome da usina/submercado e justificativa para sua inclusão

Observações:

- Cada usina pode estar somente em uma área;
- As usinas declaradas em uma área, mas que não estejam na configuração em estudo, serão desconsideradas.

III.11.2 Arquivo com os Limites de Reserva de Potência (ex.: "RESPOT.XXX")

Esse arquivo é constituído de 2 partes: Na primeira parte, informam-se uma série de registros identificando as áreas de controle de reserva de potência que participarão do estudo (registros RP) e suas respectivas reservas de potência ao longo do horizonte de estudo (registros LM). A segunda parte é composta por um bloco que se inicia com um registro contendo o mnemônico USI, nas colunas 1 a 3, e termina com outro registro contendo o mnemônico "FIM" nas colunas 1 a 3. Neste bloco, informam-se os dados individuais de reserva de potência por usina.

III.11.2.1 Reserva de potência por área: Registros RP e LM

Neste bloco informam-se as áreas e períodos de tempo para os quais serão consideradas restrições de reserva de potência no estudo. Para cada área a ser considerada no estudo, deve-se fornecer primeiro um registro RP, contendo a identificação da área (de acordo com o bloco "AREA" do arquivo "AREACONT.DAT" (seção III.11.1)) e a janela de tempo na qual serão consideradas as restrições de reserva de potência. Em seguida, fornecem-se um ou mais registros LM, contendo os valores mínimos de reserva de potência ao longo dessa janela de tempo.

Portanto, esta primeira parte do arquivo é composta por diversos blocos, cada um se referindo a determinada área, contendo um registro RP e em seguida um ou mais registros LM.

Registros RP

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico "RP";
2	5 a 7	I2	Número de cadastro da área, conforme definido no bloco "AREA" do arquivo AREACONT.DAT (seção III.11.1.1)

Campo	Colunas	Formato	Descrição
3	10 a 11	I2	Número do dia de inicio
4	13 a 14	I2	Hora do dia de inicio
5	16	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de inicio 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	18 a 19	I2	Número do dia de fim
7	21 a 22	I2	Hora do dia de fim
8	24	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de fim 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	31 a 70	A40	Comentário referente à participação da área

Registros LM

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	A2	Mnemônico “LM”;
2	5 a 7	I3	Número de cadastro da área;
3	10 a 11	I2	Número do dia de inicio
4	13 a 14	I2	Hora do dia de inicio
5	16	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de inicio 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
6	18 a 19	I2	Número do dia de fim
7	21 a 22	I2	Hora do dia de fim
8	24	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de fim 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
9	26 a 35	F10.0	Reserva mínima de potência para a área

Observações:

- Caso os campos 5 a 7 não sejam preenchidos, o valor declarado valerá até a data final de validade da restrição para a área, conforme definido nos registros RP.

III.11.2.2 Reserva de potência por usina: Bloco USI

Neste bloco, estabelecem-se reservas de potência individual por usina/submercado, e pode-se eliminar a participação de algumas usinas/submercado nos valores de reserva por área.

Este bloco inicia-se com um registro contendo o mnemônico USI, nas colunas 1 a 3, e termina com outro registro contendo o mnemônico “FIM” nas colunas 1 a 3. Os campos desse bloco estão descritos a seguir:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	I3/A3	Número de cadastro da usina ou mnemônico de identificação submercado.
2	5 a 7	I3	Número de cadastro da área a qual pertence à usina/submercado
3	10	I2	Conjunto de unidades (apenas para Itaipu) 1 – conjunto 50Hz; 2– conjunto 60Hz.
4	13	A1	Tipo de entidade: H - Hidroelétrica; T - Termoelétrica; S-Recebimento de submercado.
5	15 a 16	I2	Número do dia de inicio
6	18 a 19	I2	Hora do dia de inicio
7	21	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de inicio 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
8	23 a 24	I2	Número do dia de fim
9	26 a 27	I2	Hora do dia de fim
10	29	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de fim 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
11	31	I1	Status de participação da usina/submercado na área: 0 – A usina/submercado não participa dessa área no estudo; 1 – A usina/submercado participa normalmente para a reserva da área, sem restrições individuais 2 – A usina/submercado participa da reserva da área, mas deve atender um valor mínimo individual para a reserva de potência
12	33 a 42	F10.0	Reserva mínima de potência individual para a usina/submercado,no caso do status no campo ser igual a “2”.

Observações:

- O número de cadastro no campo 1 será referente ao cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6), termoelétricas (seção III.8.5) ou submercados (III.4.2.1), conforme indicação feita no campo 4.
- As usinas/submercado que não forem declaradas no bloco ‘usi’, mas estivem definidas em alguma área serão consideradas como participantes livres (status=1).

III.12 ARQUIVOS DE DADOS PARA A REDE ELÉTRICA

Estes dados ainda não estão sendo manipulados pela Interface ENCAD

O usuário deve informar apenas os nomes dos arquivos de caso base e arquivos de modificação (vide seção III.12.1) no Botão "Rede Elétrica"

São arquivos que devem ser fornecidos para que se possa considerar a rede elétrica nos períodos especificados nos registros TM (seção III.4.1).

III.12.1 Arquivo Índice dos Dados Elétricos (ex: "DESSELET.XXX")

Este arquivo tem seu nome definido no registro "INDELET"do arquivo índice "DESSEM.ARQ" (seção III). É composto por dois blocos, separados por um registro preenchido com o valor "9999"ou "99999" (dependendo da versão do ANAREDE, vide início da seção III.12.4) nas colunas de 1 a 4 (ou 1 a 5). Registros tipo "comentário" podem ser livremente incluídos desde que sua primeira coluna seja preenchida pelo caractere "(".

Bloco 1:

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Rede Elétrica => Casos-Base

Neste bloco são definidos os "casos-bases", que são configurações básicas da rede elétrica, para algumas combinações típicas de patamar de carga e dia da semana. A cada caso-base está relacionado um arquivo contendo as características da rede.

Cada registro deste bloco possui a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 5	I5	Número de identificação do caso base Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
2	6 a 17	A12	Nome do caso base (Ex: "carga leve"; "carga pesada"; "carga media")
3	20 a 59	A40	Nome e localização do arquivo que contém as informações referentes ao caso base (vide seção III.12.2) (ex: "c:\DESSEM\leve.dat")

Bloco 2:

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Configurações Gerais =>Representação Temporal =>Discretização Temporal

Neste bloco deve-se indicar, para cada período de estudo do DESSEM, o caso-base de referência e um arquivo de modificações (opcional), indicando alterações na configuração do caso-base aplicadas especificamente para o período.

Cada registro deste bloco possui a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 4	I4	Número do período

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			Mínimo: 1 Máximo: número de períodos no estudo
2	5 a 18	A14	Nome de identificação para o período (informativo apenas)
3	19 a 22	I4	Ano referente ao período
4	23 a 24	I2	Mês referente ao período
5	25 a 26	I2	Número do dia, no calendário, referente ao período
6	28 a 29	I2	Hora em que se inicia o período
7	31 a 32	I2	Minuto em que se inicia o período
8	33 a 37	F5.0	Duração do período, em horas Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
9	41 a 44	I4	Número do caso-base de referência para o período, conforme a lista de casos-bases definida no bloco 1 deste arquivo Valor *default*: nenhum
10	46 a 85	A40	Nome e localização do arquivo de modificações sobre o caso-base para o período (ex: “c:\DESSEM\pat001.dat”)

Observações:

- Quando a rede elétrica para um determinado período não tiver modificações em relação a seu caso-base de referência, deve-se preencher o campo 10 com o valor “0”.
- A discretização de tempo ao longo do estudo é informada nos registros TM (seção III.4.1). As informações de data inicial, final e duração do período nos campos da tabela acima são checadas em relação à coerência com os registros TM.

III.12.2 Arquivos Contendo os Casos-Bases (ex: “leve.dat”, “media.dat”, “pesada.dat”)

São arquivos editáveis, cujo nome e localização são informados no primeiro bloco do arquivo índice dos dados elétricos (seção III.12.1). Cada caso base corresponde a um arquivo, que contém a configuração e os dados da rede elétrica referente a esse caso.

Os dados neste arquivo estão dispostos em vários blocos, conforme especificado na seção III.12.4.

III.12.3 Arquivos de Modificação sobre os Casos-Bases

São arquivos editáveis, cujo nome e localização são informados no segundo bloco do arquivo índice dos dados elétricos (seção III.12.1). Cada período do período de programação está relacionado a um arquivo, que fornece ao DESSEM as alterações na rede elétrica do caso-base de referência para o período. Desta forma, é possível criar-se uma configuração de rede diferenciada para cada período do período de programação.

Os dados neste arquivo estão dispostos em vários blocos, conforme especificado na seção III.12.4.

III.12.4 Descrição dos Dados Fornecidos nos Arquivos de Dados Elétricos

Nos arquivos de "casos-bases" e de modificação, os dados elétricos são fornecidos através de blocos, dispostos seqüencialmente. Cada bloco inicia-se com um registro contendo nas colunas de 1 a 4 um mnemônico, que identifica o tipo dos dados fornecidos no bloco. Este mnemônico é denominado nos programas ANAREDE e FLUPOT de código de execução. Os registros posteriores contêm os dados dos elementos correspondentes da rede elétrica, até se atingir o final do bloco, representado por um registro contendo o valor "9999"(ou "99999", se for a versão nova do ANAREDE),nas colunas de 1 a 4 (ou 1 a 5).

No mesmo registro que define o código de execução, pode-se ter, nas colunas 6 a 9, 11 a 14, 16 a 19, 21 a 24, … ,66 a 69, até 13 opções de execução diferentes para os dados fornecidos no bloco. No modelo DESSEM, utiliza-se exclusivamente a opção *MUDA*, a qual informa ao modelo que os dados contidos no bloco referem-se a modificações a serem feitas na rede até então definida. Esta opção é permitida apenas para os arquivos de modificação, que fazem alterações sobre o caso-base de referência para o período ao qual estão relacionados.

Os mnemônicos são os mesmos para ambos os arquivos de "casos-bases" e modificação. Os registros referentes a cada código são especificado nos itens III.12.4.1 a III.12.4.9, que definem também a sequencia correta de disposição dos blocos nos arquivos.

Os arquivos de dados elétricos também são utilizados por outros modelos, como o ANAREDE. Portanto, seus registros podem conter uma série de informações que não são utilizadas pelo modelo DESSEM, por se referirem a dados para o fluxo de potência AC. A seguir serão especificados apenas os campos necessários para o DESSEM, embora outras colunas nos registros possam conter dados complementares para informações necessárias ao fluxo de potência AC.

Compatibilidade com o ANAREDE

Recentemente, houve modificações nos formatos dos registros dos arquivos utilizados pelo ANAREDE para ler os dados da rede elétrica. As principais modificações foram:

- A extensão do código da barra para conter até 5 dígitos;
- A extensão do código do nível de tensão para conter até 2 caracteres alfanuméricos;
- A extensão do código da área para conter até 3 dígitos.
- O código para término de um bloco foi alterado de "9999" para "99999".

Como existem muitos casos já preparados, para o modelo DESSEM, com o formato antigo, temporariamente será permitida a leitura /escrita dos arquivos da rede elétrica nos dois formatos, conforme descrito no campo 8 do registro RD (seção III.4.1.3).

Para os campos e registros onde houve alteração na régua, serão indicados ambos os formatos nas tabelas contendo a descrição dos dados: nas versões antigas (ex: 4 dígitos para

as barras) e nova (ex: 5 dígitos para as barras) do ANAREDE. Os valores para a versão nova estão indicados entre parêntesis.

III.12.4.1 Bloco TITU

Este bloco é opcional e permite a atribuição de um título para a configuração de rede elétrica criada. Excepcionalmente, ele não precisa ser finalizado com o registro "9999" (ou "99999"), sendo composto apenas pelo registro contendo o código *TITU* e outro contendo o título do estudo:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 80	A80	Título para o caso-base criado

III.12.4.2 Bloco DBAR

Neste bloco pode-se adicionar, eliminar ou modificar as características das barras da rede elétrica. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a5 (1 a4)	I4 (I5)	Número de identificação da barra Mínimo: 1 Máximo: ZNEB Valor *default*: nenhum
2	6	I1	Código para a operação que deve ser feita: 0 (ou branco)=> adição da barra; 1 => eliminação da barra; 2=> alteração de características da barra. Valor *default*: 0
3	7	A1	Status da linha: "L" ou branco => A barra está ligada; "D" => A barra está desligada;
4	8	I1	Definição do tipo da barra: 0 => barra de carga (PQ – injeções fixas de potência ativa ou reativa); 1 = > barra de tensão controlada (PV – injeção de potência ativa e magnitude de tensão fixas); 2 = > barra de referência (Vθ – Magnitude e ângulo de tensão fixos). Valor *default*: 0
5	9 a 10 (9)	A1 (A2)	Nível de Tensão da barra, conforme código DGBT (seção III.12.4.9).
6	11 a 22 (10 a 21)	A12	Nome da barra
7	29 a 32 (27 a 30)	F4.0	Ângulo de tensão da barra, em graus Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
8	33 a 37	F5.0	Injeção de potência ativa na barra (MW)

Campo	Colunas	Formato	Descrição
	(31 a 35)		Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0
9	59 a 63 (56 a 60)	F5.0	Carga ativa na barra (MW) Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: 0; Obs.: Valores negativos significam um abatimento de carga.
10	74 a 76 (71 a 72)	I2 (I3)	Número da área a qual pertence a barra, de acordo com o campo 1 do código *DARE* (seção III.12.4.4) Mínimo: 1 Máximo: 98 Valor *default*: nenhum
11	97 a 100 (77 a 78)	I4	Número do subsistema ao qual pertence à barra, de acordo com o campo 2 dos registros *SIST* (seção III.4.2) Valor *default*: nenhum

Observações:

- Caso o campo 2 seja preenchido com o código 1 (eliminação de barra), os campos seguintes não precisam ser preenchidos
- Para a modificação de dados da barra (código 2 no campo 2) apenas os campos relativos às características que serão alteradas deverão ser preenchidos. Os dados referentes aos campos deixados em branco não serão modificados.
- É necessária que se tenha na configuração pelo menos uma barra de referência (barra do tipo 2 no campo 4).
- Se a barra for definida no campo 4 como sendo do tipo 2 (barra de referência), o campo 7 será o valor fixo do ângulo de tensão da barra, cujo fornecimento é obrigatório.
- O ângulo de tensão e a geração ativa da barra, fornecidos nos campos 7 e 8, correspondem ao "ponto de operação" da barra para a rede elétrica dada. Estes valores serão alterados pelo resultado da otimização do DESSEM, com exceção da geração nas barras que não estiveram ligadas a nenhuma usina hidroelétrica ou termoelétrica da configuração energética (vide registros DUSI, seção III.12.4.6).
- Caso o campo 10 seja deixado em branco em uma operação de adição de barra, ela será considerada como pertencente à área de número 1.

III.12.4.3 Bloco DLIN

Neste bloco pode-se adicionar, eliminar ou modificar as características dos circuitos (linhas de transmissão) da rede elétrica.Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 4 (1 a 5)	I4 (I5)	Número da barra-origem (denominada barra *DE*) para o circuito, conforme o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) Para transformadores, deve-se indicar o número da barra onde se localiza o *tap* Valor *default*: nenhum
2	6 (8)	I1	Código para a operação que deve ser feita: 0 (ou branco)=> adição de circuito; 1 => eliminação de circuito; 2 => alteração de características do circuito; Valor *default*: nenhum
3	9 a 12 (11 a 15)	I4 (I5)	Número da barra-destino (denominada barra *PARA*) para o circuito, de acordo com o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) Valor *default*: nenhum
4	13 a 14 (16 a 17)	I2	Índice do circuito paralelo indo da barra *DE* para a barra *PARA* Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*: - *para adição:* numeração sequencial de circuitos paralelos entre duas barras - *para modificação/eliminação:*circuito com o menor índice
5	15 (18)	A1	*Flag* para indicar o desligamento do circuito: em branco =>circuito ligado (valor *default*) D =>circuito desligado
6	16 (19)	I1	Código de identificação da área a qual pertence o circuito (ver observação□) F => área a qual pertence a barra *DE;* T = > área a qual pertence a barra *PARA;* Valor *default*: F
7	18 a 23 (21 a 26)	F6.2	Resistência do circuito, em % (em caso de transformadores, corresponde à resistência para o *tap* nominal) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
8	24 a 29 (27 a 32)	F6.2	Reatância do circuito, em % (em caso de transformadores, corresponde à reatância para o *tap* nominal) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
9	36 a 40 (39 a 43)	F5.0	Valor nominal de *tap* (para transformadores)
10	51 a 55 (54 a 58)	F5.2	Ângulo de defasagem, no caso de transformadores defasadores (graus) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			Valor *default*: nenhum OBRIGATÓRIO apenas para transformadores defasadores
11	61 a 64 (65 a 68)	F4.0	Capacidade de fluxo do circuito sob condições normais (MVA) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
12	65 a 68 (69 a 72)	F4.0	Capacidade de fluxo do circuito sob condições emergenciais (MVA) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
13	72 (97)	I1	*Flag* para permitir violações do limite de fluxo no circuito: 0 => não permite violações (valor *default*); 1 => permite violações.
14	74 (99)	I1	*Flag* para indicar se as perdas no circuito devem ser consideradas 0 => não considera (valor *default*); 1 =>considera. OBS: Este campo é lido apenas se o flag no campo 0 dos registros RD for igual a "1". Desta forma, pode-se selecionar individualmente os circuitos para os quais as perdas devem ser consideradas. Caso o campo do registro RD mencionado acima seja preenchido com "0" ou "branco", as perdas são calculadas para todas as linhas, independente do flag fornecido neste campo.

Observações:

- Circuitos paralelos (campo 4) são circuitos que possuem a mesma identificação para as barras *DE* e *PARA*.
- Caso o campo 2 seja preenchido com o código 1 (eliminação de circuito), apenas os campos 1, 3 e 4, que identificam o circuito, devem ser preenchidos.
- Para a modificação de dados de circuito (código 2 no campo 2) apenas os campos relativos às características que serão alteradas deverão ser preenchidos. Os dados referentes aos campos deixados em branco não serão modificados.
- Se o campo 6 for deixado em branco, o circuito será considerado como pertencente à área associada à barra *DE*
- Se os campos 11 e 120 forem deixados em branco, o modelo assume que não há limite de capacidade de fluxo para o circuito.
- A capacidade normal do circuito fornecida no campo 11 deverá obrigatoriamente ser menor ou igual que a capacidade de emergência informada no campo0. Caso contrário, o programa ajustará estes valores e enviará uma mensagem para o usuário.
- Os valores de capacidade fornecidos são considerados para o fluxo em ambos os sentidos.

III.12.4.4 Bloco DARE

Neste bloco pode-se adicionar, eliminar ou modificar as características das áreas da rede elétrica.Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	3 a 4 (1 a 3)	I2 (I3)	Número de identificação da área (entre 1 e 98) Valor *default*: nenhum
2	6	I1	Código para a operação que deve ser feita: 0 (ou branco) => adição da área 2 => alteração de características da área Valor *default*: 0
3	20 a 55 (19 a 54)	A36	Nome da área

Observações:

- A operação de eliminação de uma área é realizada automaticamente pelo modelo, caso todas as barras pertencentes à determinada área previamente definida sejam eliminadas

Para a modificação de dados da área (código 2 no campo 2), apenas os campos relativos às características que serão alteradas deverão ser preenchidos. Os dados referentes aos campos deixados em branco não serão modificados.

III.12.4.5 Bloco DANC

Quando utilizados nos arquivos de modificação, estes registros aplicam um fator de correção às cargas das barras, permitindo que se diferencie as cargas para os períodos relacionados a um mesmo caso-base, sem precisar utilizar a opção *MUDA* para alterar individualmente os valores de carga no campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2).

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a2 (1 a 3)	I2 (I3)	Número de identificação da área, de acordo com o campo 1 dos registros *DARE* (seção III.12.4.4) Valor *default*: nenhum
2	3 a 8 (5 a 10)	F6.0	Fator que deve ser aplicado às cargas das barras, definidas no campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) (%) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 1,0

Observações:

- Caso o campo 2 seja deixado em branco, os valores de carga definidos em *DBAR* não serão alterados.

III.12.4.6 Bloco DUSI

Neste bloco definem-se as conexões das unidades geradoras (hidroelétricas, termoelétricas e elevatórias) às barras da rede elétrica. Desta forma, faz-se o *link* entre a parte elétrica e a parte energética do sistema. Cada *link* informado neste bloco recebe a denominação de **elemento DUSI**.

Cada elemento *DUSI* representa um conjunto de unidades geradoras - que podem ser de uma usina hidroelétrica, termoelétrica ou elevatória - e não necessita representar o total de unidades da usina. Desta forma, é possível que se tenha unidades de uma mesma usina ligadas a elementos diferentes em *DUSI*, cada um conectado a uma barra diferente. Pode-se ter também vários elementos *DUSI* de usinas diferentes, em uma mesma barra.

Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 4	I4	Número de identificação do elemento em *DUSI*
2	6	I1	Código para a operação que deve ser feita: 0 (ou branco) => adição do elemento 1 => eliminação do elemento 2 => alteração de características do elemento Valor *default*: 0
3	7 a 10 (7 a 11)	I4 (I5)	Número da barra a qual o elemento está conectado, de acordo com o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) Valor *default*: nenhum
4	13 a 24	A1	Nome para o elemento, identificando a usina a qual pertence (informativo apenas)
5	27 a 29	I3	1) Para usinas hidráulicas e elevatórias (campo 10 igual a "H" e "E" respectivamente):Número de unidades geradoras que compõem o elemento; 2) Para usinas térmicas (campo 10 igual a "T"): Número de identificação da unidade da usina a compor o elemento. Valor *default*: nenhum
6	33 a 38	F6.0	Geração ativa mínima, para cada unidade geradora do elemento Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: 0,0
7	39 a 44	F6.0	Geração ativa máxima, para cada unidade geradora do elemento Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: capacidade nominal da unidade
8	73 a 76	I4	Número de cadastro da usina a qual pertencem as unidades geradoras Valor *default*: nenhum
9	77	I1	Número do grupo da usina a qual as unidades geradoras pertencem (só para o caso de usinas hidroelétricas) Valor *default*: nenhum

Campo	Colunas	Formato	Descrição
10	78	A1	Mnemônico de identificação do tipo da usina: *H* => usina hidroelétrica *T* = > usina termoelétrica *E* = > usina elevatória Valor *default*: nenhum

Observações:

- Caso o campo 2 seja preenchido com o código "1" (eliminação de um elemento), os campos 3 em diante não precisam ser preenchidos.
- Para a modificação de dados do elemento (código "2" no campo 2) apenas os campos relativos às características que serão alteradas deverão ser preenchidos. Os dados referentes aos campos deixados em branco não serão modificados.
- Caso o elemento em DUSI seja composto por unidades hidroelétricas, o número da usina no campo 8 está relacionado ao índice no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6). A usina em questão deve estar na configuração em estudo, ou seja, ela deve estar incluída no registro 7 do arquivo DADVAZ.XXX (seção III.2).
- Caso o elemento em DUSI seja composto por unidades termoelétricas, o número da usina no campo 8 estará relacionado ao índice no cadastro de usinas termoelétricas (seção III.8.5). A usina em questão deve estar na configuração em estudo, ou seja, ela deve estar incluída nos registros *UT* do arquivo de dados gerais (seção III.4.2.5)
- Caso o elemento em DUSI seja composto por unidades elevatórias, o número da usina no campo 8 estará relacionado ao número da usina nos registros *USIE* (seção III.4.2.6).

III.12.4.7 Bloco DCSC

Neste bloco pode-se adicionar, eliminar ou modificar os dados de dados de CSC (Compensador Série Controlável). Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 4 (1 a 5)	I4 (I5)	Número da barra-origem (denominada barra *DE*) para o circuito, de acordo com o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) Valor *default*: nenhum
2	6 (8)	I1	Código para a operação que deve ser feita: 0 (ou branco)=> adição de circuito 1 => eliminação de circuito 2 => alteração de características do circuito Valor *default*: 0
3	9 a 12 (11 a 15)	I4 (I5)	Número da barra-destino (denominada barra *PARA*) para o circuito, de acordo com o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) Valor *default*: nenhum
4	13 a 14 (16 a 17)	I2	Índice do circuito paralelo indo da barra *DE* para a barra *PARA* Valor *default*: *para adição:* numeração sequencial de circuitos

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			paralelos entre duas barras *Para modificação/eliminação:*circuito com o menor índice
5	36 a 41 (38 a 43)	F6.0	Reatância do CSC, em % Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

Observações:

- No modelo DESSEM, o registro DCSC é tratado como se fosse um registro DLIN (seção III.12.4.3).
- São válidas todas as observações feitas aos campos 1 a 5 dos registros DLIN.

III.12.4.8 Bloco DREF

Neste bloco definem-se as restrições de somatório de fluxos / injeções de potência ativa em linhas e barras de transmissão. Cada restrição é definida por:

- Um registro inicial contendo o mnemônico ***RESP***, a identificação da restrição e os seus limites;
- Um ou mais registros indicando as linhas e barras que compõem a restrição. Cada elemento possui um fator de participação na restrição

O registro com o número “9999” (ou “99999”),nas quatro primeiras colunas, indica o fim dos dados para essa restrição.

Registro *RESP* com a identificação e os limites da restrição

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 4	A4	Identificação do registro: ***RESP***
2	6	I1	Código para a operação que deve ser feita: 0 (ou branco)=> adição de restrição; 1 => eliminação de restrição; 2 => alteração de características da restrição. Valor *default*: 0
3	8 a 11	I4	Número de identificação da restrição Mínimo: 1 Máximo: 999 Valor *default*: nenhum
4	13 a 22	F10.0	Limite inferior para a restrição (MW) Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: menos infinito
5	23 a 32	F10.0	Limite superior para a restrição (MW) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: infinito
6	35	I1	*Flag* para permitir violações dos limites da restrição 0 => não permite violações (valor *default*);

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			1 => permite violações.
7	40 a 89	A50	Nome / observação para a restrição (informativo apenas)

Registro com os componentes da restrição

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	2	A1	Código para o tipo de elemento inserido na restrição: "L": circuito (linha); "B": barra. Valor *default*: "L"
2	4	I1	Código para a operação que deve ser realizada: 0 (ou branco)=> adição de circuito ou barra na restrição; 1 => eliminação de circuito ou barra na restrição; 2 => alteração do fator do circuito ou barra na restrição. Valor *default*: 0
3	6 a 9 (6 a 10)	I4 (I5)	Em caso de adição de barra: Número da barra inserida na restrição Em caso de adição de circuito: Número da barra-origem (denominada barra *DE*) do circuito, O número da barra deve estar de acordo com o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) Valor *default*: nenhum
4	11 a 14 (11 a 15)	I4 (I5)	em caso de adição de barra: O campo deve ser deixado em branco em caso de adição de circuito: Número da barra-destino (denominada barra *PARA*) do circuito, de acordo com o campo 1 dos registros *DBAR* (seção III.12.4.2) Valor *default*: nenhum
5	16 a 17	I2	Em caso de adição de barra: O campo deve ser deixado em branco Em caso de adição de circuito: Número do circuito paralelo indo da barra *DE* para a barra *PARA,* de acordo com o campo 4 dos registros DLIN (seção III.12.4.3) Valor *default*: nenhum
6	20 a 29	F10.0	Fator de participação da injeção da barra ou do fluxo do circuito na restrição Mínimo: nenhum Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

III.12.4.9 Bloco DGBT

Neste bloco definem-se os diferentes níveis de tensão (denominados de *grupos base de tensão*) presentes na rede elétrica. Cada registro apresenta a seguinte estrutura:

Campo	Colunas	Formato	Descrição

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	2 (1 a 2)	A1 (A2)	Letra identificadora do nível de tensão
2	5 a 8 (4 a 8)	F4.0	Tensão nominal do grupo-base de tensão (kV)
3	11	I1	*Flag* para liberar o limite de fluxo em circuitos conectados a barras com este nível de tensão: 1 => Libera os limites de fluxo nos circuitos; 0 ou branco => não libera os limites;
4	16	I1	*Flag* para a consideração das perdas nos circuitos conectados a barras com este nível de tensão: 1 =>considera as perdas; 0 ou branco => não considera as perdas

III.13 Arquivo Com as Vazões no Canal entre Ilha Solteira e Três Irmãos (ex: "ILS_TRI.DAT")

Estes dados ainda não estão sendo manipulados dentro da Interface ENCAD

Neste arquivo, fornecem-se os dados de vazão referentes ao Canal Pereira Barreto, entre as usinas de Ilha Solteira e Três Irmãos. Estes dados são fornecidos em uma tabela que, para cada desnível entre Ilha Solteira e Três Irmãos e cada nível do reservatório que estiver mais alto entre as mesmas usinas, indica a vazão que passa através do Canal Pereira Barreto.

A disposição dos dados neste arquivo é descrita a seguir:

Registro	Descrição
1	Cabeçalho
2	Colunas 1-3: Mnemônico de identificação NIV (formato: A3) Colunas 5-10; 12-17; 19-24; …; 131-136; 138-143: Níveis do reservatório que estiver mais alto (m) entre Ilha Solteira e Três Irmãos (cabeçalhos de coluna da tabela) (Formato: F6.2 para cada nível) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum
3 em diante (1 registro para cada desnível)	Colunas 1-3: Valor do desnível (cm) entre os reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos (cabeçalho de linha da tabela) – (Formato: I3 para cada desnível) Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum Colunas 5-10; 12-17; 19-24; …; 131-136; 138-143: Vazões para o Canal Pereira Barreto correspondentes aos valores de maior cota do reservatório e desnível indicados na linha e coluna de cabeçalho (Formato: F6.2 para cada vazão máxima) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: valor da vazão definida na linha precedente mais próxima, preenchida na coluna

Registro	Descrição
	respectiva

III.14 ARQUIVO CONTENDO AS COTAS NA RÉGUA 11 ANTERIORES AO INÍCIO DO ESTUDO (EX: "COTASR11.XXX")

Esta opção não está disponível no momento na Interface ENCAD.

Neste arquivo, informam-se as cotas na Régua 11 nas 24 horas anteriores ao início do estudo, necessárias para que se possa considerar a restrição de variação máxima diária na cota do canal (vide registros R11, seção III.4.8.3).

Cada registro deste arquivo possui o seguinte formato:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	I2	Número do dia
1	4 a 5	I2	Hora do dia
2	7	I1	*Flag* para identificação da meia-hora 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
3	17 a 26	F10.0	Cota na régua 11 (m) Mínimo: 0,0 Máximo: nenhum Valor *default*: nenhum

III.15 ARQUIVO DE DEFLUÊNCIAS DAS USINAS HIDROELÉTRICAS ANTERIORES AO ESTUDO, PARA CONSIDERAÇÃO DO TEMPO DE VIAGEM ("DEFLANT.XXX")

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Hidráulicas => Dados Operativos para o Caso => Tempo de viagem da água

Neste arquivo informam-se as defluências anteriores ao início do período de estudo, para as usinas hidroelétricas que apresentam tempo de viagem da água até a usina imediatamente a jusante, conforme informado dos registros TVIAG (seção III.4.4.3). Esta informação é necessária para que o modelo possa conhecer as afluências que chegam a uma usina, provenientes de defluências de usinas a montante, nas primeiras *NHORAS* do período de estudo, onde *NHORAS* indica o número de horas de viagem da água entre as duas usinas.

Cada registro deste arquivo possui o seguinte formato:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***DEFANT***
2	10 a 12	I3	Número da usina de montante no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6)

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			Valor *default*: nenhum
3	15 a 17	I3	Número da usina de jusante no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) ou número da seção de rio Valor *default*: nenhum
4	20	A1	Tipo da entidade da jusante: H – Usina hidráulica; S – Seção de rio.
5	25 a 26	I2	Número do dia inicial
6	28 a 30	I2	Hora do dia inicial
7	31	I1	*Flag* para identificação da meia-hora inicial 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
8	33 a 34		Número do dia final
9	36 a 37		Hora do dia final
10	39		*Flag* para identificação da meia-hora final 0 ou branco => 1ª meia-hora 1 => 2ª meia-hora
11	45 a 54	F10.0	Defluência da usina (m^3/s) Mínimo: 0 Máximo: nenhum Valor *default*:: nenhum OBRIGATÓRIO, para todas as *NHORAS* anteriores, para usinas com *nova* de tempo de viagem da água

Observações:

- A usina referenciada no campo 1 é a usina de montante cujos volumes defluentes levam *NHORAS* para chegar à usina de jusante.
- O número do dia indicado no campo 5 corresponde ao primeiro dia, anterior ao início do estudo, que apresenta este número no calendário. Por exemplo, se o período de estudo se inicia no dia 18 de abril, os números de dia de 1 a 17 correspondem ao mês de abril, enquanto os de 18 a 31 correspondem ao mês de março.

III.16 ARQUIVO COM AS CURVAS DE PROPAGAÇÃO DO TEMPO DE VIAGEM (EX: "CURVTVIAG.XXX")

Estes dados não são manipulados por enquanto na Interface ENCAD.
O usuário deverá informar o nome do arquivo TXT com as curvas, segundo o formato abaixo, no menu: "Usinas Hidráulicas => Dados Operativos para o Caso => Tempo de Viagem da Água => Curvas de Propagação"

Este arquivo contém as curvas de propagação do tempo de viagem da água para as usinas definidas nos registros TVIAG do arquivo ENTDADOS.XXX (vide seção III.4.4.3). Este arquivo é composto por registros com o seguinte formato:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 6	A6	Mnemônico de identificação do registro: ***CURVTV***
2	10 a 12	I3	Número da usina de montante no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) Valor *default*: nenhum
3	15 a 17	I3	Número da usina de jusante no cadastro de usinas hidroelétricas (seção III.6) ou número da seção de rio Valor *default*: nenhum
4	20	A1	Tipo da entidade da jusante: H – Usina hidráulica; S – Seção de rio.
5	25 a 34	I10	Número de horas.
6	35 a 44	F10	Fator percentual acumulado de água que chega a usina de jusante até a hora declarada no campo 5. O último registro deve ser 100%.

III.17 ARQUIVO DE CADASTRO DE VAZÕES MEDIAS HISTÓRICAS (EX: "MLT.DAT")

Este arquivo, não formatado, contém as vazões médias históricas de longo termo (vazões MLT) para as usinas hidroelétricas. Esta informação é utilizada na construção da função de produção das usinas hidroelétricas.

III.18 ARQUIVO COM AS TOLERÂNCIAS PARA AS PERDAS (EX: "TOLPERD.XXX")

Estes dados não são manipulados por enquanto na Interface ENCAD.
O usuário deverá informar o nome do arquivo com esses dados, segundo o formato abaixo, no menu:" Configurações Gerais => Opções de Execução => Rede Elétrica => Perdas na Rede"

Neste arquivo informam-se as tolerâncias desejadas para a acurácia na representação das perdas nas linhas de transmissão. Podem-se definir tolerâncias por nível ou especificamente determinadas linhas.

III.18.1 Registros LN

Nestes registros, fornecem-se tolerâncias individualmente para as linhas de transmissão. Cada registro possui o seguinte formato:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	I2	Mnemônico LN
2	4 a 8	I5	Barra "de" da linha
3	10 a 14	I5	Barra "para" da linha

Campo	Colunas	Formato	Descrição
4	16 a 18	I3	Número do circuito da linha
5	20 a 29	F10.0	Tolerância para a representação das perdas, em %
6	31 a 40	F10.0	Tolerância para a representação das perdas, em MW

III.18.2 Registros NV

Nestes registros, fornecem-se tolerâncias por nível de tensão. Cada registro possui o seguinte formato:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 2	I2	Mnemônico NV
2	4	A1	Nível de tensão
3	6 a 15	F10.0	Tolerância para a representação das perdas, em %
4	17 a 26	F10.0	Tolerância para a representação das perdas, em MW

III.19 ARQUIVO COM AS RESTRIÇÕES DE SEGURANÇA REPRESENTADAS POR TABELAS (EX: "RESTSEG.XXX")

Estes dados não são manipulados por enquanto na Interface ENCAD.

Neste arquivo informam-se limites de segurança para a rede elétrica fornecidos por tabelas.

III.19.1 Registros "TABSEG INDICE"

Nestes registros, fornecem-se o cadastro das restrições operativas de segurança representada por tabelas.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a6	A6	Mnemônico principal "TABSEG"
2	8 a 13	A6	Mnemônico secundário "INDICE";
3	15 a 19	I4	Número da restrição
4	21 a 30	A10	Descrição (apenas informativo);

III.19.2 Registros "TABSEG TABELA"

Nestes registros, são declarados: a equação de fluxo (DREF) para a qual o limite será definido por tabela e os parâmetros a serem utilizados para consultar a tabela:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a6	A6	Mnemônico principal "TABSEG"

Campo	Colunas	Formato	Descrição
2	8 a 13	A6	Mnemônico secundário "TABELA";
3	15 a 19	I4	Número da restrição
4	21 a 26	A6	**Tipo da variável a ser fornecida no campo 6:** **CONTR**: Define que no campo 6 será fornecida o número da equação a ser controlada para a qual o limite, será calculado pelas tabelas; **PARAM**: Indica que no campo 6 haverá um parâmetro para se obter o limite na tabela.
5	28 a 33	A6	**Tipo de parâmetro/controle a ser fornecido no campo 6:** **DREF**: O número fornecido no campo 6 será o número de uma DREF (seção III.12.4.8). Esta opção é valida apenas para casos com a representação da rede; **RE**: Número de uma Restrição Elétrica Especial (RE seção III.4.6). **CARGA**: No campo 6 será fornecido o nome de um submercado(seção III.4.2.1) ou o mnemônico *SIN*, indicando que se deve utilizar a soma das cargas de todos os submercados; Ressalte-se que se o estudo tiver a representação da rede, a carga de um submercado ou sistema é obtida pela soma das cargas das barras que constituem o submercado ou sistema. Caso o estudo não tenha a representação da rede, as cargas são obtidas pelos registros DP (seção III.4.3.1). Este mnemônico pode ser utilizado apenas se o campo 4 for **PARAM**; Observação: Os registros com parâmetro "CARGA" devem ser fornecidos após os registros RE ou DREF de uma restrição
6	35 a 39	I5	Número da variável a ser fornecida segundo os campos 4 e 5;
7	41 a 45	F5.1	Percentual da carga para se calcular o limite secundário. Este campo deve ser preenchido apenas quando o campo 4 for **PARAM** e o campo 5 for **CARGA**

III.19.2.1 Registros "TABSEG LIMITE"

Nestes registros são declarados os limites para os parâmetros:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a6	A6	Mnemônico principal "TABSEG"
2	8 a 13	A6	Mnemônico secundário "LIMITE";
3	15 a 19	I4	Número da restrição
4	21 a 30	F10.0	Limites do parâmetro 1, definido nos registros III.19.2
5	32 a 41	F10.0	Limites do parâmetro 2, definido nos registros III.19.2
6	43 a 52	F10.0	Limites do parâmetro 3, definido nos registros III.19.2

Observação: Os campos a partir do campo 4, podem ser preenchidos com a palavra chave INFINITO para indicar o maior valor possível.

III.19.2.2 Registros "TABSEG CELULA"

Nestes registros são declarados os limites para cada intervalo dos parâmetros.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a6	A6	Mnemônico principal "TABSEG"
2	8 a 13	A6	Mnemônico secundário "CELULA";
3	15 a 19	I4	Número da restrição;
4	21 a 30	F10.0	Limite para os valores fornecido nos campos 6 a diante;
5	32	F10.0	Flag para indicar que o limite da DREF fornecida no registro III.19.2 (campo 4 igual a CONTR) deve ser o mínimo entre o valor fornecido no campo 10 e o percentual da carga, fornecido no campo 7 do registro III.19.2 (campo 5 igual a CARGA).
6	37 a 46	F10.0	Valor inferior para o parâmetro 1;
7	49 a 48	F10.0	Valor superior para o parâmetro 1;
8	61 a 70	F10.0	Valor inferior para o parâmetro 2;
9	73 a 82	F10.0	Valor superior para o parâmetro 2;
10	85 a 94	F10.0	Valor inferior para o parâmetro 3;
11	97 a 106	F10.0	Valor superior para o parâmetro 3;

Observação: Os campos a partir do campo 6, podem ser preenchidos com a palavra chave INFINITO para indicar o maior valor possível.

III.20 ARQUIVO COM AS RAMPAS DAS INEQUAÇÕES DE FLUXO

Neste arquivo são definidas as restrições de rampas paras as inequação de fluxos definidas nos blocos "DREF" dos arquivos da rede elétrica.

III.20.1.1 Registros de definição

Nesses registros deve-se declarar para quais inequações serão consideradas as restrições de rampa.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 6	A6	Mnemônico de identificação de restrição de rampa para inequações de fluxo - RMPFLX
2	8 à 11	A4	Mnemônico de definição de restrição - REST
3	13 à 16	I4	Número da inequação definida no bloco DRE dos arquivos da rede elétrica ou RE do arquivo "entdados" conforme campo 5.
4	18 à 27	F10.0	Valor inicial da inequação. Caso seja deixado em branco, as restrições de rampa serão consideradas apenas a partir do 2º período.
5	29	I1	Tipo da inequação a ser controlada: 0 ou branco: DREF definida nos arquivos da rede elétrica;

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			1: RE definida no arquivo "entdados".

III.20.1.2 Registros com os limites

Nesses registros devem-se declarar os valores para as rampas de subida e descida de cada inequação que devem ter restrição de rampa.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 6	A6	Mnemônico de identificação de restrição de rampa para inequações de fluxo - RMPFLX.
2	8 à 11	A4	Mnemônico de definição de limite de rampa - LIMI.
3	13 a 14	I2	Número do dia de inicio.
4	16 a 17	I2	Hora do dia de inicio.
5	19	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de inicio 0 ou branco => 1ª meia-hora. 1 => 2ª meia-hora.
6	21 a 22	I2	Número do dia de fim.
7	24 a 25	I2	Hora do dia de fim.
8	27	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de fim 0 ou branco => 1ª meia-hora. 1 => 2ª meia-hora.
9	29 à 32	I4	Número da inequação definida no bloco DRE dos arquivos da rede elétrica ou RE do arquivo "entdados" conforme campo 12.
10	34 à 43	F10.0	Rampa de inferior: Máxima variação de descida.
11	45 à 54	F10.0	Rampa de superior: Máxima variação de subida.
12	56	I1	Tipo da inequação a ser controlada: 0 ou branco: DREF definida nos arquivos da rede elétrica; 1: RE definida no arquivo "entdados".

III.21 ARQUIVO COM AS RESERVAS DE POTÊNCIA PARA AS INEQUAÇÕES DE FLUXO

Neste arquivo são definidas as limites adicionais para as inequação de fluxos definidas nos blocos "DREF" (para períodos com a representação da rede elétrica) dos arquivos da rede elétrica ou nos registros RE/LU/FT/FH/FE/FR(períodos sem a representação da rede) no arquivo de dados gerais "entdados". O limite das inequação passa a ser o valor definido nos registros "RESP" (seção III.12.4.8) ou "LU" (seção III.4.6.2) reduzido do valor informado na reserva de potência para as inequações.

Nesses registros devem-se declarar para quais inequações serão consideradas as reserva de potência e o valor a ser reduzido do limite.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 4	A4	Mnemônico de identificação da reserva de potência para as inequações de fluxo - REPE.
2	6	I1	Flag para definir qual tipo de inequação será utilizada: 0 ou branco - DREF (períodos com a representação da rede elétrica); 1 - RE (períodos sem a representação da rede elétrica)
3	8 à 11	I4	Número da inequação definida no bloco DREF dos arquivos de caso base (campo 2 igual à "0" ou "branco") ou RE no arquivo "entdados" (campo 2 igual à 1) .
4	13 a 14	I2	Número do dia de inicio.
5	16 a 17	I2	Hora do dia de inicio.
6	19	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de inicio 0 ou branco => 1ª meia-hora. 1 => 2ª meia-hora.
7	21 a 22	I2	Número do dia de fim.
8	24 a 25	I2	Hora do dia de fim.
9	27	I1	*Flag* para identificação da meia-hora de fim 0 ou branco => 1ª meia-hora. 1 => 2ª meia-hora.
10	29 à 38	F10.0	Valor para a reserva de potência para a inequações de fluxo

III.22 ARQUIVO COM AS RESTRIÇÕES DE SEGURANÇA - FUNÇÕES LINEARES POR PARTE (LPP)

Neste arquivo são definidas Funções Lineares por Partes que limitam as inequações definidas nos registros "RESP" (seção III.12.4.8).

III.22.1.1 Registros de definição

Nesses registros devem-se declarar para quais inequações serão construídas LPP.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 6	A6	Mnemônico de identificação da LPP - RSTSEG.
2	8 à 14	A7	Nome de identificação da LPP.
3	16 a 19	I4	Número de identificação da LPP.
4	20	I1	Flag para indicar o tipo de controle: 0 ou branco - Controlado por DREF (III.12.4.8); 1 - Controlada por RE (III.4.6).
5	21 a 24	I4	Número de identificação da inequação a ser limitada pela LPP.
6	26 à 30	A5	Chave de identificação do tipo de variável de parâmetro para controlar a inequação definida no campo 4.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			"DREF" – Controlado por DREF "RELE" – Controlado por Restrição elétrica
7	32 à36	I5	Número de identificação do parâmetro de controle: Numero - O campo 6 foi preenchido com a chave "DREF" ou "RELE": Neste caso este campo deve ser preenchido com o número da inequação de controle.
8	38 à77	A	Descrição em caráter apenas informativo.

III.22.1.2 Registros de adição de mais de uma restrição controlada

Nesses registros devem-se declarar para quais inequações serão construídas LPP. Poderão ser adicionadas no máximo 3 registros por controladora.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 6	A6	Mnemônico de identificação de adição de mais de uma controlada - ADICRS
2	16 a 19	I4	Número de identificação da LPP.
3	20	I1	Flag para indicar o tipo de controle: 0 ou branco - Controlado por DREF (III.12.4.8); 1 - Controlada por RE (III.4.6).
4	26 à 30	A5	Chave de identificação do tipo de variável de parâmetro para controlar a inequação definida no campo 4. "DREF" – Controlado por DREF "RELE" – Controlado por Restrição elétrica
5	32 à36	I5	Número/nome de identificação do parâmetro de controle: Numero - O campo 6 foi preenchido com a chave "DREF" ou "RELE": Neste caso este campo deve ser preenchido com o número da inequação de controle.

III.22.1.3 Registros de definição dos parâmetros

Nesses registros são definidos os parâmetros de escolha para a LPP.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 5	A5	Mnemônico de identificação de registros de parâmetros da LPP - PARAM.
2	7 a 10	I4	Número de identificação da LPP.
3	12 a 16	I4	Chave de identificação do tipo de variável de parâmetro. CARGA: Se o parâmetro for a carga de um subsistema ou do Sistema Interligado Nacional (SIN) DREFC: Se o parâmetro for a carga liquida da barra DREFG: Se o parâmetro for a geração fixa da barra.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			RELE: Se o parâmetro for restrição elétrica
4	18 à 22	A5	Identificação do parâmetro. Se o campo 4 for "CARGA": Mnemônico do Subsistema ou Mnemônico "SIN". Se o campo 4 for "DREFG" ou "DREFC": o número da DREF. Se o campo 4 for "RELE" : o número da Restrição elétrica.

III.22.1.4 Registros de definição dos valores dos parâmetros para a escolha da LPP

Nesses registros são definidos os valores dos parâmetros de escolha para a LPP.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 5	A5	Mnemônico de identificação de registros de valores parâmetros da LPP - VPARM.
2	7 a 10	I4	Número de identificação da LPP.
3	12 a 13	I2	Número de identificação da curva.
4	15 à 24	F10.0	Valor inferior do primeiro parâmetro.
5	26 à 35	F10.0	Valor superior do primeiro parâmetro.
6	37 à 46	F10.0	Valor inferior do segundo parâmetro.
7	48 à 57	F10.0	Valor superior do segundo parâmetro.

Observações:

- Caso a restrição tenha apenas um parâmetro, o campo 5 deve ser fornecido em ordem crescente;
- Os campos 6 e 7 são obrigatórios apenas para as restrições com mais de um parâmetro;
- O campo 3 indica o número de identificação da curva, sendo que uma restrição LPP pode ter diversas curvas conforme a quantidade de registros VPARM para uma dada LPP.

III.22.1.5 Registros de definição das LPP para cada valor de parâmetro definido no s registros III.22.1.4

Nesses registros são definidos os valores dos parâmetros de escolha para a LPP.

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 à 6	A6	Mnemônico de identificação de registros de valores parâmetros da LPP - RESLPP.
2	8 a 11	I4	Número de identificação da LPP.
3	13	I1	Número de identificação da curva.
4	15	I1	Índice do corte da curva da LPP.
5	17 à 26	F10.0	Coeficiente angular da LPP
6	28 à 37	F10.0	Coeficiente linear da LPP
7	39 à 48	F10.0	Coeficiente angular da LPP – segunda controlada

Campo	Colunas	Formato	Descrição
8	50 à 59	F10.0	Coeficiente angular da LPP – terceira controlada
9	61 à 70	F10.0	Coeficiente angular da LPP – quarta controlada.

III.23 ARQUIVO COM AS TRAJETÓRIAS DE ACIONAMENTO/DESLIGAMENTO DAS UNIDADES TÉRMICAS (EX: "RAMPAS.XXX")

Localização dos dados na Interface ENCAD:
Usinas Térmicas => Restrições Operativas

Neste arquivo informam-se as trajetórias de acionamento e/ou desligamento das unidades térmicas. Podem ser informadas trajetórias não lineares, onde são definidos os valores de potência para cada intervalo de tempo, e lineares onde se considera que a potência mínima será atingida em acréscimos constantes no intervalo pré-definido.

O bloco é identificado por um mnemônico RAMP na sua linha inicial, das colunas 1 a 4, e o código *FIM* na sua linha final. Registros "comentário" podem ser incluídos livremente, bastando para isso que o primeiro caractere seja "&".

Cada registro possui os seguintes campos:

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a 3	I3	Número da usina termoelétrica conforme a seção *PLANT* do cadastro de termoelétricas (seção III.9.1) Valor *default*: nenhum
2	5 a 7	I3	Índice da unidade da usina termoelétrica, conforme a seção UNIT do cadastro de usinas termoelétricas (seção III.9.2) Valor *default*: nenhum
3	14 a 14	A1	Informa (apenas para fins se impressão) se a unidade é a ciclo simples (S) ou combinado (C).
4	18 a 18	A1	Informa se a trajetória é de acionamento (A) ou desligamento (D).
5	21 a 30	F10.0	Potência em cada segmento da curva. Caso este campo seja deixado em branco, será considerada uma curva linear de 0.0 a potência mínima, para trajetória de acionamento e o contrario para desligamento. Neste caso registros anteriores para esta unidade serão desconsiderados.
6	32 a 36	I5	Tempo, em horas, acumulado para este segmento referente à potência informada.
7	38	I1	Flag para indicar meia hora. Flag similar ao praticado nos registros TM (III.4.1.1).

Observações:

- Se a potência informada for nula, houver apenas um segmento e a trajetória for de desligamento, então a potência mínima será dividida tempo definida nos campos 6 e 7;

- No caso de ser informado apenas um segmento e a trajetória for de acionamento, a potência será dividida pelo tempo informado nos campos6 e 7.

III.24 ARQUIVOS COM DADOS DAS USINAS COM ENERGIA EÓLICA

Neste arquivo são informados os dados das usinas com geração Eólica.

As informações são transmitidas através de registros de posição livre e podem ser gerados em arquivos do tipo csv. Por isso os campos necessitam que sejam separados por ";".

Registros "EOLICA": Nestes registros são informados os dados de identificação e cadastrais das usinas eólicas.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - EOLICA
2	I3	Número de identificação da usina
3	A	Nome da usina
4	F10.0	Potência máxima (capacidade de geração)
5	F10.0	Fator de capacidade
6	I1	Flag para ativar a função de *Constrained Off* - redução da geração da usina para evitar violações.

Registros "EOLICABARRA": Nestes campos são informadas as localizações das usinas na rede elétrica. Caso o estudo não tenha a representação da rede elétrica estes campos são desconsiderados.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - EOLICABARRA
2	I3	Número de identificação da usina
3	I5	Barra de geração de conexão da usina

Registros "EOLICASUBM": Nestes campos são informados o submercado onde se localiza a usina. Caso o estudo tenha a representação da rede elétrica estes campos são desconsiderados.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - EOLICASUBM
2	I3	Número de identificação da usina
3	A2	Submercado de conexão da usina

Registros "EOLICA-GERACAO": Nestes campos são informadas as gerações previstas das usinas. Estas gerações são tratadas como valores fixos de geração da usina. Na opção de *Constrained Off* (campo 6 do registro EOLICA), caso estas gerações provoquem uma violação na rede elétrica, elas são reduzidas.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - EOLICA-GERACAO
2	I3	Número de identificação da usina
3	I2	Dia de inicio de validade do registro
4	I2	Hora de inicio de validade do registro
5	I1	Flag de meia-hora de inicio de validade do registro
6	I2	Dia de fim de validade do registro
7	I2	Hora de fim de validade do registro
8	I1	Flag de meia-hora de fim de validade do registro
9	F10.0	Geração da usina entre o dia, hora e meia-hora inicial e final.

III.25 ARQUIVOS COM DADOS DAS USINAS COM ENERGIA SOLAR

Neste arquivo são informados os dados das usinas com geração Solar.

As informações são transmitidas através de registros de posição livre e pode ser gerados em arquivos do tipo csv. Por isso os campos necessitam que sejam separados por ";".

Registros "SOLAR": Nestes registros são informados os dados de identificação e cadastrais das usinas Solares.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - SOLAR
2	I3	Número de identificação da usina
3	A	Nome da usina
4	F10.0	Potência máxima (capacidade de geração)
5	F10.0	Fator de capacidade
6	I1	Flag para ativar a função de *Constrained Off* - redução da geração da usina para evitar violações.

Registros "SOLARBARRA": Nestes campos são informadas as localizações das usinas na rede elétrica. Caso o estudo não tenha a representação da rede elétrica estes campos são desconsiderados.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - SOLARBARRA
2	I3	Número de identificação da usina
3	I5	Barra de geração de conexão da usina

Registros "SOLARSUBM": Nestes campos são informados o submercado onde se localiza a usina. Caso o estudo tenha a representação da rede elétrica estes campos são desconsiderados.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - SOLARSUBM
2	I3	Número de identificação da usina
3	A2	Submercado de conexão da usina

Registros "SOLAR-GERACAO": Nestes campos são informadas as gerações previstas das usinas. Estas gerações são tratadas como valores fixos de geração da usina. Na opção de *Constrained Off* (campo 6 do registro SOLAR), caso estas gerações provoquem uma violação na rede elétrica, elas são reduzidas.

Campo	Formato	Descrição
1	A	Mnemônico de identificação do registro - SOLAR-GERACAO
2	I3	Número de identificação da usina
3	I2	Dia de inicio de validade do registro
4	I2	Hora de inicio de validade do registro
5	I1	Flag de meia-hora de inicio de validade do registro
6	I2	Dia de fim de validade do registro
7	I2	Hora de fim de validade do registro
8	I1	Flag de meia-hora de fim de validade do registro
9	F10.0	Geração da usina entre o dia, hora e meia-hora inicial e final.

III.26 ARQUIVO COM AS UNIDADES DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA - BATERIAS

Neste arquivo informam-se os dados das unidades de armazenamento de energia.Este arquivo é composto por dois tipos de registro:

Registro "ARMAZENAMENTO-CAD"

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a17	A17	Mnemônico de identificação do registro: ARMAZENAMENTO-CAD
2	19 a 22	I4	Número da unidade de armazenamento - Bateria
3	24 a 35	A12	Nome da unidade de armazenamento - Bateria
4	37 a 46	F10.0	Capacidade de armazenamento (MWh)
5	48 a 57	F10.0	Taxa de carregamento (MW): A bateria consome energia do sistema para armazenamento.
6	59 a 68	F10.0	Taxa de descarregamento (MW): A bateria fornece energia para o sistema.
7	70 a 79	F10.0	Taxa de eficiência para o descarregamento (%)
8	81 a 85	I5	Barra da rede elétrica de conexão: Localização, na rede elétrica, para a injeção de potência (descarregamento) ou consumo de energia (carregamento). Este campo é obrigatório apenas para estudos com a representação da

Campo	Colunas	Formato	Descrição
			rede elétrica.
9	87 a 89	A3	Submercado de conexão: Localização, no sistema, para a injeção de potência (descarregamento) ou consumo de energia (carregamento). Este campo é obrigatório apenas para estudos sem a representação da rede elétrica.

Registro "ARMAZENAMENTO-INIC"

Campo	Colunas	Formato	Descrição
1	1 a18	A18	Mnemônico de identificação do registro: ARMAZENAMENTO-INIC
2	20 a 23	I4	Número da unidade de armazenamento - Bateria
3	25 a 34	F10.0	Carregamento inicial da bateria (% da capacidade da bateria)

IV METODOLOGIA DE SAÍDA DE RESULTADOS

Este capítulo tem o objetivo de descrever como está estruturada a saída de resultados do modelo DESSEM. Descrevem-se os tipos e a terminologia dos arquivos, e apresenta-se, na seção IV.2, uma orientação para o usuário de como proceder para analisar os resultados de determinado caso.

A grande maioria dos arquivos de saída é gerada no modo CSV, ou seja, com os dados separados em colunas, onde se adotou o caractere";" como separador. Este formato facilita a análise e manuseio de dados em planilhas, como,por exemplo, o EXCEL. Alguns poucos arquivos são gerados no modo "texto", onde diferentes informações são listadas em sequencia ao longo de um mesmo arquivo, por meio de tabelas, semelhante ao arquivo RELATO do modelo DECOMP VI[26].

IV.1 NOMENCLATURA E CLASSIFICAÇÃO DOS ARQUIVOS

Existem dois padrões para os nomes dos arquivos de saída. O padrão antigo está sendo gradativamente substituído pelo padrão novo, de forma que, atualmente, ambos os padrões existem no modelo.

IV.1.1 Padrão antigo:

Os nomes dos arquivos são dados por**"AAA_****.XXX"**, onde:

- "AAA" é um mnemônico identificador do tipo de arquivo, conforme descrição feita adiante:
- ***** é o nome propriamente dito do arquivo;
- A extensão XXX é a mesma utilizada pelo usuário no arquivo de dados gerais (seção III.4) . Neste documento, este arquivo recebe a denominação de ENTDADOS.XXX.;

A classificação dos arquivos segundo os mnemônicos indicados por "AAA" é feita de acordo com a utilidade principal de cada tipo de arquivo.

Arquivos de avaliação da modelagem (AVL_*.XXX)**

São arquivos que auxiliam na avaliação da modelagem de vários aspectos do problema, tais como: restrição de variação de nível na Régua 11 de Itaipu, operação do canal Pereira Barreto, função de produção das usinas hidroelétricas, consideração das soleiras de vertedouro e de desvio, entre outros.

Arquivos de Eco dos dados de entrada (ECO_*.XXX)**

Estes arquivos reproduzem os dados de entrada fornecidos pelo usuário. Quando os dados possuem cunho temporal, estes são apresentados de acordo com a discretização temporal definida nos registros TM (seção III.4.1). Portanto, se os valores se alterarem no meio de um período, nos arquivos de entrada, será mostrado o valor médio para o período, calculado internamente pelo modelo.

Relatórios de execução do modelo (LOG_*.XXX)**

Correspondem a relatórios de "log" da execução do modelo, compreendendo, de forma geral, as seguintes informações:

- Erros ocorridos na entrada de dados, por exemplo, devido à inexistência de arquivos ou erros de consistência nos dados;
- Erros ocorridos durante a execução do modelo;
- Relatório de evolução do processo de convergência a solução ótima;
- Inviabilidades verificadas na solução final encontrada pelo modelo (problema inviável);
- Situações indesejadas observadas nos resultados, como a perda de acurácia na modelagem de alguns aspectos do problema (por exemplo, função de produção das usinas e modelagem dos vertedouros).

Resultados da programação diária da operação (PDO_*.XXX)**

Arquivos que listam os resultados de operação para o módulo de programação da operação. Há arquivos com relatórios consolidados da operação e arquivos com relatórios específicos para as entidades, como usinas hidroelétricas, termoelétricas, intercâmbios, etc..

Resultados da simulação (SIM_*.XXX)**

Arquivos que listam os resultados de operação do sistema para o módulo de simulação.

Arquivos operacionais (SVC_*.XXX)**

IV.1.2 Padrão Novo:

Os nomes dos arquivos são dados por**"PPP_AAA_FFF.XXX"**, onde:

- PPP:Indica o tipo de problema ao qual se refere o arquivo:
  - "SIM": Problema de simulação;
  - "PDO": Problema de otimização
- "AAA" é um mnemônico identificador do tipo de arquivo, conforme a seguinte convenção:
  - "ECO": Arquivo de ECO de dados
  - "AVAL": Arquivo com a avaliação da acurácia de determinada funcionalidade
  - "OPER": Arquivo com os resultados da operação
  - "LOG": Arquivo com o status de execução do modelo ou de determinada funcionalidade
- O elemento do sistema ou funcionalidade ao qual se refere ao arquivo, como por exemplo: USIE (usina elevatória), SIST (subsistema), EVAP (evaporação); META (restrições de meta); etc.

IV.2 ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A ANÁLISE DE UM CASO

Esta seção tem por objetivo orientar o usuário para a análise de um caso executado com o modelo DESSEM. Sugere-se que, após se executar um caso, o usuário siga a sequencia de procedimentos indicados na Figura IV.1.

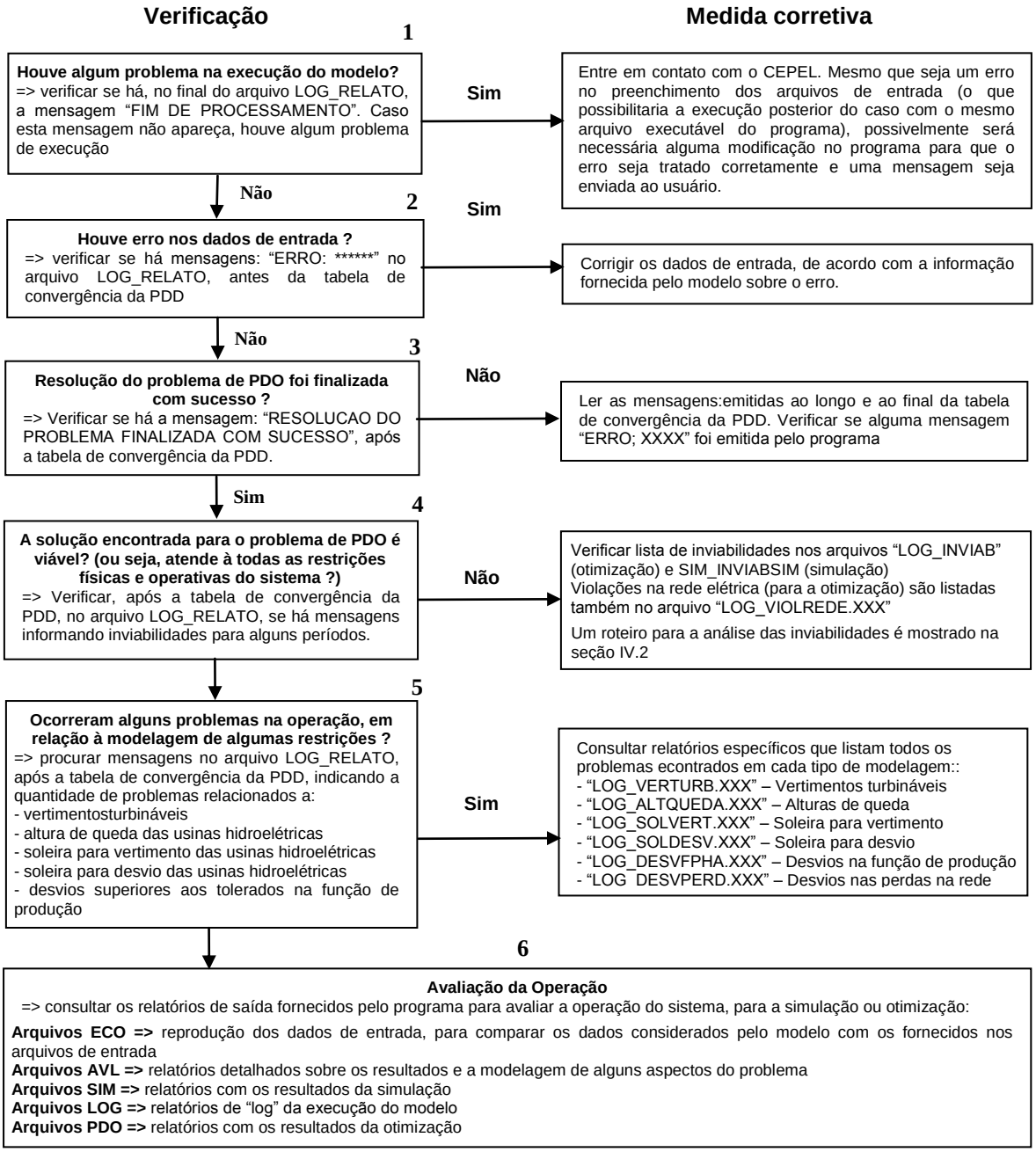

Figura IV.1 - Procedimentos gerais para a análise de um caso executado com o modelo DESSEM.

IV.2.1 - Análise das inviabilidades ocorridas na operação

Caso a verificação feita no quadro 4da Figura IV.1 indique que não se encontrou uma solução viável para o problema de PDO resolvido pelo modelo DESSEM, devem-se estudar as violações listadas nos arquivos LOG_INVIAB e LOG_VIOLREDE, de forma a identificar a sua causa.

Todas as restrições operativas são indicadas, nos arquivos LOG_INVIAB e LOG_VIOLREDE, com textos e números, através dos quais se pode localizar a restrição nos dados de entrada do modelo.

A tabela a seguir fornece, para cada tipo de mensagem emitida nesses arquivos, uma descrição do tipo de restrição e número/nome a que se refere, e a localização dessa restrição nesse Manual. Em todas as mensagens, o número do período onde houve a violação é indicado na primeira coluna do arquivo.

Tabela IV.1 - Número e localização das restrições operativas, nos arquivos LOG_INVIAB e LOG_VIOLREDE

Mensagem	Dados da restrição violada
USOS_ALTERN_XXX-YYYYYYYYYYYY	Retirada de água para usos alternativos (registro DA, seção III.4.4.3), para a usina hidroelétrica de número XXX e nome YYYYYYYYYYYY (no cadastro de usinas, seção III.6)
VOL.MORTO_XXX-YYYYYYYYYYYY	Enchimento de volume morto (registros VM e DF, seção III.4.4.2) , para a usina hidroelétrica de número XXX e nome YYYYYYYYYYYY (no cadastro de usinas, seção III.6).
EVAPORACAO_XXX-YYYYYYYYYYYY	Evaporação para a usina hidroelétrica de número XXX e nome YYYYYYYYYYYY (no cadastro de usinas, seção III.6). A consideração ou não da evaporação é indicada nos registros UH (seção III.4.2.3) e o valor de evaporação consta no cadastro de usinas (seção III.6), podendo ser alterada pelo usuário através do mnemônico COFEVA nos registros AC (seção III.4.4.7).
FLBALHIINF_XXX-YYYYYYYYYYYY FLBALHISUP_XXX-YYYYYYYYYYYY	Violação para baixo (INF) ou para cima (SUP)da restrição de balanço hídrico da usina hidroelétrica de número XXX e nome YYYYYYYYYYYY (no cadastro de usinas, seção III.6). Esta é uma restrição física, que NÃO PODE SER RELAXADA.
INF_VAR_VOPE_YYYY SUP_VAR_VOPE_YYYY	Violação do limite inferior (INF) ou superior (SUP) da restrição operativa de variação de número YYYY (no arquivo OPERUH, seção III.8).
INF_LIM_VOPE_YYYYY SUP_LIM_VOPE_YYYYY	Violação do limite inferior (INF) ou superior (SUP) da restrição operativa de limite de número YYYY (no arquivo OPERUH, seção III.8).
INF_RESTR_ELET_XXX SUP_RESTR_ELET_XXX	Violação do limite inferior (INF) ou superior (SUP) da restrição elétrica especial (seção III.4.6) de número YYYY (registro RE, seção III.4.6.1).
INF_RESPOT_A_XXX-YYYYYYYYYYYY SUP_RESPOT_A_XXX-YYYYYYYYYYYY	Violação do limite inferior (INF) ou superior (SUP) da restrição de reserva de potência por área (arquivo RESPOT.XXX, seção III.11.2.1), para a área de número XXX e nome YYYYYYYYYYYY (arquivo AREACONT.DAT, seção III.11.1)
INF_RESPOT_U_XXX-YYYYYYYYYYYY SUP_RESPOT_U_XXX-YYYYYYYYYYYY	Violação do limite inferior (INF) ou superior (SUP) da restrição de reserva de potência por usina (arquivo RESPOT.XXX, seção III.11.2.2), para a área de número hidroelétrica ou termoelétrica de número XXX e nome YYYYYYYYYYYY (registros UH, seção III.4.2.3, ou registros UT, seção

Mensagem	Dados da restrição violada
	III.4.2.5)
FPHA_XXX-YYYYYYYYYYY	Violação da função de produção da usina hidroelétrica de número XXX e nome YYYYYYYYYYY (no cadastro de usinas, seção III.6). Esta é uma restrição física, que NÃO PODE SER RELAXADA.
INF_GERACAO_50Hz_ITAIPU SUP_GERACAO_50Hz_ITAIPU	Violação do limite inferior (INF) ou superior (SUP) da restrição de geração 50 Hz da usina de Itaipu (registros RI, seção III.4.8.2)
INF_GERACAO_60Hz_ITAIPU SUP_GERACAO_60Hz_ITAIPU	Violação do limite inferior (INF) ou superior (SUP) da restrição de geração 60 Hz da usina de Itaipu (registros RI, seção III.4.8.2)
FLUX_CIRC_XXXXX-YYYYY-Z	Violação de limite de fluxo na rede elétrica, para o circuito paralelo de índice Z, entre as barras XXXXX e YYYYY (bloco DLIN, seção III.12.4.3). A liberação desses limites pode ser feito individualmente por linha, por nível de tensão (registros DGBT, seção III.12.4.9) ou para todas as linhas simultaneamente

Ressalta-se que a violação de uma restrição em geral é causada pelo conflito entre duas ou mais restrições físicas e/ou operativas do sistema. Portanto, sempre que houver uma violação envolvendo uma ou mais entidades (usina hidroelétrica, usina termoelétrica, usina elevatória, intercâmbio, linha da rede elétrica, etc..) convém analisar as demais restrições impostas para essas entidades no problema. Esta verificação pode ser feita consultando-se, nos arquivos PDO_RESTOPER (seção V.4.5.2) e nos arquivos de ECO dos dados de entrada (seção V.2), todas as ocorrências para essas entidades. No caso de usinas hidroelétricas, as violações podem ter sido causadas por restrições impostas a outras usinas, em geral situadas próximas a ela na cascata.

No caso de violações de restrições físicas do problema (que não podem ser relaxadas), deve-se analisar as características físicas e as condições operativas dos elementos envolvidos. Por exemplo, para uma usina hidroelétrica, devem-se avaliar as afluências incrementais e volume inicial da usina fornecido pelo usuário. Em particular, verifique se alguma alteração de cadastro indevida foi realizada nos registros AC (seção III.4.4.7).

Uma vez identificado o motivo da(s) violação(s), deve-se modificar os dados de entrada e executar o modelo novamente.

IV.3 LISTA DOS ARQUIVOS DE SAÍDA

Na tabela a seguir relacionam-se todos os arquivos que podem ser gerados pelo modelo DESSEM, para um estudo de caso com extensão “XXX”. Indica-se a seção, ao longo deste capítulo, onde cada arquivo está descrito.

Tabela IV.2 - Arquivos gerados pelo modelo DESSEM

Nome do arquivo	Descrição	Formato	Seção
V.1 - Arquivos de Avaliação (AVL)			
Avaliação da Função de Custo Futuro (FCF)			**V.1.1**
AVL_DECCORT.XXX	Cortes da FCF do DECOMP	csv	V.1.1.1
AVL_DESCORT.XXX	Cortes da FCF de cada estágio do DESSEM	csv	V.1.1.2

Nome do arquivo	Descrição	Formato	Seção
Avaliação da Modelagem da Função de Produção das Usinas Hidroelétricas (FPHA)			**V.1.2**
AVL_DESVFPHA.XXX	Desvios na modelagem da função de produção das usinas hidroelétricas, para os resultados obtidos pelo modelo	csv	V.1.2.1
AVL_FPHA1.XXX	Inequações(Restrições) do modelo da função de produção	csv	V.1.2.2
AVL_FPHA2.XXX	Avaliação dos desvios na função de produção, ao longo do plano V x Q (para vertimento nulo)	csv	V.1.2.3
AVL_FPHA3.XXX	Avaliação dos desvios na função de produção das usinas hidroelétricas, na dimensão do vertimento	csv	V.1.2.4
Avaliação da Modelagem das Perdas na Rede Elétrica			**V.1.3**
AVL_CONVERPD1.XXX	Convergência para consideração das perdas na rede elétrica - Número de restrições adicionadas em cada recursão para resolução dos subproblemas	csv	V.1.3.1
AVL_CONVERPD2.XXX	Convergência para consideração das perdas na rede elétrica - desvios entre as perdas do modelo e as perdas reais em cada recursão para resolução dos subproblemas	csv	V.1.3.2
AVL_DESVPERD.XXX	Avaliação dos desvios na modelagem das perdas da rede elétrica, para a solução final encontrada pelo modelo	csv	V.1.3.3
AVL_PERDRAD.XXX	Perdas nas linhas radiais	csv	V.1.3.4
Avaliação da Modelagem das soleiras de desvio / vertimento			**V.1.4**
AVL_SOLDESV.XXX	Status da consideração da soleira de desvio pelo modelo	csv	V.4.2.9
AVL_SOLVERT.XXX	Status da consideração da soleira de vertimento pelo modelo	csv	V.4.2.7
AVL_VERTMAX.XXX	Atendimento às restrições de vertimento máximo	csv	V.1.4.1
Avaliação da Modelagem das demais restrições do problema			**V.1.5**
AVL_EVAPLIN.XXX	Avaliação do modelo linear para representação da evaporação nos reservatórios	csv	V.1.5.1
AVL_ALTQUEDA.XXX	Avaliação das cotas de jusante / montante dos reservatórios	csv	V.1.5.2
AVL_ILHAS.XXX	Relação de ilhas na rede elétrica	csv	V.1.5.3
AVL_VIOLCPB	Avaliação da modelagem e atendimento aos limites de vazão no canal Pereira Barreto	csv	V.1.5.4
AVL_VIOLR11	Avaliação da modelagem e atendimento às restrições de variação máxima na cota da Régua 11	csv	V.1.5.5
Resultados das variáveis ao longo das iterações da PDD			**V.1.6**
AVL_AFLU_****_****-*.XXX	Resultados de vazão afluente por período / iteração	csv	-
AVL_ALTU_****_****-*.XXX	Resultados de cota dos reservatórios por período / iteração	csv	-
AVL_BOMB_****_****-*.XXX	Resultados de bombeamento por período / iteração	csv	-
AVL_DEFL_****_****-*.XXX	Resultados de defluência total por período / iteração	csv	-

Nome do arquivo	Descrição	Formato	Seção
AVL_DESV_****_****-*.XXX	Resultados de vazão desviada por período / iteração	csv	-
AVL_FLUX_****_****-*.XXX	Resultados de fluxo nos circuitos por período / iteração	csv	-
AVL_GBAR_****_****-*.XXX	Resultados de geração em barras por período / iteração	csv	-
AVL_GCIE_****_****-*.XXX	Resultados de energia importada / exportada por período / iteração	csv	-
AVL_GD_****_****-*.XXX	Resultados de geração hidroelétrica por período / iteração	csv	-
AVL_GINT_****_****-*.XXX	Resultados de intercâmbio entre subsistema por período / iteração	csv	-
AVL_GTER_****_****-*.XXX	Resultados de geração termoelétrica por período / iteração	csv	-
AVL_SFLU_****_****-*.XXX	Resultados de somatório de fluxos por período / iteração	csv	-
AVL_TURB_****_****-*.XXX	Resultados de turbinamento por período / iteração	csv	-
AVL_VERT_****_****-*.XXX	Resultados de vertimento por período / iteração	csv	-
AVL_VESP_****_****-*.XXX	Resultados de volume de espera por período / iteração	csv	-
AVL_VOLF_****_****-*.XXX	Resultados de volume armazenado por período / iteração	csv	-
V.2 - Arquivos de Reprodução dos dados de entrada (ECO)			
ECO_CONFIG.XXX	Configuração do caso	csv	V.2.1
Dados dos subsistemas			V.2.5
ECO_CURVDEFIC.XXX	Dados das curvas de custo de déficit	csv	-
ECO_DEMAN.XXX	Dados de demanda dos subsistemas	csv	-
ECO_INTER.XXX	Dados dos intercâmbios de energia entre subsistemas	csv	-
Dados das Usinas Hidroelétricas			**V.2.6**
ECO_CONJ.XXX	Dados da composição dos conjuntos de unidades geradoras das usinas hidroelétricas	csv	-
PPP_ECO_EVAP.XXX	Dados de evaporação	csv	-
ECO_FPHA.XXX	Dados para a função de produção	csv	-
ECO_POLIN.XXX	Dados dos polinômios dos reservatórios	csv	-
ECO_RESER.XXX	Dados dos reservatórios	csv	-
ECO_VAZOES.XXX	Dados de vazões naturais	csv	-
PPP_ECO_VMOR	Dados para enchimento de volume morto		-
Dados das usinas termoelétricas			**V.2.7**
ECO_CADT.XXX	Dados do cadastro das usinas termoelétricas	csv	-
ECO_OPERT.XXX	Dados das restrições operativas das usinas termoelétricas	csv	-
Dados de outros componentes do sistema			**V.2.8**
ECO_CONTR.XXX	Dados dos contratos de importação / exportação de	csv	-

Nome do arquivo	Descrição	Formato	Seção
	energia		
PPP_ECO_ELEV.XXX	Dados das usinas elevatórias	csv	-
ECO_PQUSI.XXX	Dados das pequenas usinas	csv	-
V.3 – Relatórios de execução do modelo (LOG)			
Relatórios de convergência			**V.3.3**
LOG_GERRECUR.XXX	Valores de geração em cada recursão para resolução dos subproblemas	csv	V.3.3.1
LOG_INVIAB_KKK.XXX	Violação das restrições no período de programação, na K-ésima iteração da PDD	csv	V.3.3.2
LOG_OSL.XXX	Mensagens do pacote de resolução dos subproblemas de programação linear (OSL)	csv	V.3.3.3
PPP_LOG_RELATO.XXX	Mensagens atenção / erro na leitura dos dados, relatório de convergência da PDD e resumo de ocorrências verificadas na solução final	csv	V.3.1
PPP_LOG_MENSAGENS.XXX	Arquivo com mensagens de erro/atenção emitidas pelo programa	csv	V.3.2
LOG_VIOLR_KKK.XXX	Violações nos limites de fluxo na rede elétrica, na k-ésima iteração da PDD	csv	V.3.3.4
Violações encontradas na solução final			**V.3.4**
LOG_INVIAB.XXX	Violações de restrições no período de programação	csv	V.3.4.1
LOG_INVIABSIM.XXX	Violações de restrições no período de simulação	csv	V.3.4.2
LOG_VIOLCPB.XXX	Violações da vazão máxima do Canal Pereira Barreto	csv	V.3.4.3
LOG_VIOLR11.XXX	Violações das restrições de variação máxima na cota da Régua 11	csv	V.3.4.4
LOG_VIOLREDE.XXX	Violações das restrições de limite de fluxos na rede elétrica	csv	V.3.4.5
Desvios superiores aos tolerados na representação de algumas restrições do problema			**V.3.5**
LOG_DESVFPHA.XXX	Desvios na modelagem da função de produção das usinas hidroelétricas	csv	V.3.5.1
LOG_DESVPERD.XXX	Desvios na modelagem das perdas na rede elétrica	csv	V.3.5.2
Situações indesejadas na representação de alguns aspectos do problema			**V.3.6**
LOG_ALTQUEDA.XXX	Problemas nos cálculos das cotas de jusante / montante dos reservatórios	csv	V.3.6.1
LOG_DESV.XXX	Problemas na consideração da soleira de desvio	csv	V.3.6.2
LOG_VERT.XXX	Problemas na consideração da soleira de vertedouro	csv	V.3.6.3
LOG_VERTURB.XXX	Ocorrências de vertimentos turbináveis	csv	V.3.6.4
V.4 – Resultados da Programação Diária (PDO)			
Relatórios Consolidados de Operação			**V.4.1**
PDO_OPERACAO.XXX	Relatório consolidado da operação do sistema, por período	texto	-
PDO_SUMAOPER.XXX	Relatório consolidado da operação do sistema -	texto	-

Nome do arquivo	Descrição	Formato	Seção
	valores médios diários e semanais		
Relatórios específicos para os componentes do sistema			**V.4.2**
PDO_CONTR.XXX	Importação / exportação de energia com sistemas externos	csv	V.4.2.1
PDO_ELEV.XXX	Operação das usinas elevatórias	csv	V.4.2.2
PDO_HIDR.XXX	Operação das usinas hidroelétricas	csv	V.4.2.3
PDO_INTER.XXX	Intercâmbios de energia entre subsistemas	csv	V.4.2.4
PDO_SIST.XXX	Resultados dos subsistemas	csv	V.4.2.5
PDO_TERM.XXX	Operação das usinas termoelétricas	csv	V.4.2.6
Relatórios de custos marginais			V.4.3
PDO_CMOBAR.XXX	Custos marginais por barra da rede elétrica	csv	V.4.3.1
PDO_CMOSIST.XXX	Custos marginais dos subsistemas	csv	V.4.3.1
PDO_VAGUA.XXX	Valores da água para os reservatórios	csv	V.4.3.2
Relatórios da rede elétrica			V.4.4
PDO_GERBARR.XXX	Injeções de potência e cargas nas barras da rede elétrica	csv	V.4.4.1
PDO_FLUXLIN-KKK.XXX	Fluxos nas linhas de transmissão, para o período K	csv	V.4.4.2
PDO_SOMFLUX.XXX	Atendimento às restrições de somatório de fluxos	csv	V.4.4.3
Atendimento às restrições operativas do sistema			V.4.5
PDO_RESERVA.XXX	Atendimento às restrições de reserva de potência, em formato CSV	csv	V.4.5.1
PDO_RESERVA-TXT.XXX	Atendimento às restrições de reserva de potência, em formato texto	texto	V.4.5.1
PDO_RESTOPER.XXX	Atendimento às restrições operativas de limite, em formato csv	csv	V.4.5.2
PDO_RESTOPER-TXT.XXX	Atendimento às restrições operativas de limite, em formato texto	texto	V.4.5.2
PDO_RESTRAMPA.XXX	Atendimento às restrições operativas de variação	csv	V.4.5.3
PDO_OPER_EVAP.XXX	Resultados de evaporação das usinas hidroelétricas	csv	V.4.5.6
PDO_OPER_VMOR.XXX	Resultados de enchimento de volume morto	csv	V.4.5.7
V.5 – Resultados da Simulação Hidráulica (SIM)			
Relatórios consolidados de operação			V.5.1
SIM_OPERACAO.XXX	Relatório consolidado de operação do sistema	texto	-
Relatórios específicos para os componentes do sistema			**Erro! Fonte de referência não encontrada.**
SIM_ELEV.XXX	Operação das usinas elevatórias	csv	V.5.2.1

Nome do arquivo	Descrição	Formato	Seção
SIM_HIDR.XXX	Operação das usinas hidroelétricas	csv	V.5.2.2
Avaliação da modelagem de algumas restrições do problema			V.5.3
SIM_FPHA.XXX	Avaliação da modelagem da função de produção	csv	V.5.3.1
Atendimento às restrições do problema			V.5.4
SIM_META_REST.XXX	Atendimento às metas de geração hidroelétrica e às restrições hidráulicas	csv	V.5.4.1
SIM_RESTOPER.XXX	Atendimento às restrições operativas	csv	V.5.4.2
SIM_VIOLCPB.XXX	Avaliação da modelagem e atendimento às vazões no canal Pereira Barreto	csv	V.5.4.3
SIM_VIOLR11.XXX	Avaliação da modelagem e atendimento às restrições de variação na cota da Régua 11	csv	V.5.4.4
SIM_OPER_EVAP.XXX	Resultados de evaporação	csv	V.5.4.5
SIM_OPER_VMOR.XXX	Resultados de enchimento de volume morto		V.5.4.6
V.6 – Arquivos Operacionais			
PTOPER_XXX_YYY.PWF	Arquivo com os dados e resultados da rede para o período YYY (pode ser utilizado para estudos com os programas ANAREDE e FLUPOT)	texto	V.6.1
SVC_CORTDESS	Cortes do DESSEM	binário	V.6.2
SVC_MAPDESS	Mapa dos cortes do DESSEM	binário	V.6.2

Os arquivos em formato “csv”(*common separatedvalues*) são editáveis, e apresentam os dados em colunas, separadas por “;”. As primeiras linhas após o cabeçalho do arquivo mostram os cabeçalhos das colunas, com uma descrição sucinta dos dados e as unidades de cada coluna. Estes arquivos podem ser visualizados normalmente em um editor de arquivos texto. No entanto, a grande vantagem do formato CSV é que os arquivos podem ser abertos também no EXCEL. Neste segundo caso, ao abrir o arquivo no EXCEL, deve-se selecionara opção “texto para colunas” e com separador “ponto e vírgula”. Desta forma, o arquivo é aberto com os dados separados em colunas no EXCEL, o que facilita a análise dos resultados por meio da utilização de filtros por período ou por entidade selecionada (usina hidroelétrica, termoelétrica, etc..).

Os arquivos tipo “texto” também são editáveis, mas as informações são dispostas de forma sequencial, sem estarem organizados por colunas.

Naturalmente, a geração de alguns arquivos irá depender se a funcionalidade à qual ele está relacionado está sendo utilizada no caso em estudo. Por exemplo, os arquivos da rede elétrica contendo relatórios das gerações nas barras (GERBARR.XXX) e fluxos nas linhas (FLUXLIN.XXX) só serão gerados caso o estudo contemple rede elétrica, conforme informação nos registros TM (seção III.4.1).

IV.4 MNEMÔNICOS PARA OS DADOS NOS ARQUIVOS DE SAÍDA

A maioria dos arquivos de saída do modelo DESSEM são gerados no formato designado neste texto por “csv”. Por este formato, os dados são apresentados em colunas, separadas uma das outras por um caractere. "No programa DESSEM, o caractere adotado é o ";”.

Os mnemônicos indicadores de cada coluna nos diferentes arquivos em formato CSV, e também nas tabelas contidas nos arquivos tipo texto, obedecem a um padrão, de forma a facilitar a identificação das informações pelo usuário. A tabela abaixo descreve esses mnemônicos e as unidades adotadas para os valores impressos. Casos particulares são descritos nos próprios arquivos.

Os mnemônicos escritos com todas as letras maiúsculas se constituem em chaves primárias[1] para as tabelas. As demais colunas são escritas apenas com a primeira letra em maiúsculo.

Tabela IV.3 - Mnemônicos e unidades padrões adotadas para as informações dispostas em colunas nos arquivos de saída

Mnemônico	Descrição	Unidade
Alt.Efet..	Altura efetiva para a unidade geradora	m
Bar	Número da barra da rede elétrica, para a qual as informações estão relacionadas ou à qual está conectada a entidade correspondente.	-
bar de	barra "de" referentes a intercâmbios elétricos (saída)	-
bar para	barra "para" referentes a intercâmbios elétricos (chegada)	-
Capac	Capacidade (potência instalada) da entidade correspondente	-
CfugaMed	Cota média do canal de fuga da usina hidroelétrica	m
Conj	Número do conjunto de unidades geradoras da usina (termoelétrica ou hidroelétrica)	-
Cons	Consumido de energia incorrido na operação de bombeamento	MW
ConsEsp	Consumo específico (incremental) de energia para bombeamento na usina elevatória	(MW/(m^3/s))
CONTR	Número do contrato de Importação/exportação de energia	-
Convex	*Flag* que indica se será tomada a envoltória convexa dos pontos discretizados, para a construção da função de produção da usina hidroelétrica	-
cota	Altura em relação ao nível do mar	m
curva	Índice de reta para se aproximar curvas convexas não lineares	-
Custo	Custo incremental para a variável (geração de uma usina térmica, valor da água em uma hidroelétrica, déficit de energia) especificada no arquivo	R$/(unidade da variável)
DATA	Valores de dia/, mês e ano referentes ao dado informado no arquivo	-
DeltV	Intervalo, em torno do volume inicial, no qual será feita a discretização do volume para a função de produção da usina hidroelétrica	-

[1] As chaves primárias são as colunas que identificam a que se referem os dados em cada linha. Por exemplo, se um arquivo contém os dados de operação de todas as usinas hidroelétricas em todos os períodos (PDO_HIDR.XXX), as chaves primárias são o número da usina e o número do período.

Mnemônico	Descrição	Unidade
Demanda	Carga em um subsistema ou em uma barra	MW
Desv	Número da usina de destino das vazões desviadas de uma determinada usina hidroelétrica	-
desvio	Diferença entre dois valores	% e em unidade da entidade
dia	Número do dia (calendário)	D
Ecmax	Energia contratada máxima para o contrato de importação / exportação	MW
Ecmin	Energia contratada mínima para o contrato de importação / exportação	MW
estg	Cada estagio da PDDD conhecidos como PLs	-
Evap	*Flag* que indica se a evaporação no reservatório da usina hidroelétrica foi considerada	0 – não 1 – sim;
FPHA	Função de Produção Aproximada (retas construídas para se ter valor aproximado da produção das usinas hidroelétrica)	MW
fpe	Função de Produção Exata de usinas hidroelétricas calculada com polinômios das cotas das usinas.	MW
Geração	Geração da entidade correspondente, durante o período indicado no arquivo	MW
Gmin	Geração mínima da entidade correspondente, devido a restrições operativas	MW
Gmax	Geração máxima da entidade correspondente, devido a restrições operativas	MW
Hjus	Cota de jusante da usina	m
hora	Hora do dia (0 a 23)	h
IDES	Mnemônico indicativo da recursão, na iteração corrente de resolução do problema por PDD	F: *forward*; B: *backward*; S: simulação final
inte	Intercâmbio energético	-
IPER	Índice do período na discretização adotada para o problema, seja no período de simulação ou de programação	-
ITER	Índice da Iteração no processo iterativo de resolução do problema por PDD	-
Jus	Número de cadastro para a usina de jusante para determinada usina hidroelétrica ou usina elevatória	-
Lim	Indica um limite operativo ou de capacidade para uma determinada variável	depende da variável
min	0 ou 30 (o intervalo mínimo de tempo no DESSEM é de 30 minutos)	m
MinQuad	*Flag* que indica se será feito o ajuste da função de produção da usina hidroelétrica por meio de mínimos quadrados	-
Mont	Número de cadastro para a usina de montante para determinada usina hidroelétrica ou usina elevatória	-
Nconj	Número de conjunto de máquinas (para as usinas hidroelétricas)	
Nmaq	Número de máquinas (unidades geradoras) do conjunto (para as usinas hidroelétricas) ou da usina (para as termoelétricas)	-

Mnemônico	Descrição	Unidade
NUM	Número externo da entidade correspondente	-
Nome	Nome da entidade correspondente	-
NptQ	Número de pontos para discretização do turbinamento, para a função de produção da usina hidroelétrica	-
NptV	Número de pontos para discretização do volume armazenado, para a função de produção da usina hidroelétrica	-
pat	Patamar de carga elétrica	-
PerdHid	Perda hidráulica média na usina hidroelétrica	%, m ou k, (conforme TpPerd)
PdtEsp	Produtibilidade específica da usina hidroelétrica	(MW/(m3/s x m))
Pot.Efet.	Potência da unidade geradora para a vazão e altura de quedas efetivas	MW
PQUSI	Número da pequena usina, conforme definido nos registros PQ	-
Qbmin	Vazão bombeada mínima para a usina elevatória	(m^3/s)
Qbmax	Vazão bombeada máxima para a usina elevatória	(m^3/s)
Profund	Profundidade do corte de carga relacionada ao segmento da curva de déficit correspondente, em relação à demanda total do subsistema	%
Regul.	Tipo de regularização do reservatório	D: diária S: semanal; M: mensal
SegDefc	Número do segmento da curva de custo de déficit do subsistema	-
SIST	Mnemônico de identificação do subsistema	-
SIST DE	Subsistema de origem para determinado intercâmbio,conforme convenção adotada nos registros IA	-
SIST PARA	Subsistema de destino para determinado intercâmbio,conforme convenção adotada nos registros IA	-
Sol. Desv.	Volume referente à soleira de desvio do reservatório	hm^3
Sol. Vert.	Volume referente à soleira do vertedouro do reservatório	hm^3
Tipo	Tipo da entidade (conforme classificação própria definida para cada entidade).	-
TpFph	Tipo de função de produção considerada para a usina hidroelétrica 1: não discretiza volume armazenado; 2: discretiza volume armazenado	-
TpPerd	Tipo de perdas para as usinas hidroelétricas	%, m ou k
unih	Índice de unidade (maquina) hidroelétrica	-
UNID	Número da unidade geradora, dentro do conjunto de unidades (para uma usina hidroelétrica) ou dentro da usina (para uma termoelétrica)	-
USIE	Número da usina elevatória, conforme definido nos registros UE	-
USIH	Número de cadastro da usina hidroelétrica	-
USIT	Número da usina hidroelétrica, no cadastro TERM.DAT	-
Vaz.Efet..	Vazão efetiva da unidade geradora	m^3/s

Mnemônico	Descrição	Unidade
Vertcfug	*Flag* que indica se o vertimento da usina influencia ou não na cota do canal de fuga	0 – não 1 – sim
Vmax	Volume máximo da usina hidroelétrica	hm^3
Vmin	Volume mínimo da usina hidroelétrica	hm^3
VRef	Volume de referência da usina hidroelétrica (dado de cadastro)	hm^3
IREG	Índice em arquivo não formatado	-
USI	Número externo de usina	-
Varm	Volume armazenado em reservatório	hm3
Qtur	Vazão turbinada	m3/s
Vert	Vazão vertida	m3/s
Ghid(FPHA)	Geração na função de produção aproximada	MW
Ghid(FPE)	Geração na função de produção exata	MW
Segfpha	Segmento da curva de função de produção	-
Qig	Vazão no Iguaçu	m3/s
Valor	Resultado de uma entidade ou restrição	Conforme a entidade ou restrição
Lsup	Limite superior de uma restrição	Conforme a restrição
Linf	Limite inferior de uma restrição	Conforme a restrição
Multipl	Multiplicador de Lagrange (Custo Marginal) de uma restrição	R$/(MW ou hm3)
Qmont	Vazão de usina de montante	m3/s
Qincr	Vazão incremental natural da usina	m3/s
Vol.inic	Volume inicial	hm3
Vol.final	Volume final	hm3
Dada inic	Dada de inicio de operação	dia - hora:meia hora
Hora inic	Hora de inicio de operação	h
Limite de_para	Limite do intercambio no sentido "de_para"	MW
Limite para_de	Limite do intercambio no sentido "para_de"	MW
CustoIncrem	Custo incremental	R$/(unidade da entidade)
Pmin	Potência mínima	MW
Pmax	Potência máxima	MW
Cota x Volume	Polinômio para o calculo da cota em relação ao volume	-
Area x Cota	Polinômio para o calculo da área em relação a cota	-
Cota x Vazao	Polinômio para o calculo da cota em relação a vazão	-

Mnemônico	Descrição	Unidade
Hmont	Altura da usina de montante.	m
Hliq	Altura liquida (hmont - hjus)	m
qdef	Vazão defluênte.	m3/s
Problema	Problema ocorrido(arquivos de log)	-
Volta	Índice de recursão.	-
Gap	Diferença entre o custo máximo e mínimo.	R$
Restrição	Nome de restrição inserido no pl.	-
Violação	Valor da violação em uma restrição.	conforme a restrição
Unidade	Unidade da entidade.	-
Vdisp	Volume disponível	hm3
Volsol	Volume de soleira	hm3
Flag	Indicativo de algum problema ou indica para se ter alguma atenção	-
Qturmax	Vazão máxima turbinavél	m3/s
ghidmax	Geração máxima permitida em uma entidade.	MW
Rest	Tipo de restrição(circ=limite de circuito, dref=registros dref)	-
V	Indica se a restrição foi violada.	-
Tpcir	Tipo de circuito(rad=radial, mlh=malhado)	-
Cir	Índice do circuito	-
Fluxo	Fluxo na linha de transmissão.	MW
Cmarg	Custo marginal	R$/MW
Enercontrad	Energia contratado por contrato de importação/exportação	MW
Nv	Nível de tensão	-
Ger de	Geração da barra "de" de um circuito	MW
Ger para	Geração da barra "para" de um circuito	MW
Carga de	Carga da barra "de" de um circuito	MW
Carga para	Carga da barra "para" de um circuito	MW
Perdas	Perdas em linha de transmissão	MW
Carga	Demanda de uma barra	MW
Liq	Valor liquido	conforme a entidade
MaxTrans	Máxima potência que pode sair de uma barra.	MW
CMO	Custo marginal da barra	R$/MW
Grupo	Grupo de unidade geradoras.	-
Vaqua	Valor da água no final do estudo	R$/hm3
Qmontv	Vazão de usina de montante com tempo de viagem	m3/s
Qdesv	Vazão desviado por canal de desvio.	m3/s

Mnemônico	Descrição	Unidade
Vol_evap	Volume evaporado	hm3
Vazusalter	Vazão para usos alternativos da água.	m3/s
Qtur.min	Vazão turbinada mínima.	m3/s
Hqueda	Altura de queda.	m
Intercambio	Potencia transmitida por intercambio energético.	MW
Fator	Fator de participação de uma entidade em uma restrição.	conforme a entidade
Cod	Código do tipo de restrição.	-
SomaGT	Soma da geração térmica do subsistema	MW
SomaGH	Soma da geração hidroelétrica do subsistema	MW
SomaGBE	Soma da geração de pequenas usinas do subsistema	MW
SomaGSM	Soma da geração do submercado	MW
ConsElevat	Soma do consumo das usinas elevatórias do subsistemas	MW
Corte de Carga	Potencia não atendida em uma subsistema	MW
SomaGtmin	Soma da geração térmica mínima do subsistema	MW
SomaGTmax	Soma da geração térmica máxima do subsistema	MW
Earm	Energia armazenada no subsistema	MW.mês
Custo Linear	Custo linear de usinas térmicas.	R$/MW

No capitulo seguinte, descrevem-se os arquivos contidos em cada um dos conjuntos definidos no início desse capítulo.

V DESCRIÇÃO DOS ARQUIVOS DE SAÍDA

V.1 ARQUIVOS DE AVALIAÇÃO (AVL_***.XXX)

V.1.1 Avaliação da Função de Custo Futuro:

V.1.1.1 Arquivo AVL_DECCORT.XXX

Contém os cortes lidos do DECOMP e descritos na seção III.4.12.5, permitindo que o usuário faça a sua leitura diretamente.

Estes cortes correspondem aos do estágio de acoplamento entre os períodos de estudo do DESSEM e do DECOMP, o qual pode ser a primeira ou segunda semana de estudo do DECOMP, dependendo do número de dias do período de programação do DESSEM.

Inicialmente são mostrados alguns valores referentes ao processo de otimização do DECOMP que gerou os cortes (NITER,NREGDC, NSIS, NPLT, IPTDEC1, IPTDEC2) e, posteriormente, são listados todos os cortes lidos pelo DESSEM com os seguintes mnemônicos: IND, IREG, DES, USI, Tipo, Lag, Valor. Por ser um bloco híbrido a coluna "Tipo" define o tipo de registro que está sendo impresso, em caso de Tipo=RHS a coluna "Valor" informa o RHS do corte enquanto que se Tipo=VARM a coluna "Valor" informa o coeficiente da usina (informada na coluna "USI") no corte.

V.1.1.2 Arquivo AVL_DESCORT.XXX

Este arquivo apresenta, em formato csv, os cortes gerados pelo DESSEM contendo todos os cortes gerados pelo modelo DESSEM para cada estágio da PDD, estratégia adotada para resolver o problema para o período de programação.

Cada corte é informado através de dois blocos, um, composto apenas por um registro, com o valor do termo independente da restrição e o outro com os coeficientes de cada componente do corte.

Observações:

1. Os valores de *PIVARM* (COEF para tipo 'VARM') são fornecidos em sequencia.

Os fatores das usinas a fio d'água são iguais a zero nos cortes.

A coluna "IREG" indica o número do registro no arquivo não formatado SVC_CORTDESS.XXX, para as linhas com os fatores dos reservatório está coluna fica em branco.

A coluna "TIPO " indica se esta linha informa dados do corte (RHS) ou se informa os fatores das usinas(VARM).

A coluna "VALOR" informa em caso de "TIPO=RHS" o RHS do corte e em caso de "TIPO=VARM" o coeficiente do reservatório no corte.

V.1.2 Avaliação da Modelagem da Função de Produção das Usinas Hidroelétricas

V.1.2.1 Arquivo AVL_DESVFPHA.XXX

Estes arquivos apresentam, para cada período, uma comparação entre as gerações das usinas hidroelétricas fornecidas pelo modelo (utilizando as equações de função de produção construídas) e as gerações obtidas através de cálculo analítico pelos polinômios “volume X cota do reservatório” e “vazão X cota do canal de fuga” para cada usina. Neste arquivo são impressos os seguintes mnemônicos: IPER, USI, Nome, Varm, Qtur, Vert, Ghid(FPHA), Ghid(FPE) e desvio.

V.1.2.2 Arquivo AVL_FPHA1.XXX

O arquivo AVL_FPHA1.XXX analisa se a equação e apresenta as equações da função de produção. Este arquivo contém os seguintes mnemônicos: Iusi, Icut, Ti, V, Q, S, Qig. Os termos Ti, V, Q e S pertencem a uma nomenclatura própria do arquivo e representam o termo independente da equação da Função de produção, o volume no reservatório, a vazão turbinada, a vazão vertida, a vazão do Iguaçu respectivamente.

V.1.2.3 Arquivo AVL_FPHA2.XXX

O arquivo AVL_FPHA2.XXX analisa os desvio na função de produção para diversas combinações de volume e turbinamento para a usina hidroelétrica.

V.1.2.4 Arquivo AVL_FPHA3.XXX

O arquivo AVL_FPHA3.XXX faz análise semelhante a do arquivo AVL_FPHA2.XXX porém variando também o vertimento.

As equações de cada usina são mostradas sequencialmente, separadas por um registro com o caractere “*” ao longo da linha.

V.1.3 Avaliação da Modelagem das Perdas na Rede Elétrica

Este conjunto de arquivos fornece informações para se avaliar o desempenho do processo de modelagem das perdas nos circuitos da rede elétrica através de um modelo linear por partes dinâmico, conforme descrito em VI[27].

V.1.3.1 Arquivo AVL_CONVPERD1.XXX

Este arquivo informa o número de restrições da rede elétrica inseridas por iteração da PDD, período, recursão (*forward* ou *backward*) e loop para resolução do PPL de cada estágio. Estas restrições incluem: limites de fluxo nos circuitos, limites de somatório de fluxos, cortes para aproximação das perdas nos circuitos, e cortes de “fechamento” para as perdas nos circuitos.

V.1.3.2 Arquivo AVL_CONVPERD2.XXX

Este arquivo detalha como se dá o processo iterativo para aproximação das perdas nos circuitos da rede elétrica. Para cada linha onde as perdas são consideradas, informa-se o desvio angular, o fluxo, as perdas exatas, e as perdas obtidas pelo modelo, em cada iteração da PDD, período, recursão (*forward* ou *backward*) e loop para resolução do PPL de cada estágio.

V.1.3.3 Arquivo AVL_DESVPERD.XXX

Este arquivo informa, para a solução final encontrada pelo modelo DESSEM, os desvios ocorridos entre os valores exatos das perdas e os valores obtidos pelo modelo linear por partes utilizado, para cada linha da rede elétrica, em cada período.

V.1.3.4 Arquivo AVL_PERDRAD.XXX

Este arquivo informa os valores das perdas para os circuitos radiais em relação às cargas. As perdas em tais circuitos não dependem do despacho calculado pelo modelo DESSEM, podendo, portanto ser calculadas *a priori*, de forma exata.

V.1.4 Avaliação da modelagem das soleiras de vertimento / desvio

V.1.4.1 Arquivo AVL_VERTMAX.XXX

Este arquivo fornece informações mais detalhadas sobre a modelagem das restrições de vertimento máximo no modelo DESSEM. Reproduzem-se alguns resultados da operação da usina, tais como vazão turbinada, vertida, natural, recebimentos de montantes, etc.., de forma a permitir uma melhor análise da consideração do limite de vertimento como função da relação entre o volume armazenado no início de cada período e o volume referente à cota da soleira do vertedouro.

V.1.5 Avaliação da Modelagem das demais restrições do problema

V.1.5.1 Arquivos PPP_AVAL_EVAPLIN.XXX

Estes arquivos são denominados SIM_AVAL_EVAPLIN.XXX e PDO_AVAL_EVAPLIN.XXX, e detalham o modelo linear construído para representação da evaporação das usinas hidroelétricas nos módulos de simulação e otimização, respectivamente. Em cada um desses módulos, constrói-se um ou dois modelos para cada usina, de acordo com o número de meses civis compreendidos no horizonte de estudo.

V.1.5.2 Arquivo AVL_ALTQUEDA.XXX

Este arquivo fornece informações para análise do cálculo da altura de queda das usinas hidroelétricas, para fins de modelagem de sua função de produção. Informam-se, para cada usina e período, as cotas de montante e jusante, a vazão defluente, e a altura líquida calculada. São indicadas também neste arquivo três situações que podem ocorrer no cálculo da altura de queda:

- Extrapolação da região válida para o polinômio de jusante (cota do canal de fuga), resultando em uma altura de jusante maior do que a altura de montante (“HLIQ <0”);
- Extrapolação da região válida para o polinômio de jusante (cota do canal de fuga), resultando em uma altura de jusante negativa (“HJUS <0”);
- Afogamento do canal de fuga da usina pelo volume armazenado da usina de jusante (“AFOGOU”).

Ressalta-se que a ocorrência descrita nesse último item acima não corresponde propriamente a um problema na modelagem, já que a proximidade entre algumas usinas em cascata pode provocar esse fenômeno.

V.1.5.3 Arquivo AVL_ILHAS.XXX

Este arquivo relaciona todas as ilhas encontradas na rede elétrica fornecida para os casos bases (seção III.12.2) ou arquivos de modificação (III.12.3). As ilhas elétricas correspondem a um conjunto de barras e linhas que se isolam totalmente do restante do sistema, o que pode ocorrer devido a desligamentos em alguns circuitos da rede.

V.1.5.4 Arquivo AVL_VIOLCPB.XXX

Caso o DESSEM seja executado considerando individualmente as usinas de Três Irmãos e Ilha Solteira, será emitido um relatório no arquivo “OPILSTRI.XXX”, contendo a operação do canal Pereira Barreto, que liga as duas usinas.

Neste arquivo constam as seguintes informações, para cada período:

- Cotas dos reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos, no início do período (m)
- Desnível entre os reservatórios (cm)
- Vazão permitida para fluir no canal durante o período, em ambos os sentidos
- Cotas médias dos reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos durante o período, calculadas após a otimização feita pelo DESSEM
- Desnível médio entre os reservatórios durante o período, segundo a operação realizada pelo modelo(cm)
- Vazão que escoa no canal durante o período, em ambos os sentidos, verificada com os resultados obtidos pelo DESSEM após a otimização

V.1.5.5 Arquivo AVL_VIOLR11.XXX

Este arquivo fornece um relatório para avaliação das restrições de variação máxima diária ou horária na cota da Régua 11, situada a jusante de Itaipu. Para cada período, fornece-se a vazão e a cota na régua, a variação em relação ao período anterior, e a variação máxima ocorrida nas 24 horas anteriores ao instante considerado.

V.1.6 Resultados das variáveis ao longo das iterações da PDD

Estes arquivos contém os resultados obtidos, em cada estágio e iteração da PDD, para as variáveis que o usuário deseja monitorar ao longo do processo de otimização. Estas variáveis e as entidades relacionadas são indicadas nos registros RS (seção III.4.12.1)

V.2 ARQUIVOS DE ECO DOS DADOS DE ENTRADA (ECO_***.XXX)

Estes arquivos reproduzem os dados de entrada informados pelo usuário nos diversos arquivos de entrada de dados. Para os dados que tem representação temporal, como por exemplo a demanda do sistema ao longo do período de programação, eles estão processados de acordo com a discretização informada nos registros TM (seção III.4.1). Por exemplo, se o usuário informou os dados em uma escala horária, e o estudo comporta 5 períodos de tempo diários, a demanda é informada para cada um desses períodos, sendo composta pela média dos valores ao longo das horas que compõem o período.

V.2.1 Configuração do estudo (PPP_ECO_CONFIG.XXX)

Este arquivo reproduz os dados da configuração estudada, informada no arquivo DADVAZ.XXX e registros SB, UH, UT, UE, CI/CE, IA e PQ;

V.2.2 Opções de execução do modelo

- **PPP_ECO_OPCOES:**Opções diversas para o módulo de simulação (SIM), modulo de otimização (PDO), ou para a execução do modelo como um todo (DES);
- **PPP_ECO_OPCREDE:**Opções para a execução da rede elétrica;

V.2.3 Dados para Representação temporal

- **PPP_ECO_HORIZ:**Horizonte de estudo, no arquivo DADVAZ (seção III.2), ou arquivo SIMUL, (seção III.3.1)
- **PPP_ECO_DISCR:**Discretização temporal, no arquivo SIMUL (III.3.2) ou registros TM (seção III.4.1.1);

V.2.4 Acoplamento com o DECOMP

Informações referentes à função de custo futuro (FCF) para acoplamento com o modelo DECOMP:

- **PDO_ECO_FCFCONFIG:**Configuração do arquivo de cortes (número de usinas hidroelétricas, usinas com tempo de viagem, usinas e subsistemas com antecipação de despacho térmico);
- **PDO_ECO_FCFCORTESABATIMENTO:**Termos abatidos do termo independente dos cortes da função;

- **PDO_ECO_FCFCORTES:**Reprodução dos cortes da função de custo futuro;

V.2.5 Dados dos subsistemas

Este arquivo será futuramente, gerado em formato EXCEL, contendo diversas planilhas, cada uma com um determinado conjunto de dados referente aos subsistemas. Na versão atual, entretanto, são gerados arquivos individuais, relacionados a seguir:

- **PDO_ECO_CURVDEFC.XXX:** reprodução dos dados referentes às curvas de déficit definidas para cada subsistema informados nos registros CD (seção III.4.6.1), com os seguintes mnemônicos: data, hora, sist, curva, custo, profundidade;
- **PDO_ECO_DEMAN.XXX**: reprodução dos dados de demanda para cada subsistema, informados nos registros DP (seção III.4.3.1);
- **PDO_ECO_INTERC.XXX:** reprodução dos dados de intercâmbio entre subsistemas, informados nos registros IA (seção III.4.2.2);
- **PDO_ECO_RESPOT**: Dados para a consideração de reserva de potência (seção III.11)

V.2.6 Dados das Usinas Hidroelétricas

Este arquivo será futuramente, gerado em formato EXCEL, contendo diversas planilhas, cada uma com um determinado conjunto de dados referente às usinas hidroelétricas. Na versão atual, entretanto, são gerados arquivos individuais, relacionados a seguir:

- **PPP_ECO_USIH.XXX**: reprodução dos dados mais gerais das usinas hidroelétricas (e.g., volume mínimo, volume máximo) e informações sobre a topologia do sistema (e.g., relações de jusante e de desvio), informados nos registros *UH* (seção III.4.1.2), no arquivo HIDR.DAT (seção III.6) e nos registros *AC* (seção III.4.4.3);
- **PPP_ECO_USIH_CONJ.XXX**: reprodução dos dados dos conjuntos de máquinas (unidades geradoras) das usinas hidroelétricas, fornecidos no arquivo HIDR.DAT (seção III.6) e nos registros *AC* (seçãoIII.4.4.3);
- **PPP_ECO_USIH_POLIN.XXX**: reprodução dos dados dos polinômios Cota X Volume, Cota X Área e Cota X Vazão para o canal de Fuga, fornecidos no arquivo HIDR.DAT (seção III.6) e nos registros *AC* (seçãoIII.4.4.3);. A coluna “IND” indica o grau de cada um dos termos do polinômio. Para a curva chave do canal de fuga, apresentam-se 6 curvas, uma para cada valor de referência para a cota de jusante (Hjus);
- **PPP_ECO_TVIAG.XXX**: reprodução dos dados para a representação do tempo de viagem, fornecidos nos registros TVIAG (seção III.4.4.3);
- **PPP_ECO_DEFLANT**: Defluências anteriores para tempo de viagem da água (arquivo DEFLANT, seção III.15)
- **PDO_ECO_FPHA.XXX**: reprodução dos dados para a construção da função de produção das usinas, fornecidos nos registros *FP* (seção III.4.4.5), no arquivo HIDR.DAT (seção III.6) e nos registros *AC* (seçãoIII.4.4.3);

- **PDO_ECO_COEFEVAP.XXX**: reprodução dos coeficientes de evaporação nos reservatórios, informados no arquivo HIDR.DAT (seção III.6) e nos registros *AC* (seção III.4.4.3);

  PPP_ECO_VAZOES.XXX: reprodução das vazões incrementais afluentes às usinas hidroelétricas, durante o período de programação, fornecidas no arquivo DADVAZ (seção III.2).

- **PPP_ECO_VMOR.XXX**: reprodução dos dados para enchimento de volume morto nos reservatórios (registros UH, seção III.4.2.3) e registros VM / DF, seção III.4.4.2).

- **PPP_ECO_ITAIPU.XXX**: reprodução dos dados específicos para a usina de Itaipu, nos registros IT, RI e R11 (seção III.4.8)

- **PPP_ECO_REGUA11:** Dados para representação da restrição de nível da régua 11 de Itaipu

V.2.7 Dados das Usinas Termoelétricas

- Este arquivo será futuramente, gerado em formato EXCEL, contendo diversas planilhas, cada uma com um determinado conjunto de dados referente às usinas térmicas. Na versão atual, entretanto, são gerados arquivos individuais, relacionados a seguir:

- **PPP_ECO_CADUSIT.XXX**: reprodução dos dados de cadastro para as usinas térmicas, informados no arquivo TERM.DAT (seção III.8.5);

- **PPP_ECO_USIT.XXX**: reprodução da configuração térmica dos registros UT (seção III.4.2.5), assim como restrições operativas e custos incrementais, informados no arquivo OPERUT.XXX (seção III.10);

V.2.8 Dados de Outros Componentes do Sistema

V.2.8.1 Contratos de importação / exportação (PDO_ECO_CONTR)

Este arquivo reproduz os dados de entrada para os contratos de importação / exportação de energia, informados nos registros *CI* e *CE* (seção III.4.2.9)

V.2.8.2 Usinas Elevatórias (PPP_ECO_ELEV)

Este arquivo reproduz os dados de entrada para as usinas elevatórias, informados nos registros UE (seção III.4.2.6) e registros *ME* (seção III.4.5.3)

V.2.8.3 Pequenas Usinas (PDO_ECO_PQUSI.XXX)

Este arquivo reproduz os dados de entrada para as pequenas usinas, informados nos registros *PQ* (seção III.4.2.8)

V.2.8.4 Seções de rio (Arquivo PPP_ECO_SECR.XXX)

Este arquivo reproduz os dados de entrada para as seções de rio informados nos registros SR e CR

V.2.9 Dados de restrições

- **PDO_ECO_RESTR:** Restrições operativas diversas para as usinas hidroelétricas e elevatórias (arquivo OPERUH, seção III.8), usinas térmicas (registros UT, seção III.4.2.5), ou restrições elétricas especiais (registros RE, seção III.4.6).
- **PDO_ECO_MANUT:** Manutenção programada das unidades geradoras / usinas hidroelétricas (registros MH), termoelétricas (registros MT) ou elevatórias (registros ME), vide seção III.4.5;
- **PDO_ECO_RIVAR**: Restrições internas de variação, informadas nos registros *RIVAR*(seção III.4.9);
- **PDO_ECO_PTOPER:** Pontos de operação pré-fixados, como agregação das usinas a GNL durante o horizonte de estudo do modelo;

V.3 RELATÓRIOS DE EXECUÇÃO DO MODELO (LOG_***.XXX)

V.3.1 Acompanhamento da execução do modelo (LOG_RELATO)

Este é primeiro arquivo que deve ser visualizado após uma execução do modelo DESSEM. Nele são informados:

- Uma relação dos arquivos de entrada utilizados no caso em estudo;
- Possíveis erros ocorridos durante a leitura de dados, que provocaram interrupção na execução do modelo;
- Mensagens de atenção diversas, informando o usuário sobre registros que foram descartados nos arquivos de entrada e possíveis esquecimentos que podem ter sido cometidos no preenchimento dos arquivos de entrada;
- Relatório de execução do processo iterativo da estratégia de PDD utilizada para resolver o problema.
- Possíveis erros ocorridos durante o processo iterativo;
- Um resumo informando a quantidade de ocorrências indesejáveis verificadas nos resultados da simulação final, e que são descritas com detalhes nos arquivos VERT, DESV, DESVFPHA, VERTURB e LOG_HQUEDA.;
- Uma mensagem final indicando o fim do processamento. Caso esta mensagem não tenha sido impressa, houve algum problema na execução do modelo, seja na leitura de dados, cálculo da operação, ou impressão dos relatórios de saída.

V.3.2 Mensagens emitidas pelo modelo em formato CSV (LOG_MENSAGENS)

O modelo DESSEM está migrando para uma nova forma de execução de mensagens, através de arquivos CSV. As mensagens de ERRO e ATENÇÂO referentes a algumas funcionalidades já

podem ser visualizadas neste novo arquivo, sendo que as mensagens de erro também são emitidas no arquivo LOG_RELATO, porém em um novo formato.

Ressalta-se, entretanto, que a maioria das mensagens já existentes ainda se encontram no formato antigo, emitidas no arquivo LOG_RELATO.

V.3.3 Relatórios de Convergência

V.3.3.1 Arquivo LOG_GERRECUR.XXX

Arquivo com as gerações das usinas obtidas a cada vez que se resolve o problema linear de qualquer estágio na PDD. Ou seja, listam-se as gerações obtidas em todas as iterações (incluindo em cada uma delas ambas as etapas *forward* e *backward*), todos os períodos, e todas as recursões realizadas para a consideração das restrições da rede elétrica (vide manual de metodologia do modelo).

V.3.3.2 Arquivos LOG_INVIAB_KKK.XXX

Os arquivos INVIAB***.XXX apontam as inviabilidades ocorridas em cada iteração do processo de resolução do problema, onde nas posições *** são ocupadas pelo número da iteração.

V.3.3.3 Arquivo LOG_OSL.XXX

Este arquivo contém um relatório de execução do OSL, que é o pacote de programação linear utilizado pelo modelo DESSEM Figura I.1[1].

V.3.3.4 Arquivo LOG_VIOLR_KKK.XXX

Este arquivo é semelhante ao arquivo VIOLREDE.XXX, porém informa as violações ocorridas em cada iteração da PDD, cujo número é indicado nas posições"***".

V.3.4 Violações Encontradas na Solução Final

V.3.4.1 Arquivo LOG_INVIAB.XXX

O arquivo LOG_INVIAB.XXX aponta as inviabilidades ocorridas na simulação final calculada pelo modelo para o problema de programação da operação.

V.3.4.2 Arquivo LOG_INVIABSIM.XXX

Este arquivo aponta as inviabilidades ocorridas, durante o período de simulação, para as restrições fornecidas nos registros VE (seção III.4.4.1)e no arquivo OPERUH (seção III.8). Ressalta-se que essas restrições são apenas verificadas após a simulação, ou seja, o cálculo da simulação não é feito considerando essas restrições.

V.3.4.3 Arquivo LOG_VIOLCPB.XXX

Este arquivo relaciona os problemas ocorridos com a modelagem do Canal Pereira Barreto (situado entre as usinas de Ilha Solteira e Três Irmãos), em relação à vazão máxima permitida no canal, em ambos os sentidos.

V.3.4.4 Arquivo LOG_VIOLR11.XXX

Este arquivo relaciona os problemas ocorridos na modelagem das restrições de variação máxima de vazão na Régua 11. Informam-se todos os períodos onde a variação horária e/ou diária excederam os limites permitidos, com o valor correspondente de violação.

V.3.4.5 Arquivo LOG_VIOLREDE.XXX

Arquivo contendo, para cada período, todas as restrições de fluxo e somatório de fluxos que tiveram que ser inseridas no problema, em algum momento durante a PDD (de acordo com a estratégia de consideração das restrições de rede detalhada no Manual de Metodologia do modelo). Indica-se também quais restrições foram violadas no resultado final obtido pelo modelo.

Este arquivo contém os seguintes campos: IPER, ITER, IDES, REST, V, Tossir, Barra de (Num e Nome), Barra Para (Num e Nome), Cir., Linf, Lsup, Fluxo, Desvio.

Este arquivo apresenta restrições de limites de fluxo e inequações (DREF - III.12.4.8). Para as restrições de DREF as colunas Barra para (num e nome), Cir são deixadas em brancos e as colunas barra para (num e nome) são preenchidas com o número e nome da restrição. Para as restrições de limites de fluxo a coluna Linf é preenchido com "-".

V.3.5 Desvios superiores aos tolerados na representação de algumas restrições do problema

V.3.5.1 Arquivo LOG_DESVFPHA.XXX

Este arquivo relata os desvios na função de produção das usinas hidroelétricas que superaram os valores toleráveis, informados nos registros FP (seção III.4.4.5). Estes desvios são definidos como a diferença entre a geração obtida pelo modelo linear por partes construído a *priori* para a função (vide manual de metodologia do modelo) e a geração calculada a *posteriori*, de forma exata, consultando-se diretamente os polinômios das usinas a partir dos valores de turbinamento, vertimento e volume em cada período obtido na simulação final.

V.3.5.2 Arquivo LOG_DESVPERD.XXX

Este arquivo relata os desvios mais significativos verificados na modelagem realizada para as perdas nos circuitos, em relação aos valores reais calculados a *posteriori*, com os valores conhecidos dos fluxos na rede elétrica.

V.3.6 Situações indesejadas na representação de alguns aspectos do problema

V.3.6.1 Arquivo LOG_ALTQUEDA.XXX

Relatório de incompatibilidades encontradas com relação ao cálculo da altura de queda para as usinas hidroelétricas. Dois problemas podem ocorrer:

- Cota de jusante maior do que a cota de montante – indicado com a mensagem"HLIQ<0" – neste caso, considera-se para fins de cálculo uma altura de queda igual a zero;
- Cota de jusante negativas – indicado com a mensagem "HJUS <0" – nestes casos, considera-se para fins de cálculo uma cota de jusante referente ao valor máximo de vazão para o qual o polinômio Vazão X Cota do Canal de Fuga se apresenta bem comportado (ou seja, a cota de jusante aumenta com a vazão).

V.3.6.2 Arquivo LOG_DESV.XXX

Relatório de incompatibilidades verificadas na simulação final com relação à modelagem da soleira para desvio. Duas situações indesejáveis podem ocorrer:

- Desvio realizado com o volume do reservatório abaixo da cota de soleira para desvio – indicados no arquivo com a mensagem "DESVIOU ABAIXO";
- Desvio foi proibido, porém o volume do reservatório estava acima da cota de soleira – indicados no arquivo com a mensagem "PROIB. DESVIO";

V.3.6.3 Arquivo LOG_VERT.XXX

Relatório de incompatibilidades verificadas na simulação final com relação à modelagem da soleira de vertedouro. Duas situações indesejáveis podem ocorrer:

- Vertimento realizado com o volume do reservatório abaixo da cota de vertedouro – indicados no arquivo com a mensagem "VERTEU ABAIXO";
- Vertimento foi proibido, porém o volume do reservatório estava acima da cota de vertedouro – indicado no arquivo com a mensagem "PROIB. VERTIMENTO";

V.3.6.4 Arquivo LOG_VERTURB.XXX

Este arquivo relata a ocorrência de vertimentos turbináveis nos resultados da simulação final, ou seja, uma usina hidroelétrica verteu sem ter alcançado seus limites de turbinamento ou de geração máxima.

V.4 RESULTADOS DA PROGRAMAÇÃO DIÁRIA (PDO_***.XXX)

Estes arquivos listam os resultados obtidos para a programação diária da operação calculada pelo modelo DESSEM.

V.4.1 Relatórios Consolidados de Operação - PDO_OPERAÇÃO.XXX e PDO_SUMAOPER.XXX

Estes dois arquivos apresentam os resultados obtidos pelo DESSEM, tais como: o balanço hídrico das usinas, as gerações hidroelétricas e termoelétricas, os intercâmbios, o balanço de energia para os subsistemas e os custos de operação. O primeiro arquivo apresenta esses resultados para cada período (patamar cronológico) na discretização adotada, e o segundo mostra resumos diários e semanais da operação. No Início de ambos os arquivos, apresenta-se o resultado do processo de convergência do modelo

Os arquivos são divididos em 2 partes, uma para cada semana de estudo do DESSEM. Caso o modelo seja executado com a duração de até 7 dias, os arquivos conterão apenas 1 seção, relativa a esta única semana. É importante lembrar que cada semana de estudo do DESSEM termina sempre no final da sexta-feira, independente do dia em que se inicia o estudo. Desta forma, se o dia inicial do período de programação é quarta-feira, por exemplo, a primeira semana englobará a quarta, quinta e sexta-feira, enquanto a segunda semana será completa e irá do sábado até a outra sexta-feira, quando termina o período de programação.

Para cada semana, é apresentada, no arquivo PDO_OPERACAO.XXX, a operação de cada período, e, no arquivo PDO_SUMAOPER.XXX, a operação de cada dia e de cada semana. Tanto na operação diária como a semanal, apresentam os valores médios de operação atingidos ao longo do dia ou semana.

Cada seção do arquivo possui 13 blocos, descritos brevemente a seguir:

- **Bloco 1 - Balanço Hídrico por Usina**: mostra o balanço hídrico de cada usina hidroelétrica na configuração;
- **Bloco 2a - Afluências e Defluências por Usina:** mostra as afluências e defluências de cada usina hidroelétrica na configuração;
- **Bloco 2b - Operação das Unidades Elevatórias:** é uma continuação do bloco 2a, onde se relacionam as vazões para as usinas elevatórias:
- **Bloco 3 - Geração Hidroelétrica:** Mostra informações sobre a geração energética de cada usina hidroelétrica na configuração;
- **Bloco 4 – Geração Termoelétrica:** contém os resultados da operação das usinas termoelétricas;
- **Bloco 5a – Intercâmbios de Energia (energético):** composto pelos intercâmbios declarados nos registros IA;
- **5.b – Intercâmbios de Energia (elétrico):** contém as informações de intercâmbio entre os subsistemas calculadas por meio da rede elétrica, ou seja, a partir dos dados de capacidade e resultados de fluxos referentes às linhas que conectam barras situadas em diferentes subsistemas (conforme informação dada nos registros DBAR (seção III.12.4.2)
- **6 – Geração de Itaipu**: Resultado das restrições especificas para a usina de Itaipu, inseridas através dos registros RI (seção III.4.8.2);
- **7 – Energia Contratada:** Este bloco mostra os resultados de importação e exportação de energia para os contratos definidos através dos registros *CI* e *CE* (seção III.4.2.9);
- **8a - Balanço de Energia (Energético):** O balanço de energia energético é feito com base nos valores obtidos para os intercâmbios definidos nos registros IA(seção 0); Se não houve déficit de energia no subsistema, o valor de *SALDO* é positivo se o resultado líquido final para o subsistema for de exportação, e negativo caso seja de importação.

- **8.b Balanço de Energia (Elétrico):** O relatório de balanço de energia elétrico é feito com base nos valores de fluxo nos circuitos da rede elétrica que interligam barras em subsistema diferentes;
- **9 – CUSTOS**: Informa as parcelas do custo presente e futuro referentes ao período, dia ou semana em questão. Para o custo presente, informam-se as parcelas referentes à geração termoelétrica, aos contratos de importação/exportação de energia e a eventuais déficits de energia.

10 - Cortes ativos: Informa os cortes da função de custo futuro do período em questão, que ficaram ativos na simulação final (este relatório só é impresso por período).

V.4.2 Relatórios específicos para os componentes do sistema

Estes arquivos apresentam, respectivamente, os resultados das usinas hidroelétricas, usinas termoelétricas, subsistemas e intercâmbios, para cada período, obtidos na simulação final. Todos os arquivos estão em formato CSV.

V.4.2.1 Arquivo PDO_CONTR.XXX

Este arquivo contém os resultados para os contratos de importação/exportação de energia em formato csv com os seguintes mnemônicos: IPER, CONTR, Tipo, Sist, EnerContr. A coluna "Tipo" indica se o contrato é de importação (CI) ou de exportação (CE).

V.4.2.2 Arquivo PDO_ELEV.XXX

O arquivo PDO_ELEV.XXX possui os seguintes mnemônicos: IPER, PAT, USIE, Nome, Sist, Qbmin, Qbomb, Qbmax, Consumo.

V.4.2.3 Arquivo PDO_HIDR.XXX

O arquivo PDO_HIDR.XXX possui os seguintes mnemônicos: IPER, PAT, Iusi, Nome, Sist, Grupo, Unidade, Vagua, Vol.Final, Qincr, Qmont, Qmonttv, Qdesv, Qtur, QturMin, QturMax, Vert, Geracao, Perhid, Hqueda.

V.4.2.4 Arquivo PDO_INTERC.XXX

O arquivo PDO_INTERC.XXX possui os seguintes mnemônicos: IPER, PAT, INTERC, SIST DE, SIST PARA, EInterc

V.4.2.5 Arquivo PDO_SIST.XXX

O arquivo PDO_SIST.XXX possui os seguintes mnemônicos: IPER, PAT, Sist, Cmo, Demanda, SomaGT, SomaGH, SomaGBE, SomaGSM, ConsElevat, Perdas, CorteCarga, SomatGTMin, SomatGTMax, Inter.liq, Earm.

V.4.2.6 Arquivo PDO_TERM.XXX

O arquivo PDO_TERM.XXX possui os seguintes mnemônicos: IPER, PAT,Iusi, Nome, Sist, Geracao, Gmin, Gmax, CustoLinear.

V.4.2.7 Arquivo PDO_OPER_UCT.CSV

Impressão dos status das unidades térmicas: ligada (1) ou desligada (0) e tempo de permanência;

V.4.2.8 Arquivo PDO_VERT.XXX

Este arquivo informa, para cada usina hidroelétrica e cada período, os volumes disponíveis para vertimento, considerando-se a cota da soleira do vertedouro. Adicionalmente, informa se houve problemas na modelagem, ou seja, se a usina teve o vertimento proibido, mas seu volume armazenado situava-se acima da soleira, ou se a usina teve o vertimento permitido, estando com o volume armazenado abaixo da soleira.

V.4.2.9 Arquivo PDO_DESV.XXX

Este arquivo informa, para cada usina hidroelétrica e cada período, os volumes disponíveis para desvio, considerando-se a cota da soleira de desvio. Adicionalmente, informa se houve problemas na modelagem, ou seja, se a usina teve o desvio proibido, mas seu volume armazenado situava-se acima da soleira, ou se a usina teve o desvio permitido, estando com o volume armazenado abaixo da soleira.

V.4.2.10 Arquivo PDO_SECR.XXX

Este arquivo apresenta os resultados da operação das seções de rio definidas nos registros *SECR* para o período de otimização

V.4.3 Relatórios de custos marginais

V.4.3.1 Arquivos PDO_CMOBAR.XXX / PDO_CMOSIST.XXX

Este arquivo apresenta, em formato CSV, os custos marginais por subsistema em cada período, obtidos na simulação final. Este arquivo contém os seguintes mnemônicos: Dia, Hora,Sist, Cmarg.

V.4.3.2 Arquivo PDO_VAGUA.XXX

Este arquivo apresenta, em formato CSV, os valores das águas para os reservatórios em cada período, obtidos na simulação final. São impressos os mnemônicos: Dia, Hora, Iusi, Vagua.

V.4.4 Relatórios da Rede Elétrica

Estes arquivos apresentam, respectivamente, os resultados obtidos para as barras, os circuitos, e as restrições de somatório de fluxo, em cada período, na simulação final. Cada uma contém os seguintes mnemônicos:

V.4.4.1 Arquivo PDO_GERBARR.XXX

PDO_GERBARR_KKK.XXX: Iper, Ind, Bar, Nv, Nome, Geracao, Carga, Liq, Max.Geracao, Max.Trans, CMO;

V.4.4.2 Arquivo PDO_FLUXLIN_KKK.XXX

PDO_FLUXIN_KKK.XXX: Iper, Ind, Nv, Bar De , Bar Para, Sist De, Nv, Bar Para, Sist Para, Cir, Fluxo, Capac, Perdas, Multipl, Ger De, Ger Para, Carga De , Carga Para;

V.4.4.3 Arquivo PDO_SOMFLUX.XXX

PDO_SOMFLUX.XXX: Iper,V, I, Num, Nome, Bar De /Bar, Bar Para, Cir, Valor, Linf, Lsup, Multipli.

obs.: O mnemônico "bar de/bar" indica o número da barra de saída quando a componente da restrição for um circuito e indica uma barra quando se tratar de uma barra geradora. Os mnemônicos l e v indicam que a restrição foi liberada e/ou violada respectivamente. O mnemônico "valor" indica o resultado da restrição ou a participação da componente.

V.4.5 Atendimento às Restrições Operativas do Sistema

V.4.5.1 Arquivos PDO_RESERVA-TXT.XXX e PDO_RESERVA.XXX

São apresentados dois arquivos, um em formato de texto e outro em formato csv. No arquivo em formato de texto (PDO_RESERVA-TXT.XXX) são impressos os resultados para as restrições de reserva de potência no sistema, informados nos arquivos referentes à seção III.11. Este arquivo é dividido em dois blocos:

- Relatório das reservas de potência definidas para as áreas (seção III.11.1.1),
- Relatório das reservas de potência definidas individualmente para as usinas (seção III.11.1.2), com as participações de cada uma delas na reserva das respectivas áreas;

No arquivo em formato csv (PDO_RESERVA.XXX) são impressos os seguintes mnemônicos: IPER, Pat, Num, Nome, Tipo, Conj, Reserva de Potência, Geração, Reserva Minima, Multipli. Este arquivo contém tanto as informações das áreas quanto as das usinas, para diferencia os tipos das linhas utiliza-se a coluna "Tipo" que pode assumir 4 valores: "A" indicando que a linha refere-se a uma área, "H" uma usina hidroelétrica, "T" uma usina termoelétrica e "I" para o caso de Itaipu.

V.4.5.2 Arquivos PDO_RESTOPER-TXT.XXX e PDO_RESTOPER.XXX

Estes arquivos apresentam os resultados do atendimento das seguintes restrições operativas inseridas no período de programação:

- Restrições declaradas no arquivo OPERUH.XXX (seção III.8);
- Restrições elétricas especiais definidas nos registros *RE* (seção III.4.6.1);
- Restrições operativas para as usinas termoelétricas, definidas nos registros *UT* (seção III.4.2.5);
- Restrições para os contratos de importação/exportação de energia, definidas nos registros *CI/CE*(seção III.4.2.9);

- Restrições de volume de espera para os reservatórios, definidas nos registros *VE* (seção III.4.4.1).

O arquivo PDO_RESTOPER-TXT.XXX apresenta as informações em formato TXT, através de tabelas, enquanto o arquivo PDO_RESTOPER.XXX apresenta as informações em formato CSV. O arquivo PDO_RESTOPER.XXX possui os seguintes mnemônicos: Pat. Iper, Iusi, Nome, Sist, Tipo, Cod, Num, Fator, Linf, Lsup, Multipl, Stat, obs. O mnemônico "obs" serve para indicar outras componentes no caso da restrição for um RE (III.4.6.1)

V.4.5.3 Arquivo PDO_RESTRAMPA.XXX

Relatório das restrições operativas de variação (também denominadas de restrições de rampa), fornecidas no arquivo OPERUH para as usinas hidroelétricas (seção III.8), ou nos registros UT (seção III.4.2.5) e CI (seção III.4.2.9) para as usinas termoelétricas e contratos de importação/exportação de energia, respectivamente.

V.4.5.4 Arquivo PDO_OPER_RIVAR.XXX

Este arquivo descreve o comportamento das restrições internas para variação nos valores das variáveis ao longo do horizonte de estudo (vide registros RIVAR, seção III.4.9.1).

V.4.5.5 Arquivo PDO_OPER_TVIAG_CALHA.XXX

Este arquivo descreve o comportamento das restrições de tempo de viagem da água, em particular o acompanhamento da água que se encontra atualmente na calha dos rios, assim como as parcelas desse volume que chegarão ao elemento de jusante antes e após o horizonte de estudo.

V.4.5.6 Arquivo PDO_OPER_EVAP.XXX

Resultados de evaporação obtidos pela modelagem linear utilizada no modelo DESSEM, e comparação com os valores exatos obtidos diretamente pelos polinômios de cadastro das usinas.

V.4.5.7 Arquivo PDO_OPER_VMOR.XXX

Resultados de enchimento de volume morto durante o período de otimização, e relatório detalhado do balanço hídrico para as usinas com enchimento de volume morto.

V.4.5.8 Arquivo PDO_OPER_META.XXX

Resultados para as restrições de meta semanais.

V.5 RESULTADOS DA SIMULAÇÃO (SIM_***.XXX)

Estes arquivos listam os resultados obtidos para o período de simulação.

V.5.1 Relatório consolidados de operação (SIM_OPERACAO.XXX)

Este arquivo contém tanto os dados de entrada informados no arquivo SIMUL.XXX (seção III.3) como os resultados do período de simulação. Divide-se o arquivo em duas partes:

V.5.2 Relatório específico para os componentes do sistema

V.5.2.1 Arquivo SIM_ELEV.XXX

Arquivo contendo os resultados e dados das usinas elevatórias utilizadas no período de simulação em formato CSV.

As colunas deste arquivo são: IPER, USIE, Nome, Montante, Jusante, Sist, Qbmin (m^3/s), Qbomb (m^3/s), Consumo (MW), Meta (MW), Desvio (%), Qbmax (m^3/s) e TaxaConsumo ($MW/(m^3/s)$).

V.5.2.2 Arquivo SIM_HIDR.XXX

Relatório com os resultados da operação das usinas hidroelétricas no período de simulação, em formato CSV.

Este arquivo é composto pelos seguintes campos: IPER, USIH, Nome, SIST, Vol.inic (% e Hm^3), Vol.final (% e Hm^3), Qincr, Qmont, Qmontv, Qdesv, Vol_Evap, Vazusalter, Qtur, Vert, Geração, Meta. O valor de Meta é o mesmo mostrado no arquivo SIM_META_REST.XXX (seção V.5.4.1).

V.5.2.3 Arquivo SIM_SECR.XXX

Este arquivo apresenta os resultados da operação nas seções de rio definidas nos registros *SECR* para o período de simulação.

V.5.3 Avaliação da modelagem de algumas restrições do problema

V.5.3.1 Arquivo SIM_FPHA.XXX

Resultados da modelagem linear para a função de produção das usinas hidroelétricas, utilizada no módulo de simulação. Detalha-se a memória de cálculo da geração “exata” da usina, calculada *a posteriori*, e compara-se este valor com a geração obtida pelo modelo linear introduzido no PPL de cada estágio.

V.5.4 Atendimento às restrições do problema

V.5.4.1 Arquivo SIM_META_REST.XXX

Relatório para analise das inviabilidades no atendimento às metas de geração hidroelétrica e às restrições operativas definidas no arquivo OPERUH.XXX (arquivo III.8). Este arquivo é composto pelas seguintes colunas IPER, M, USI, Nome, Rest, Minimo, Maximo, multiplicador, Meta, Geração. O mnemônico “M” indica o tipo de mensagem, conforme definição feita no próprio arquivo; “Mínimo” e ”Maximo” referem-se aos limites da restrição; ”Meta” corresponde à meta de geração especificada pelo usuário e ”Geração” corresponde à geração obtida na simulação.

Discretização de tempo para o período de simulação

Esta seção é um ECO dos dados de discretização para o período de simulação, informados no arquivo SIMUL.XXX

Resultados para o período de simulação.

Este arquivo contém os resultados para o período de simulação, os quais se encontram dispostos nos seguintes blocos:

- Geração das usinas: bloco com as gerações informadas pelo usuário e as obtidas pela simulação, com os seus respectivos desvios;
- Operação hidráulica: bloco com os resultados dos volumes e vazões nas usinas;
- Operação das usinas elevatórias: bloco com os resultados das vazões bombeadas e consumo nas unidades elevatórias;
- Operação do Canal de Pereira Barreto: bloco com as vazões obtidas no canal Pereira Barreto (caso as usinas de Ilha Solteira e Três Irmãos tenham sido consideradas individualmente na configuração estudada);
- Balanço hídrico: bloco detalhando o balanço hídrico em cada usina, onde todos os valores estão em hm^3.

V.5.4.2 Arquivo SIM_RESTOPER.XXX

Este arquivo relata as inviabilidades verificadas, para o período de simulação, nas restrições definidas nos registros VE (seção III.4.4.1) e no arquivo OPERUH (seção III.8). Ressalta-se que essas restrições são apenas verificadas após a simulação, ou seja, o cálculo da simulação não é feito considerando essas restrições.

V.5.4.3 Arquivo SIM_VIOLCPB.XXX

Este arquivo faz uma analise da modelagem canal Pereira Barreto para o módulo de simulação. Fornecem-se as cotas dos reservatórios ao longo do horizonte de simulação, assim como as vazões obtidas no canal e sua comparação com os valores máximos permitidos.

V.5.4.4 Arquivo SIM_VIOLR11.XXX

Relatório da evolução nas das cotas da régua 11, a jusante de Itaipu, durante o período de simulação. Informam-se as variações horárias e as variações diárias máximas verificadas para cada período, indicando-se os instantes em que foram violados os limites informados nos registros R11 (seção III.4.8.3).

V.5.4.5 Arquivo SIM_OPER_EVAP.XXX

Resultados de evaporação obtidos pela modelagem linear utilizada no modelo DESSEM, e comparação com os valores exatos obtidos diretamente pelos polinômios de cadastro das usinas. O formato deste arquivo é idêntico ao do arquivo PDO_OPER_EVAP (vide seção V.4.5.6)

V.5.4.6 Arquivo SIM_OPER_VMOR.XXX

Resultados de enchimento de volume morto durante o período de simulação, e relatório detalhado do balanço hídrico para as usinas com enchimento de volume morto. O formato deste arquivo é idêntico ao do arquivo PDO_OPER_VMOR (vide seção V.4.5.7)

V.5.4.7 Arquivo SIM_VERT.XXX

Este arquivo informa, para cada usina hidroelétrica e cada período da simulação, os volumes disponíveis para vertimento, considerando-se a cota da soleira do vertedouro. Adicionalmente, informa-se se houve problemas na modelagem, ou seja, se a usina teve o vertimento proibido mas seu volume armazenado situava-se acima da soleira, ou se a usina teve o vertimento permitido, estando com o volume armazenado abaixo da soleira. Seu formato é idêntico ao do arquivo PDO_VERT(vide seção V.4.2.7).

V.5.4.8 Arquivo SIM_DESV.XXX

Este arquivo informa, para cada usina hidroelétrica e cada período da simulação, os volumes disponíveis para desvio, considerando-se a cota da soleira de desvio. Adicionalmente, informa-se se houve problemas na modelagem, ou seja, se a usina teve o desvio proibido, mas seu volume armazenado situava-se acima da soleira, ou se a usina teve o desvio permitido, estando com o volume armazenado abaixo da soleira. Seu formato é idêntico ao do arquivo PDO_DESV (vide seção V.4.2.9).

V.5.4.9 Arquivo SIM_RIVAR.XXX

Resultados para as restrições internas de variação para o período da simulação, idem arquivo PDO_RIVAR (seção V.4.5.4)

V.6 ARQUIVOS OPERACIONAIS (SVC_***.XXX E PTOPER)

V.6.1 Arquivo PTOPER_XXX.PWF

Arquivo dos casos bases da rede elétrica com as gerações otimizadas encontradas pelo DESSEM, esses arquivos estão em formatos para serem utilizados no programa ANAREDE desenvolvido pelo CEPEL para cálculo de fluxo em rede elétrica. A utilização do ANAREDE para calculo do fluxo na rede é útil, pois este programa tem resultados mais detalhados sobre a rede.

V.6.2 Cortes do DESSEM (Arquivos SVC_CORTDESS.XXX e SVC.MAPDESS)

Estes arquivo está em formato binário para utilização em outros programas desenvolvidos pelo Cepel.

VI REFERÊNCIAS

[1] M. E. P. Maceira, L. A. Terry, A. L. Diniz, L. C. F. Sousa, F. S. Costa, S. P. Romero, S. Binato, S. M. Amado, C. E. Vilasboas, R. Vilanova, "Despacho de geração horário com representação detalhada de restrições hidráulicas", *VII SEPOPE –Symposium of Simposium of Specialists in Electric Operational and Expansion Planning,* Foz do Iguacu, Brazil, May 2000.

[2] A. L. Diniz, L. C. F. Sousa, M. E. P. Maceira, S. P. Romero, F. S. Costa, C. A. Sagastizabal, A. Belloni, "Estratégia de representação DC da rede elétrica no modelo de despacho da operação energética – DESSEM", *VIII SEPOPE –Symposium of Simposium of Specialists in Electric Operational and Expansion Planning,* Brasilia, Brazil, May 2002.

[3] A. Belloni, A. L. Diniz, M. E. P. Maceira, C. A. Sagastizabal, "Bundle relaxation and primal recovery in unit commitment problems. The Brazilian case", *Annals of Operations Research*, v.120, n. 1-4, pp. 21-44, Apr. 2003.

[4] ONS – Operador *Nacional do Sistema – "Relatório do Grupo de Trabalho para Reformu*lação do DESSEM – GTRD", novembro de 2003

[5] A. L. Diniz, M. E. P. Maceira, L. C. F. Souza, F. S. Costa, L. A. Terry, C. A. Sagastizábal, "Aplicação de técnicas de relaxação Lagrangeanae programação dinâmica dual ao modelo de despacho horário da operação energética", XVII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – SNPTEE, Uberlândia, Brasil, Outubro 2003.

[6] A. L. Diniz, L. A. Terry, M. E. P. Maceira, F. S. Costa, et al, C. A. Sagastizabal, D. B. Chaves, L. C. F. Sousa, E. C. Finardi, "Hydro unit-commitment via lagrangian relaxation. Application to the brazilian optimization model for short term scheduling of hydrothermal interconnected systems – DESSEM", *Proceedings of the IX Symposium of Specialists in Electric Operational and Expansion Planning*– SEPOPE, Rio de Janeiro, Brazil, May 2004

[7] A. L. Diniz, T. N. Santos, M. E. P. Maceira, "Short term security constrained hydrothermal scheduling for large scale systems considering transmission losses", *IEEE/PES Transm. Distr. Conf. Expos. Latin America,* Caracas, Venezuela, Jun. 2006.

[8] A. L. Diniz, T. N. Santos, "Consideração das Restrições de Controle de Nível na Estação Fluviométrica da Régua 11 na Programação da Operação do Sistema Elétrico Brasileiro", XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, São Paulo, Oct. 2007.

[9] A.L. Diniz, M.E.P. Maceira, "A four-dimensional model of hydro generation for the short-term hydrothermal dispatch problem considering head and spillage effects", *IEEE Trans. Power Syst.*, v. 23, n.3, pp. 1298-1308, Aug. 2008.

[10] L.M.P. Costa, A.L. Diniz, T. N. Santos,"Sensitivity analysis on different types of electrical network modeling for the network constrained hydrothermal scheduling problem", *IEEE/PES Transm. Distr. Conf. Expos. Latin America,* Bogotát, Colômbia, Jul 2008.

[11] T.N. Santos, A.L.Diniz, "A New Multiperiod Stage Definition for the Multistage Benders Decomposition Approach Applied to Hydrothermal Scheduling", *IEEE Transactions on Power Systems*, v. 24, n.3, pp. 1383-1392, Aug. 2009.

[12] T. N. Santos, A. L. Diniz, “A Comparison of Static and Dynamic Models for Hydro production in Generation Scheduling Problems”, *Proc. IEEE PES General Meeting*, Minneapolis, USA, 2010.

[13] T. N. Santos, A. L. Diniz, “A Dynamic Piecewise Linear Model for DC Transmission Losses in Optimal Scheduling Problems”, *IEEE Transactions on Power Systems*, v.26, n.2, pp. 508-519, May 2011.

[14] T.N. Santos, C.E.V. Boas,, F.P. Mourão, A.L. Diniz, “Restrições de metas semanais na política de operação do sistema elétrico brasileiro”, XII SEPOPE - Symposium of Specialists in Electric Operational and Expansion Planning, Rio de Janeiro, May2012.

[15] T. N. Santos, A. L. Diniz, “Alternative Approaches to Consider DC−Power Flow with Losses in a Linear Program for Short Term Hydrothermal Scheduling” *IEEE T&D Conference and Exposition Latin America*, Montevideo, Uruguai, Sep. 2012.

[16] A. L. Diniz, T. M. Souza, “Short-Term Hydrothermal Dispatch With River-Level and Routing Constraints”, *IEEE Transactions on Power Systems,* v.29, n.5, pp.2427 – 2435, Sep. 2014

[17] .T. N. Santos, A. L. Diniz, C. T. Borges, “A New Nested Benders Decomposition Strategy for Parallel Processing Applied to the Hydrothermal Scheduling Problem”, *IEEE Transactions on Smart Grid*, v. 8, n.3, pp. 1504-1512, 2017.

[18] CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Estratégia de decomposição do problema de simulação hidráulica (modelo SIMHIDR) por bacias” ,Relatório Técnico DEA - 14049/10, Abril 2010.

[19] CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Manual do Usuário do Modelo SIMHIDR - Simulação da operação hidroelétrica de usinas hidroelétricas em cascata” – Junho / 2008

[20] M. E. P. Maceira, L. A. Terry, F. S. Costa, J. M. Damazio, A C. G. Melo, “Chain of optimization models for setting the energy dispatch and spot price in the Brazilian system”, Proceedings of the Power System Computation Conference - PSCC’02, Sevilla, Spain, Junho 2002

[21] CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Especificação funcional do modelo de determinação da coordenação da operação a curto prazo – DECOMP”, Relatório Técnico DPP/PEL 343/99.

[22] CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Programação dinâmica dual estocástica aplicada ao planejamento da operação energética de sistemas hidrotérmicos com representação do processo estocástico de afluências por modelos auto-regressivos periódicos”, Relatório Técnico CEPEL DPP/PEL 237/93.

[23] T.N. Santos, A.L .Diniz, “A New Multiperiod Stage Definition for the Multistage Benders Decomposition Approach Applied to Hydrothermal Scheduling”, *IEEE Transactions on Power Systems*, v. 24, n.3, pp. 1383-1392, 2009.

[24] M. V. F. Pereira, L. M. V. G. Pinto, “Multi-stage stochastic optimization applied to energy planning”, Mathematical Programming, v. 52, n.1-3, pp. 0359-0375, Maio de 1991.

[25] T. N. Santos, A. L. Diniz, “A Dynamic Piecewise Linear Model for DC Transmission Losses in Optimal Scheduling Problems”, *IEEE Transactions on Power Systems*, v.26, n.2, pp. 508-519, 2011.

[26] CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Manual do Usuário do Modelo DECOMP” – Versão 14.

[27] CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Consideração das perdas na rede elétrica no modelo Dessem-Pat – metodologia e análise de desempenho”, Relatório Técnico CEPEL, Abril / 2009.

[28] CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Consideração do enchimento de volume morto nos modelos SIMHIDR e DESSEM-PAT”, Relatório Técnico CEPEL, Maio de 2010.

[29] CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Consideração da evaporação nos reservatórios nos modelos SIMHIDR e DESSEM-PAT”, Relatório Técnico CEPEL, Maio de 2010.

[30] CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica, “Estratégia de decomposição do problema de simulação hidráulica (modelo SIMHIDR) por bacias”, Relatório Técnico CEPEL, Maio de 2010.