

Relatório Técnico

Nº/Ano: 1318/2019_a **Nº de Páginas:** 63 **Nº de Anexos:**

Título: Sistema SPEC – Sistema de Prevenção de Cheias – DIANA 5.1, SIMRESC 1.0.1, CAEV 3.10, VESPOT 4.0 e AUXARISCO 1.0.2 – Manual do Usuário

Departamento: Departamento de Otimização Energética e Meio Ambiente - DEA

Área de Responsabilidade: B200 **Conta de Apropriação:** 1328

Cliente: Centrais Elétricas Brasileiras S/A – Eletrobras Av. Presidente Vargas, 409 – CEP: 20071-003 Rio de Janeiro/RJ Atenção: Márcio Antônio Guedes Drummond	Equipe de Acompanhamento: Jonatan Ross - Eletrobras Marcelo Jaques Martins – Eletrobras
---	--

Resumo:
Este relatório consiste no manual de usuário do sistema SPEC, composto pelos modelos DIANA 5.1, SIMRESC 1.0.1, CAEV 3.10, VESPOT 4.0 e AUXARISCO 1.0.2.

Autores:
Igor Pinheiro Raupp – Cepel
Fernanda da Serra Costa – Cepel
Jorge Machado Damázio – Cepel
Priscilla Dafne Shu Chan – Cepel
Daniela de Souza Kyrillos - Cepel

Palavras-Chave:
Controle de Cheias
Usinas Hidrelétricas
Séries sintéticas de vazões
Volumes de espera
Classificação: CONTROLADO


Gerente de Projeto

Fernanda da Serra Costa
Tel.: 2598-6411
E-mail: fernanda@cepel.br

Chefe do Departamento DEA

André Luiz Diniz Souto Lima
Tel.: 2598-6046
E-mail: diniz@cepel.br

Aprovação


Raul Balbi Söllero
Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
27/12/2019

Sistema SPEC

Sistema para Estudos de Prevenção de Cheias

DIANA versão 5.1

SIMRESC versão 1.0.1

CAEV versão 3.10

VESPOT versão 4.0

AUXARISCO versão 1.0.2

MANUAL DO USUÁRIO

Fevereiro 2019

SUMÁRIO

1. HISTÓRICO DE ATUALIZAÇÕES DO SISTEMA SPEC	3
2. INTRODUÇÃO	9
3. ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA.....	10
4. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA	13
5. SISTEMA DE DIRETÓRIOS.....	15
6. DESCRIÇÃO DOS ARQUIVOS UTILIZADOS PELO SISTEMA.....	17
7. MÓDULO DIANA	19
7.1 PROGRAMA ENSOCLAS	19
7.1.1 Objetivo.....	19
7.1.2 Arquivos de entrada.....	20
7.1.3 Arquivos de saída.....	25
7.2 PROGRAMA AUXAJUS	26
7.2.1 Objetivo.....	26
7.2.2 Arquivos de entrada.....	26
7.2.3 Relatório de saída	27
7.3 PROGRAMA EPN.....	28
7.3.1 Objetivo.....	28
7.3.2 Arquivos de entrada.....	28
7.3.3 Relatório de saída	30
7.4 PROGRAMA EEN.....	30
7.4.1 Objetivo.....	30
7.4.2 Arquivos de entrada.....	31
7.4.3 Relatório de saída	32
7.5 PROGRAMA GEP.....	32
7.5.1 Objetivo.....	32
7.5.2 Arquivos de entrada.....	33
7.5.3 Relatório de saída	35
7.6 PROGRAMA COMPARA.....	36
7.6.1 Objetivo.....	36
7.6.2 Arquivos de entrada.....	36
7.6.3 Relatório de saída	38
7.7 PROGRAMA ESCSER.....	41
7.7.1 Objetivo.....	41
7.7.2 Arquivos de entrada.....	41
7.7.3 ARQUIVOS DE SAÍDA	42
8. PROGRAMA SIMRESC	43
8.1 OBJETIVO.....	43
8.2 ARQUIVOS DE ENTRADA.....	43
8.2.1 SIMRESC.INP.....	44

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

8.2.2	"BACIA"+"CLASSE".VAZ.....	48
8.2.3	PARAIBA.DAT e INCR.DAT.....	48
8.3	ARQUIVOS DE SAÍDA.....	49
8.3.1	"BACIA"+"CLASSE".RSC.....	49
8.3.2	"BACIA"+"CLASSE"-EFR.RSC.....	49
8.3.3	Arquivos de vazões de séries sintéticas.....	49
9.	MÓDULOS CAEV E VESPOT.....	51
9.1	OBJETIVO.....	51
9.2	ARQUIVOS.....	51
9.2.1	Arquivo de descrição de sistema ("SISTEMA".SIS).....	51
9.2.2	Arquivo de Vazões Sintéticas Originais.....	52
9.2.3	Arquivo de Vazões Sintéticas Transpostas (Temporário).....	52
9.2.4	Arquivos de Envoltórias.....	53
9.2.5	Cartões de Controle.....	56
10.	AUXARISCO.....	60
10.1	OBJETIVO.....	60
10.2	ARQUIVO DE ENTRADA.....	60
10.3	ARQUIVO DE SAÍDA.....	61
10.3.1	"SISTEMA+CLASSE+KAEV(J).ENF".....	61
11.	CAPACIDADES DO SISTEMA.....	62
12.	REFERÊNCIAS.....	63

1. HISTÓRICO DE ATUALIZAÇÕES DO SISTEMA SPEC

▪ SPEC VERSÃO 1.2, CAEV VERSÃO 3.1 E VESPOT VERSÃO 3.3

PROGRAMA	DESCRIÇÃO
GEP (DIANA)	Alteração no arquivo GEP.INP no Registro 5: número de blocos foi substituído por número de séries sintéticas
COMPARA (DIANA)	Alteração no arquivo COMPARA.INP no registro 3: foram introduzidos os campos 2 e 4.
CAEV	Alteração no arquivo CAEV.INP no registro 4+IR (IR=1,NR): Campo 2, o nome do reservatório deve estar entre plique
VESPOT	Alterações no arquivo VESPOT.INP: Na opção 0, registros 8 a 9+NUS retirados. Na opção 1, registros 10+NPOSTO a 11+NPOSTO+NUS retirados. Na opção 2, registros 9+NPOSTO a 10+NPOSTO+NUS retirados.
CAEV e VESPOT	Alteração no arquivo SISTEMA nos registros 4+IR. Alterou-se a ordem do posto no arquivo de vazões para código do posto no arquivo de vazões.
CAEV e VESPOT	Alterações no arquivo *.EN1: Registro 2 campo 2 e 3 incluídos Registro 3 campo 3 alterado o tipo da variável Registro 3 campo 6 retirado
COMPARA V. 3.4	Alterações no arquivo *.DAT: Correção na impressão da ordem de vazões e inclusão dos dias inicial e final na impressão.

▪ DIANA VERSÃO 4.0 E VESPOT VERSÕES 3.4 E 3.5

DIANA 4.0	Aumento do número máximo de anos no arquivo de séries históricas para 100 anos.
VESPOT 3.4	Aumento do número de intervalos de 30 para 52 e inclusão dos dias inicial e final na impressão.
VESPOT 3.5	Retirada do teste ISTATE = 2 Alteração da dimensão da constante MXF (dobro do número máximo de arcos do sub-problema de operação) para 120000 Alteração do valor da capacidade dos reservatórios fio d'água para 0.000001 km3

▪ CAEV VERSÃO 3.3 E VESPOT VERSÃO 3.8

CAEV 3.3	Inclusão da opção de limitação de volume de espera máximo por reservatório (para totalizar por sistema parcial) e/ou por sistema parcial. Estes novos dados são fornecidos no arquivo CAEV.INP
VESPOT 3.8	Inclusão da opção de limitação de volume de espera máximo por reservatório. Estes novos dados são fornecidos no arquivo VESPOT.INP

▪ **CAEV VERSÃO 3.4 E VESPOT VERSÃO 3.8**

CAEV 3.4	<p>Extensão da limitação de volume de espera por reservatório para todos os sistemas parciais dos quais os reservatórios limitados fazem parte.</p> <p>Geração do novo relatório, spmuda.txt, no qual estão impressos todos os sistemas parciais que tiveram limitação de volume de espera devido à limitação de volume de espera em reservatório. Este relatório é gerado apenas quando há limitação de volume de espera por reservatório e será encontrado no diretório "relat".</p> <p>Melhoramento na mensagem de não atendimento de limitação de volume de espera.</p>
VESPOT 3.8	Foi incluído um maior detalhamento das mensagens de inviabilidade.

▪ **CAEV VERSÃO 3.5**

CAEV 3.5	Inclusão de teste para a verificação de inviabilidade de atendimento dos volumes de espera calculados por falta de capacidade de volume útil nos subsistemas. No caso de inviabilidade publicação de mensagem.
----------	--

▪ **CAEV VERSÃO 3.6 E VESPOT VERSÃO 3.9**

CAEV 3.6	<p>Alteração do cálculo das trajetórias críticas retornando a formulação do corolário 3 (Damázio, 1989).</p> <p>Informação do código do aproveitamento ao invés da ordem, no CAEV.INP, quando houver limitação de volume de espera por reservatório.</p> <p>Impressão do volume de espera total do sistema no final do relatório de saída (acompanhando a tabela de volumes de espera por sistema parcial)</p>
VESPOT 3.9	Informação do código do aproveitamento ao invés da ordem, no CAEV.INP, quando houver limitação de volume de espera por reservatório.

▪ **CAEV VERSÃO 3.7 E VESPOT VERSÃO 3.10**

CAEV 3.7	Aumento do número máximo de subsistemas para 800
VESPOT 3.10	Aumento do número máximo de subsistemas para 800
AUXARISCO 1.0	Inclusão do Auxarisco no Sistema SPEC.

▪ **ENSOCLAS VERSÃO 4.1**

ENSOCLAS 4.1	Foi implementada a possibilidade de utilizar-se 2 índices de
--------------	--

	reconhecimento de fases “El Niño” e La “Niña” com até 2 critérios para cada índice. Modificou-se o arquivo de entrada de dados.
--	---

▪ **COMPARA VERSÃO 4.1**

COMPARA 4.1	Foi implementada a opção de se fazer as análises considerando-se vazões afluentes totais. Modificou-se o arquivo de entrada de dados compara.inp e introduziu-se a necessidade do arquivo "*.sis". São criados 4 arquivos adicionais: vazões totais históricas, vazões totais sintéticas e os relatórios *.cop e *dat com os resultados das análises das vazões totais.
-------------	---

▪ **GEP VERSÃO 4.1**

GEP 4.1	No processo de alteração do módulo COMPARA identificou-se que no módulo GEP havia um vetor cuja inicialização não estava correta. A correção desta inicialização altera os valores das vazões geradas para o 1º dia a partir do segundo posto de vazões. Este erro, porém, se dissipava a partir do segundo dia não comprometendo os resultados obtidos com as versões anteriores.
---------	--

▪ **EPN, EEN e AUXAJUS VERSÃO 4.1**

EPN 4.1, EEN, 4.1 e AUXAJUS 4.1.	Não houve alterações. Apenas acompanhamento de número de versão.
----------------------------------	--

▪ **AUXARISCO VERSÃO 1.0.1**

AUXARISCO 1.0.1	Correção na leitura dos arquivos de envoltória.
-----------------	---

▪ **AUXARISCO VERSÃO 1.0.2**

AUXARISCO 1.0.2	Correção no formato dos arquivos de envoltórias substitutos.
-----------------	--

▪ **DIANA VERSÃO 4.2**

ENSOCLAS 4.2	Reformulação da entrada de dados para que o usuário tenha mais liberdade em relação aos índices e nomenclaturas utilizadas para os tipos de classes correspondentes a maior ou menor necessidade de volume de espera; Inclusão de tabela com estatísticas dos volumes de espera por ano e por classe.
AUXAJUS 4.2	Apenas acompanhamento de versão.
EPN 4.2	Apenas acompanhamento de versão.
EEN 4.2	Apenas acompanhamento de versão.
GEP 4.2	Apenas acompanhamento de versão.
COMPARA 4.2	Apenas acompanhamento de versão.

▪ **DIANA VERSÃO 5.0**

ENSOCLAS 5.0	Apenas acompanhamento de versão.
AUXAJUS 5.0	Apenas acompanhamento de versão.
EPN 5.0	Apenas acompanhamento de versão.
EEN 5.0	Apenas acompanhamento de versão.
GEP 5.0	Inclusão de nova opção para geração condicionada (necessitando do arquivo de entrada GEPC.INP).
COMPARA 5.0	Apenas acompanhamento de versão.
ESCSER 5.0	Inclusão do módulo ESCSER no DIANA, que permite escolher a série condicionada (gerada pelo GEP) que estará no arquivo .FLU, a ser utilizado pelo OPCHEN (Programa para operação de controle de cheias em base semanal).

▪ **DIANA VERSÃO 5.0.1**

ENSOCLAS 5.0.1	Apenas acompanhamento de versão.
AUXAJUS 5.0.1	Apenas acompanhamento de versão.
EPN 5.0.1	Apenas acompanhamento de versão.
EEN 5.0.1	Apenas acompanhamento de versão.
GEP 5.0.1	Retirada de uma verificação que impedia o bom funcionamento da geração não-condicionada.
COMPARA 5.0.1	Apenas acompanhamento de versão.
ESCSER 5.0.1	Apenas acompanhamento de versão.

▪ **DIANA VERSÃO 5.0.2**

ENSOCLAS 5.0.2	Apenas acompanhamento de versão.
AUXAJUS 5.0.2	Apenas acompanhamento de versão.
EPN 5.0.2	Apenas acompanhamento de versão.
EEN 5.0.2	Apenas acompanhamento de versão.
GEP 5.0.2	Conserto na geração condicionada.
COMPARA 5.0.2	Apenas acompanhamento de versão.
ESCSER 5.0.2	Apenas acompanhamento de versão.

▪ **DIANA VERSÃO 5.0.3**

ENSOCLAS 5.0.3	Apenas acompanhamento de versão.
AUXAJUS 5.0.3	Apenas acompanhamento de versão.
EPN 5.0.3	Apenas acompanhamento de versão.
EEN 5.0.3	Apenas acompanhamento de versão.
GEP 5.0.3	A variável que armazena o valor do incremento inicial (na geração condicionada) é uma variável real, no entanto, as variáveis que armazenam as vazões diárias são variáveis inteiras. Assim no cálculo do incremento estava sendo armazenada apenas a parte inteira da

	variável.
COMPARA 5.0.3	Apenas acompanhamento de versão.
ESCSER 5.0.3	A variável que é utilizada para calcular a vazão semanal, a partir das séries sintéticas de vazões diárias, não estava sendo zerada antes do cálculo de cada série, sendo este valor acumulado no cálculo da vazão semanal das séries seguintes.

▪ **CAEV VERSÃO 3.8**

CAEV 3.8	Inclusão de cálculo do número de séries sintéticas que não são protegidas nas 12 últimas semanas da estação chuvosa. Esta informação é apresentada em um novo relatório (risco.cae), para ser utilizada no relaxamento das restrições de volume de espera pelo OPCHEN utilizando séries sintéticas condicionadas.
----------	---

▪ **DIANA VERSÃO 5.0.4**

ENSOCLAS 5.0.4	Apenas acompanhamento de versão.
AUXAJUS 5.0.4	Apenas acompanhamento de versão.
EPN 5.0.4	Apenas acompanhamento de versão.
EEN 5.0.4	Apenas acompanhamento de versão.
GEP 5.0.4	Apenas acompanhamento de versão.
COMPARA 5.0.4	Apenas acompanhamento de versão.
ESCSER 5.0.4	No relatório de saída, foram incluídos: média e desvio-padrão de cada série sintética condicionada gerada (tanto considerando a série incremental, quanto total) e, agora, sempre são impressos a tangente máxima e flecha máxima (e não somente a variável que resultou a ordenação das séries).

▪ **CAEV VERSÃO 3.9 E VESPOT VERSÃO 3.11**

CAEV 3.9	Aumento do número máximo de subsistemas para 1500, inclusão de verificação de dia inicial no arquivo de vazões (verifica se dia inicial é menor que 365) e impressão, no relatório de saída, de tabela informando se o volume de espera de alguma semana requerido por alguma envoltória é maior que a soma das capacidades de armazenamento dos aproveitamentos hidroelétricos que fazem parte do referido sistema parcial.
VESPOT 3.11	Aumento do número máximo de subsistemas para 1500 e aumento do número máximo de usinas hidroelétricas de 20 para 30.

▪ **VESPOT VERSÃO 4.0**

VESPOT 4.0	Inclusão do programa VEPSFIN para cálculo dos limites inferiores dos volumes de espera.
------------	---

▪ **SIMRESC VERSÃO 1.0 (Jun/2013)**

SIMRESC 1.0	Inclusão do programa SIMRESC no sistema SPEC.
-------------	---

▪ DIANA VERSÃO 5.1

ENSOCLAS 5.1	Apenas acompanhamento de versão.
AUXAJUS 5.1	Possibilidade de execução do modelo considerando todos os postos do sistema (limitado a 50 postos) em apenas uma execução, considerando ajuste automático de forma univariada.
EPN 5.1	Apenas acompanhamento de versão.
EEN 5.1	Apenas acompanhamento de versão.
GEP 5.1	Melhoria em mensagem de erro referente a entrada de dados.
COMPARA 5.1	Apenas acompanhamento de versão.
ESCSER 5.1	Apenas acompanhamento de versão.

▪ SIMRESC VERSÃO 1.0.1

SIMRESC 1.0.1	Compatibilização da consideração do fator que divide valores altos de vazões das séries provenientes do GEP e das provenientes do SIMRESC.
---------------	--

▪ CAEV VERSÃO 3.10

CAEV 3.10	Correção do cálculo do número de séries sintéticas que não são protegidas (versão 3.8), imprimindo os últimos 12 intervalos de suavização (semanas, se dsuav = 7) no relatório RISCO.CAE.
-----------	---

2. INTRODUÇÃO

O planejamento da operação do Setor Elétrico tem como um de seus objetivos a otimização da operação do sistema hidráulico de reservatórios do setor, de forma a evitar-se desperdícios, minimizando os riscos de geração térmica ou de déficits de suprimentos nos sistemas interligados. Esta coordenação inclui a utilização, durante a estação chuvosa, de parte da capacidade dos reservatórios como volumes de espera para a redução de danos causados por cheias de grande porte em áreas a jusante dos reservatórios. A manutenção destes volumes implica numa redução das disponibilidades energéticas e no aumento do risco de geração térmica futura e déficits de suprimento. Portanto, a contribuição dada pelo Setor Elétrico para o controle de cheias tem uma característica conjuntural. A cada ano a alocação de volumes de espera a ser utilizada tem como base os estudos de prevenção de cheias, onde os riscos de geração térmica futura e de déficit de suprimento são calculados por simulações da operação dos sistemas interligados sob diferentes hipóteses de alocação de volume de espera correspondentes aos períodos de retorno de cheias selecionados.

Com o objetivo de apoiar os Estudos de Prevenção de Cheias realizados no âmbito dos Planos Anuais de Operação dos Sistemas Interligados do Setor Elétrico Brasileiro, o CEPEL vem desenvolvendo diversos programas computacionais que hoje formam o Sistema SPEC (Sistema para Estudos de Prevenção de Cheias), sendo este relatório o Manual do Usuário do sistema SPEC correspondente à versão 5.0.4 do DIANA, 1.0 do SIMRESC, 1.0.2 do AUXARISCO, 3.9 do CAEV e 4.0 do VESPOT. Nesta versão do manual do do sistema SPEC, destaca-se a introdução do programa SIMRESC.

3. ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA

O sistema SPEC tem como foco principal a análise de sistemas multireservatórios / múltiplos pontos de controle de Cheias, cuja hidrologia apresenta variações intra-anuais (sazonalidade), incorporando facilidades para investigação e considerando a influência da situação da oscilação plurianual de indicadores meteorológicos definidos pelo usuário.

Como método de análise, o sistema adota a metodologia das condições de controlabilidade [4], aprovada pelo GTHO/GCOI para Estudos de Prevenção de Cheias em sistemas multireservatórios.

Nesta metodologia, descrita em detalhes em [4], [5], [6] e [9], a incerteza hidrológica está representada através do uso de conjuntos de séries sintéticas de aflúências diárias ao sistema de reservatórios, obtidas pelo ajuste de um modelo estocástico ao histórico de aflúências, considerando-se neste ajuste, as classes referentes aos indicadores meteorológicos utilizados (maior necessidade de volume de espera, menor necessidade de volume de espera ou Normal).

O usuário define a alternativa de proteção contra cheias que o setor elétrico oferece ao vale sob a forma de um vetor de tempos de retorno para cada ponto de controle, ao qual associa-se também uma vazão máxima. O sistema de reservatórios é decomposto em sistemas parciais (s.p.), representando-se cada sistema parcial por um reservatório equivalente. Para cada reservatório equivalente calcula-se uma curva-guia superior para toda a estação chuvosa (curva de volume de espera), tomada como a envoltória de trajetórias do seu volume armazenado durante a estação chuvosa críticas sob o ponto de vista do controle de cheias.

Para o cálculo da envoltória utiliza-se apenas trajetórias críticas de séries sintéticas pré-escolhidas para serem protegidas dentre as séries do conjunto correspondente à situação da classe analisada. O número de séries a serem protegidas para cada um dos reservatórios equivalentes é proporcional à proteção desejada para a sua restrição (tempo de retorno), enquanto que a escolha de quais séries serão protegidas é feita de forma a otimizar uma função de interesse energético.

O problema da desagregação espacial de curvas de volumes de espera de reservatórios equivalentes em curvas individualizadas para cada reservatório do sistema é formulado como um problema linear estocástico, onde a função objetivo é desenhada de forma a evitar alocações de volumes de espera desequilibradas resultando em deplecionamentos exagerados de alguns reservatórios que comprometam a capacidade de geração do sistema. Como técnicas de solução faz-se uso da

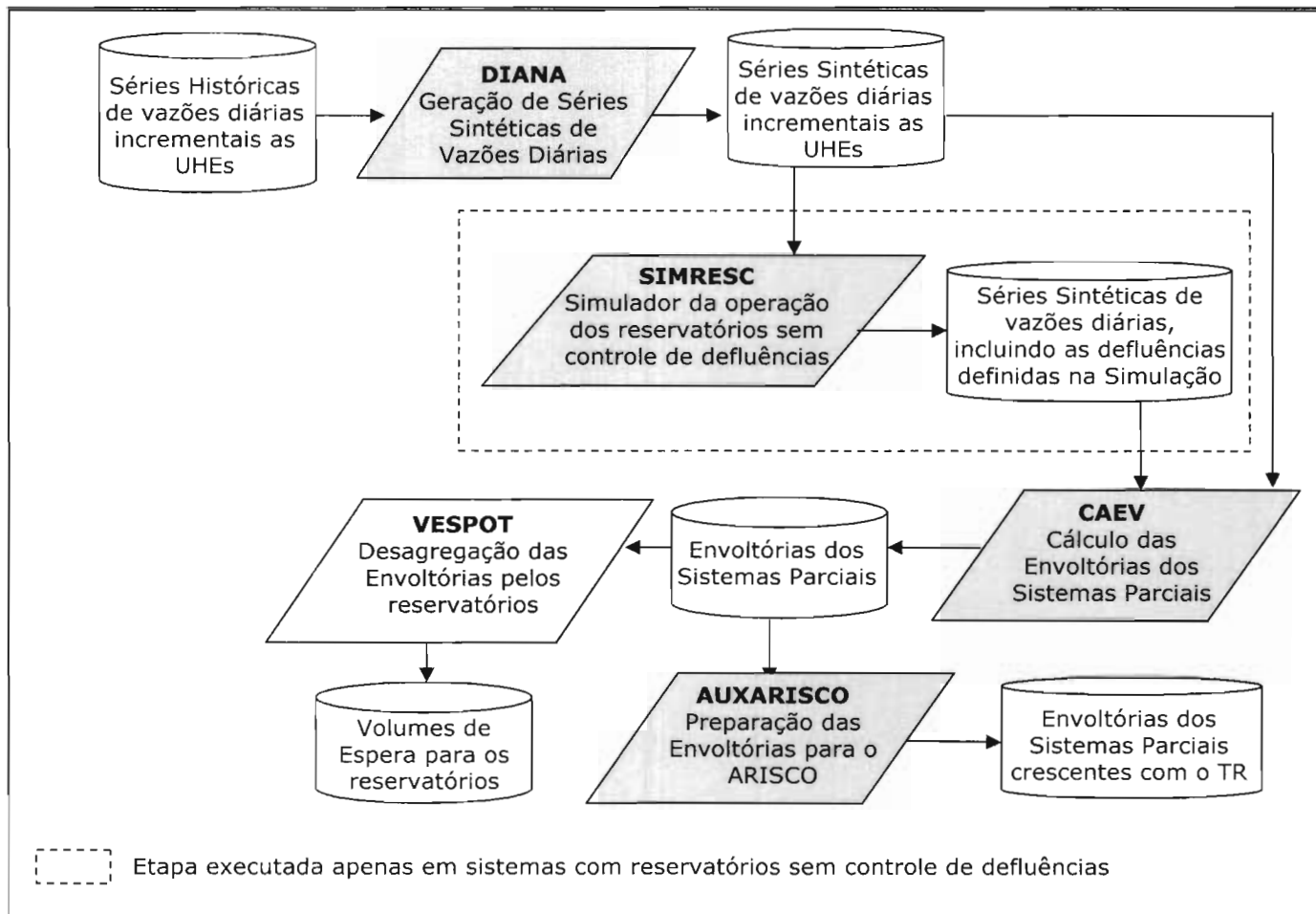
Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

decomposição de Benders e algoritmos de fluxo em redes, utilizando-se as envoltórias dos sistemas parciais para acelerar a convergência do método [9].

O sistema SPEC agrega 5 módulos:

- Módulo DIANA [1] e [2] para modelagem estocástica e geração de séries sintéticas de afluências, composto por sete programas: AUXAJUS, EPN, EEN, GEP, COMPARA e ESCSER e ENSOCLAS, este último, para a classificação dos registros históricos de afluências aos sistemas, segundo a influência da situação da oscilação do(s) indicador(es) meteorológico(s) considerado(s) no regime de cheias, tendo como base análises conjuntas de séries de medições meteorológicas do(s) indicador(es) e índices de intensidade de cheias;
- Módulo SIMRESC que permite utilizar o sistema SPEC em bacias que possuem reservatórios sem controle de defluências;
- Módulo CAEV que decompõe o sistema analisado em sistemas parciais e obtém para cada um a sua envoltória;
- Módulo VESPOT para obtenção de curvas de volume de espera individualizadas para cada reservatório do sistema; e
- Módulo AUXARISCO que ordena as envoltórias produzidas pelo CAEV de acordo com os seus tempos de retorno.

A utilização do sistema SPEC é feita de acordo com o fluxograma a seguir.



4. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

As principais características do sistema SPEC são:

1. Permite considerar sistemas com mais de um ponto de controle de cheias e com diferentes tempos de retorno;
2. Permite considerar sistemas com limitações de defluências mínimas;
3. Define automaticamente os sistemas parciais;
4. O usuário fornece conjuntos de séries sintéticas de afluências igualmente prováveis condicionadas ou não a situação de necessidade de volume de espera (classe) e "alternativas de proteção". Cada "alternativa de proteção" compreende um conjunto de tempos de retornos, um para cada ponto de controle do sistema;
5. Incorpora os sete programas do módulo **DIANA**: AUXAJUS, EPN, EEN, GEP, COMPARA, ESCSER e ENSOCLAS;
6. Para o cálculo de envoltórias (modelo **CAEV**) o usuário tem duas opções para escolher as séries que não serão protegidas: minimização da perda de potência disponível durante a estação chuvosa, (*critério da máxima flecha*) ou, maximização da probabilidade de enchimento completo do sistema ao final da estação chuvosa, (*critério do máximo reenchimento*);
7. Para a alocação de volumes de espera em reservatórios (modelo **VESPOT**) o usuário tem três opções de função-objetivo: alocação proporcional ou por faixas e prioridades ou por prioridades considerando limite inferior;
8. Inclui o programa **AUXARISCO** que foi desenvolvido para evitar incoerências entre envoltórias de tempos de retorno diferentes geradas pelo **CAEV**;
9. Inclui o programa **SIMRESC** que permite utilizar o sistema **SPEC** em bacias onde existam reservatórios sem controle de defluências;
10. O usuário deve utilizar as envoltórias obtidas com a aplicação do modelo **CAEV** para acelerar a convergência do modelo **VESPOT**;
11. O sistema inclui crítica aos dados e mensagens de erro;
12. O modelo **DIANA** está preparado para a geração multivariada de até 12000 séries sintéticas de vazões diárias para até 30 aproveitamentos em intervalos diários de até 365 dias;
13. O modelo **CAEV** foi preparado para analisar casos com no máximo 30 reservatórios, 1500 sistemas parciais, 12000 seqüências de afluências, uma alternativa de proteção e 365 intervalos de tempo;
14. O modelo **VESPOT** está preparado para analisar casos também com no máximo 30 reservatórios e 12000 seqüências de afluências e uma só alternativa de proteção a cada vez. Outra limitação do

modelo **VESPOT** em relação ao modelo **CAEV** é o número de intervalos de tempo, 52 intervalos de tempo (número de semanas do ano). O usuário deverá calibrar o parâmetro de suavização de envoltórias quando utilizar o modelo **CAEV** para atender esta limitação do modelo **VESPOT**, caso deseje utilizar os resultados do **CAEV** para acelerar a convergência do algoritmo;

15. O sistema está programado em Fortran 77 compatível com microcomputador IBM-PC sendo desejável como configuração mínima um Pentium I, 200 MHz, 64 MB memória RAM. O requisito de disco rígido depende do caso a ser executado, pois os arquivos gerados são, em geral, função do número de séries sintéticas, do número de dias da série sintética, do número de aproveitamentos e, no caso dos modelos CAEV e VESPOT, do número de sistemas parciais. Por exemplo, para o caso da bacia do rio Paraná até Jupiá, composta por 15 aproveitamentos, considerando estação chuvosa de 181 dias e uma geração de 12000 séries sintéticas o modelo DIANA produzirá um arquivo de séries sintéticas de $12000 \times 181 \times 15 \times 2 \cong 66$ MB e, o CAEV produzirá um arquivo temporário com as trajetórias críticas, em intervalos diários, dos sistemas parciais que neste caso serão 177, que terá aproximadamente $181 \times 12000 \times 177 \times 2 = 770$ MB (note que este arquivo é deletado pelo sistema após a execução do CAEV). O sistema produzirá ainda, uma série de arquivos menores e relatórios, sendo necessário para o exemplo acima, considerando também o espaço em disco para os executáveis, de aproximadamente 1GB de disco rígido.

5. SISTEMA DE DIRETÓRIOS

O SPEC utiliza um sistema de diretórios composto de 8 subdiretórios para armazenamento de arquivos conforme itens seguintes:

- CARTCON - Armazenamento de arquivos contendo cartões de controle para os programas.
- ENVOLT - Armazenamento de arquivos contendo envoltórias de sistemas parciais dos sistemas analisados.
- EXEC - Armazenamento de arquivos executáveis.
- HIST - Armazenamento de arquivos contendo séries históricas de afluições aos sistemas.
- PARAM - Armazenamento de arquivos de parâmetros do modelo.
- RELAT - Armazenamento de arquivos contendo os relatórios de saída dos programas.
- SISTEMA - Armazenamento de arquivos contendo a descrição dos sistemas a serem analisados.
- VAZOES - Armazenamento de arquivos contendo séries sintéticas de afluições aos sistemas.

O subdiretório RELAT é também utilizado durante a execução do módulo CAEV para armazenar um arquivo temporário.

A figura a seguir mostra a organização destes subdiretórios, indicando também o tipo de informação contida nos arquivos de cada diretório.

SPEC/ENSO		
—	CARTCON	Cartões de controle para as funções
—	ENVOLT	Envoltórias
—	EXEC	Códigos executáveis
—	HIST	Conjunto de séries de vazões históricas
—	PARAM	Parâmetros do modelo
—	RELAT	Relatório da execução das funções
—	SISTEMA	Descrição dos sistemas
—	VAZOES	Conjunto de séries de vazões sintéticas

Os arquivos do subdiretório EXEC contendo os códigos executáveis dos programas do Sistema SPEC (arquivos AUXAJUS.EXE, EPN.EXE, EEN.EXE, GEP.EXE, COMPARA.EXE, ESCSER.EXE, ENSOCLAS.EXE, SIMRESC.EXE, CAEV.EXE e VESPOT.EXE), são fornecidos pelo sistema. Os relatórios do sub-diretório RELAT são criados automaticamente durante a execução dos programas do sistema e podem ser

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

visualizados e impressos através do Notepad. O processo utilizado pelo SPEC para formação dos nomes dos relatórios é apresentado no item 6. A criação dos outros arquivos deve ser feita pelo usuário, utilizando as descrições e os processos de formação de seus nomes apresentados nos itens a seguir, em conjunto com o processo de formação dos nomes dos relatórios dos programas.

6. DESCRIÇÃO DOS ARQUIVOS UTILIZADOS PELO SISTEMA

O sistema SPEC utiliza, além dos arquivos contendo os relatórios de saída e os cartões de controle das execuções dos programas, outros tipos de arquivo, a saber: para cada sistema podem existir n arquivos de vazões refletindo as diferentes classificações, ou combinações de classificações, da necessidade de volume de espera (classe) e n arquivos de envoltórias refletindo diferentes alternativas de proteção de cheias, intervalos de tempo, métodos de descarte e diferentes classes.

Os nomes dos arquivos de cartões de controle são fixos e formados pelo nome do programa seguido da terminação .INP (ex: CAEV.INP). A formação dos nomes dos demais arquivos, inclusive de relatórios é mais elaborada e segue a orientação das tabelas abaixo.

Tabela 6.1 – Conceituação para a formação de nomes para arquivos do sistema **SPEC**.

ENTIDADE	VARIÁVEL (Chave de Identificação)	FORMATO
SISTEMA (sistema analisado)	SISTEMA	A4
VAZ_SINT (conjunto de vazões sintéticas originais)	BACIA	A4
POSTO (série de vazões de um posto)	CPOSTO	A4
CLASSE (classificação da necessidade de volume de espera)	CLASSE	A1
OPCAO_CAEV (conjunto de opções para o programa CAEV)	KAEV	A2
OPCAO_VESPOT (conjunto de opções para o programa VESPOT)	KVESP	A1

Tabela 6.2 – Formação de nomes para arquivos do sistema **SPEC/CLASSE**.

TIPO DE ARQUIVO	NOME DO ARQUIVO
VAZÕES HISTÓRICAS	"BACIA" + "CLASSE" . HIS
VAZÕES SINTÉTICAS	"BACIA" + "CLASSE" . VAZ
PARÂMETROS:	
EPN	"BACIA" + "CLASSE" + EPN.PAR
EEN	"BACIA" + "CLASSE" + EEN.PAR
RELATÓRIO DOS PROGRAMAS:	
EPN	"BACIA" + "CLASSE" . EPN
EEN	"BACIA" + "CLASSE" . EEN
GEP	"BACIA" + "CLASSE" . GEP
ESCSER	"BACIA" + "CLASSE" . REL
SIMRESC	"BACIA" + "CLASSE" . RSC

TIPO DE ARQUIVO	NOME DO ARQUIVO
CAEV	"SISTEMA" + "CLASSE" + "KAEV" . CAE RISCO.CAE *
VESPOT	"SISTEMA" + "CLASSE" + "KAEV" + "KVESP" . VES
AUXAJUS	"CPOSTO" + "CLASSE" . AUX
Descrição de Sistema	"SISTEMA" . SIS
ENVOLTÓRIAS	"SISTEMA" + "CLASSE" + "KAEV" . ENV

* Este relatório só será criado quando a opção para "cálculo do número de séries não-protegidas no período" for selecionada.

Por exemplo, o nome PABS1023.VES corresponde ao relatório da aplicação do programa VESPOT para o sistema PABS, considerando as vazões deste sistema segundo a classe 1 (variável CLASSE), as envoltórias para o mesmo sistema obtidas com o conjunto 02 de opções do programa CAEV e o conjunto de opções 3 do programa VESPOT. A seguir, apresenta-se a descrição dos arquivos.

7. MÓDULO DIANA

7.1 PROGRAMA ENSOCLAS

7.1.1 Objetivo

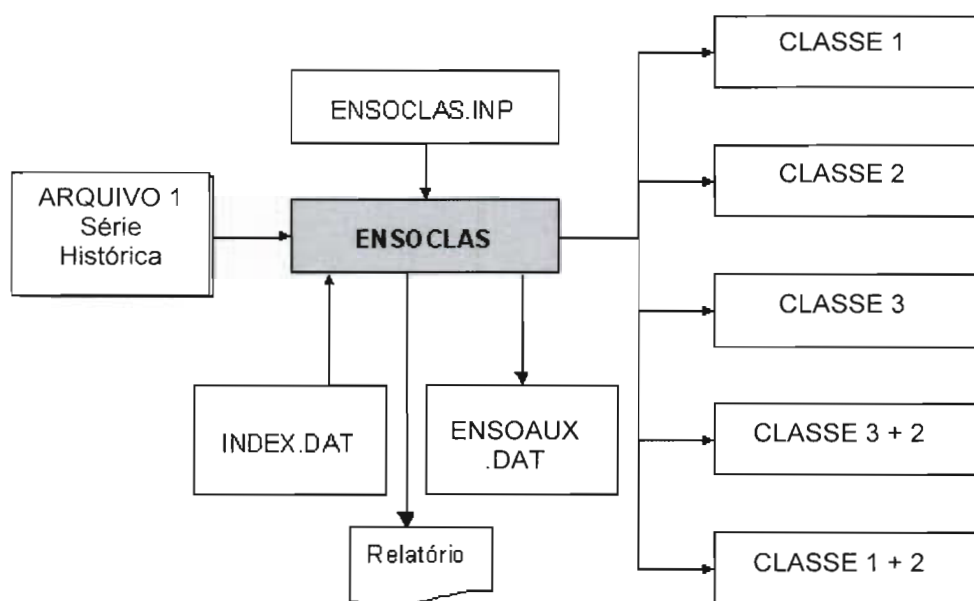
O programa ENSOCLAS 4.1, desde sua versão 1.1 [2], classificava os anos segundo as fases da ENSO (El Niño, La Niña e Normal). Para tal, o usuário indicava qual o índice de identificação das fases da ENSO desejava utilizar (SOI, temperatura da superfície do mar, vento etc) e qual o critério de classificação. Após a classificação dos anos o programa separava o conjunto de seqüências históricas de vazões incrementais diárias (ARQUIVO 1), em conjuntos de seqüências correspondentes aos anos El Niño, La Niña, Normais, El Niño + Normais e La Niña + Normais, segundo o critério e índice pré-estabelecidos, criando cinco arquivos, cada qual correspondente a um conjunto de seqüências no mesmo Formato do ARQUIVO 1. O programa gerava também o arquivo ENSO.DAT que apresentava o ano e sua classificação (-1: El Niño, +1: La Niña, 0: Normal).

O critério para classificação de um ano segundo as fases da ENSO considera quantos meses (número de meses) o valor do índice escolhido foi maior ou igual (menor ou igual) que \pm um valor limite em um conjunto de meses durante um período de observação (em meses). O número de meses, o valor limite, o conjunto de meses e os meses inicial e final do período de observação são fixados pelo usuário. Por exemplo: o ano será La Niña se em um conjunto de seis meses ocorrerem três meses (número de meses) com valores do índice escolhido maior ou igual que o valor limite 1.0, durante um período de observação que se inicia no mês de maio e termina no mês de dezembro. Note que existirão três conjuntos de seis meses no período de observação de maio a dezembro. Se em algum destes conjuntos o critério for alcançado o ano será classificado como La Niña. O usuário pode, ainda, criar um critério que tenha dois valores limites, por exemplo, três valores maiores ou iguais que 1.0 e um valor maior ou igual que 0,6. Neste caso o usuário terá de definir dois valores limites, cada qual associado a um número de meses.

O usuário pode, também, criar um critério mais sofisticado no qual existem duas opções para classificar o ano como uma fase da ENSO, por exemplo, opção 1 três meses com valores maiores ou iguais a 1.0 e um mês com valor maior ou igual a 0,6 e, opção 2: quatro meses com valores maiores ou iguais a 1.0. Se num conjunto de seis meses iniciando em maio e terminando em dezembro a opção 1 ou 2 for atendida o ano é considerado La Niña. Para esta versão, o usuário pode usar no máximo dois índices de classificação.

A partir da versão 4.2, o programa ENSOCLAS permite utilizar indicadores associados a outros fenômenos macroclimáticos definidos pelo usuário combinados ou não com os índices associados ao fenômeno ENSO, permitindo maior liberdade em relação às versões anteriores. Além disso, a nomenclatura das classes (anteriormente chamada de ENSO) foi alterada, de maneira que o usuário informa o nome das novas classes, que estão associadas a maior ou menor necessidade de volume de espera. Devido a isto, os arquivos de entrada de dados foram reformulados.

Este programa deve ser executado antes dos outros seis módulos do modelo DIANA quando se deseja gerar séries sintéticas de vazões incrementais diárias considerando uma das classes ou uma combinação de classes. Caso se deseje fazer a geração baseada em todas as seqüências do histórico, não se deve executar este programa.



7.1.2 Arquivos de entrada

O programa ENSOCLAS utiliza nove arquivos, a saber: o arquivo de vazões incrementais diárias históricas (Arquivo 1); o arquivo ENSOCLAS.INP que contém os dados de entrada; o arquivo INDEX.DAT que contém os índices de identificação das classes; o arquivo ENSOAUX.DAT, com a classificação dos anos segundo as classes, produzido pelo programa, e os cinco arquivos de saída ("BACIA"+"CLASSE".HIS).

7.1.2.1 Arquivo 1

Arquivo contendo as séries históricas de vazões diárias incrementais (em m³/s). Este arquivo deve ser nomeado da seguinte forma "BACIA"+"CLASSE".HIS.

É um arquivo sequencial, Formatado e contém um grupo de registros para a série de vazões diárias de cada posto. O primeiro registro de cada posto contém os campos detalhados abaixo:

Coluna	Campo	Descrição	Formato
1 a 8	1	Código do posto	I8
9 a 68	2	Nome do posto	15A4
69 a 72	3	Dia inicial	I4
73 a 76	4	Dia final	I4
77 a 79	5	Número de anos	I3
80 a 359	6 a 105	Anos	100I4

Do segundo registro até o último registro do grupo, cada registro é composto de 100 vazões (m³/s) de um mesmo dia e cada vazão é gravada no Formato I6.

A ocorrência de falhas é indicada pelo valor 7777. Nenhuma das vazões poderá ser nula ou negativa. O número de registros é calculado por: NS*(NDIAS+1), onde NS é o número de postos e NDIAS é o número de dias da série de cada posto.

Observação: em caso de ano bissexto, NÃO se considera 29 dias para fevereiro.

7.1.2.2 ENSOCLAS.INP

Contém os dados de entrada e, portanto, deve existir antes da execução do programa. É composto dos seguintes registros:

Registro 1:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	Chave identificadora da bacia (BACIA)	Char*4	A4

Registro 2:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do arquivo que contém todos os anos disponíveis do histórico de vazões (arquivo completo)	Char*1	A1

Registro 3:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do arquivo que contém os anos do histórico associados a maior necessidade de Volume de Espera (até a versão 4.1, denominado El Niño)	Char*1	A1

Registro 4:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do arquivo que contém os anos normais (até a versão 4.1, denominado Normal)	Char*1	A1

Registro 5:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do arquivo que contém os anos do histórico associados a menor necessidade de Volume de Espera (até a versão 4.1, denominado La Niña)	Char*1	A1

Registro 6:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do arquivo que contém os anos do histórico associados a menor necessidade de Volume de Espera + Normal (até a versão 4.1, denominado La Niña + Normal)	Char*1	A1

Registro 7:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do arquivo que contém os anos do histórico associados a maior necessidade de Volume de Espera + Normal (até a versão 4.1, denominado El Niño + Normal-)	Char*1	A1

Registro 8:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de postos (no máximo igual ao número de postos do ARQUIVO 1)	I*4	livre

Registro 9:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1 a 6	Nome da classe correspondente ao registro 3	Char*6	A6
7 a 12	Nome da classe correspondente ao registro 5	Char*6	A6

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

13 a 18	Nome da classe correspondente ao registro 4	Char*6	A6
---------	---	--------	----

Registro 10:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de índices utilizados na classificação dos anos (no máximo 2).	I*4	livre

Registro 11:

Coluna	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do índice classificador dos anos	I*4	I1
2	Espaço		1x
3 a 22	Nome do índice classificador	Char*20	A20
23	Espaço		1x
24	Chave identificadora das classes indicadas nos registros 3 ou 5 deste mesmo arquivo. A chave informada deverá ser aquela que indica a classe que se identifica pelas anomalias POSITIVAS do índice classificador (campo 3 deste registro).	I4	I1

Obs: O número máximo de registros 11 é 2 (conforme indicado no registro 10).

Registro 12:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Mês inicial do período de observação do índice da classe (critério)	I*4	livre
2	Mês final do período de observação do índice da classe (critério)	I*4	livre

Registro 13:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de opções usadas no critério (1 ou 2)	I*4	livre

Registro 14:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de meses com valores do índice maior que o valor limite 1	I*4	livre
2	Valor limite 1	R*4	livre
3	Número de meses com valores do índice maior que o valor limite 2	I*4	livre
4	Valor limite 2	R*4	livre

Nota: Se número de opções for igual a 2 (registro 13) existirão dois registros tipo 14.

Registro 15:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
-------	-----------	------	---------

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

1	Número de meses do conjunto de observação utilizado no critério de classificação	I*4	livre
---	--	-----	-------

Nota: Para cada índice (registro 10) haverá um conjunto de dados correspondentes aos registros 12 ao 15.

Registro 16:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Vazão de restrição do reservatório i (m3/s)	R*4	livre
2	Volume de Espera abaixo do qual o usuário deseja que seja considerado como zero para o reservatório i (hm3)	R*4	livre

Nota: O número de registros deste tipo é igual ao número de reservatórios (postos) definido no registro 8. Ou seja, i = 1,..., número de postos

7.1.2.3 INDEX.DAT

Este arquivo contém os índices mensais de identificação das classes como, por exemplo, o índice SOI, o índice de temperatura na superfície do mar (SST), vento no Oceano Pacífico etc.

Registro 1:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Numero de identificação do índice classificador	I*4	I1

Registro 2:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	N – número de anos	I*4	I3
2	Ano inicial	I*4	1XI4
3	Ano final	I*4	1XI4
4	Mês inicial	I*4	1XI2
5	Mês final	I*4	1XI2

Registro 3:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 12	Para cada ano o vetor conterà o índice mensal especificado no primeiro registro (7777 indica falha).	R*4	F8.2

Nota: 1) O número de registros tipo 3 será igual ao número de anos especificado no registro 2;
 2) Para cada índice existirá um registro tipo 1, um registro tipo 2 e um conjunto de registros tipo 3.
 3) É obrigatório a informação dos 12 meses do ano no registro 3.

7.1.3 Arquivos de saída

7.1.3.1 ENSOAUX.DAT

Contém a classificação dos anos, criado pelo ENSOCLAS.

Registro 1:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	N - número de anos classificados pelo ENSOCLAS	I*4	livre

Registro 2 a N+1:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Ano	I*4	livre
2	Classificação: -1: Classe indicada no registro 3 do arquivo ENSOCLAS.INP 0 : Classe indicada no registro 4 do arquivo ENSOCLAS.INP +1: Classe indicada no registro 5 do arquivo ENSOCLAS.INP	I*4	livre

7.1.3.2 "BACIA"+"CLASSE".HIS

O programa ENSOCLAS gera cinco arquivos de saída com o mesmo Formato do ARQUIVO 1 onde, porém, cada um conterá apenas as seqüências de vazões incrementais diárias históricas associadas a cada classe ou combinação de classes. Estes arquivos serão nomeados da seguinte forma "BACIA"+"CLASSE".HIS.

7.1.3.3 Arquivo Temporário

Desde a versão 2.0, o programa ENSOCLAS cria, durante sua execução, um arquivo temporário, denominado SAIDA.DAT, que é deletado ao término da execução.

7.1.3.4 Relatório de Saída

Desde a versão 4.0, o programa ENSOCLAS emite um relatório contendo o resultado da análise de frequência de cheias (necessidade de volumes de espera) associada a classificação proposta pelo usuário. O nome deste relatório é formado pelo nome da bacia (1o. registro do arquivo de parâmetros *.INP) e a extensão ".ENS".

7.2 PROGRAMA AUXAJUS

7.2.1 Objetivo

O programa AUXAJUS tem como objetivo o ajuste automático do modelo DIANA para a série de vazões incrementais diárias de um posto, fornecida pelo usuário (a série deverá ter no mínimo de 15 anos). O ajuste automático é feito de forma univariada, ou seja, um posto por vez, porém, a partir da versão 5.1 do DIANA, o programa pode ser executado uma única vez para todos os postos da bacia.

7.2.2 Arquivos de entrada

O programa AUXAJUS utiliza quatro arquivos: o arquivo AUXAJUS.INP, o arquivo de vazões incrementais diárias históricas (ARQUIVO 1), o arquivo TEMP2.DAT que é equivalente ao arquivo "BACIA"+"CLASSE"+EPN.PAR criado pelo programa EPN e o arquivo TEMP3.DAT que é equivalente ao arquivo "BACIA"+"CLASSE"+EEN.PAR criado pelo programa EEN.

7.2.2.1 AUXAJUS.INP

O arquivo AUXAJUS.INP contém os dados de entrada e, portanto, deve existir antes da execução do programa.

Registro 1:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da bacia (BACIA)	Char*4	A4

Registro 2:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da classe	Char*1	A1

Registro 3:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de postos a serem calibrados (NUM_POSTO)	I*4	livre

Registro 4:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Código do posto	I*4	livre

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

2	Vazão de restrição (m3/s)	R*4	livre
---	---------------------------	-----	-------

Nota: Este registro se repete NUM_POSTO vezes. Cada linha terá a informação de um posto específico a ser calibrado (seu código e sua vazão de restrição).

Registro 5:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de estações consideradas	I*4	livre

Registro 6:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 3	1	Dia inicial da estação	I*4	I3
5 a 7	2	Dia final da estação	I*4	I4
9 a 11	3	Número de dias da estação	I*4	I4

Nota: Este cartão define o período de um grupo de estações de mesma duração portanto, deve haver um para cada duração. A primeira estação sempre começa no segundo dia do período chuvoso (dia inicial = 2).

Registro 7:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 3	1	= 0 Indica o fim da definição das estações para a série em processamento	I*4	I3
5 a 7	2	= 0	I*4	I3
9 a 11	3	= 0	I*4	I3

Registro 8:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Quantil inicial a ser testado (*)	R*4	livre
2	Intervalo entre os quantis testados	R*4	livre
3	Número de quantis a serem testados	I*4	livre

(*) Como os quantis são testados em ordem decrescente, o quantil inicial deve ser o maior a ser testado.

7.2.2.2 Arquivo 1

Arquivo descrito no item 6.1.2.1.

7.2.3 Relatório de saída

O programa AUXAJUS emite um relatório ("CPOSTO"+"CLASSE".AUX) que contém o volume de espera de 10 anos de tempo de retorno estimado no histórico, a sua probabilidade histórica, para cada valor de quantil testado a probabilidade sintética e o quantil ótimo, para o posto.

7.3 PROGRAMA EPN

7.3.1 Objetivo

O programa EPN estima os parâmetros pontuais para as séries históricas de vazões diárias incrementais (no máximo 30 séries) tais como, auto-correlação lag-1, distribuição empírica das taxas de recessão, distribuição empírica das vazões iniciais etc.

7.3.2 Arquivos de entrada

O programa EPN utiliza três arquivos: o arquivo séries históricas de vazões diárias incrementais (ARQUIVO 1), o arquivo de dados de entrada EPN.INP (ARQUIVO 5) e o arquivo de parâmetros (ARQUIVO 2).

7.3.2.1 Arquivo 1

Arquivo descrito no item 6.1.2.1.

7.3.2.2 EPN.INP

O arquivo EPN.INP contém os dados de controle do programa EPN e, portanto, deve existir antes da execução da mesma. Este arquivo é composto dos seguintes registros para a série de vazões diárias de cada posto:

Registro 1:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da bacia (BACIA)	Char*4	A4

Registro 2:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da classe	Char*1	A1

Registro 3:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 8	1	Código do posto. É o mesmo código do	I*4	I8

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
		arquivo de vazões históricas = 0 Causa a interrupção normal		
9 a 15	2	Quantil usado para definição da taxa de recessão característica ("DEFAULT" igual a 0,15) Obs.: Este quantil pode ser obtido através da execução do programa AUXAJUS	R*4	F7.4
16 a 22	3	Taxa de recessão característica Obs.:Para a definição da taxa de recessão característica duas opções podem ser consideradas: ou se utiliza a taxa de recessão obtida a partir do quantil de distribuição empírica lido no campo 2, ou se adota o valor informado no campo 3. No caso de ambos os campos estarem preenchidos, a informação do campo 3 prevalecerá.	R*4	F7.4

Registro 4:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Número de dias do arquivo de vazões históricas	I*4	I4

Registro 5:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Número de estações consideradas (máximo de 30 estações)	I*4	I4

Registro 6:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 3	1	Dia inicial da estação	I*4	I3
5 a 7	2	Dia final da estação	I*4	I3
9 a 11	3	Número de dias de cada estação	I*4	I3

Nota: Este registro define o período de um grupo de estações de mesma duração e, portanto, deve haver um para cada duração. A primeira estação sempre começa no segundo dia do período chuvoso (dia inicial=2). Existirá um registro deste tipo para cada estação.

Registro 7:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 3	1	= 0 Indica o fim da definição das estações para a série em processamento	I*4	I3

Nota: Deve existir um conjunto de registros 3, 4, 5, 6 e 7 para cada série.

Registro 8:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
5 a 7	1	= 0 Indica o fim do número de postos Obs.: Este registro só deve aparecer uma única vez, sempre no fim deste arquivo	I*4	I3

7.3.2.3 "BACIA"+"CLASSE"+EPN.PAR

Arquivo de acesso direto, não Formatado, contém os parâmetros e as distribuições empíricas obtidas neste programa. Cada registro contém 1296 palavras. O número de registros é dado por $NS*(NE+2)+1$ onde NS é o número de postos e NE o número de estações. Este arquivo é gerado pelo programa EPN.

7.3.3 Relatório de saída

O programa EPN emite um relatório ("BACIA"+"CLASSE".EPN) que fica armazenado no diretório RELAT. Este arquivo contém para a série de cada posto a taxa de recessão característica e para cada estação considerada, o número de incrementos negativos encontrados e o valor estimado para a correlação lag-1.

7.4 PROGRAMA EEN

7.4.1 Objetivo

O programa EEN estima as matrizes A e B para a geração multivariada do processo estocástico normal padronizado.

7.4.2 Arquivos de entrada

O programa EEN utiliza quatro arquivos: o arquivo de vazões históricas (ARQUIVO 1), o arquivo de dados de entrada EEN.INP, o arquivo criado pelo programa EPN, "BACIA"+"CLASSE"+EPN.PAR e o arquivo "BACIA"+"CLASSE"+EEN.PAR (ARQUIVO 3) onde são gravadas as matrizes A e B.

7.4.2.1 EEN.INP

O arquivo EEN.INP contém os dados de entrada e, portanto, deve existir antes da execução do programa. Este arquivo é composto dos seguintes registros:

Registro 1:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da bacia (BACIA)	Char*4	A4

Registro 2:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da classe	Char*1	A1

Registro 3:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Número de postos	I*4	I4
5 a 8	3	Número de estações	I*4	I4

Registro 4:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a N ^o de postos* 8	1 a 8	Vetor de postos. São os mesmos códigos dos postos históricas de vazões	I*4	I8

Registro 5:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 3	1	Dia inicial da estação	I*4	I3
5 a 7	2	Dia final da estação	I*4	I3
9 a 11	3	Número de dias de cada estação	I*4	I3

Nota: Este cartão define o período de um grupo de estações de mesma duração, portanto deve haver um para cada estação. A primeira estação sempre começa no segundo dia do período chuvoso (dia inicial = 2). Existirá um registro deste tipo para cada estação.

Registro 6:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 3	1	= 0 Indica o fim da definição das estações	I*4	I3

7.4.2.2 Arquivo 1

Arquivo descrito no item 6.1.2.1.

7.4.2.3 "BACIA"+"CLASSE"+EPN.PAR

Arquivo descrito no item 6.3.2.3.

7.4.2.4 "BACIA"+" CLASSE"+EEN.PAR

Arquivo sequencial, Formatado, contém as matrizes A e B para a geração do processo multivariado normal e a matriz inicializadora. O número de registros é calculado por $(NE*(NS+1)+NS+1)$ onde NE é o número de estações consideradas e NS é o número de postos. Cada registro contém NS palavras.

7.4.3 Relatório de saída

O programa EEN emite um relatório ("BACIA"+"CLASSE".EEN) contendo para cada estação a matriz de covariância inicial, a matriz de covariância adotada e as matrizes A e B associadas à matriz de covariância adotada. Para a primeira estação aparece ainda a matriz inicializadora do processo. No caso de não haver concomitância entre as séries de dois postos as matrizes são obtidas usando-se uma correlação espacial "DEFAULT" de 0,6.

7.5 PROGRAMA GEP

7.5.1 Objetivo

O programa GEP faz a geração das séries sintéticas de vazões diárias incrementais uni/multivariadas (máximo de 12000 anos) e possui opção de geração condicionada.

Na geração condicionada, é obrigatório informar, no mínimo, a vazão dos dois dias anteriores ao primeiro dia a ser gerado (através do arquivo GEPC.INP), que serão utilizados para o condicionamento das séries. Caso o usuário possua a previsão de vazões de alguns dias a frente e deseja incluir estas

previsões nas séries a serem geradas, este procedimento será possível, bastando informar no arquivo GEPC.INP quantos dias de vazões informadas deverão constar nas séries a serem geradas.

7.5.2 Arquivos de entrada

O programa GEP utiliza quatro arquivos para a geração não-condicionada: o arquivo GEP.INP, o arquivo "BACIA"+"CLASSE"+EPN.PAR (ARQUIVO 2), o arquivo "BACIA"+"CLASSE"+EEN.PAR (ARQUIVO 3) e o arquivo "BACIA"+"CLASSE".VAZ (ARQUIVO 4). Para geração condicionada, além dos quatro arquivos mencionados, o programa utiliza mais um arquivo: GEPC.INP.

7.5.2.1 GEP.INP

O arquivo GEP.INP contém os dados de entrada e, portanto, deve existir antes da execução do programa e é composto dos seguintes registros:

Registro 1:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da bacia (BACIA)	Char*4	A4

Registro 2:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	1	Chave identificadora da classe	Char*1	A1

Registro 3:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de postos. Controla o número de registro tipo 2	I*4	livre
2	Número de dias da série de cada posto	I*4	livre

Registro 4:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Código do posto. É o mesmo código do arquivo de vazões históricas	I*4	livre
2	Fator que divide as vazões geradas antes da gravação (*)	I*4	livre

(*) Este fator é necessário para se expressar as vazões geradas em variáveis I2. Caso a área de drenagem correspondente a série seja maior que 50.000 km² sugere-se usar o valor 2.

Nota: Este registro se repete quantas vezes forem o número de postos.

Registro 5:

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de séries sintéticas a gerar	I*4	livre

Registro 6:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Flag para geração condicionada: 0 - geração não-condicionada 1 - geração condicionada	I*1	livre

Nota: Se o Flag para geração condicionada for igual a 1, é obrigatório informar o arquivo GEPC.INP.

7.5.2.2 Arquivo 2: "BACIA"+"CLASSE"+EPN.PAR

Arquivo descrito no item 6.3.2.3.

7.5.2.3 Arquivo 3: "BACIA"+"CLASSE"+EEN.PAR

Arquivo descrito no item 6.4.2.4.

7.5.2.4 Arquivo 4: "BACIA"+"CLASSE".VAZ

O arquivo "BACIA"+"CLASSE".VAZ contém as séries sintéticas geradas pelo programa GEP, é não Formatado e de acesso direto. O esquema a seguir detalha este arquivo:

ICOD(j), j = 1,30 IPO(j),j = 1,30 NDIAS NB NPOSTO IX IFAT(j),j = 1,30 VAGO
1
2
.
.
.
i IQi(j), j = 1,12000

Descrição das variáveis:

Variável	Descrição	Tipo
ICOD	Vetor com os códigos dos postos	I*4
IPO	Vetor com as posições do primeiro registro correspondente	I*4

Variável	Descrição	Tipo
	as séries dos postos	
NDIAS	Número de dias gerados	I*4
NB	Número de blocos gerados + 1 (cada bloco = 100 anos)	I*4
NPOSTO	Número de postos do arquivo	I*4
IX	Semente para geração de números aleatórios	I*4
IFAT	Vetor com fatores pelos quais devem ser multiplicados os valores do arquivo para obtenção das vazões	I*4
IQi	Vetor com valores gerados correspondentes ao dia i das NB * 100 séries sintéticas de um posto	I*2

7.5.2.5 GEPC.INP

O arquivo GEPC.INP contém os dados de entrada para a geração condicionada, portanto, deve existir antes da execução do programa e é composto dos seguintes registros:

Registro 1:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número de vazões diárias por posto que serão informadas no arquivo GEPC.INP.	I*2	livre
2	Número de dias em que as vazões informadas estarão contidas nas séries sintéticas que serão geradas.	I*2	livre

Nota: Devem ser informados, no mínimo, dois valores de vazão por posto no campo 1. O campo 2 deve ser sempre menor ou igual ao campo 1 deste mesmo registro.

Registro 2:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Vazões diárias que serão utilizadas na geração condicionada para um determinado posto. O número de vazões informadas deve coincidir ao campo 1 do registro 1 e as vazões devem ser informadas em ordem cronológica.	I*4	livre

Nota: Este registro se repete quantas vezes forem o número de postos. E deve-se informar na mesma ordem que se encontram os postos no arquivo .SIS.

Registro 3:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Número do dia inicial da geração condicionada (permitindo que sejam utilizados os parâmetros corretos, de acordo com o dia a ser gerado). Nota: o dia "1" refere-se ao primeiro dia da estação chuvosa.	I*4	livre

7.5.3 Relatório de saída

O programa GEP emite um relatório ("BACIA"+"CLASSE".GEP) historiando a execução dos blocos.

7.6 PROGRAMA COMPARA

7.6.1 Objetivo

O programa COMPARA avalia o desempenho do modelo.

7.6.2 Arquivos de entrada

O programa COMPARA utiliza quatro arquivos: o arquivo de dados de entrada COMPARA.INP, o arquivo de vazões históricas incrementais diárias (ARQUIVO 1), o arquivo de vazões sintéticas incrementais diárias, "BACIA"+"CLASSE".VAZ (ARQUIVO 4) e um arquivo, cuja a criação é opcional, em Formato Excel, que contém os dados para o traçado dos gráficos de volume de espera X tempos de retorno; médias e desvios padrão das seqüências históricas e sintéticas X dias; avaliação das séries de vazões médias diárias geradas: maior cheia histórica, maior cheia sintética e cheia sintética com volume de espera semelhante ao da maior cheia histórica X dias e, cheia mediana da seqüência histórica, a cheia sintética com volume de espera semelhante ao da cheia mediana histórica X dias.

7.6.2.1 Arquivo de Descrição do sistema ("SISTEMA".SIS)

A partir da versão 4.1 do COMPARA foi introduzida a necessidade da utilização deste arquivo que só seria utilizado mais tarde (pelo CAEV e VESPOT). A descrição deste arquivo encontra-se no item 8.1.

7.6.2.2 COMPARA.INP

O arquivo COMPARA.INP contém os dados de entrada e, portanto, deve existir antes da execução do programa.

Registro 1:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da bacia (BACIA)	Char*4	A4

Registro 2:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	Chave identificadora da classe	Char*1	A1

Registro 3:

Coluna	Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 4	1	ITOTAL – 0 (zero): o compara faz as estatísticas apenas para as afluições incrementais. ITOTAL – 1: o compara faz as estatísticas para as afluições incrementais e afluições totais de todos os postos. ITOTAL – 2: o compara faz as estatísticas apenas para as afluições totais de todos os postos.	I*4	Livre

Registro 4:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Código do posto	I*4	livre
2	Dia de início da série do posto identificado no campo 1	I*4	livre
3	Mês de início da série do posto identificado no campo 1	I*4	livre
4	Dia fim da série do posto identificado no campo 1	I*4	livre
5	Mês fim da série do posto identificado no campo 1	I*4	livre
6	Vazão de Restrição (m3/s)	R*4	Livre
7	Vazão de Restrição considerando afluições totais (m3/s)	R*4	Livre

Registro 5:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Quantil usado para geração (*)	R*4	livre

(*) Para cálculo do volume de espera (igual ao usado no programa AUXAJUS).

Nota: O registro 4 e 5 se repetem quantas vezes forem o número de postos.

Registro 6:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Flag que determina se será ou não criado arquivo em Formato Excel = 0 Não cria arquivo = 1 Cria arquivo	I*4	livre

Registro 7: (caso opção 1 no registro 6)

Campo	Descrição	Tipo	Formato
-------	-----------	------	---------

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

1	Nome do arquivo Excel	Char*8	livre
---	-----------------------	--------	-------

Nota: O arquivo em Formato Excel possuirá a extensão .EXC. Este arquivo contém para cada posto as informações necessárias para construir os gráficos descritos no item 7.6.2. Estes valores serão separados por vírgulas. Os arquivos xxxxx.exc ficam no subdiretório RELAT.

7.6.2.3 Arquivo 1

Arquivo descrito no item 6.1.2.1.

7.6.2.4 "BACIA"+"CLASSE".VAZ

Arquivo descrito no item 6.5.2.4.

7.6.3 Relatório de saída

O programa COMPARA emite o relatório ("BACIA"+"CLASSE".COP) contendo para cada série as diversas estatísticas obtidas para as séries histórica e sintética e o relatório COMPARA.DAT com dados necessários ao SIPPOEE.

7.6.3.1 COMPARA.DAT

Registro 1:

Variável	Descrição	Formato
ARQUIVO_SIS	Flag que identifica a sub-bacia	A4
ARQVUIO_CLASSE	Flag que identifica a classe	A1
IPOSTO	Código da sub-bacia	I8
NYH	Número de anos da série de vazões históricas	I4
NYS	Número de anos da série de vazões sintéticas	I4
QUANT	Quantil usado para definir a taxa de recessão	F7.4
RECES	Taxa de recessão	F7.4
QRESTR	Máxima descarga para calcular o volume de espera. (m3/s)	F7.0

Registro 2:

Variável	Descrição	Formato
LH_MQ	Vazão média histórica diária(m3/s)	livre
LH_DQ	Desvio padrão das vazões históricas diárias (m3/s)	Livre
LH_MV	A média do volume de espera anual histórico (hm3)	Livre
LH_DV	O desvio padrão do volume de espera anual histórico (hm3)	Livre
LS_MQ	Vazão média sintética diária (m3/s)	Livre
LS_DQ	Desvio padrão das vazões sintéticas diárias (m3/s)	Livre
LS_MV	A média do volume de espera anual sintético (hm3)	Livre
LS_DV	O desvio padrão do volume de espera anual sintético (hm3)	Livre

Registro 3:

Variável	Descrição	Formato
ME_MQ	A média das vazões médias diárias no bloco sintético. (m3/s)	Livre
ME_DQ	A média dos desvios padrões das vazões médias diárias no bloco sintético.(m3/s)	Livre
ME_MV	A média dos volumes de espera médios anuais no bloco sintético. (hm3)	Livre
ME_DV	A média dos desvios padrões dos volumes de espera médios anuais no bloco sintético. (hm3)	Livre
MA_MQ	A máxima das vazões médias diárias no bloco sintético. (m3/s)	Livre
MA_DQ	O máximo desvio padrão das vazões médias diárias no bloco sintético.(m3/s)	Livre
MA_MV	O máximo volume de espera médio anual no bloco sintético. (hm3)	Livre
MA_DV	O máximo desvio padrão dos volumes de espera médios anuais no bloco sintético. (hm3)	Livre
MI_MQ	A mínima das vazões médias diárias no bloco sintético. (m3/s)	Livre
MI_DQ	O mínimo desvio padrão das vazões médias diárias no bloco sintético.(m3/s)	Livre
MI_MV	O mínimo volume de espera médio anual no bloco sintético. (hm3)	Livre
MI_DV	O mínimo desvio padrão dos volumes de espera médios anuais no bloco sintético. (hm3)	Livre

Registro 4:

Variável	Descrição	Formato
PB_MQ	Probabilidade das vazões médias diárias do bloco sintético serem maiores que as vazões médias diárias da série histórica. (valor de referência: 0.500)	F6.3
PB_DQ	Probabilidade do desvio padrão das vazões médias diárias do bloco sintético serem maiores que o desvio padrão das vazões médias diárias da série histórica. (valor de referência: 0.500)	F6.3
PB_MV	Probabilidade dos volumes de espera do bloco sintético serem maiores que os volumes de espera série histórica. (valor de referência: 0.500)	F6.3
PB_DV	Probabilidade do desvio padrão dos volumes de espera do bloco sintético serem maiores que o desvio padrão dos volumes de espera da série histórica. (valor de referência: 0.500)	F6.3
PB_AM	A probabilidade da análise multivariada (valor de referência: 1.000)	F6.3
DEVS	O maior desvio no teste de Smirnov para o volume de espera anual. (valores de referência: níveis de significância (0.100, 0.050 e 0.010) E valores críticos associados ao teste de Smirnov.	F6.3

Registro 5:

Variável	Descrição	Formato
LORD_H	Número de ordem da série histórica	I4

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

VOL_H	Série histórica ordenada dos volumes de espera anuais (hm3)	F8.2
-------	---	------

Nota: O registro 5 se repete quantas vezes for o número de anos.

Registro 6:

Variável	Descrição	Formato
NORD	Número de índice da série sintética ordenada	I4

Registro 7:

Variável	Descrição	Formato
LORD_S	Índice da série sintética	I4
VOL_S	Série sintética ordenada dos volumes de espera anuais (hm3)	F8.2

Nota: O registro 7 é repetido tantas vezes quanto for o número de índice da série sintética ordenada (registro 6).

Registro 8:

Variável	Descrição	Formato
NDIAS	Número de dias das sequências (período de controle de cheias) (registro 1, campo 3 nas vazões diárias sintéticas)	I4
MI	Primeiro mês das sequências (período de controle de cheias)	I4
MF	Último mês das sequências (período de controle de cheias)	I4
DI	Primeiro dia (este valor é informado no Compara.inp)	I4
DF	Último dia (este valor é informado no Compara.inp)	I4

Registro 9:

Variável	Descrição	Tipo
QM_H	Média das vazões históricas do período (m3/s)	F7.0
QM_S	Média das vazões sintéticas do período (m3/s)	F7.0
QD_H	Desvio padrão das vazões históricas do período (m3/s)	F7.0
QD_S	Média das vazões sintéticas do período (m3/s)	F7.0

Notas:

- 1) O registro 9 é repetido tantas vezes quanto for o número de dias (registro 8, campo 1).
- 2) Este arquivo (registro 1 ao 9) é repetido tantas vezes quanto for o número de sub-bacias.

Desde a versão 4.1 do COMPARA, são criados 4 arquivos adicionais, adicionando-se a letra T ao nome indicando que se referem às afluências totais: "*T.his" (semelhante ao "*.his" original), "*T.vaz" (semelhante ao "*.vaz" original) , "*T.cop" (semelhante ao "*.cop" original) e "ComparaT.dat" (semelhante ao "Compara.dat") original.

7.7 PROGRAMA ESCSER

7.7.1 Objetivo

O programa ESCSER tem como objetivo escolher a série de acordo com critério escolhido pelo usuário (máxima tangente ou máximo volume de espera) e criar o arquivo *.FLU, arquivo de vazões incrementais semanais da série escolhida para todos os postos. Este arquivo será utilizado pelo modelo OPCHEN.

7.7.2 Arquivos de entrada

O programa ESCSER utiliza quatro arquivos: o arquivo ESCSER.INP, o arquivo "BACIA"+"CLASSE".VAZ, o arquivo de descrição do sistema (arquivo com terminação ".SIS") e o arquivo GEP.INP.

7.7.2.1 ESCSER.INP

O arquivo ESCSER.INP contém os dados de entrada e, portanto, deve existir antes da execução do programa e é composto dos seguintes registros:

Registro 1:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Código do posto onde será calculado o volume de espera máximo (ou tangente máxima) para escolha da série	I*4	livre

Registro 2:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave identificadora do método de escolha da série: 0 - Volume de espera máximo (VEmax) 1 - Tangente máxima (TANmax)	I*4	livre

Registro 3:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave para transformação em vazão semanal: 0 - Calcula VEmax ou TANmax a partir da série semanal 1 - Calcula VEmax ou TANmax com série diária e depois transforma em série semanal	I*4	livre

Registro 4:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Ordem da série que (após a ordenação pelo VEmax ou TANmax) será escolhida para ser escrita no arquivo de vazões incrementais semanais (*.FLU)	I*4	livre

7.7.2.2 "BACIA"+"CLASSE".VAZ

Arquivo descrito no item 6.5.2.4.

7.7.2.3 Arquivo de descrição do sistema ("SISTEMA".SIS)

Arquivo que será descrito no item 8.1.

7.7.2.4 GEP.INP

Arquivo descrito no item 6.5.2.1.

7.7.3 ARQUIVOS DE SAÍDA

7.7.3.1 Relatório de saída ("BACIA"+"CLASSE".REL)

O programa ESCSER emite um relatório onde é apresentada a ordenação das séries de acordo com o critério escolhido (máxima flecha ou máximo reenchimento) e a série escolhida.

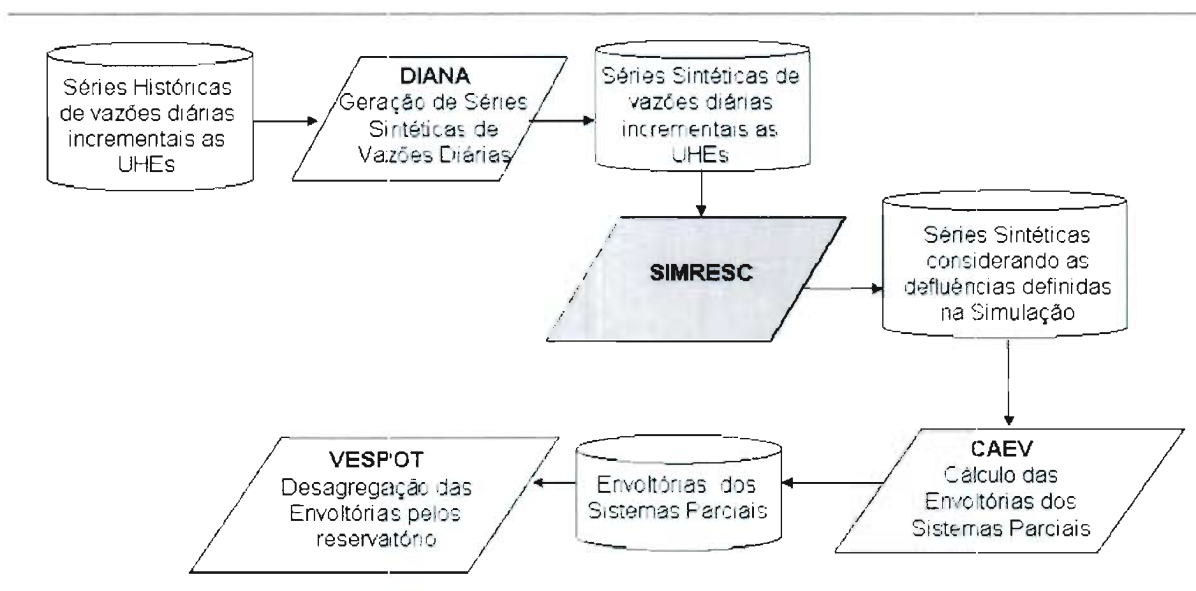
7.7.3.2 "BACIA"+"CLASSE".FLU

Arquivo contendo a série semanal selecionada pelo usuário para cada reservatório considerado e que será utilizado pelo programa OPCHEN (Operação de controle de cheias em base semanal).

8. PROGRAMA SIMRESC

8.1 OBJETIVO

O programa SIMRESC tem como objetivo simular a operação de aproveitamentos que não possuem controle de defluências, de modo que o cálculo dos volumes de espera dos demais aproveitamentos da bacia possa ser realizado pelo sistema SPEC, conforme fluxograma a seguir.



8.2 ARQUIVOS DE ENTRADA

O programa SIMRESC, quando utilizado no módulo de série sintética, utiliza dois arquivos de entrada: o arquivo SIMRESC.INP e o arquivo de série sintética "BACIA"+"CLASSE".VAZ. Quando utilizado no módulo série histórica, ao invés de se utilizar o arquivo de terminação .VAZ, utilizam-se dois arquivos para informar a série histórica: PARAIBA.DAT e INCR.DAT.

8.2.1 SIMRESC.INP

O arquivo SIMRESC.INP contém os dados de entrada e, portanto, deve existir antes da execução do programa e localiza-se na pasta CARTCON. Este arquivo é composto dos seguintes registros:

Registro 1:

Campo	Descrição
1	Linha de comentário

Registro 2:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Tipo de série a ser informada: 0 – Série histórica 1- Série sintética	I*4	livre

Registro 3:

Este registro só deverá ser informado se o registro 2 for igual a 1 (série sintética).

Campo	Descrição
1	Linha de comentário

Registro 4:

Este registro só deverá ser informado se o registro 2 for igual a 1 (série sintética).

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Nome do arquivo das séries sintéticas	Char*5	A*5

Registro 5:

Linha de comentário

Registro 6:

Campo	Descrição	Formato
1	Número de reservatórios independentes que não possuem controle de defluências que serão simulados	livre

Registro 7 e 8:

Linhas de comentário

Registro 9:

Coluna	Campo	Descrição	Formato
1 a 8	1	Código de identificação do aproveitamento independente que será simulado.	I*8
9 a 68	2	Nome do aproveitamento	A*60

Registro 10:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Mês de início do ano hidrológico	I*4	livre
2	Mês de término do ano hidrológico	I*4	livre
3	Ano de início do período de simulação	I*4	livre
4	Ano de término do período de simulação	I*4	livre
5	Intervalo em número de dias em que são informados os volumes meta a serem observados	I*4	livre
6	Chave para tipo de informação da variável "descarga do vertedor x volume total no reservatório": 0 - equação polinomial na forma: $q_{max} = a*v^3 + b*v^2 + c*v + d$ 1 - tabela com os pares de pontos (vol, q_{max})	I*4	livre
7	Chave para obtenção dos volumes de espera: 0 - volumes de espera obtidos por interpolação linear 1 - volumes de espera são lidos do arquivo iarq	I*4	livre
8	Chave para leitura da vazão incremental a jusante: 0 - vazões a jusante não são lidas 1 - vazões a jusante são lidas	I*4	livre

Registro 11:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Volume total no nível Máximo maximorum (km ³)	R*4	livre
2	Volume total no nível Máximo normal (km ³)	R*4	livre
3	Volume total no nível mínimo (volume morto) (km ³)	R*4	livre
4	Volume total no nível inicial da simulação (km ³)	R*4	livre
5	Descarga de restrição (m ³ /s)	R*4	livre
6	Descarga de restrição do aproveitamento de jusante (m ³ /s)	R*4	livre
7	Descarga mínima do aproveitamento de montante (m ³ /s)	R*4	livre

Registro 12:

Este registro só deverá ser informado se o campo 7 do registro 10 for igual a zero. Este registro refere-se ao polinômio "descarga do vertedor x volume total no reservatório", na forma: $q_{max} = a*v^3 + b*v^2 + c*v + d$ (q em m³/s e v em Km³).

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Coeficiente "a" do polinômio	R*4	livre
2	Coeficiente "b" do polinômio	R*4	livre
3	Coeficiente "c" do polinômio	R*4	livre
4	Coeficiente "d" do polinômio	R*4	livre

Registro 13:

Este registro só deverá ser informado se o campo 7 do registro 10 for igual a 1.

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Numero de pares de pontos da tabela (volume total no reservatório, descarga do vertedor)	I*4	livre

Registros 14:

Este registro só deverá ser informado se o campo 7 do registro 10 for igual a 1. Este registro se repete tantas vezes quanto forem o número de pares de pontos da tabela (registro 13) e cada registro refere-se a um par de pontos.

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Volume total no reservatório	R*4	livre
2	Descarga do vertedor	R*4	livre

Registro 15:

Este registro poderá ser repetido "n" vezes de acordo com a discretização em dias escolhida (campo 5 do registro 10), podendo chegar ao máximo de 6 repetições. Deverão ser informados no máximo 8 volumes meta por registro.

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1 a 8	Volumes meta discretizados em intervalos de dias	R*4	livre

Registro 16:

Este registro se repete 12 vezes, pois cada registro refere-se a um mês do ano, começando por janeiro.

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Vazão média mensal turbinada do mês (m ³ /s). Vazão que será utilizada como meta de turbinamento durante a simulação.	R*4	livre

Registro 17:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Código de identificação do aproveitamento de jusante (para identificação da vazão incremental a jusante)	I*4	I*8

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Registro 18:

Linha de comentário

Registro 19:

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Chave de impressão dos resultados 0 - estudo é impresso 1 - estudo não é impresso	I*4	livre

O bloco de registros 20 a 26 só deverá ser informado caso o registro 19 seja igual a "0" (impressão de resultados). Se o valor informado no registro 19 for igual a "1", não é impresso nenhum resultado da simulação, apenas os dados de entrada serão impressos.

Registro 20:

Linha de comentário.

Registro 21:

Campo	Descrição	Formato
1	Chave de impressão do estudo de frequência do reenchimento do reservatório ao final do período de simulação 0 - estudo é impresso 1 - estudo não é impresso	livre

Se o valor informado no registro 21 for igual a "0", será impresso no relatório principal ("BACIA"+"CLASSE".RSC) um resumo do estudo de frequência de reenchimento do reservatório, e um arquivo "auxiliar" ("BACIA"+"CLASSE"-EFR.RSC) com o resultado detalhado do estudo.

Registro 22:

Linha de comentário.

Registro 23:

Campo	Descrição	Formato
1	Número de séries sintéticas ou número de anos da série histórica cujos resultados serão impressos na tabela que lista as séries ou os anos ordenados(as) de acordo com seu volume máximo	livre

Registros 24:

Linha de comentário

Registro 25:

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Campo	Descrição	Formato
1	Número de séries sintéticas ou número de anos da série histórica cujos resultados serão impressos no relatório de saída	livre

Registro 26:

Este registro só deverá ser informado se o registro 25 for diferente de 0. Este registro deverá ser repetido tanto quanto for o valor do registro 25 e deverá ser informado em ordem crescente.

Campo	Descrição	Formato
1	Número da série sintética ou ano da série histórica cujo resultado será impresso no relatório de saída. Para o caso da série histórica, deverá ser informado "1" para imprimir o primeiro ano da série histórica, "2" para o segundo ano e assim sucessivamente.	livre

O bloco de registros 7 a 26 deverá ser repetido tantas vezes quanto forem o número de reservatórios independentes que não possuem controle de defluências que serão simulados (registro 6).

8.2.2 "BACIA"+"CLASSE".VAZ

Este arquivo só será utilizado se o registro 2 do arquivo SIMRESC.INP for igual a 1 (série sintética) e se localiza na pasta VAZOES.

Arquivo descrito no item 6.5.2.4.

8.2.3 PARAIBA.DAT e INCR.DAT

Estes arquivos só serão utilizados se o registro 2 do arquivo SIMRESC.INP for igual a 0 (série histórica). O arquivo PARAIBA.DAT contém as vazões médias diárias do aproveitamento que será simulado (ou seja, que não possui controle de defluência). O arquivo INCR.DAT contém as vazões incrementais médias diárias do aproveitamento a jusante do aproveitamento a ser simulado.

Registro 1:

Coluna	Campo	Descrição	Formato
3 a 10	1	Código de identificação da série de vazões médias diárias no local do aproveitamento	I*8
11 a 15	2	Chave de tipo de dado (vazão = 60)	I*5
16 a 20	3	Ano	I*5
21 a 80	4	Nome do aproveitamento	A*60

Registros 2 a 37:

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Este registro será repetido 3 vezes, até que se complete o número de dias do mês informado. Para cada registro devem ser informados até no máximo 12 valores.

Campo	Descrição	Tipo	Formato
1	Vazões médias diárias (no máximo até 12 valores) de determinado mês	R*4	12F5.0

O bloco de 3 repetições do registro 2 será repetido 12 vezes, sendo cada bloco referente a um mês do ano informado. As vazões devem ser informadas em ordem cronológica, começando pelo mês de janeiro.

8.3 ARQUIVOS DE SAÍDA

8.3.1 "BACIA"+"CLASSE".RSC

O programa SIMRESC emite um relatório onde podem ser apresentados as vazões defluentes e turbinadas e os volumes diários no reservatório simulado obtidos pela simulação de séries sintéticas ou anos do histórico escolhidos pelo usuário, um resumo do estudo de frequência de reenchimento do reservatório ao final do período de simulação e a lista das séries sintéticas ou dos anos da série histórica ordenada de acordo com o volume máximo alcançado no reservatório, de acordo com as opções feitas no arquivo SIMRESC.INP. Este relatório será gerado na pasta RELAT.

8.3.2 "BACIA"+"CLASSE"-EFR.RSC

Relatório com o estudo completo de frequência de reenchimento do reservatório(s) simulado(s) ao final do período de simulação. Este relatório só é impresso se o registro 21 do arquivo de entrada SIMRESC.INP for igual a zero. Este relatório será gerado na pasta RELAT.

8.3.3 Arquivos de vazões de séries sintéticas

O programa SIMRESC, quando utilizado na opção de série sintética, pode gerar três arquivos de de séries sintéticas, dentro da pasta VAZOES. São eles:

8.3.3.1 "BACIA"+"CLASSE".VAZ

Arquivo de saída com as séries sintéticas considerando as defluências definidas na simulação. Este arquivo será utilizado posteriormente pelo módulo CAEV para o cálculo das envoltórias. Arquivo descrito no item 6.5.2.4.

8.3.3.2 "BACIA"+"CLASSE"-AUX+"N".VAZ (N = 1, NUM_RES-1)

Caso seja considerado mais de um aproveitamento independente para ser simulado, após a simulação de cada aproveitamento será gerado um arquivo deste tipo. O primeiro aproveitamento terá N igual a "1", o segundo igual a "2" e assim sucessivamente. A variável NUM_RES (número de aproveitamentos independentes sem controle de defluências a serem simulados) é definida no registro 6 do arquivo SIMRESC.INP. Trata-se de um arquivo auxiliar do sistema e que não necessariamente será utilizado pelo módulo subsequente (CAEV). Este arquivo só será utilizado, caso o usuário deseje realizar testes considerando apenas as séries sintéticas simuladas de alguns dos aproveitamentos sem controle de defluências. O formato deste arquivo é o mesmo do arquivo de entrada de séries sintéticas, descrito no item 6.5.2.4.

8.3.3.3 "BACIA"+"CLASSE"-ORIG.VAZ

Refere-se ao arquivo de entrada de séries sintéticas renomeado para que o arquivo de saída do programa SIMRESC tenha o nome correto para ser utilizado pelos módulos subsequentes (CAEV e VESPOT). Arquivo descrito no item 6.5.2.4.

9. MÓDULOS CAEV E VESPOT

9.1 OBJETIVO

O módulo CAEV tem como função calcular as curvas de volumes de espera (envoltórias) para reservatórios equivalentes, chamados sistemas parciais. O módulo VESPOT tem como função a desagregação destas envoltórias em curvas individualizadas para cada reservatório do sistema.

9.2 ARQUIVOS

9.2.1 Arquivo de descrição de sistema (“SISTEMA”.SIS)

Os arquivos de descrição de sistema ficam armazenados no subdiretório SISTEMA. Contém dados básicos físicos, de topologia do sistema e restrições de defluência, devendo existir antes da execução de qualquer dos programas do sistema. Estes arquivos são criados pelo usuário usando editores de texto e seguindo a descrição de seus cartões, apresentada a seguir. Ao se criar o arquivo, o usuário deve batizá-lo com a chave identificadora do sistema, acrescida da terminação “.sis”. Estes arquivos “.sis” devem acompanhar toda a cadeia de modelos do controle de cheias a partir do modelo CAEV (ou a partir do DIANA, quando a geração de séries sintéticas for condicionada), com o acréscimo de mais dados quando necessários os quais estarão descritos nos manuais dos modelos. No CAEV e no VESPOT, estes arquivos são compostos dos seguintes registros:

Registro 1:

Campo	Variável	Tipo	Descrição	Formato
1	NOMES	Char*30	Título do sistema	A30

Registro 2:

Campo	Variável	Tipo	Descrição	Formato
1	SISTEMA	Char*4	Chave identificadora do sistema	A4

Registro 3:

Campo	Variável	Tipo	Descrição	Formato
1	NR	I*4	Número de reservatórios	Livre

Registro 4+IR (IR=1, NR):

Campo	Variável	Tipo	Descrição	Formato
1	OLEIT	I*4	Código do posto no arquivo de vazões.	Livre
2	NOME	Char*14	Nome do reservatório	Livre
3	XMA	R*4	Vazão máxima diária *	Livre
4	XMI	R*4	Vazão mínima diária	Livre
5	RESJUS	I*4	Código Ordem do posto de jusante ou "zero" quando reservatório mais a jusante	Livre
6	K	R*4	Capacidade do reservatório (km3)	Livre

* vazão máxima igual a 99999 significa limite de defluência infinito.

9.2.2 Arquivo de Vazões Sintéticas Originais

Este arquivo fica armazenado no subdiretório VAZOES e contém as séries sintéticas de afluências incrementais aos reservatórios do sistema em m3/s.

Este arquivo, descrito no item 6.5.2.4, é criado pelo programa GEP do modelo DIANA, que o batiza com a chave identificadora da bacia acrescida da chave identificadora da classe e da terminação ".vaz".

9.2.3 Arquivo de Vazões Sintéticas Transpostas (Temporário)

Estes arquivos ficam armazenados no subdiretório vazões apenas durante a execução do programa VESPOT, sendo este o responsável por sua criação, através da transposição do arquivo de vazões sintéticas originais. Este arquivo contém as séries sintéticas de afluências incrementais (em m3/s) aos reservatórios dos sistemas, que serão analisados. São arquivos não-Formatados de acesso direto segundo o esquema descrito a seguir.

Registro 1:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 15	ICOD(i), i=1,15	Código do posto i (nome do arquivo de vazões originais)	I*4

Registro 2:

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 15	ICOD(i), i=16,30	Código do posto i (nome do arquivo de vazões originais)	I*4

Registro 3:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 15	IFAT(i), i=1,15	Fatores pelos quais devem ser multiplicados os valores do arquivo para obtenção das vazões	I*4

Registro 4:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 15	IFAT(i), i=16,30	Fatores pelos quais devem ser multiplicados os valores do arquivo para obtenção das vazões	I*4

Registro 5:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1	NDIAS	Número de intervalos de tempo do arquivo	I*4
2	NSERIE	Número de séries no arquivo	I*4
3	NPOSTO2	Número de postos no arquivo	I*4

Registro 6:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 30	IQ(i), i=1,15	Vazão do posto i	I*2

Nota: Existe um registro tipo 6 para cada dia, estes registros estão grupados por série.

9.2.4 Arquivos de Envoltórias

Os arquivos de Envoltórias ficam armazenados no subdiretório ENVOLT. A cada execução do programa CAEV são criados três arquivos associados às envoltórias, que devem existir antes da execução do programa VESPOT, mesmo se o usuário não desejar utilizar as envoltórias para acelerar a convergência do algoritmo do VESPOT. A criação destes arquivos pelo CAEV pode ser inibida usando a opção "1" no registro 6 do arquivo CAEV.INP (item 9.5.1) deste programa.

Para batizar os arquivos, o CAEV utiliza as variáveis SISTEMA, CLASSE e KAEV digitalizadas pelo usuário nos cartões de controle do CAEV, adicionando as extensões ".en1", ".en2" e ".env" . Ao se preparar os cartões de controle do VESPOT, os campos destas variáveis identificam os arquivos de envoltórias que se deseja utilizar.

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Os arquivos de envoltórias são arquivos não Formatados e de acesso direto. O arquivo com terminação “.env” contém os valores das envoltórias da primeira alternativa de proteção nos cartões de controle do CAEV. A tabela a seguir descreve os registros destes arquivos:

9.2.4.1 Arquivo “SISTEMA+CLASSE+KAEV”.EN1

Registro 1:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1	nome	Título do caso-rodado para impressão no relatório	Char*30

Registro 2:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1	dma	Data da criação do arquivo de envoltórias	Char*8
2	dia	Dia da trajetória crítica	I*4
3	mes	Mês da trajetória crítica	I*4

Registro 3:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1	nser	Número de séries usadas no cálculo da envoltória	I*4
2	ndias	Número de intervalos de tempo das envoltórias	I*4
3	seg	Número de segundos do intervalo de tempo das envoltórias	R*4
4	nposto	Número de reservatórios do arq. de envoltórias	I*4
5	nsp	Número de subsistemas do arq. de envoltórias	I*4
6 a 6+nposto	rtr(ir), ir=1,nposto	Vetor de tempo de retorno	R*4
7+nposto	Npc	Número de pontos de controle	I*4
8+nposto a 8+nposto+np c	rpc(i), i=1,npc	Índice dos reservatórios que são pontos de controle	I*4

Registro 4:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 1+nposto	ord(i), i=1,nposto	Índices do reservatório de jusante dos i-ésimos reservatórios	I*4

Registro 5:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
-------	----------	-----------	------

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

1 a 1+nposto	$q_{\min}(i),$ $i=1,nposto$	Vazões mínimas dos reservatórios	R*4
--------------	--------------------------------	----------------------------------	-----

Registro 6:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 1+nposto	$q_{\max}(I),$ $i=1,nposto$	Vazões máximas dos reservatórios	R*4

Registro 7 a 6+nposto:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 1+nposto	$ip(i,j),$ $j=1,nposto$	= 1 se reservatório j drena para i = 0 caso contrário cada linha corresponde a um reservatório	I*4

Registro 7+ nposto a 6+nposto+nsbst:

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 1+nposto	$subst(I,j),$ $j=1,nposto$	Cada linha (registro) contém o índice dos reservatórios que formam um sistema parcial	I*4

9.2.4.2 Arquivo "SISTEMA+CLASSE+KAEV".EN2

Registro 1

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 731	$iord(i),$ $i=1,nser$	Índices da i-ésima série mais molhada do sistema parcial cuja envoltória é a de maior VE	I*2

Registro 2

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 731	$imarc(I),$ $i=1,nser$	= 2 => I-ésima série é protegida em algum sistema parcial = -1 => I-ésima série não precisa de VE em nenhum sistema parcial = 1 => I-ésima série não é protegida em nenhum sistema parcia	I*1

Registro 3

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 1+nser	sprot(i,iser)	= 1 i-ésimo ponto de controle é protegido na iser-ésima série = 0 i-ésimo ponto de controle não é protegido na iser-ésima série	I*1

Nota: o número de registros tipo 3 é igual ao número de pontos de controle.

9.2.4.3 Arquivo "SISTEMA+CLASSE+KAEV".ENV

Registro 1

Campo	Variável	Descrição	Tipo
1 a 1+ndia	env(j,i), i=1,ndia	Cada registro contem os valores da envoltória de um sistema parcial. Valor de envoltória correspondente ao i-ésimo intervalo de tempo e ao j-ésimo sistema parcial	R*4

Obs: o número de registros tipo 1 é igual ao número de sistemas parciais.

9.2.5 Cartões de Controle

Os arquivos contendo os cartões de controle para os programas do sistema são criados pelo usuário no subdiretório CARTCON usando editores de texto e seguindo a descrição de seus cartões, apresentadas a seguir. Para o programa CAEV o usuário deve batizar o arquivo como CAEV.INP, e para o programa VESPOT, o usuário deve batizar o arquivo de VESPOT.INP.

9.2.5.1 CAEV.INP

Este arquivo deve ser criado no subdiretório CARTCON pelo usuário antes da execução do CAEV usando editores de texto e seguindo a descrição de seus registros, apresentada a seguir:

Cartão	Variável	Descrição	Formato	Tipo
1	SISTEMA	Nome do arquivo de descrição do sistema que será analisado	A4	CHAR*4
2	CLASSE	Chave identificadora da classe	A1	CHAR*1
3	KAEV	Chave identificadora do conjunto de opções para o cálculo de envoltórias conforme os cartões a seguir	A2	CHAR*2
4	TITCASO	Título do caso rodado para impressão no relatório e no arquivo de envoltórias	A30	CHAR*30

Relatório Técnico – 1318 / 2019_a

Cartão	Variável	Descrição	Formato	Tipo
5	NSER, IDELTA, DSUAV	Número de séries, intervalos de tempo (em dias) para cálculo de traj.crit. e intervalo de suavização de envoltórias	LIVRE	I*4
6	OPCAO4	Indicador de gravação de envoltórias: 0 - grava 1 - não grava	LIVRE	I*4
6+IR IR=1,NR	TER(IR)	Tempos de retorno em cada reservatório (tempo de retorno 7777 significa proteção para todas as séries.)	LIVRE	R*4
NR + 6	IFLAGR	Iflagr: indicador de método para descarte máximo reenchimento = 1 máxima flecha = 0	LIVRE	I*4
NR+6+1	NRMUDA	Número de reservatório com limitação de volume de espera. OBS: caso não haja nenhuma limitação colocar 0 (zero) e neste caso não existirá o próximo registro.	Livre	I*4
NR+6+1+N RMUDA IR=1,NR	IR, KAPA(IR)	Código do reservatório, limitação do volume de espera em Km ³	LIVRE	I*4,R*4
NR+6+1+N RMUDA+1	NSMUDA	Número de sistemas parciais com limitação de volume de espera OBS: caso não haja nenhuma limitação colocar 0 (zero)	Livre	I*4
NR+6+1+N RMUDA IS=1,NSUB	IS, KSUBF(IS)	Número do Sistema Parcial, limitação do volume de espera em Km ³	LIVRE	I*4,R*4
NR+6+1+N RMUDA+1	FLAG_NPROT	Flag para cálculo do número de séries sintéticas não-protégidas nas 12 últimas semanas da estação chuvosa e geração do relatório "risco.cae". Calcula = 1 Não calcula = 0	LIVRE	I*2

Obs.: 1- O cálculo do número de séries não-protégidas é feito para todos os pontos de controle, onde se considera seu maior sistema parcial.

2- Para saber o número de séries não-protégidas em um determinado período, o usuário deve escolher um ponto de controle e totalizar o número de séries sintéticas não-protégidas nas semanas que formam o período desejado.

9.2.5.2 VESPOT.INP

Este arquivo deve ser criado no subdiretório CARTCON pelo usuário antes da execução do VESPOT usando editores de texto e seguindo a descrição de seus registros, apresentada abaixo:

Cartão	Variável	Descrição	Formato	Tipo
1	Sistema	Nome do arquivo sistema que será analisado	A4	CHAR*4
2	CLASSE	Chave identificadora da classe	A1	CHAR*1
3	KAEV	Chave identificadora do conjunto de opções para o cálculo de envoltórias	A2	CHAR*2
4	KVESP	Chave identificadora do conjunto de opções para o cálculo de envoltórias conforme os cartões a seguir	A1	CHAR*1
5	NOME1	Título do caso rodado para impressão no relatório	A30	CHAR
6	ITERMAX	Número máximo de iterações do problema mestre	livre	I*4
7	IOPS	= 0 => otimização proporcional = 1 => otimização por faixas e prioridades = 2 => otimização das prioridades considerando limite inferior	livre	I*4

Se IOPS = 1

Cartão	Variável	Descrição	Formato	Tipo
8	NFAIXAS	Número de faixas	Livre	I*4
9 a 9+NPOSTO	PRIORI(i), FAIXA(i,j)	Prioridade do i-ésimo reservatório, valores das faixas do i-ésimo (em % do volume total)	Livre	I*4 R*4

Se IOPS = 2

Cartão	Variável	Descrição	Formato	Tipo
8 a 8+NPOSTO	PRIORI(i), VAZMED(i)	Prioridade do i-ésimo reservatório Vazão média do i-ésimo reservatório	Livre	I*4 R*4
8+NPOSTO +1	NUM_MAIS_VE	Numero de reservatórios que terão acréscimo de volume de espera informado pelo usuário. <i>Se não tiver esta opção, colocar</i>	Livre	I*4

		<i>valor 0 (zero)</i>		
9+NPOSTO +1 a 9+NPOSTO + NUM_MAIS_ VE	P_MAIS_VE, MAIS_VE(P_ MAIS_VE)	Número do reservatório que terá acréscimo de volume de espera, Acréscimo de volume de espera <i>Este registro não deverá ser preenchido se NUM_MAIS_VE for igual a zero</i>	Livre	I*4 e R*4

Após as informações das opções IOPS

Cartão	Variável	Descrição	Formato	Tipo
Opções IOPS+ 1	NMUDA	Número de reservatórios com limitação de volume de espera máximo. OBS: caso não haja nenhuma limitação colocar 0 (zero).	Livre	I*4
Opções IOPS +NMUDA IR=1,NR	IR, KAPA(IR)	Código do reservatório, volume de espera máximo em Km3	Livre	I*4, R*4

10. AUXARISCO

10.1 OBJETIVO

O programa Auxarisco foi desenvolvido para evitar incoerências entre envoltórias de tempos de retorno diferentes geradas pelo CAEV, quando são impostas a este último modelo, restrições de volume de espera máximo para os aproveitamentos e/ou para os sistemas parciais que compõem a bacia em estudo.

O Auxarisco examina as envoltórias por tempo de retorno em ordem crescente e vê se há incoerência em relação a tempos de retorno superiores, ou seja, tempos de retornos superiores têm que ter envoltórias maiores ou iguais às envoltórias calculadas para tempos de retornos inferiores. No caso de incoerência verificada, a envoltória do tempo de retorno superior adquire o valor da envoltória do tempo de retorno imediatamente inferior.

A entrada de dados é feita por meio do arquivo Auxarisco.inp, localizado no diretório CARTCON e o executável, Auxarisco.exe fica localizado no diretório EXEC, seguindo a estrutura de diretórios já estabelecida para os modelos da cadeia de modelos de controle de cheias do SIN.

O modelo também gera um arquivo chamado Auxarisco.log, que ficará localizado no diretório RELAT onde estarão indicadas as modificações que foram necessárias.

10.2 ARQUIVO DE ENTRADA

A estrutura do arquivo de entrada, Auxarisco.inp é a seguinte:

Registro 1

Variável	Descrição	Tipo	Formato
SISTEMA	Nome do sistema em estudo composto por 4 caracteres.	CHAR*4	A4

Registro 2

Variável	Descrição	Tipo	Formato
CLASSE	Cenário da classe em estudo, seguindo os mesmos códigos do ENSOCLAS (registros 2 ao 7).	CHAR*1	A1

Registro 3

Variável	Descrição	Formato	Tipo
NUS	Número sistemas parciais gerados pela configuração do sistema de reservatórios e pontos de controle.	I*4	Livre

Registro 4

Variável	Descrição	Formato	Tipo
NKAEV	Número de tempos de retorno (envoltórias)	I*4 (livre)	Livre

Registro 5 – Rótulos das envoltórias

Variável	Descrição	Formato	Tipo
Kaev(i), i=1,Nkaev	Chave que identifica o cenário de tempo de retorno utilizadas no cálculo das envoltórias. Esta informação é utilizada para identificar o nome dos arquivos de envoltórias. Fornecido em ordem crescente de proteção.	1x, A2	Char*2

10.3 ARQUIVO DE SAÍDA

O modelo gera arquivos de envoltórias coerentes com formato similar ao Arquivo "*.env" gerado pelo Caev. O nome destes Arquivos é formado também de forma similar aos arquivos de envoltórias do Caev com uma pequena diferença na extensão do nome:

10.3.1 "SISTEMA+CLASSE+KAEV(J).ENF"

Estes arquivos são gerados no diretório ENVOLT e para serem usados durante o processo de planejamento de controle de cheias basta serem renomeados para o nome padrão do CAEV, ou seja, substituir o F do final por V e também modificar os rótulos (01, 02, 03....) da forma que são utilizados pelos modelos da cadeia do controle de cheias, em ordem decrescente, ou seja, o 01 é o maior tempo de retorno, o tempo de retorno de planejamento.

11. CAPACIDADES DO SISTEMA

A capacidade do programa é definida de acordo com as necessidades e instalações específicas de cada usuário. As variáveis dos programas do sistema SPEC possuem as seguintes dimensões máximas:

VARIÁVEL	VERSÃO ATUAL	VERSÃO ACADÊMICA
Número de reservatórios	30	7
Número de reservatórios sem controle de defluência	12	-
Número de séries sintéticas	12000	2000
Número de anos da série histórica	100	100
Número de dias por ano do arquivo da série histórica	366	366
Número de índices utilizados na classificação macroclimática da série histórica	2	2
Número de sistemas parciais	1500	100
Número de envoltórias	5	5

12. REFERÊNCIAS

- [1] Cepel/DPST-120/83 - Aspectos Metodológicos do modelo DIANA
- [2] Cepel/DPST-08099/99 – Diana versão 1.0 – Geração de Séries Sintéticas de Vazões Diárias - Manual do Usuário, Relatório técnico CEPEL, 1999
- [3] DEOP/ELETOBRÁS-JAN/86 - Modelo DIANA, Geração de Série Sintéticas De Vazões Diárias - Manual do Usuário
- [4] CEPEL/DPST-036/89 - “Condições de Controlabilidade de Sistemas de Reservatórios para Controle de Cheias e seu Uso na Operação de Sistemas com Múltiplos Usos”, Relatório Técnico
- [5] CEPEL/DPST-118/89 - “Condições de Controlabilidade de Sistemas de Reservatórios para Controle de Cheias - CAEV0”, Relatório Técnico.
- [6] CEPEL/DPST-272/89, “Condições de Controlabilidade de Sistemas de Reservatórios para Controle de Cheias – CAEV1, Relatório Técnico, 1990.
- [7] Cepel/DPP/PON-148/92 - Ajuste Automático do Modelo Diana para Cálculo de Volume de Espera - Programa Auxajus
- [8] Cepel/DPP/PON-001/93 - Avaliação de Séries Geradas pelo Modelo Diana para Cálculo de Volumes de Espera - Programa Compara - Versão 4
- [9] CEPEL/DPP/PON-245/94, “Minimização do Impacto Energético da Alocação de Volumes de Espera em Sistemas de Reservatórios”, Relatório Técnico
- [10] Cepel/DPP/PON-203/97 - Incorporação de Tendências Macro-Climáticas na Operação de Controle de Cheias
- [11] CEPEL/DPP/PEL-733/99 – SISTEMA SPEC – Sistema para Estudos de Prevenção de Cheias, Manual do Usuário – versão 1.2, outubro 1999.
- [12] CEPEL/DPP/DEA – 8690/07 – SISTEMA SPEC – Sistema para Estudos de Prevenção de Cheias, Manual do Usuário (Diana 4.0, CAEV 3.6, VESPO 3.9), abril, 2007.