



Operador Nacional do Sistema Elétrico

**DIRETRIZES PARA AS REGRAS
DE OPERAÇÃO DE CONTROLE
DE CHEIAS - BACIA DO RIO
JEQUITINHONHA (CICLO 2011-
2012)**

© 2003/ONS
Todos os direitos reservados.
Qualquer alteração é proibida sem autorização.

ONS RE 3/228/2011

**DIRETRIZES PARA AS REGRAS
DE OPERAÇÃO DE CONTROLE
DE CHEIAS - BACIA DO RIO
JEQUITINHONHA (CICLO 2011-
2012)**

Outubro de 2011

Sumário

1	Introdução	5
2	Metodologia para operação de controle de cheias	6
2.1	Aspectos gerais	6
2.2	Premissas Básicas	8
2.2.1	Caracterização de cheia na bacia hidrográfica	8
a)	Vazões nos pontos de controle	9
b)	Vazões previstas	9
2.2.2	Ocupação de volumes de espera dos reservatórios	9
2.2.3	Indicativo de violação das restrições hidráulicas de vazões máximas na bacia hidrográfica	10
2.3	Critérios gerais para a caracterização da situação de operação de controle de cheias	10
2.4	Procedimentos operativos gerais	13
2.4.1	Procedimentos prévios ao período de controle de cheias	13
2.4.2	Procedimentos para a situação de operação normal	14
2.4.3	Procedimentos para a situação de operação em atenção	14
2.4.4	Procedimentos para a situação de operação em alerta para controle de cheias	15
2.4.5	Procedimentos para a situação de operação em emergência para controle de cheias	16
2.5	Declaração da situação de operação de controle de cheias	17
3	Aplicação da metodologia	17
3.1	Sistema de reservatório	18
3.2	Situação de operação em atenção, no período de controle de cheias	20
3.3	Situação de operação alerta para controle de cheias	20
3.4	Situação de operação em emergência para controle de cheias	21
3.5	Caracterização semanal da situação de operação de controle de cheias	22
3.5.1	Sistemas de reservatórios independentes	22
3.6	Caracterização diária da situação de operação de controle de cheias	23
3.6.1	Sistemas de reservatórios independentes	23
4	Sistema de coleta e disponibilidade de dados	24
4.1	Rede hidrométrica	24
5	Conclusões e recomendações	24
	Referências bibliográficas	25
	Anexo 1 Esquema topológico da bacia	26

Anexo 2	Volumes de espera para controle de cheias durante a estação chuvosa 2011/2012	28
Anexo 3	Volumes de espera para estabelecimento das faixas de operação em Atenção e Alerta (VE_{ATAL}) para controle de cheias	30
Anexo 4	Diagramas de operação NORMAL/ATENÇÃO	32
Anexo 5	Diagramas de operação em emergência	46
Anexo 6	Rede hidrométrica – localização das estações	69
Anexo 7	Rede hidrométrica – características das estações	71
	Lista de figuras, quadros e tabelas	73

1 Introdução

O planejamento da operação hidráulica para o controle de cheias dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional é realizado em duas etapas. Na primeira, são desenvolvidos os estudos de prevenção de cheias, nos quais são determinadas as necessidades de recursos físicos para o controle de cheias. Na segunda etapa são realizados estudos para a definição das diretrizes para as regras de operação de controle de cheias, nos quais são estabelecidas as medidas a serem tomadas durante a ocorrência de cheias, tanto de caráter administrativo como de engenharia.

Este relatório apresenta as diretrizes para as regras de operação de controle de cheias do sistema independente de reservatório da bacia do rio Jequitinhonha. Estas diretrizes são resultantes dos estudos da segunda etapa do planejamento da operação hidráulica desta bacia, os quais consideram os critérios definidos na nota técnica ONS NT 3/070/2008 – Critérios para caracterização de situações de operação de controle de cheias (ONS, 2008b).

Conforme os Procedimentos de Rede do ONS, descritos no Submódulo 9.4 – Estabelecimento das Regras para Operação de Controle de Cheias do Módulo 9 – Recursos Hídricos e Meteorologia, foram considerados os resultados dos estudos de prevenção de cheias desta bacia, constantes do relatório “ONS - RE 3/158/2011 - Plano Anual de Prevenção de Cheias – Ciclo 2011/2012”. Na Tabela 18 do relatório citado anteriormente, são apresentados os volumes de espera e os correspondentes tempos de recorrência adotados para a proteção dos locais sujeitos a restrições de vazões na bacia do rio Jequitinhonha, em seu período de controle de cheias.

A evolução dos volumes de espera e dos respectivos níveis meta para controle de cheias do reservatório da bacia do rio Jequitinhonha ao longo da estação chuvosa é apresentada no Anexo 2. Este relatório apresenta também as diretrizes para utilização desses volumes de espera durante a operação normal, atenção, alerta e para a operação em emergência do reservatório na ocorrência de cheias com tempos de recorrência superiores ao adotado. O Quadro 1 apresenta as principais características do aproveitamento de Irapé, na bacia do rio Jequitinhonha.

Quadro 1 Principais características de Irapé - bacia do rio Jequitinhonha

AGENTE	APROVEIT.	RIO	DIST. AT É A FOZ (km)	A.D. (km ²)	V.U. (km ³)	POT. INST. (MW)	RESTR. OPERATIVAS	
							MONT.(m)	JUS.(m ³ /s)
CEMIG	IRAPÉ	JEQUITINHONHA	-	16.200	3,700	360	-	2.100

2 Metodologia para operação de controle de cheias

2.1 Aspectos gerais

Conforme estabelecido no Submódulo 9.3 – *Planejamento Anual de Prevenção de Cheias*, os sistemas de reservatórios para controle de cheias podem ser classificados em dois tipos: interdependentes e independentes.

Os sistemas de reservatórios interdependentes para controle de cheias são constituídos por dois ou mais reservatórios operados por diferentes agentes de geração, cujos reservatórios apresentem as seguintes características:

- tenham capacidade de influenciar na proteção de locais situados a jusante de outros reservatórios, sujeitos à restrição de vazão máxima; ou
- possam ser influenciados por outros reservatórios situados a montante, na proteção de locais situados imediatamente a jusante.

Os sistemas de reservatórios para controle de cheias que não apresentem as características anteriormente listadas são classificados como sistemas de reservatórios independentes para controle de cheias.

A situação de operação no período de controle de cheias pode ser classificada em Normal, Atenção, Alerta e Emergência, caracterizadas conforme o Quadro 2 do Submódulo 9.4, mostrado a seguir:

Quadro 2 Caracterização das situações de operação dos sistemas de reservatórios no período de controle de cheias

SITUAÇÃO DE OPERAÇÃO	DESCRIÇÃO
Normal	Não há caracterização de cheia, não há ocupação de volumes de espera e não há indicativo de violação de restrições hidráulicas de vazões máximas, consideradas ou não no Plano Anual de Prevenção de Cheias - PAPC.
Atenção	Há caracterização de cheia ou há ocupação de volumes de espera; e não há indicativo de violação de restrições hidráulicas de vazões máximas consideradas no PAPC; e não há indicativo de violação de restrição hidráulica de vazões máximas não considerada no PAPC.
Alerta	Há caracterização de cheia, há ocupação de volumes de espera e há indicativo de violação das restrições hidráulicas de vazões máximas consideradas no PAPC; ou há indicativo de violação de restrição hidráulica de vazões máximas não considerada no PAPC.
Emergência	Há caracterização de cheia, há ocupação de volumes de espera e há violação de restrições hidráulicas de vazões máximas consideradas no PAPC; ou Há violação de restrição hidráulica de vazões máximas não considerada no PAPC.

De acordo com o item 6.3.1 do Submódulo 9.4, os critérios para a caracterização da situação de operação são estabelecidos, de forma objetiva, nas regras de operação dos sistemas de reservatórios, elaboradas em conjunto pelo ONS e os agentes de geração, com base nas características de cada reservatório e da bacia hidrográfica associada. Neste contexto, as situações de operação são estabelecidas da seguinte forma:

Nos sistemas de reservatórios para controle de cheias com restrição de vazão máxima a jusante, a situação de operação é caracterizada no ponto de controle e estendida ao(s) aproveitamento(s) hidroelétrico(s) situado(s) imediatamente a montante deste, a partir das vazões afluentes, dos indicativos de risco e dos volumes vazios existentes no sistema de reservatórios. Na apuração dos volumes de espera, são considerados todos os reservatórios situados a montante do local de restrição e que compõem o sistema de reservatórios para controle de cheias.

Nos sistemas de reservatórios para controle de cheias com restrição de nível máximo a montante, a situação de operação é caracterizada no ponto de controle e estendida ao reservatório situado imediatamente a jusante deste e que influencia nesse nível, a partir das vazões afluentes e da influência do reservatório no local da restrição.

Entende-se por ponto de controle o local da restrição estabelecida.

A responsabilidade na operação de controle de cheias em sistemas de reservatórios, que trata o item 6.4 do Submódulo 9.4, aplica-se somente ao(s) aproveitamento(s) hidroelétrico(s) situado(s) imediatamente a montante do ponto de controle, no caso de restrição de vazão máxima a jusante, e ao reservatório situado imediatamente a jusante do ponto de controle, no caso de restrição de nível máximo a montante.

Apresenta-se, abaixo, as responsabilidades do ONS e dos agentes de geração, na operação hidráulica de controle de cheias desses aproveitamentos, em cada situação de operação:

a) Situação Normal

O ONS é responsável pela definição das defluências médias semanais, conforme estabelecido no Programa Mensal de Operação Energética – PMO (Submódulo 7.3) e suas revisões semanais, bem como pela definição das defluências diárias, conforme estabelecido no Programa Diário de Defluências – PDF (Submódulo 8.1).

Os agentes de geração são responsáveis pela disponibilização dos insumos necessários à definição das defluências médias semanais e diárias, conforme estabelecido no PMO (Submódulo 7.3) e suas revisões semanais, e no PDF (Submódulo 8.1).

b) Situação de Atenção

O ONS é responsável pela consolidação das defluências, a partir da proposição dos agentes de geração, e pela compatibilização do PDF e do PMO, e suas revisões semanais, com essas defluências. O ONS comunica aos agentes de geração as justificativas para as proposições de defluências que não foram implementadas.

Os agentes de geração são responsáveis pela proposição das defluências médias semanais e diárias dos reservatórios integrantes desses sistemas; pela disponibilização dessas defluências para o ONS, bem como pelo acompanhamento da compatibilização do PDF e do PMO e suas revisões semanais, com essas defluências, realizada pelo ONS.

c) Situações de Alerta e de Emergência

O ONS é responsável pela compatibilização do PDF e do PMO, e suas revisões semanais, com as defluências definidas pelos agentes de geração.

Os agentes de geração são responsáveis pela definição das defluências médias semanais e diárias dos reservatórios integrantes desses sistemas, pela disponibilização dessas defluências ao ONS, bem como pelo acompanhamento da compatibilização do PDF e do PMO, e suas revisões semanais, com as defluências definidas pelos agentes de geração, realizada pelo ONS.

2.2 Premissas Básicas

2.2.1 Caracterização de cheia na bacia hidrográfica

Conforme estabelecido no Submódulo 9.4, a caracterização de cheia em uma bacia hidrográfica é definida pela previsão ou ocorrência de vazões naturais nos pontos de controle superiores às restrições de vazões máximas consideradas no PAPC.

Os principais pontos a serem considerados nesta caracterização são:

- a obtenção de vazões nos pontos de controle;
- a disponibilidade e o horizonte de previsão;
- a metodologia e processo adotados na obtenção das vazões previstas; e
- a compatibilização dos valores.

a) Vazões nos pontos de controle

Nos casos em que o ponto de controle é o próprio aproveitamento, a vazão é a obtida pelo acompanhamento da operação, porém, se o ponto é distante do aproveitamento a vazão no ponto deve ser informada pelo agente de geração responsável pela restrição de vazão máxima. A vazão considerada na caracterização é a vazão natural. O ONS, através dos procedimentos de acompanhamento da operação, reconstituirá a vazão natural nos pontos de aproveitamentos hidrelétricos. Quanto aos pontos de controle a jusante dos aproveitamentos hidrelétricos, para fins de reconstituição de vazão natural, o ONS deverá receber do agente responsável pela restrição de vazão máxima, as informações de nível e vazão no ponto de controle, além da informação de tempo de traslado da água entre o seu aproveitamento e o ponto de controle. As referidas informações deverão ser definidas e enviadas ao ONS nos processos para a elaboração do Programa Diário de Defluências (PDF).

b) Vazões previstas

O horizonte de previsão é ajustável a cada trecho da bacia, podendo variar de algumas horas até vários dias. São adotados horizontes cujas previsões apresentem confiabilidade.

A metodologia e o processo adotados na previsão devem ser de conhecimento mútuo entre o ONS e os agentes de geração, a fim de permitir uma avaliação da qualidade da previsão obtida. Tanto o ONS, quanto os agentes deverão informar, mediante solicitação da outra parte, as bacias operadas, a rede de postos utilizada, o sistema e a frequência de coleta de dados, a metodologia básica e/ou modelos utilizados, a previsão de chuva considerada (se utilizar) e outras informações relevantes.

Deve-se buscar a compatibilização dos valores previstos, porém, em caso de divergência, prevalece a previsão de maior severidade.

2.2.2 Ocupação de volumes de espera dos reservatórios

Para os sistemas de reservatórios independentes para controle de cheias constituídos de um único reservatório de regularização, a ocupação dos volumes de espera dos reservatórios fica caracterizada quando os volumes vazios disponíveis são inferiores aos volumes de espera estabelecidos no Plano Anual de Prevenção de Cheias – PAPC.

Para os sistemas de reservatórios interdependentes, a ocupação dos volumes de espera dos reservatórios fica caracterizada quando os tempos de recorrência proporcionados pelos volumes vazios disponíveis são inferiores aos tempos de recorrência recomendados no PAPC.

Nos reservatórios onde o controle de cheias não utiliza a metodologia de volumes de espera, deve-se desconsiderar este item na caracterização das situações de operação.

2.2.3 Indicativo de violação das restrições hidráulicas de vazões máximas na bacia hidrográfica

O indicativo de violação das restrições hidráulicas de vazões máximas no ponto de controle de uma bacia hidrográfica deve considerar:

- os estados de armazenamento dos reservatórios,
- as afluições, naturais e regularizadas, observadas e previstas a estes reservatórios; e
- as vazões incrementais, observadas e previstas, entre os reservatórios e os pontos de controle, caso a contribuição no trecho incremental seja relevante.

O estado de armazenamento dos reservatórios deve ser considerado para atendimento à restrição imediatamente a jusante e às demais restrições situadas a jusante, caso existam. Para uma restrição cujo controle de cheias é executado por mais de um reservatório, o estado de armazenamento deverá ser avaliado através do tempo de recorrência, ou seja, se o mesmo está acima ou abaixo do valor recomendado no PAPC.

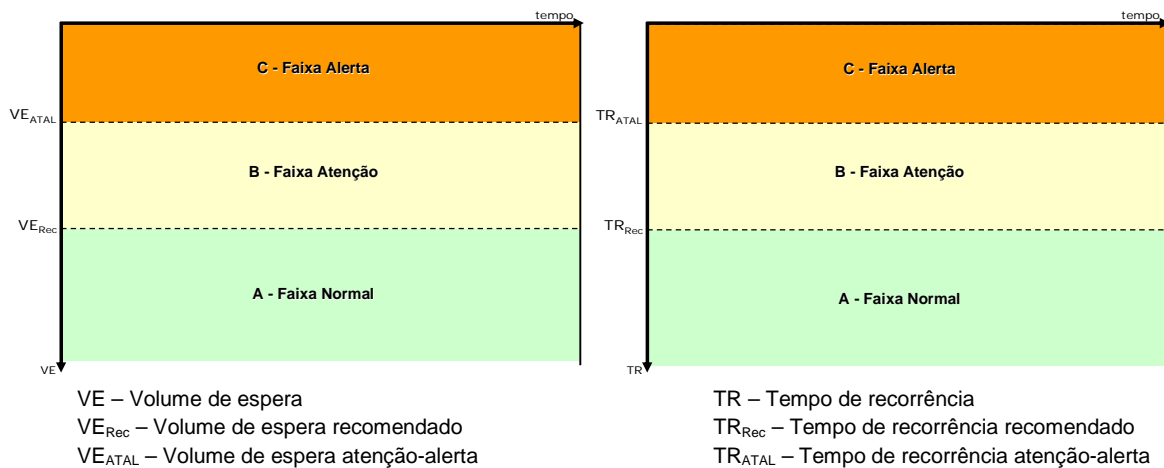
O indicativo de violação das restrições de vazões máximas será estabelecido de acordo com o estado de armazenamento dos reservatórios em relação aos volumes de espera e tempos de recorrência recomendados, avaliados para as condições presentes e futuras.

O estado de armazenamento presente será estabelecido a partir dos valores verificados, enquanto o estado futuro será obtido por simulação, a partir dos valores de armazenamento presente e das vazões afluentes e incrementais, observadas e previstas.

2.3 Critérios gerais para a caracterização da situação de operação de controle de cheias

Tanto para os sistemas de reservatórios independentes, quanto para os sistemas interdependentes deverão ser estabelecidas faixas de operação, a partir dos volumes de espera ou dos tempos de recorrência, para que, considerando-se a caracterização de cheia e o estado de armazenamento presente e futuro, possa estabelecer a situação de operação. Neste sentido, além dos volumes de espera e tempos de recorrência recomendados no PAPC (VE_{Rec} e TR_{Rec}), deverão ser estabelecidos valores que definam as faixas de operação, para estabelecimento da situação de operação, de atenção e alerta (Figura 1) ao longo do período de controle de cheias. Conforme citado anteriormente, os volumes de espera para controle de cheias correspondem aos volumes vazios alocados nos reservatórios.

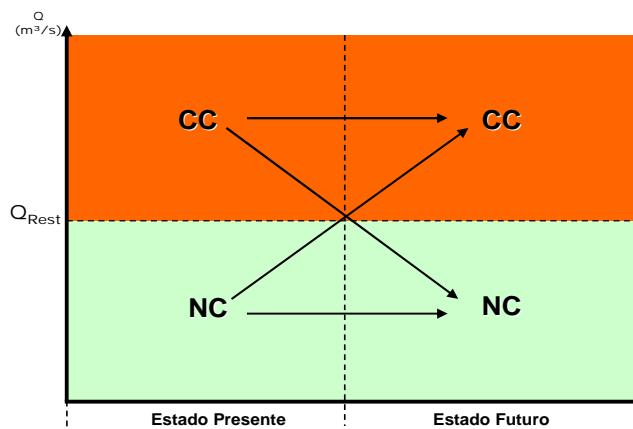
Figura 1 Faixas de operação para o estabelecimento das situações de operação



A caracterização da cheia e a análise dos estados de armazenamento presente e futuro, determinarão o indicativo de violação da restrição hidráulica de vazão máxima, e, conseqüentemente, o estabelecimento da situação de operação do sistema de reservatórios.

A caracterização da cheia se dará a partir dos critérios descritos no item 2.2.1, ou seja, a partir da análise entre as vazões verificadas (Estado Presente) e previstas (Estado Futuro) nos pontos de controle e as restrições de vazões máximas nestes mesmos pontos. Como apresentado na Figura-2 será considerado na análise a condição “**NC**” (Não-Cheia) para um estado de vazões inferiores à restrição de vazão máxima e a condição “**CC**” (Com-Cheia) para um estado de vazões superiores à esta restrição. Também são apresentadas na Figura 2, através das setas, as possibilidades de migração entre os estados presente e futuro de vazões.

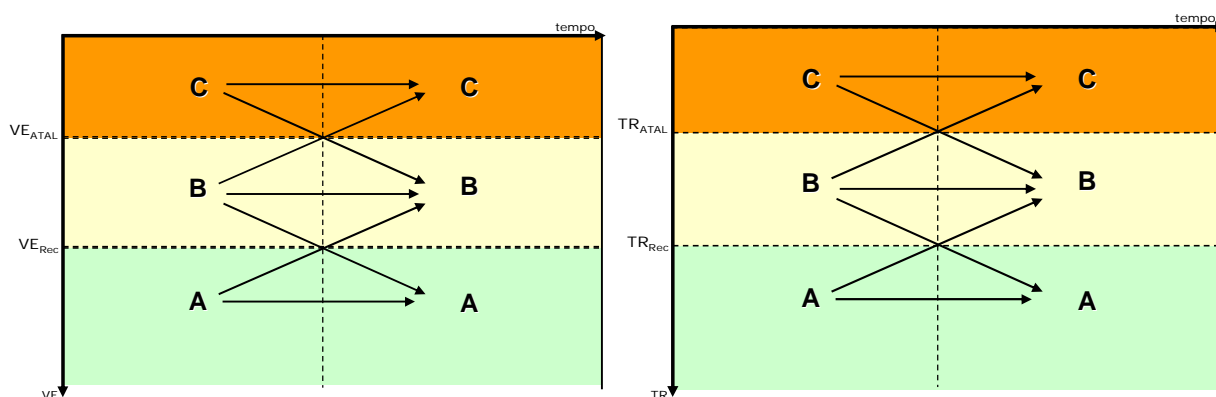
Figura 2 Caracterização da cheia: estados presente e futuro



Q_{Rest} – Restrição de Vazão Máxima

Analogamente, conforme apresentado na Figura-3, será considerada para a definição da situação de operação, a análise dos estados de armazenamento presente e futuro, considerando-se: a condição “A” para um estado de armazenamento na faixa Normal para operação de controle de cheias, a condição “B” para um estado de armazenamento na faixa de Atenção e a condição “C” para um estado de armazenamento na faixa Alerta., Também são apresentadas, através das setas, as possibilidades de migração entre os estados presente e futuro de armazenamento.

Figura 3 Caracterização dos estados de armazenamento



Na tabela a seguir (Tabela-1), são apresentadas as situações de operação em função da caracterização da cheia e da análise do estado de armazenamento, ambas considerando os estados presente e futuro. Cabe destacar que, nas situações em que os Estados Presentes de Armazenamento são “B” e os Estados Futuros de Armazenamento são “A”, e nas situações em que os Estados Presentes de Armazenamento são “C” e os Estados Futuros de Armazenamento são “B”, apesar dos estados futuros possuírem uma situação de severidade menor que a dos estados presentes, as situações serão consideradas como “Atenção” e “Alerta”, respectivamente.

Essas considerações têm como objetivo agregar um fator de segurança à caracterização da situação de operação, uma vez que poderão ocorrer erros nas vazões previstas que subestimem o estado de armazenamento futuro. Também cabe destacar que a condição AA, para Estado Presente, e AB, para Estado Futuro, apesar de indicar ocupação de volume de espera para o estado futuro, representa uma caracterização de situação Normal de operação, uma vez que esta caracterização (Normal) só considera o estado presente de ocupação de volume de espera.

Tabela 1 Situações de operação em função da caracterização da cheia e da análise do estado de armazenamento

Situação de Operação	Estado Presente		Estado Futuro	
	Vazões	Armazenamento	Vazões	Armazenamento
Normal	NC	A	NC	A
	NC	A	NC	B
Atenção	NC	B	NC	B
	NC	B	NC	A
	NC	A	CC	A
	NC	A	CC	B
	NC	B	CC	B
	NC	B	CC	A
	CC	A	NC	A
	CC	A	NC	B
	CC	B	NC	B
	CC	B	NC	A
	CC	A	CC	B
	CC	B	CC	B
Alerta	CC	B	CC	C
	CC	C	CC	B
	CC	C	CC	C

As condições para a caracterização da situação de operação em emergência não necessitam de uma definição prévia uma vez que estas condicionantes são definidas nos diagramas de emergência e variam de acordo com o armazenamento e a afluência verificada.

As situações dos reservatórios podem ser revistas semanalmente, diariamente e, para as bacias com tempo de tomada de decisão menor, para intervalos menores que um dia.

2.4 Procedimentos operativos gerais

2.4.1 Procedimentos prévios ao período de controle de cheias

Em caso dos reservatórios apresentarem volumes armazenados superiores aos correspondentes volumes de espera, no período que antecede ao de controle de

cheias, a desocupação do volume de espera deverá ser feita com antecedência e de forma gradual, visando reduzir o risco de ocorrência de cheia artificial, durante esta operação.

2.4.2 Procedimentos para a situação de operação normal

- a) Em caso de não haver caracterização de cheia, dos reservatórios estarem com os volumes armazenados inferiores aos volumes definidos para o controle de cheias e de não haver indicativo de violação de restrição hidráulica de vazão máxima, deve-se atender aos requisitos hidráulicos de geração, ou seja, atender às defluências médias diárias e semanais definidas pelo ONS no Programa Diário de Defluências – PDF (Submódulo 8.1) e no Programa Mensal de Operação Energética – PMO (Submódulo 7.3), respectivamente;
- b) Quando os volumes armazenados forem iguais aos volumes definidos para o controle de cheias e não houver caracterização de cheia, o reservatório deve ser operado visando não ultrapassar o nível correspondente ao do volume de espera; e
- c) Em sistemas com mais de um reservatório, sempre que a operação hidráulica programada implicar em impacto, energeticamente indesejável tal como a necessidade de verter em algum reservatório do sistema, os volumes de espera do sistema poderão ser revistos, através de avaliações pelas condições de controlabilidade, mediante o uso das ferramentas computacionais apropriadas para cada sistema de reservatórios.

2.4.3 Procedimentos para a situação de operação em atenção

Nesta situação, onde há caracterização de cheia ou há ocupação de volume de espera e não há indicativo de violação de restrição hidráulica de vazão máxima, os reservatórios do sistema devem ser operados de acordo com as seguintes diretrizes:

- a) o reservatório deve ser operado visando a manutenção do nível no valor correspondente ao do volume de espera, ou seja, as vazões defluentes poderão ser aumentadas desde os valores de vazões turbinadas para o valor da restrição hidráulica de vazão máxima, através da utilização do Diagramas de Operação Normal/Atenção¹ (ver texto em destaque);

¹ Diagrama de operação Normal/Atenção

Este diagrama deve ser utilizado durante a transição da situação de operação normal para a situação de operação em atenção para controle de cheias. A partir de um estado de vazão natural afluente e volume vazio disponível abaixo do nível correspondente ao volume de espera, o diagrama indica a vazão defluente mínima necessária para que o nível correspondente ao volume de espera não seja superado, antecipando desta forma o aumento das vazões defluentes, evitando uma brusca variação destas.

- b) Quando há ocupação de volume de espera mas não há mais caracterização de cheia, o reservatório deve ser operado, visando o retorno do nível ao valor correspondente ao do volume de espera, ou seja, deve-se liberar a vazão defluente igual ao valor da restrição hidráulica de vazão máxima até que o reservatório atinja o nível correspondente ao do volume de espera. Ao se aproximar do restabelecimento do volume de espera, a vazão defluente deve ser reduzida, progressivamente, para o valor da vazão afluyente, observando-se as taxas de variação máxima das vazões defluentes;
- c) Quando há caracterização de cheia e há ocupação de volume de espera a vazão defluente deve ser mantida igual ao valor de restrição hidráulica de vazão máxima. Esta operação proporcionará o amortecimento da onda de cheia e resultará na ocupação gradativa do volume de espera;
- d) Caso haja somente a ocupação parcial do volume de espera e tendo-se iniciado a sua desocupação, a vazão defluente deve ser mantida igual ao valor da restrição hidráulica de vazão máxima. Esta operação visa restabelecer, o mais prontamente possível, os volumes de espera definidos para o amortecimento da cheia.

2.4.4 Procedimentos para a situação de operação em alerta para controle de cheias

Nesta situação, onde há caracterização de cheia, há ocupação de volume de espera e há indicativo de violação da restrição hidráulica de vazão máxima, os reservatórios do sistema devem ser operados de acordo com as seguintes diretrizes:

- a) Quando o valor da vazão afluyente verificado, ou previsto, for superior ao valor de restrição hidráulica de vazão máxima, a vazão defluente deve ser mantida igual ao valor de restrição hidráulica de vazão máxima. Esta operação proporcionará o amortecimento da onda de cheia e resultará na ocupação parcial do volume de espera. Havendo indicativo de violação da restrição hidráulica de vazão máxima, devido à contínua ocupação dos volumes de espera, haverá a conseqüente passagem da situação de operação em atenção para a situação de operação em alerta para controle de cheias;
- b) Caso haja somente a ocupação parcial do volume de espera e tendo-se iniciado a sua desocupação, a vazão defluente deve ser mantida igual ao valor da restrição hidráulica de vazão máxima. Esta operação visa restabelecer, o mais prontamente possível, os volumes de espera definidos para o amortecimento da cheia;

- c) Ao se aproximar do restabelecimento do volume de espera, a vazão defluente deve ser reduzida, progressivamente, para o valor da vazão afluyente, observando-se as taxas de variação máxima das vazões defluentes; e
- d) Além destes procedimentos, deverão ser consultados os Diagramas de Operação em Emergência de cada sistema de reservatórios, subsistemas de reservatórios e reservatórios.

2.4.5 Procedimentos para a situação de operação em emergência para controle de cheias

Nesta situação de operação, onde há caracterização de cheia, há ocupação de volume de espera e há violação da restrição hidráulica de vazão máxima, poderão ser utilizados o Diagrama de Operação em Emergência² para controle de cheias ou os procedimentos internos do agente operador, específicos para esta situação, poderão ser utilizados. Esse diagrama indicará as vazões defluentes, superiores ao valor da restrição hidráulica, que deverão ser liberadas.

A consulta aos Diagramas de Operação em Emergência e a caracterização da situação de operação em emergência para controle de cheias são de responsabilidade do agente de geração, tendo em vista que a vazão afluyente verificada ou prevista e os volumes vazios nos reservatórios são calculados pelos agentes de geração, para cada intervalo de decisão e ajustada à sua confiabilidade.

Em caso de serem utilizados os Diagramas de Operação em Emergência, os reservatórios do sistema devem ser operados de acordo com as seguintes diretrizes:

- a) O Diagrama de Operação em Emergência deve ser consultado, em cada intervalo de decisão, com base na vazão afluyente verificada ou prevista e o nível do reservatório, no final desse intervalo, ou o correspondente percentual de volume útil. Esse diagrama indicará o valor da vazão defluente que deve ser liberada no intervalo seguinte; e
- b) Na operação em emergência para controle de cheias, em reservatórios sem indução de sobrecarga, quando o reservatório atingir o nível máximo normal e as vazões afluyentes começarem a decrescer, a vazão defluente deverá ser mantida igual à vazão afluyente, até que esta se torne igual à vazão máxima de restrição. Na sequência, deve-se manter a vazão defluente igual à vazão

² Diagrama de operação em emergência

A partir de um estado de vazão natural afluyente e volume vazio disponível entre os níveis correspondentes ao de volume armazenado e o de volume útil máximo normal, o diagrama indica a vazão defluente mínima necessária para que o nível máximo normal do reservatório não seja superado, preservando desta forma a segurança das estruturas do reservatório.

Há em alguns reservatórios um volume vazio do nível máximo normal, que é destinado a sobrecarga induzida do reservatório e que se ocupado, não compromete a segurança do reservatório. Nesses casos, este outro volume é denominado de volume de sobrecarga induzida, e é considerado no Diagrama de Operação em Emergência.

máxima de restrição, para recuperar o volume de espera, de acordo com o procedimento "b" do item 2.4.4.

2.5 Declaração da situação de operação de controle de cheias

Segundo o Submódulo 9.4 dos Procedimentos de Rede do ONS – Estabelecimento das Regras para Operação de Controle de Cheias, a situação de operação de um reservatório no período de controle de cheias é declarada pelo agente de geração responsável pelo reservatório e/ou pelo ONS, com base nas descrições apresentadas no Quadro 2 e respeitando os critérios estabelecidos no relatório de regras de controle de cheias para o sistema de reservatórios. Essa declaração é formalizada em formulário normatizado e disponibilizado pelo ONS, no qual deve estar explicitada a justificativa para a caracterização da situação de operação do reservatório.

Ainda de acordo com o Submódulo 9.4, dependendo das características da bacia e do reservatório, como também em função do evento hidrológico, pode-se declarar a mudança de situação de operação sem obedecer à seqüência de evolução: Normal, Atenção, Alerta e Emergência, e vice-versa. Nesses casos pode-se mudar de uma situação para outra, sem passar pela situação de operação, a princípio, intermediária.

Em caso de coexistência de declarações distintas de situação de operação de reservatório pelo agente de geração responsável pelo reservatório e pelo ONS, prevalece a situação de maior severidade. A escala crescente de severidade corresponde à seqüência normal de evolução das situações de operação de reservatório durante o período de controle de cheias: Normal, Atenção, Alerta e Emergência.

Tanto o agente de geração responsável pelo reservatório quanto o ONS podem solicitar a alteração de uma situação de operação de reservatório declarada, em caso de identificação de incorreção na aplicação dos critérios estabelecidos neste relatório de regras de controle de cheias para cada sistema de reservatórios considerado. O declarante retifica ou ratifica sua posição, e, em caso de ratificação, comunica a outra parte as justificativas para o não atendimento.

3 Aplicação da metodologia

Os critérios para a aplicação das regras de operação para o controle de cheias da bacia do rio Jequitinhonha foram definidos em função dos procedimentos adotados para o cálculo dos volumes de espera, conforme descrito no relatório “Plano Anual de Prevenção de Cheias – Ciclo 2011-2012”, (ONS RE 3/186/2011), bem como da experiência operativa adquirida através da aplicação do documento, IO-PO/GT.05.017, Instrução para controle de vazões – UHE Irapé, Cemig (2007). Segue abaixo critérios para definição da operação em controle de cheias do aproveitamento localizado na Bacia do Rio Jequitinhonha.

Segundo estes procedimentos, deve ser considerado o seguinte:

3.1 Sistema de reservatório

O sistema de reservatório independente da bacia do rio Jequitinhonha, compreende apenas a operação do reservatório de Irapé.

Destaca-se que em função da necessidade de se verificar e analisar os critérios propostos, em tempo real, para o período úmido 2011/2012, será adotada uma faixa de transição entre “atenção” e “alerta”, conforme indicado no item a seguir, a qual poderá ser reavaliada para os próximos períodos úmidos com base na experiência de sua utilização.

IRAPÉ

A previsão de vazões afluentes ao reservatório de Irapé garante uma antecedência de até 3 dias no conhecimento do hidrograma afluente. Como a restrição de defluência, em Irapé, varia de 2100 m³/s a 2450 m³/s e é calculada em função das incrementais Irapé / Coronel Murta, devido às restrições na cidade de Coronel Murta (2450 m³/s), as programações de defluências são realizadas para 1 dia à frente, sendo reavaliadas em função de desvios na previsão e da evolução das incrementais nos trechos Irapé / Coronel Murta. A seguir são apresentadas as variáveis para o estabelecimento dos critérios de operação do reservatório de Irapé, nas situações normal; atenção; alerta e emergência.

QAFL	Vazão afluente média a Irapé para 1 dias à frente;
QDEFL	Vazão defluente média de Irapé, programada para 1 dias à frente;
INC _{IRCM}	Vazão incremental no trecho Irapé / Coronel Murta 1 dia à frente;
VE	% de volume de espera definido no PAPC;
VE _{ATAL}	% de volume de espera Atenção-Alerta, conforme Nota Técnica ONS NT 3/070/2008;
V	% de volume útil previsto para Irapé 1 dias à frente.

A condicionante para definição da situação de Normal para Atenção pode ser uma vazão defluente média de Irapé programada para 1 dias à frente de 1800 m³/s com vazões incrementais médias previstas para três dias à frente inferiores a 200 m³/s nos trechos Irapé / Coronel Murta.

Nesta proposta, tem-se VE_{ATAL} correspondendo aproximadamente a 3/4 do TR – VE_{ATAL} disponível para o controle de cheias como condicionante da definição da situação de Atenção para Alerta, podendo a situação de Alerta ficar caracterizada com vazões em Coronel Murta superiores a 2000 m³/s e inferiores a 2450 m³/s.

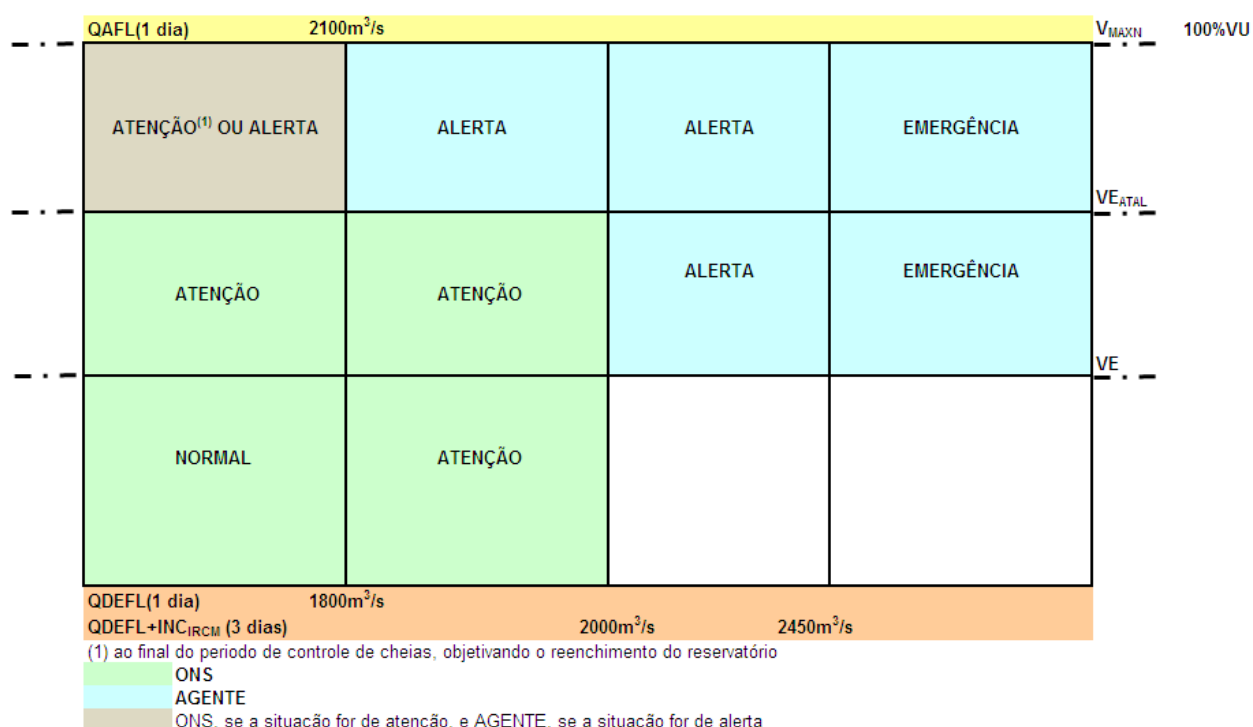
O Quadro 3 apresenta os critérios de classificação da operação da UHE Irapé, no período de controle de cheias, ou seja, caracteriza as situações Normal, Atenção, Alerta e Emergência, com indicação do responsável pela operação. Na Figura 4 tem-se uma visualização dos critérios.

Quadro 3 – Situação de operação do reservatório de Irapé

RESPONSÁVEL	SITUAÇÃO	AFLUÊNCIA OBSERVADA	DEFLUÊNCIA	VOLUME (V)
ONS	Normal	QAFL < 2100 m ³ /s	QDEFL ≤ 1800 m ³ /s	V ≤ VE
ONS	Atenção	QAFL < 2100 m ³ /s	QDEFL ≤ 1800 m ³ /s INC _{IRCM} < 200 m ³ /s	V > VE ⁽¹⁾
ONS	Atenção	QAFL ≥ 2100 m ³ /s	QDEFL ≤ 1800 m ³ /s INC _{IRCM} < 200 m ³ /s	VE < V < VE _{ATAL}
Agente	Alerta	QAFL ≥ 2100 m ³ /s	2000 m ³ /s < QDEFL + INC _{IRCM} < 2450 m ³ /s ou V ≥ VE _{ATAL}	V > VE
Agente	Emergência	QAFL ≥ 2100 m ³ /s	2450 m ³ /s < QDEFL + INC _{IRCM}	V > VE

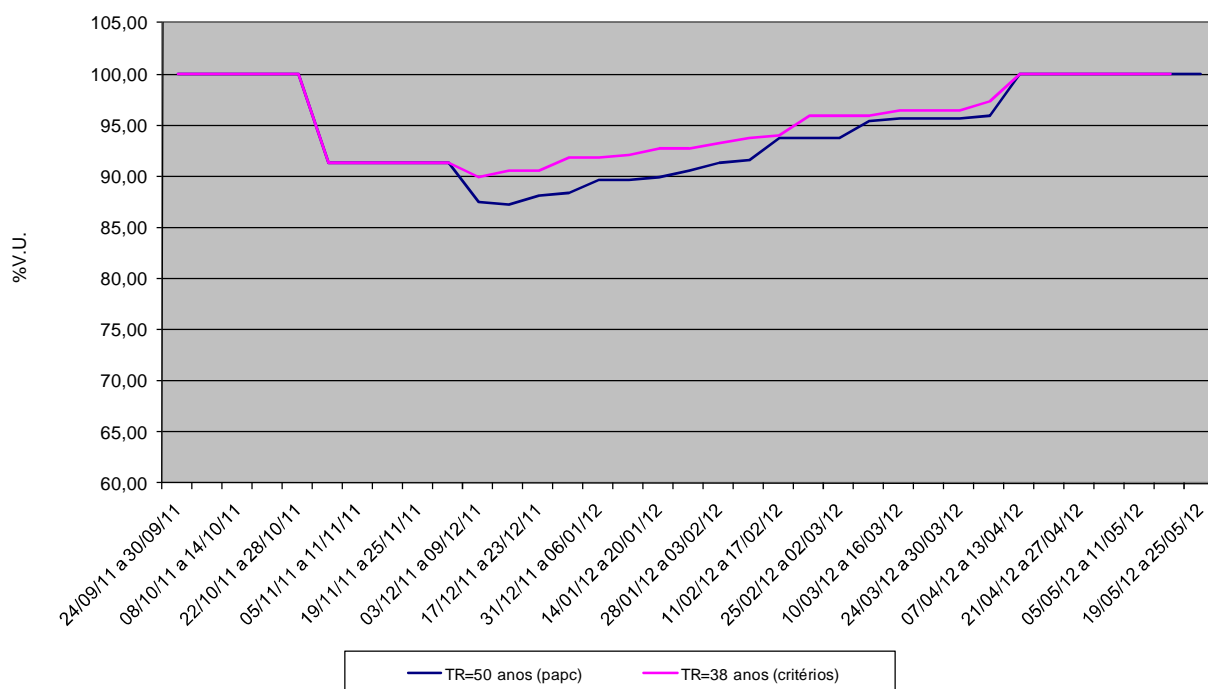
(1) ao final do período de controle de cheias, objetivando o reenchimento do reservatório

Figura 4 - Situação de operação do reservatório de Irapé



A Figura 5 apresenta os volumes de espera para o reservatório de Irapé, calculados para o PAPC e os correspondentes a 3/4 do TR - VE_{ATAL}. No Anexo 3 são apresentados os valores de volumes de espera que estabelecem as faixas de operação em Atenção e Alerta.

Figura 5 – Alternativas de volumes de espera do reservatório de Irapé



3.2 Situação de operação em atenção, no período de controle de cheias

Nesta situação, é utilizado o Diagrama de Operação Normal a fim de evitar uma brusca variação das vazões defluentes dos valores de turbinamento para o valor da restrição de vazão máxima. Na bacia do rio Jequitinhonha, o aproveitamento de Irapé possui os diagramas de Operação NORMAL/ATENÇÃO, que são apresentados em forma de tabela no Anexo 4. A utilização desses diagramas é feita a partir do conhecimento do estado de vazão afluente e do nível do reservatório, no instante considerado. Inicialmente, seleciona-se na primeira linha da tabela a coluna correspondente ao estado da vazão afluente (m^3/s). Em seguida, na primeira coluna da tabela é selecionada a linha correspondente ao nível de armazenamento do reservatório (em metros). Na interseção da linha e coluna selecionadas é definida a vazão defluente em m^3/s , indicada pelo diagrama.

3.3 Situação de operação alerta para controle de cheias

Os procedimentos para a utilização do volume de espera de Irapé são aqueles já descritos no item 2.4.4, sendo a restrição de defluência variável, calculada em função da restrição na cidade de Coronel Murta e das incrementais Irapé / Coronel Murta. Tendo em vista que tais incrementais não são fixas, a defluência de Itapebi também não será.

O aproveitamento de Irapé localiza-se 40 Km a montante da cidade de Coronel Murta, sendo o tempo de viagem entre Irapé e esta cidade, estimado pela Cemig, em 8 horas. Irapé opera com uma limitação de defluência de 2100 m^3/s , descarga

esta, calculada em função da restrição de vazão máxima para controle de cheias de 2450 m³/s na cidade de Coronel Murta, conforme indica o Quadro 2.

Quadro 4 Restrição local - bacia do rio Jequitinhonha

CIDADE	VAZÃO APROXIMADA
Coronel Murta	2.450 m ³ /s

No Anexo 2, encontram-se os valores obtidos para os volumes de espera do reservatório de Irapé, em seu período de controle de cheias, de outubro/2011 a maio /2012, levando-se em consideração o Tempo de Recorrência de 50 anos.

Com base na análise dos hidrogramas de cheias observados, e objetivando evitar mudanças bruscas nas defluências programadas, recomenda-se uma taxa de variação de defluência máxima de um dia para o outro de 500 m³/s. A limitação deve ser seguida sempre que possível, tanto para o aumento quanto para a diminuição da defluência. Ela deve ser ignorada quando for utilizada a regra de emergência e o diagrama indicar a necessidade de variação de defluência superior a 500 m³/s, em 24 horas.

Deverá ainda ser respeitado o valor mínimo da descarga obtida pelo Diagrama de Emergência de Irapé (sem indução de sobrecarga - Anexo 5), conforme está descrito no item 3.4, caracterizando-se o início da operação em emergência quando este valor for superior à descarga de restrição de 2100 m³/s. Esta situação poderá ocorrer antes do reservatório atingir o Nível Máximo Operativo Normal, desde que as afluições estejam muito elevadas.

Deve-se ressaltar, como responsabilidade do Agente a consulta ao Diagrama de Operação em Emergência, bem como a caracterização da situação de operação em emergência.

3.4 Situação de operação em emergência para controle de cheias

A utilização deste diagrama, que é apresentado em forma de tabela nos Anexos 5/1, é feita a partir do conhecimento da vazão natural afluente e do nível do reservatório no instante considerado. Inicialmente é selecionada na primeira linha da tabela a coluna correspondente ao valor da vazão afluente em m³/s. Em seguida, na primeira coluna da tabela (nível d'água em metros) é selecionada a linha correspondente ao nível de armazenamento do reservatório. Na interseção da linha e coluna selecionadas está definida a descarga defluente em m³/s indicada pelo diagrama. Este processo é realizado em intervalos de decisão de acordo com a experiência operativa, considerando as últimas 12 horas.

A operação deste reservatório para controle de cheias, em condições de emergência, também faz uso de modelo de previsão de vazões utilizando as informações constantes da rede fluviométrica apresentada no item 4.1.

O nível máximo de sobrecarga induzida considerado em Irapé, corresponde à cota 512,20m, quando as comportas deverão estar totalmente abertas com uma

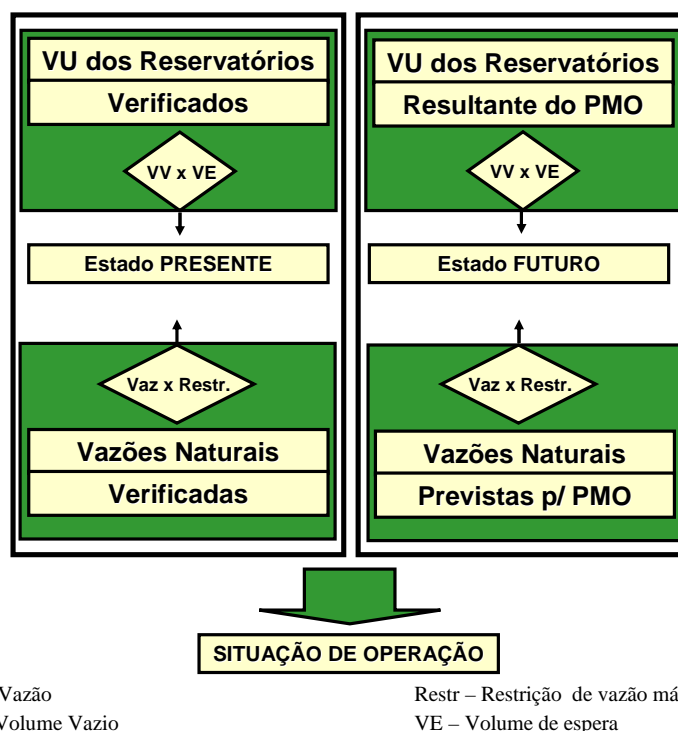
descarga em lâmina livre de 3.788m³/s pelas comportas do vertedor de superfície e 2.279m³/s pelo extravasor inferior. A operação em emergência fazendo uso da indução de sobrecarga tem sua decisão a cargo da Diretoria de Operação da Cemig.

3.5 Caracterização semanal da situação de operação de controle de cheias

3.5.1 Sistemas de reservatórios independentes

Para os sistemas de reservatórios independentes para controle de cheias, os volumes úteis dos reservatórios, verificados e resultantes do PMO, e as vazões verificadas e previstas para o PMO serão confrontados com os volumes de espera recomendados e com as restrições de vazões máximas, respectivamente (Figura-6). A partir desta confrontação, serão identificados os Estados Presente e Futuro, e, conseqüentemente, as situações de operação dos sistemas de reservatórios de acordo com o item 2.3.

Figura 6 Avaliação semanal da situação de operação de controle de cheias – sistemas de reservatórios independentes

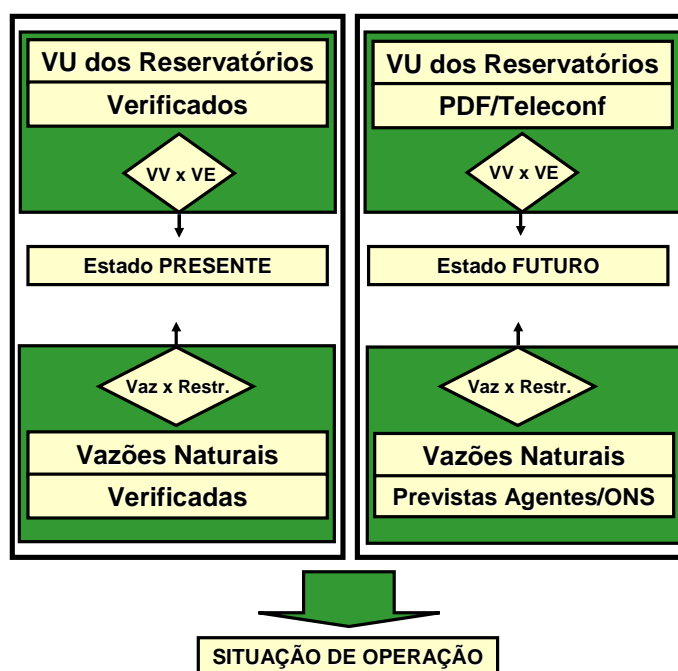


3.6 Caracterização diária da situação de operação de controle de cheias

3.6.1 Sistemas de reservatórios independentes

A partir das informações levantadas para o processo de elaboração do Programa Diário de Defluências – PDF, que será descrito posteriormente, e das informações consolidadas nas teleconferências diárias de controle de cheias (estabelecidas através das Rotinas Operacionais – Rotina de Teleconferência para Controle de Cheias, conforme o Submódulo 10.22), serão analisadas as vazões observadas e previstas aos reservatórios e as incrementais entre os reservatórios e os pontos de controle e os volumes observados e simulados (previstos) nos reservatórios. Nesta análise, serão confrontados os valores dos volumes verificados e volumes simulados com os volumes de espera recomendados e os valores das vazões verificadas e previstas com as restrições de vazões máximas. A partir desta confrontação serão identificados os estados Presente e Futuro, e, conseqüentemente, caracterizada a situação de operação do sistema de reservatório independente (Figura-7).

Figura 7 Avaliação diária da situação de operação de controle de cheias – sistemas de reservatórios independentes



4 Sistema de coleta e disponibilidade de dados

4.1 Rede hidrométrica

O conhecimento do estado hidrológico da bacia é de fundamental importância para a operação de controle de cheias.

Este conhecimento é obtido através do acompanhamento das vazões afluentes aos reservatórios e nos locais de restrição, como também dos dados de chuva e vazão em pontos distribuídos através das bacias contribuintes. Todas as informações brutas ou processadas devem estar disponíveis nos órgãos responsáveis pela operação, para apoio na tomada de decisão.

A rede de estações hidrométricas da bacia do rio Jequitinhonha de interesse da operação do reservatório de Irapé é formada pelas estações pluviométricas (P) e fluviométricas (F) indicadas no Anexo 6 onde é mostrada a localização dessas estações e no Anexo 7 onde são apresentadas as características da coleta de dados, tais como: horários de leitura, frequência, órgãos operadores e coletores.

5 Conclusões e recomendações

- a) A evolução dos níveis correspondentes aos volumes de espera recomendados para a próxima estação chuvosa 2011-2012 é mostrada no Anexo 2.
- b) A operação de controle de cheias em Irapé, durante a operação normal, tem por objetivo manter a vazão na cidade de Coronel Murta menor ou igual à sua respectiva restrição. Para isso, as vazões defluentes desse aproveitamento deverão ser reduzidas para valores que garantam essas limitações.
- c) Em função da vazão incremental nos trechos Irapé/Coronel Murta a vazão defluente de Irapé poderá ser controlada abaixo do valor de restrição utilizado para o cálculo do volume de espera (2100 m³/s), para evitar danos à cidade a jusante deste aproveitamento. A operação normal de controle de cheias limitar-se-á à descarga de restrição até existir perspectiva de esgotamento do volume de espera. A partir daí, o valor da defluência será dado pelo Diagrama de Operação em Emergência de acordo com os procedimentos que se fizerem necessários.
- d) Os valores de volumes de espera apresentados para o reservatório de Irapé, são valores de referência indicativos para o planejamento. A disponibilidade de um sistema de previsão que garanta uma antecedência no conhecimento do hidrograma afluente, poderá permitir ao ONS e à Cemig, durante a operação, flexibilidade para reduzir ou aumentar o volume de espera alocado no reservatório no decorrer do período úmido, assegurando-se a preservação do tempo de retorno adotado para a proteção dos locais de restrição máxima.
- e) Devido à necessidade de se testar e analisar os critérios propostos em tempo real, entende-se que as faixas de operação adotadas na bacia do rio Jequitinhonha poderão ser reavaliadas para os períodos úmidos seguintes, com base na experiência operativa.

Referências bibliográficas

ONS, RE 3/186/2010, Plano Anual de Prevenção de Cheias – (ciclo 2011-2012), Diretoria de Planejamento e Programação da Operação, setembro de 2011.

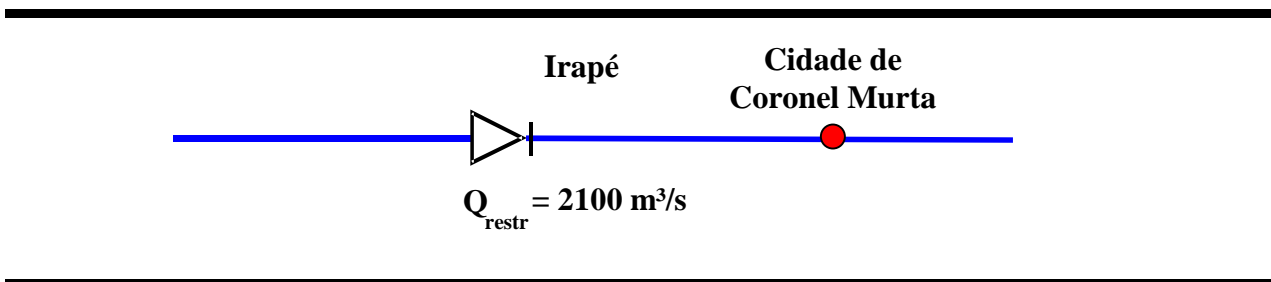
ONS, RE 3/174/2010, Diretrizes para as regras de operação de controle de cheias – Bacia do rio Jequitinhonha – (ciclo 2010-2011), Diretoria de Planejamento e Programação da Operação, outubro de 2010.

ONS (2008b). Critérios para caracterização de situações de operação de controle de cheias, ONS NT 3/070/2008, julho 2008.

IO-PO/GT.05.017, Instrução para controle de vazões – UHE Irapé, Cemig (2007).

Anexo 1 Esquema topológico da bacia

Figura 8 Esquema topológico da bacia do rio Jequitinhonha



Anexo 2 Volumes de espera para controle de cheias durante a estação chuvosa 2011/2012

Tabela 1 Volumes de espera para controle de cheias durante a estação chuvosa 2011/2012

PERÍODO			IRAPÉ		
			TR=50 anos		
			V. E. (hm³)	Cota (m)	%VU
24/9/11	a	30/9/11	0	510,00	100,00
1/10/11	a	7/10/11	0	510,00	100,00
8/10/11	a	14/10/11	0	510,00	100,00
15/10/11	a	21/10/11	0	510,00	100,00
22/10/11	a	28/10/11	0	510,00	100,00
29/10/11	a	4/11/11	320	507,49	91,33
5/11/11	a	11/11/11	320	507,49	91,33
12/11/11	a	18/11/11	320	507,49	91,33
19/11/11	a	25/11/11	320	507,49	91,33
26/11/11	a	2/12/11	320	507,49	91,33
3/12/11	a	9/12/11	460	506,38	87,53
10/12/11	a	16/12/11	470	506,30	87,26
17/12/11	a	23/12/11	440	506,54	88,07
24/12/11	a	30/12/11	430	506,61	88,34
31/12/11	a	6/1/12	380	507,01	89,70
7/1/12	a	13/1/12	380	507,01	89,70
14/1/12	a	20/1/12	370	507,09	89,97
21/1/12	a	27/1/12	350	507,25	90,51
28/1/12	a	3/2/12	320	507,49	91,33
4/2/12	a	10/2/12	310	507,57	91,60
11/2/12	a	17/2/12	230	508,20	93,77
18/2/12	a	24/2/12	230	508,20	93,77
25/2/12	a	2/3/12	230	508,20	93,77
3/3/12	a	9/3/12	170	508,67	95,39
10/3/12	a	16/3/12	160	508,74	95,66
17/3/12	a	23/3/12	160	508,74	95,66
24/3/12	a	30/3/12	160	508,74	95,66
31/3/12	a	6/4/12	150	508,83	95,93
7/4/12	a	13/4/12	0	510,00	100,00
14/4/12	a	20/4/12	0	510,00	100,00
21/4/12	a	27/4/12	0	510,00	100,00
28/4/12	a	4/5/12	0	510,00	100,00
5/5/12	a	11/5/12	0	510,00	100,00
12/5/12	a	18/5/12	0	510,00	100,00
19/5/12	a	25/5/12	0	510,00	100,00

Obs: TR – Tempo de recorrência em anos
 km³ – volume de espera em km³
 %VU - % de volume útil do reservatório
 Cota (m) – cota correspondente em metros

Anexo 3 Volumes de espera para estabelecimento das faixas de operação em Atenção e Alerta (VE_{ATAL}) para controle de cheias

Tabela 2 Volumes de Espera para estabelecimento das faixas de operação em Atenção e Alerta (VE_{ATL}) para Controle de Cheias (valores obtidos a partir do TR_{ATL})

PERÍODO	IRAPÉ		
	TR=38 anos		
	V. E. (hm ³)	Cota (m)	%VU
24/9/11 a 30/9/11	0	510,00	100,00
1/10/11 a 7/10/11	0	510,00	100,00
8/10/11 a 14/10/11	0	510,00	100,00
15/10/11 a 21/10/11	0	510,00	100,00
22/10/11 a 28/10/11	0	510,00	100,00
29/10/11 a 4/11/11	320	507,48	91,33
5/11/11 a 11/11/11	320	507,48	91,33
12/11/11 a 18/11/11	320	507,48	91,33
19/11/11 a 25/11/11	320	507,48	91,33
26/11/11 a 2/12/11	320	507,48	91,33
3/12/11 a 9/12/11	370	507,09	89,97
10/12/11 a 16/12/11	350	507,25	90,51
17/12/11 a 23/12/11	350	507,25	90,51
24/12/11 a 30/12/11	300	507,64	91,87
31/12/11 a 6/1/12	300	507,64	91,87
7/1/12 a 13/1/12	290	507,72	92,14
14/1/12 a 20/1/12	270	507,88	92,68
21/1/12 a 27/1/12	270	507,88	92,68
28/1/12 a 3/2/12	250	508,04	93,22
4/2/12 a 10/2/12	230	508,19	93,77
11/2/12 a 17/2/12	220	508,27	94,04
18/2/12 a 24/2/12	150	508,82	95,93
25/2/12 a 2/3/12	150	508,82	95,93
3/3/12 a 9/3/12	150	508,82	95,93
10/3/12 a 16/3/12	130	508,98	96,48
17/3/12 a 23/3/12	130	508,98	96,48
24/3/12 a 30/3/12	130	508,98	96,48
31/3/12 a 6/4/12	100	509,21	97,29
7/4/12 a 13/4/12	0	510,00	100,00
14/4/12 a 20/4/12	0	510,00	100,00
21/4/12 a 27/4/12	0	510,00	100,00
28/4/12 a 4/5/12	0	510,00	100,00
5/5/12 a 11/5/12	0	510,00	100,00
12/5/12 a 18/5/12	0	510,00	100,00
19/5/12 a 25/5/12	0	510,00	100,00

Obs: TR – Tempo de recorrência em anos
 km³ – volume de espera em km³
 %VU - % de volume útil do reservatório
 Cota (m) – cota correspondente em metros

Anexo 4 Diagramas de operação NORMAL/ATENÇÃO

Volume de espera: 87,26% do volume útil (N.A.: 506,30 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

```

:-----:
: NIVEL :                                VAZOS AFLUENTES                                :
:-----:
: DAGUA : 2100 : 2600 : 3100 : 3600 : 4100 : 4600 : 5100 : 5600 : 6100 :
:-----:
: 506.30 : 2100 : x   : x   : x   : x   : x   : x   : x   : x   :
: 505.30 : 1202 : 1592 : 1992 : x   : x   : x   : x   : x   : x   :
: 504.30 : 898  : 1244 : 1604 : 1975 : x   : x   : x   : x   : x   :
: 503.30 : 687  : 999  : 1329 : 1673 : 2027 : x   : x   : x   : x   :
: 502.30 : 522  : 805  : 1109 : 1429 : 1761 : x   : x   : x   : x   :
: 501.30 : 388  : 644  : 925  : 1223 : 1535 : 1859 : x   : x   : x   :
: 500.30 : 276  : 508  : 766  : 1045 : 1339 : 1646 : 1963 : x   : x   :
: 499.30 : 189  : 398  : 637  : 899  : 1177 : 1469 : 1773 : 2077 : 2077 :
: 498.30 : 119  : 305  : 526  : 771  : 1035 : 1314 : 1605 : 1906 : 2051 :
: 497.30 : 60   : 224  : 427  : 657  : 906  : 1172 : 1450 : 1740 : 2025 :
: 496.30 :      : 153  : 338  : 552  : 788  : 1041 : 1308 : 1587 : 1876 :
: 495.30 :      : 93   : 259  : 458  : 680  : 921  : 1177 : 1445 : 1724 :
: 494.30 :      :      : 193  : 378  : 588  : 817  : 1063 : 1321 : 1591 :
: 493.30 :      :      : 136  : 306  : 505  : 724  : 959  : 1209 : 1470 :
: 492.30 :      :      : 86   : 241  : 428  : 636  : 862  : 1103 : 1356 :
: 491.30 :      :      :      : 182  : 356  : 554  : 771  : 1003 : 1247 :
: 490.30 :      :      :      : 129  : 290  : 478  : 685  : 908  : 1145 :
: 489.30 :      :      :      : 85   : 234  : 411  : 609  : 825  : 1054 :
: 488.30 :      :      :      :      : 183  : 351  : 541  : 748  : 970  :
: 487.30 :      :      :      :      : 137  : 294  : 475  : 675  : 890  :
: 486.30 :      :      :      :      : 95   : 241  : 414  : 606  : 814  :
: 485.30 :      :      :      :      : 57   : 192  : 356  : 540  : 741  :
: 484.30 :      :      :      :      :      : 150  : 305  : 482  : 676  :
: 483.30 :      :      :      :      :      : 112  : 258  : 428  : 616  :
: 482.30 :      :      :      :      :      : 77   : 214  : 377  : 559  :
: 481.30 :      :      :      :      :      :      : 173  : 328  : 503  :
: 480.30 :      :      :      :      :      :      : 135  : 282  : 451  :
: 479.30 :      :      :      :      :      :      : 102  : 241  : 404  :
: 478.30 :      :      :      :      :      :      : 72   : 204  : 360  :
: 477.30 :      :      :      :      :      :      :      : 168  : 318  :
: 476.30 :      :      :      :      :      :      :      : 135  : 278  :
: 475.30 :      :      :      :      :      :      :      : 104  : 240  :
: 474.30 :      :      :      :      :      :      :      : 76   : 206  :
: 473.30 :      :      :      :      :      :      :      : 51   : 174  :
: 472.30 :      :      :      :      :      :      :      :      : 144  :
: 471.30 :      :      :      :      :      :      :      :      : 115  :
: 470.30 :***** :***** :***** :***** :***** :***** :***** :***** :***** :
:-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restricao

Volume de espera: 506,38 m (87,53 % de volume útil)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
506.38	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
505.38	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
504.38	896	1241	1601	1972	x	x	x	x	x	x
503.38	686	998	1327	1671	2025	x	x	x	x	x
502.38	521	804	1107	1427	1759	x	x	x	x	x
501.38	387	643	923	1221	1534	1857	x	x	x	x
500.38	276	507	765	1044	1338	1644	1962	x	x	x
499.38	188	396	635	896	1174	1466	1769	2079	2079	2079
498.38	117	304	524	769	1033	1311	1602	1903	2053	2053
497.38	59	223	425	655	904	1169	1448	1737	2027	2027
496.38		152	337	551	786	1039	1306	1585	1873	1873
495.38		92	258	456	678	919	1174	1443	1721	1721
494.38			191	375	585	814	1060	1318	1588	1588
493.38			134	305	502	721	956	1206	1467	1467
492.38			84	240	426	634	859	1100	1353	1353
491.38				181	354	552	768	1000	1244	1244
490.38				128	289	476	682	905	1142	1142
489.38				83	232	409	607	821	1050	1050
488.38					182	348	538	745	967	967
487.38					135	292	473	672	887	887
486.38					93	239	411	603	811	811
485.38					56	190	353	537	738	738
484.38						148	302	479	673	673
483.38						110	256	425	613	613
482.38						76	212	374	556	556
481.38							171	326	501	501
480.38							133	279	448	448
479.38							99	238	401	401
478.38							70	201	357	357
477.38								166	316	316
476.38								133	276	276
475.38								101	238	238
474.38								74	203	203
473.38									171	171
472.38									141	141
471.38									112	112
470.38	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 88,07% do volume útil (N.A.: 506,54 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

```

-----:
: NIVEL      :                               VAZOES AFLUENTES                               :
:           :-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
: DAGUA     : 2100 : 2600 : 3100 : 3600 : 4100 : 4600 : 5100 : 5600 : 6100 :
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
: 506.54 : 2100 : x    : x    : x    : x    : x    : x    : x    : x    :
: 505.54 : 1202 : 1592 : 1992 : x    : x    : x    : x    : x    : x    :
: 504.54 : 892  : 1237 : 1596 : 1967 : x    : x    : x    : x    : x    :
: 503.54 : 683  : 994  : 1323 : 1666 : 2020 : x    : x    : x    : x    :
: 502.54 : 519  : 801  : 1104 : 1423 : 1755 : 2097 : x    : x    : x    :
: 501.54 : 385  : 641  : 920  : 1218 : 1530 : 1854 : x    : x    : x    :
: 500.54 : 274  : 505  : 763  : 1041 : 1335 : 1641 : 1958 : x    : x    :
: 499.54 : 185  : 393  : 631  : 891  : 1169 : 1460 : 1763 : 2076 : 2083 :
: 498.54 : 115  : 301  : 521  : 765  : 1028 : 1306 : 1596 : 1897 : 2057 :
: 497.54 : 57   : 220  : 422  : 651  : 900  : 1164 : 1443 : 1732 : 2031 :
: 496.54 :      : 150  : 334  : 547  : 782  : 1035 : 1301 : 1579 : 1868 :
: 495.54 :      : 90   : 255  : 453  : 675  : 915  : 1170 : 1438 : 1716 :
: 494.54 :      :      : 188  : 371  : 580  : 809  : 1054 : 1311 : 1581 :
: 493.54 :      :      : 131  : 301  : 498  : 716  : 951  : 1200 : 1460 :
: 492.54 :      :      : 82   : 236  : 421  : 629  : 854  : 1094 : 1346 :
: 491.54 :      :      :      : 178  : 351  : 547  : 763  : 994  : 1238 :
: 490.54 :      :      :      : 125  : 285  : 471  : 678  : 900  : 1136 :
: 489.54 :      :      :      : 80   : 228  : 404  : 601  : 815  : 1043 :
: 488.54 :      :      :      :      : 178  : 344  : 532  : 739  : 960  :
: 487.54 :      :      :      :      : 132  : 288  : 468  : 666  : 881  :
: 486.54 :      :      :      :      : 90   : 235  : 406  : 598  : 805  :
: 485.54 :      :      :      :      : 53   : 186  : 349  : 532  : 732  :
: 484.54 :      :      :      :      :      : 143  : 297  : 473  : 666  :
: 483.54 :      :      :      :      :      : 106  : 251  : 419  : 607  :
: 482.54 :      :      :      :      :      : 72   : 207  : 369  : 549  :
: 481.54 :      :      :      :      :      :      : 167  : 320  : 495  :
: 480.54 :      :      :      :      :      :      : 129  : 274  : 442  :
: 479.54 :      :      :      :      :      :      : 95   : 233  : 394  :
: 478.54 :      :      :      :      :      :      : 66   : 196  : 351  :
: 477.54 :      :      :      :      :      :      :      : 161  : 310  :
: 476.54 :      :      :      :      :      :      :      : 128  : 270  :
: 475.54 :      :      :      :      :      :      :      : 97   : 232  :
: 474.54 :      :      :      :      :      :      :      : 70   : 198  :
: 473.54 :      :      :      :      :      :      :      :      : 166  :
: 472.54 :      :      :      :      :      :      :      :      : 136  :
: 471.54 :      :      :      :      :      :      :      :      : 108  :
: 470.54 :*****:*****:*****:*****:*****:*****:*****:*****:*****:
-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restricao

Volume de espera: 88,34% do volume útil (N.A.: 506,61 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
506.61	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
505.61	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
504.61	890	1235	1594	1964	x	x	x	x	x	x
503.61	681	992	1322	1664	2018	x	x	x	x	x
502.61	518	800	1103	1422	1753	2095	x	x	x	x
501.61	384	640	919	1217	1529	1852	x	x	x	x
500.61	273	504	762	1040	1333	1640	1957	x	x	x
499.61	184	391	629	889	1167	1458	1761	2073	2085	x
498.61	114	299	519	763	1026	1303	1594	1894	2059	x
497.61	56	219	421	649	898	1162	1440	1729	2028	x
496.61		149	333	546	781	1033	1299	1577	1865	x
495.61		89	254	452	673	913	1168	1436	1714	x
494.61			186	369	578	807	1051	1309	1578	x
493.61			130	299	496	714	948	1197	1457	x
492.61			81	235	420	627	852	1091	1343	x
491.61				176	349	545	761	992	1236	x
490.61				124	284	470	676	898	1134	x
489.61				79	226	401	598	812	1040	x
488.61					176	342	530	736	957	x
487.61					130	286	465	664	878	x
486.61					89	233	404	595	802	x
485.61					52	185	347	530	730	x
484.61						142	295	470	663	x
483.61						104	249	417	604	x
482.61						70	205	366	547	x
481.61							165	318	492	x
480.61							127	272	440	x
479.61							93	231	392	x
478.61							64	194	349	x
477.61								159	307	x
476.61								126	268	x
475.61								95	230	x
474.61								68	195	x
473.61									164	x
472.61									134	x
471.61									106	x
470.61	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restricao

Volume de espera: 89,70% do volume útil (N.A.: 507,01 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
507.01	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
506.01	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
505.01	880	1224	1582	1951	x	x	x	x	x	x
504.01	674	984	1312	1654	2006	x	x	x	x	x
503.01	512	792	1095	1413	1743	2084	x	x	x	x
502.01	379	634	912	1209	1520	1843	x	x	x	x
501.01	269	499	756	1033	1326	1632	1948	x	x	x
500.01	178	383	619	878	1154	1444	1745	2057	2095	x
499.01	109	292	510	753	1014	1290	1579	1879	2069	x
498.01	52	212	413	640	887	1151	1427	1715	2013	x
497.01		143	325	537	771	1022	1287	1564	1852	x
496.01		84	247	444	664	903	1157	1424	1701	x
495.01			178	359	566	793	1036	1292	1560	x
494.01			123	289	485	701	934	1181	1441	x
493.01			74	226	409	615	839	1077	1328	x
492.01				168	339	534	748	978	1221	x
491.01				117	275	459	664	885	1120	x
490.01				71	215	389	584	797	1023	x
489.01					166	330	517	721	941	x
488.01					121	275	453	650	862	x
487.01					81	223	392	582	787	x
486.01						175	335	517	715	x
485.01						131	282	455	647	x
484.01						95	237	403	588	x
483.01						62	194	353	532	x
482.01							154	305	477	x
481.01							117	260	426	x
480.01							83	218	376	x
479.01							55	181	334	x
478.01								147	293	x
477.01								115	254	x
476.01								85	217	x
475.01								57	182	x
474.01									151	x
473.01									122	x
472.01									94	x
471.01									69	x

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 89,97% do volume útil (N.A.: 507,09 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
507.09	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
506.09	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
505.09	880	1224	1582	1951	x	x	x	x	x	x
504.09	672	982	1310	1651	2004	x	x	x	x	x
503.09	510	791	1093	1411	1741	2082	x	x	x	x
502.09	378	632	911	1207	1518	1841	x	x	x	x
501.09	268	498	755	1032	1324	1630	1946	x	x	x
500.09	177	382	618	877	1152	1442	1744	2055	2097	x
499.09	107	290	508	751	1012	1288	1577	1876	2071	x
498.09	51	211	411	638	885	1148	1425	1713	2010	x
497.09		142	324	535	769	1020	1285	1562	1849	x
496.09		83	246	442	662	901	1155	1421	1698	x
495.09			177	358	565	791	1034	1290	1558	x
494.09			121	288	482	698	931	1178	1437	x
493.09			73	224	407	613	836	1074	1325	x
492.09				167	337	532	746	975	1218	x
491.09				115	273	457	662	882	1117	x
490.09				70	214	387	582	794	1021	x
489.09					164	328	514	718	938	x
488.09					120	273	450	647	859	x
487.09					79	221	390	579	784	x
486.09						173	333	514	712	x
485.09						129	280	453	644	x
484.09						93	234	400	585	x
483.09						60	192	350	529	x
482.09							152	303	475	x
481.09							115	258	423	x
480.09							81	215	374	x
479.09							53	179	331	x
478.09								145	290	x
477.09								113	252	x
476.09								83	215	x
475.09								56	180	x
474.09									149	x
473.09									120	x
472.09									92	x
471.09									67	x

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 90,51% do volume útil (N.A.: 507,25 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
507.25	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
506.25	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
505.25	880	1224	1582	1951	x	x	x	x	x	x
504.25	669	979	1306	1647	1999	x	x	x	x	x
503.25	508	788	1090	1407	1737	2078	x	x	x	x
502.25	376	630	908	1205	1515	1837	x	x	x	x
501.25	267	496	752	1029	1321	1627	1943	x	x	x
500.25	175	380	616	874	1150	1439	1741	2052	x	x
499.25	105	287	505	746	1007	1283	1571	1870	2076	x
498.25		208	408	634	881	1143	1420	1707	2004	x
497.25		140	321	532	765	1015	1280	1556	1843	x
496.25		81	243	439	659	897	1150	1416	1693	x
495.25			175	355	561	787	1030	1286	1553	x
494.25			118	284	478	693	926	1172	1431	x
493.25			70	221	403	608	831	1068	1319	x
492.25				164	334	528	741	970	1212	x
491.25				113	269	453	657	877	1111	x
490.25				67	210	383	578	789	1015	x
489.25					161	323	509	712	931	x
488.25					116	268	445	641	853	x
487.25					76	217	385	574	778	x
486.25						170	329	509	707	x
485.25						126	275	448	639	x
484.25						89	229	395	579	x
483.25						57	187	345	523	x
482.25							148	298	469	x
481.25							111	253	417	x
480.25							77	211	368	x
479.25								174	325	x
478.25								140	285	x
477.25								109	246	x
476.25								79	210	x
475.25								52	175	x
474.25									144	x
473.25									115	x
472.25									88	x
471.25									63	x

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 91,33% do volume útil (N.A.: 507,49 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100	
507.49	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
506.49	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
505.49	880	1224	1582	1951	x	x	x	x	x	x
504.49	665	973	1300	1640	1992	x	x	x	x	x
503.49	504	784	1085	1402	1731	2071	x	x	x	x
502.49	373	626	904	1200	1510	1832	x	x	x	x
501.49	264	493	749	1025	1317	1622	1937	x	x	x
500.49	173	378	613	871	1146	1435	1736	2047	x	x
499.49	102	283	499	740	1000	1275	1563	1861	2082	x
498.49		205	403	628	874	1136	1412	1699	1996	x
497.49		136	317	527	759	1009	1273	1549	1835	x
496.49		78	240	434	653	891	1144	1409	1686	x
495.49			171	351	556	782	1024	1279	1546	x
494.49			114	278	471	686	917	1163	1421	x
493.49			67	216	397	601	823	1060	1309	x
492.49				159	328	521	734	962	1203	x
491.49				108	264	447	650	869	1103	x
490.49				64	206	377	571	782	1007	x
489.49					155	316	501	703	921	x
488.49					111	262	438	633	844	x
487.49					72	211	378	566	769	x
486.49						164	322	502	698	x
485.49						121	269	441	630	x
484.49						84	222	386	569	x
483.49						52	181	337	514	x
482.49							142	290	460	x
481.49							105	246	409	x
480.49							72	204	360	x
479.49								167	316	x
478.49								133	277	x
477.49								102	238	x
476.49								73	202	x
475.49									168	x
474.49									136	x
473.49									108	x
472.49									81	x
471.49									57	x

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 507,57 m (91,60 % de volume útil)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
507.57	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
506.57	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
505.57	880	1224	1582	1951	x	x	x	x	x	x
504.57	663	972	1298	1638	1990	x	x	x	x	x
503.57	503	783	1083	1400	1730	2069	x	x	x	x
502.57	372	625	903	1198	1508	1830	x	x	x	x
501.57	263	492	747	1023	1315	1620	1936	x	x	x
500.57	173	377	612	869	1145	1434	1734	2045	x	x
499.57	101	282	497	738	998	1272	1560	1858	2084	x
498.57		203	401	626	872	1134	1409	1696	1993	x
497.57		135	315	525	757	1007	1270	1546	1832	x
496.57		77	238	433	652	889	1142	1407	1683	x
495.57			170	349	555	780	1022	1277	1543	x
494.57			113	276	469	683	915	1160	1418	x
493.57			66	214	395	598	820	1057	1306	x
492.57				158	326	519	731	959	1200	x
491.57				107	262	445	648	867	1100	x
490.57				62	204	376	569	780	1005	x
489.57					153	314	498	701	918	x
488.57					109	260	435	630	841	x
487.57					70	209	376	563	766	x
486.57						162	320	499	695	x
485.57						119	267	438	628	x
484.57						82	220	383	566	x
483.57						50	178	334	511	x
482.57							140	288	457	x
481.57							104	244	407	x
480.57							70	202	358	x
479.57								164	314	x
478.57								131	274	x
477.57								100	236	x
476.57								71	200	x
475.57									165	x
474.57									134	x
473.57									106	x
472.57									79	x
471.57									55	x

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 508,20 m (93,77 % de volume útil)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
508.20	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
507.20	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
506.20	880	1224	1582	1951	x	x	x	x	x	x
505.20	656	962	1288	1627	1977	x	x	x	x	x
504.20	494	771	1071	1386	1714	2053	x	x	x	x
503.20	365	616	892	1186	1495	1815	x	x	x	x
502.20	257	484	738	1013	1304	1607	1922	x	x	x
501.20	167	370	604	860	1134	1422	1722	2032	x	x
500.20	94	272	485	724	982	1256	1542	1838	x	x
499.20		193	389	612	855	1116	1389	1675	1970	x
498.20		127	304	512	742	990	1252	1526	1811	x
497.20		70	228	421	638	873	1124	1388	1663	x
496.20			161	338	542	766	1006	1259	1525	x
495.20			102	263	454	666	895	1139	1395	x
494.20			56	201	379	580	800	1035	1282	x
493.20				146	311	502	712	938	1177	x
492.20				97	249	429	630	847	1078	x
491.20				53	192	361	552	761	984	x
490.20					140	297	479	679	895	x
489.20					96	243	416	608	816	x
488.20					58	194	357	542	743	x
487.20						148	303	479	673	x
486.20						106	251	420	607	x
485.20						68	203	363	543	x
484.20							161	314	487	x
483.20							124	268	435	x
482.20							89	225	385	x
481.20							57	185	338	x
480.20								146	292	x
479.20								114	252	x
478.20								84	215	x
477.20								56	180	x
476.20									147	x
475.20									116	x
474.20									88	x
473.20									63	x
472.20										x

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 95,39% do volume útil (N.A.: 508,67 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

```

:-----:
: NIVEL :                VAZOES AFLUENTES                :
:       :-----:
: DAGUA : 2100 : 2600 : 3100 : 3600 : 4100 : 4600 : 5100 : 5600 : 6100 :
:-----:
: 508.67 : 2100 : x   : x   : x   : x   : x   : x   : x   : x   :
: 507.67 : 1202 : 1592 : 1992 : x   : x   : x   : x   : x   : x   :
: 506.67 : 880  : 1224 : 1582 : 1951 : x   : x   : x   : x   : x   :
: 505.67 : 656  : 962  : 1288 : 1627 : 1977 : x   : x   : x   : x   :
: 504.67 : 487  : 763  : 1061 : 1376 : 1703 : 2040 : x   : x   : x   :
: 503.67 : 359  : 609  : 884  : 1177 : 1485 : 1805 : x   : x   : x   :
: 502.67 : 252  : 478  : 731  : 1005 : 1295 : 1598 : 1912 : x   : x   :
: 501.67 : 164  : 365  : 598  : 853  : 1126 : 1414 : 1713 : 2022 : x   :
: 500.67 : 90   : 267  : 480  : 718  : 975  : 1248 : 1533 : 1829 : x   :
: 499.67 :      : 186  : 379  : 601  : 843  : 1102 : 1375 : 1659 : 1953 :
: 498.67 :      : 120  : 296  : 502  : 731  : 977  : 1238 : 1511 : 1795 :
: 497.67 :      : 65   : 221  : 412  : 627  : 862  : 1112 : 1374 : 1648 :
: 496.67 :      :      : 155  : 330  : 532  : 755  : 994  : 1246 : 1511 :
: 495.67 :      :      : 97   : 256  : 445  : 656  : 884  : 1127 : 1382 :
: 494.67 :      :      :      : 191  : 367  : 567  : 785  : 1018 : 1264 :
: 493.67 :      :      :      : 137  : 301  : 489  : 698  : 923  : 1160 :
: 492.67 :      :      :      : 89   : 239  : 417  : 616  : 832  : 1062 :
: 491.67 :      :      :      :      : 183  : 350  : 539  : 747  : 969  :
: 490.67 :      :      :      :      : 131  : 287  : 467  : 666  : 880  :
: 489.67 :      :      :      :      : 87   : 231  : 401  : 592  : 799  :
: 488.67 :      :      :      :      : 50   : 182  : 344  : 527  : 726  :
: 487.67 :      :      :      :      :      : 138  : 290  : 465  : 657  :
: 486.67 :      :      :      :      :      : 97   : 239  : 406  : 591  :
: 485.67 :      :      :      :      :      : 60   : 192  : 350  : 528  :
: 484.67 :      :      :      :      :      :      : 149  : 299  : 470  :
: 483.67 :      :      :      :      :      :      : 112  : 254  : 419  :
: 482.67 :      :      :      :      :      :      : 78   : 212  : 370  :
: 481.67 :      :      :      :      :      :      :      : 172  : 323  :
: 480.67 :      :      :      :      :      :      :      : 135  : 278  :
: 479.67 :      :      :      :      :      :      :      : 101  : 237  :
: 478.67 :      :      :      :      :      :      :      : 72   : 201  :
: 477.67 :      :      :      :      :      :      :      :      : 166  :
: 476.67 :      :      :      :      :      :      :      :      : 134  :
: 475.67 :      :      :      :      :      :      :      :      : 103  :
: 474.67 :      :      :      :      :      :      :      :      : 75   :
: 473.67 :      :      :      :      :      :      :      :      : 51   :
: 472.67 :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
:-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 95,66% do volume útil (N.A.: 508,74 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

```

-----:
: NIVEL :                                VAZOES AFLUENTES                                :
: :-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
: DAGUA : 2100 : 2600 : 3100 : 3600 : 4100 : 4600 : 5100 : 5600 : 6100 :
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
: 508.74 : 2100 : x   : x   : x   : x   : x   : x   : x   : x   :
: 507.74 : 1202 : 1592 : 1992 : x   : x   : x   : x   : x   : x   :
: 506.74 : 880  : 1224 : 1582 : 1951 : x   : x   : x   : x   : x   :
: 505.74 : 656  : 962  : 1288 : 1627 : 1977 : x   : x   : x   : x   :
: 504.74 : 486  : 762  : 1060 : 1374 : 1701 : 2039 : x   : x   : x   :
: 503.74 : 358  : 608  : 883  : 1176 : 1484 : 1803 : x   : x   : x   :
: 502.74 : 252  : 477  : 730  : 1004 : 1294 : 1597 : 1910 : x   : x   :
: 501.74 : 163  : 364  : 597  : 852  : 1125 : 1413 : 1712 : 2021 : x   :
: 500.74 : 90   : 267  : 479  : 717  : 974  : 1247 : 1532 : 1828 : x   :
: 499.74 :      : 185  : 378  : 599  : 841  : 1100 : 1372 : 1656 : 1950 :
: 498.74 :      : 119  : 294  : 500  : 729  : 975  : 1236 : 1509 : 1793 :
: 497.74 :      : 64   : 220  : 410  : 626  : 860  : 1110 : 1372 : 1646 :
: 496.74 :      :      : 154  : 329  : 531  : 753  : 992  : 1245 : 1509 :
: 495.74 :      :      : 96   : 255  : 444  : 654  : 882  : 1125 : 1380 :
: 494.74 :      :      :      : 190  : 366  : 565  : 783  : 1016 : 1261 :
: 493.74 :      :      :      : 136  : 299  : 488  : 696  : 920  : 1158 :
: 492.74 :      :      :      : 88   : 237  : 415  : 614  : 830  : 1060 :
: 491.74 :      :      :      :      : 181  : 348  : 538  : 745  : 967  :
: 490.74 :      :      :      :      : 130  : 286  : 465  : 664  : 878  :
: 489.74 :      :      :      :      : 85   : 229  : 399  : 590  : 796  :
: 488.74 :      :      :      :      :      : 181  : 342  : 524  : 724  :
: 487.74 :      :      :      :      :      : 136  : 288  : 463  : 655  :
: 486.74 :      :      :      :      :      : 95   : 237  : 404  : 589  :
: 485.74 :      :      :      :      :      : 59   : 190  : 348  : 526  :
: 484.74 :      :      :      :      :      :      : 147  : 297  : 468  :
: 483.74 :      :      :      :      :      :      : 110  : 252  : 416  :
: 482.74 :      :      :      :      :      :      : 77   : 210  : 367  :
: 481.74 :      :      :      :      :      :      :      : 170  : 321  :
: 480.74 :      :      :      :      :      :      :      : 133  : 276  :
: 479.74 :      :      :      :      :      :      :      : 99   : 235  :
: 478.74 :      :      :      :      :      :      :      : 70   : 198  :
: 477.74 :      :      :      :      :      :      :      :      : 164  :
: 476.74 :      :      :      :      :      :      :      :      : 132  :
: 475.74 :      :      :      :      :      :      :      :      : 101  :
: 474.74 :      :      :      :      :      :      :      :      : 74   :
: 473.74 :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
: 472.74 :      :      :      :      :      :      :      :      :      :
-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Volume de espera: 95,93% do volume útil (N.A.: 508,83 m)

DIAGRAMA DE OPERACAO NORMAL

RESERVATORIO DE IRAPÉ

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	2100	2600	3100	3600	4100	4600	5100	5600	6100
508.83	2100	x	x	x	x	x	x	x	x	x
507.83	1202	1592	1992	x	x	x	x	x	x	x
506.83	880	1224	1582	1951	x	x	x	x	x	x
505.83	656	962	1288	1627	1977	x	x	x	x	x
504.83	485	761	1058	1372	1699	2036	x	x	x	x
503.83	357	607	881	1174	1482	1801	x	x	x	x
502.83	251	476	729	1002	1292	1595	1908	x	x	x
501.83	162	363	596	851	1124	1411	1710	2019	x	x
500.83	89	266	478	716	973	1245	1530	1826	x	x
499.83		183	376	597	839	1097	1370	1653	1947	x
498.83		118	293	499	727	973	1234	1506	1790	x
497.83		63	218	409	624	858	1107	1370	1643	x
496.83			152	327	529	751	990	1242	1506	x
495.83			95	254	442	652	880	1123	1377	x
494.83				188	363	562	780	1012	1258	x
493.83				134	297	485	693	917	1155	x
492.83				86	236	413	612	827	1057	x
491.83					180	346	535	742	964	x
490.83					129	284	463	661	875	x
489.83					84	227	397	586	793	x
488.83						179	339	522	720	x
487.83						134	286	460	652	x
486.83						94	235	401	586	x
485.83						57	188	346	523	x
484.83							145	294	465	x
483.83							108	250	413	x
482.83							75	207	364	x
481.83								168	318	x
480.83								131	273	x
479.83								97	232	x
478.83								68	196	x
477.83									162	x
476.83									129	x
475.83									99	x
474.83									71	x
473.83										x
472.83										x

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a turbinamento
 II) x indica defluencia maior que a restrição

Anexo 5 Diagramas de operação em emergência

O Diagrama de Operação em Emergência de Irapé foi construído utilizando-se um parâmetro TS igual a 6,63 dias, obtido pela análise da série histórica de aflúências médias diárias.

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

```

:-----:
: NIVEL :                VAZOES AFLUENTES                :
:-----:
: DAGUA : 2200 : 2400 : 2600 : 2800 : 3000 : 3200 : 3400 : 3600 : 3800 :
:-----:
: 510.00 : 2200 : 2400 : 2600 : 2800 : 3000 : 3200 : 3400 : 3600 : 3800 :
: 509.95 :      : 2170 : 2361 : 2551 : 2742 : 2934 : 3126 : 3318 : 3510 :
: 509.90 :      :      : 2264 : 2451 : 2638 : 2826 : 3014 : 3203 : 3392 :
: 509.85 :      :      : 2190 : 2375 : 2559 : 2744 : 2930 : 3116 : 3302 :
: 509.80 :      :      : 2129 : 2311 : 2493 : 2676 : 2859 : 3043 : 3228 :
: 509.75 :      :      :      : 2255 : 2435 : 2616 : 2798 : 2980 : 3162 :
: 509.70 :      :      :      : 2205 : 2384 : 2563 : 2742 : 2923 : 3103 :
: 509.65 :      :      :      : 2160 : 2336 : 2514 : 2692 : 2870 : 3050 :
: 509.60 :      :      :      : 2118 : 2293 : 2468 : 2645 : 2822 : 3000 :
: 509.55 :      :      :      :      : 2252 : 2426 : 2601 : 2777 : 2953 :
: 509.50 :      :      :      :      : 2213 : 2386 : 2560 : 2734 : 2910 :
: 509.45 :      :      :      :      : 2177 : 2349 : 2521 : 2694 : 2868 :
: 509.40 :      :      :      :      : 2142 : 2313 : 2484 : 2656 : 2829 :
: 509.35 :      :      :      :      : 2109 : 2279 : 2449 : 2620 : 2791 :
: 509.30 :      :      :      :      :      : 2246 : 2415 : 2585 : 2755 :
: 509.25 :      :      :      :      :      : 2214 : 2382 : 2551 : 2721 :
: 509.20 :      :      :      :      :      : 2184 : 2351 : 2519 : 2687 :
: 509.15 :      :      :      :      :      : 2155 : 2321 : 2487 : 2655 :
: 509.10 :      :      :      :      :      : 2127 : 2291 : 2457 : 2624 :
: 509.05 :      :      :      :      :      :      : 2263 : 2428 : 2594 :
: 509.00 :      :      :      :      :      :      : 2236 : 2400 : 2564 :
: 508.95 :      :      :      :      :      :      : 2209 : 2372 : 2536 :
: 508.90 :      :      :      :      :      :      : 2183 : 2345 : 2508 :
: 508.85 :      :      :      :      :      :      : 2158 : 2319 : 2481 :
: 508.80 :      :      :      :      :      :      : 2133 : 2294 : 2455 :
: 508.75 :      :      :      :      :      :      : 2109 : 2269 : 2429 :
: 508.70 :      :      :      :      :      :      :      : 2244 : 2404 :
: 508.65 :      :      :      :      :      :      :      : 2221 : 2380 :
: 508.60 :      :      :      :      :      :      :      : 2197 : 2356 :
: 508.55 :      :      :      :      :      :      :      : 2175 : 2332 :
: 508.50 :      :      :      :      :      :      :      : 2152 : 2309 :
: 508.45 :      :      :      :      :      :      :      : 2130 : 2287 :
: 508.40 :      :      :      :      :      :      :      : 2109 : 2265 :
: 508.35 :      :      :      :      :      :      :      :      : 2243 :
: 508.30 :      :      :      :      :      :      :      :      : 2222 :
: 508.25 :      :      :      :      :      :      :      :      : 2201 :
: 508.20 :      :      :      :      :      :      :      :      : 2180 :
:-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	
510.00	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5450	
509.95	3702	3895	4087	4280	4473	4667	4860	5053	5247	
509.90	3581	3771	3960	4150	4340	4531	4721	4912	5103	
509.85	3489	3676	3864	4051	4239	4428	4616	4805	4994	
509.80	3412	3597	3783	3969	4155	4341	4528	4715	4902	
509.75	3345	3528	3712	3896	4081	4266	4451	4636	4822	
509.70	3285	3466	3649	3831	4014	4198	4381	4565	4749	
509.65	3229	3410	3591	3772	3953	4135	4318	4500	4683	
509.60	3178	3357	3537	3717	3897	4078	4259	4440	4622	
509.55	3130	3308	3486	3665	3844	4024	4204	4384	4565	
509.50	3086	3262	3439	3617	3795	3973	4152	4331	4511	
509.45	3043	3218	3394	3571	3748	3925	4103	4281	4460	
509.40	3002	3177	3351	3527	3703	3879	4056	4233	4411	
509.35	2964	3137	3311	3485	3660	3835	4011	4188	4365	
509.30	2927	3099	3272	3445	3619	3793	3969	4144	4320	
509.25	2891	3062	3234	3406	3580	3753	3927	4102	4277	
509.20	2857	3027	3198	3369	3542	3714	3888	4061	4236	
509.15	2824	2993	3163	3334	3505	3677	3849	4022	4196	
509.10	2791	2960	3129	3299	3469	3640	3812	3984	4157	
509.05	2760	2928	3096	3265	3435	3605	3776	3947	4119	
509.00	2730	2897	3064	3233	3401	3571	3741	3912	4083	
508.95	2701	2867	3033	3201	3369	3538	3707	3877	4048	
508.90	2672	2838	3003	3170	3337	3505	3674	3843	4013	
508.85	2645	2809	2974	3140	3307	3474	3642	3810	3979	
508.80	2618	2781	2945	3111	3276	3443	3610	3778	3947	
508.75	2591	2754	2917	3082	3247	3413	3579	3747	3915	
508.70	2565	2727	2890	3054	3218	3384	3550	3716	3883	
508.65	2540	2701	2863	3026	3190	3355	3520	3686	3853	
508.60	2515	2676	2837	3000	3163	3327	3491	3657	3823	
508.55	2491	2651	2812	2973	3136	3299	3463	3628	3793	
508.50	2467	2626	2787	2948	3109	3272	3436	3600	3764	
508.45	2444	2603	2762	2922	3084	3246	3408	3572	3736	
508.40	2421	2579	2738	2898	3058	3220	3382	3545	3708	
508.35	2399	2556	2714	2873	3033	3194	3356	3518	3681	
508.30	2377	2533	2691	2849	3009	3169	3330	3492	3654	
508.25	2355	2511	2668	2826	2985	3144	3305	3466	3628	
508.20	2334	2489	2645	2803	2961	3120	3280	3441	3602	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400
510.00	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450	5450
509.95	5435	5435	5435	5435	5435	5435	5435	5435	5435	5435
509.90	5294	5420	5420	5420	5420	5420	5420	5420	5420	5420
509.85	5183	5372	5405	5405	5405	5405	5405	5405	5405	5405
509.80	5089	5277	5390	5390	5390	5390	5390	5390	5390	5390
509.75	5008	5194	5375	5375	5375	5375	5375	5375	5375	5375
509.70	4934	5119	5304	5360	5360	5360	5360	5360	5360	5360
509.65	4867	5050	5234	5346	5346	5346	5346	5346	5346	5346
509.60	4804	4987	5169	5331	5331	5331	5331	5331	5331	5331
509.55	4746	4927	5109	5291	5316	5316	5316	5316	5316	5316
509.50	4691	4871	5052	5233	5301	5301	5301	5301	5301	5301
509.45	4639	4818	4998	5178	5287	5287	5287	5287	5287	5287
509.40	4589	4768	4947	5126	5272	5272	5272	5272	5272	5272
509.35	4542	4719	4897	5076	5254	5257	5257	5257	5257	5257
509.30	4496	4673	4850	5028	5206	5243	5243	5243	5243	5243
509.25	4453	4629	4805	4982	5159	5228	5228	5228	5228	5228
509.20	4410	4586	4761	4937	5113	5213	5213	5213	5213	5213
509.15	4370	4544	4719	4894	5070	5199	5199	5199	5199	5199
509.10	4330	4504	4678	4852	5027	5184	5184	5184	5184	5184
509.05	4292	4465	4638	4812	4986	5161	5170	5170	5170	5170
509.00	4255	4427	4600	4773	4946	5120	5155	5155	5155	5155
508.95	4219	4390	4562	4735	4908	5081	5141	5141	5141	5141
508.90	4184	4354	4526	4698	4870	5042	5126	5126	5126	5126
508.85	4149	4319	4490	4661	4833	5005	5112	5112	5112	5112
508.80	4116	4285	4455	4626	4797	4968	5097	5097	5097	5097
508.75	4083	4252	4421	4591	4762	4933	5083	5083	5083	5083
508.70	4051	4219	4388	4558	4727	4898	5068	5069	5069	5069
508.65	4020	4187	4356	4524	4694	4863	5034	5054	5054	5054
508.60	3989	4156	4324	4492	4661	4830	5000	5040	5040	5040
508.55	3959	4126	4293	4460	4628	4797	4966	5026	5026	5026
508.50	3930	4096	4262	4429	4597	4765	4933	5011	5011	5011
508.45	3901	4066	4232	4399	4566	4733	4901	4997	4997	4997
508.40	3872	4037	4203	4369	4535	4702	4870	4983	4983	4983
508.35	3845	4009	4174	4339	4505	4672	4839	4969	4969	4969
508.30	3817	3981	4145	4310	4476	4642	4808	4954	4954	4954
508.25	3790	3954	4117	4282	4447	4612	4778	4940	4940	4940
508.20	3764	3927	4090	4254	4418	4583	4749	4915	4926	4926

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

```

:-----:
: NIVEL :                VAZOS AFLUENTES                :
: :-----:
: DAGUA : 7600 : 7800 : 8000 : 8200 : 8400 : 8600 : 8800 : 9000 : 9200 :
:-----:
: 510.00 : 5450 : 5450 : 5450 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.95 : 5435 : 5435 : 5435 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.90 : 5420 : 5420 : 5420 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.85 : 5405 : 5405 : 5405 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.80 : 5390 : 5390 : 5390 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.75 : 5375 : 5375 : 5375 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.70 : 5360 : 5360 : 5360 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.65 : 5346 : 5346 : 5346 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.60 : 5331 : 5331 : 5331 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.55 : 5316 : 5316 : 5316 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.50 : 5301 : 5301 : 5301 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.45 : 5287 : 5287 : 5287 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.40 : 5272 : 5272 : 5272 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.35 : 5257 : 5257 : 5257 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.30 : 5243 : 5243 : 5243 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.25 : 5228 : 5228 : 5228 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.20 : 5213 : 5213 : 5213 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.15 : 5199 : 5199 : 5199 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.10 : 5184 : 5184 : 5184 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.05 : 5170 : 5170 : 5170 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 509.00 : 5155 : 5155 : 5155 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.95 : 5141 : 5141 : 5141 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.90 : 5126 : 5126 : 5126 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.85 : 5112 : 5112 : 5112 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.80 : 5097 : 5097 : 5097 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.75 : 5083 : 5083 : 5083 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.70 : 5069 : 5069 : 5069 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.65 : 5054 : 5054 : 5054 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.60 : 5040 : 5040 : 5040 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.55 : 5026 : 5026 : 5026 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.50 : 5011 : 5011 : 5011 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.45 : 4997 : 4997 : 4997 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.40 : 4983 : 4983 : 4983 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.35 : 4969 : 4969 : 4969 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.30 : 4954 : 4954 : 4954 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.25 : 4940 : 4940 : 4940 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 508.20 : 4926 : 4926 : 4926 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
:-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES								
	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
508.15	:	:	:	:	:	:	:	:	2160
508.10	:	:	:	:	:	:	:	:	2140
508.05	:	:	:	:	:	:	:	:	2120
508.00	:	:	:	:	:	:	:	:	2101
507.95	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.90	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.85	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.80	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.75	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.70	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.65	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.60	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.55	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.50	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.45	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.40	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.35	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.30	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.25	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.20	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.15	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.10	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.05	:	:	:	:	:	:	:	:	:
507.00	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.95	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.90	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.85	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.80	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.75	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.70	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.65	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.60	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.55	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.50	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.45	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.40	:	:	:	:	:	:	:	:	:
506.35	:	:	:	:	:	:	:	:	:

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	
508.15	2313	2468	2623	2780	2938	3096	3255	3416	3576	
508.10	2293	2447	2602	2758	2915	3073	3231	3391	3551	
508.05	2272	2426	2580	2736	2892	3050	3208	3367	3527	
508.00	2252	2405	2559	2714	2870	3027	3184	3343	3502	
507.95	2233	2385	2538	2693	2848	3004	3161	3319	3478	
507.90	2214	2365	2518	2672	2826	2982	3139	3296	3454	
507.85	2194	2345	2498	2651	2805	2960	3116	3273	3431	
507.80	2176	2326	2478	2630	2784	2939	3095	3251	3408	
507.75	2157	2307	2458	2610	2763	2918	3073	3229	3385	
507.70	2139	2288	2439	2590	2743	2897	3051	3207	3363	
507.65	2121	2270	2420	2571	2723	2876	3030	3185	3341	
507.60	2103	2251	2401	2551	2703	2856	3009	3164	3319	
507.55		2233	2382	2532	2683	2836	2989	3143	3298	
507.50		2215	2364	2513	2664	2816	2968	3122	3276	
507.45		2198	2346	2495	2645	2796	2948	3101	3255	
507.40		2180	2328	2476	2626	2777	2928	3081	3235	
507.35		2163	2310	2458	2607	2757	2909	3061	3214	
507.30		2146	2292	2440	2589	2738	2889	3041	3194	
507.25		2129	2275	2422	2570	2720	2870	3021	3174	
507.20		2113	2258	2405	2552	2701	2851	3002	3154	
507.15			2241	2387	2535	2683	2832	2983	3134	
507.10			2224	2370	2517	2665	2814	2964	3115	
507.05			2208	2353	2499	2647	2795	2945	3095	
507.00			2192	2336	2482	2629	2777	2926	3076	
506.95			2175	2320	2465	2612	2759	2908	3057	
506.90			2159	2303	2448	2594	2741	2890	3039	
506.85			2143	2287	2431	2577	2724	2872	3020	
506.80			2128	2271	2415	2560	2706	2854	3002	
506.75			2112	2255	2398	2543	2689	2836	2984	
506.70				2239	2382	2526	2672	2818	2966	
506.65				2223	2366	2510	2655	2801	2948	
506.60				2208	2350	2493	2638	2784	2931	
506.55				2192	2334	2477	2621	2767	2913	
506.50				2177	2318	2461	2605	2750	2896	
506.45				2162	2303	2445	2589	2733	2879	
506.40				2147	2288	2429	2572	2717	2862	
506.35				2132	2272	2414	2556	2700	2845	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400
508.15	3738	3900	4063	4226	4390	4555	4720	4885	4912	
508.10	3712	3874	4036	4199	4363	4527	4691	4856	4898	
508.05	3687	3848	4010	4172	4335	4499	4663	4828	4884	
508.00	3662	3823	3984	4146	4309	4472	4635	4800	4870	
507.95	3638	3798	3959	4120	4282	4445	4608	4772	4856	
507.90	3614	3773	3934	4095	4256	4418	4581	4744	4842	
507.85	3590	3749	3909	4069	4231	4392	4555	4717	4828	
507.80	3566	3725	3884	4044	4205	4366	4528	4691	4814	
507.75	3543	3701	3860	4020	4180	4341	4502	4664	4800	
507.70	3520	3678	3836	3996	4155	4316	4477	4638	4786	
507.65	3498	3655	3813	3972	4131	4291	4452	4613	4772	
507.60	3475	3632	3790	3948	4107	4267	4427	4588	4749	
507.55	3453	3610	3767	3925	4083	4242	4402	4562	4723	
507.50	3432	3588	3744	3902	4060	4219	4378	4538	4698	
507.45	3410	3566	3722	3879	4037	4195	4354	4513	4673	
507.40	3389	3544	3700	3856	4014	4172	4330	4489	4649	
507.35	3368	3522	3678	3834	3991	4148	4307	4465	4625	
507.30	3347	3501	3656	3812	3969	4126	4283	4442	4601	
507.25	3326	3480	3635	3790	3946	4103	4260	4418	4577	
507.20	3306	3460	3614	3769	3924	4081	4238	4395	4553	
507.15	3286	3439	3593	3747	3903	4059	4215	4372	4530	
507.10	3266	3419	3572	3726	3881	4037	4193	4350	4507	
507.05	3247	3399	3552	3705	3860	4015	4171	4327	4484	
507.00	3227	3379	3531	3685	3839	3994	4149	4305	4462	
506.95	3208	3359	3511	3664	3818	3972	4128	4283	4440	
506.90	3189	3340	3492	3644	3797	3951	4106	4261	4417	
506.85	3170	3321	3472	3624	3777	3931	4085	4240	4396	
506.80	3151	3301	3452	3604	3757	3910	4064	4219	4374	
506.75	3133	3283	3433	3585	3737	3890	4043	4197	4352	
506.70	3114	3264	3414	3565	3717	3869	4023	4177	4331	
506.65	3096	3245	3395	3546	3697	3849	4002	4156	4310	
506.60	3078	3227	3376	3527	3678	3830	3982	4135	4289	
506.55	3060	3209	3358	3508	3658	3810	3962	4115	4268	
506.50	3043	3191	3339	3489	3639	3790	3942	4095	4248	
506.45	3025	3173	3321	3470	3620	3771	3922	4075	4227	
506.40	3008	3155	3303	3452	3601	3752	3903	4055	4207	
506.35	2991	3137	3285	3434	3583	3733	3884	4035	4187	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOS AFLUENTES									
	DAGUA	7600	7800	8000	8200	8400	8600	8800	9000	9200
508.15	4912	4912	4912	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
508.10	4898	4898	4898	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
508.05	4884	4884	4884	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
508.00	4870	4870	4870	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.95	4856	4856	4856	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.90	4842	4842	4842	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.85	4828	4828	4828	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.80	4814	4814	4814	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.75	4800	4800	4800	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.70	4786	4786	4786	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.65	4772	4772	4772	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.60	4758	4758	4758	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.55	4744	4744	4744	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.50	4730	4730	4730	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.45	4716	4716	4716	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.40	4703	4703	4703	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.35	4689	4689	4689	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.30	4675	4675	4675	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.25	4661	4661	4661	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.20	4648	4648	4648	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.15	4634	4634	4634	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.10	4620	4620	4620	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.05	4607	4607	4607	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
507.00	4593	4593	4593	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.95	4579	4579	4579	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.90	4566	4566	4566	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.85	4552	4552	4552	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.80	4539	4539	4539	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.75	4508	4525	4525	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.70	4486	4512	4512	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.65	4465	4498	4498	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.60	4444	4485	4485	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.55	4423	4472	4472	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.50	4402	4458	4458	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.45	4381	4445	4445	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.40	4360	4431	4431	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
506.35	4340	4418	4418	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	
506.30				2117	2257	2398	2541	2684	2828	
506.25				2103	2242	2383	2525	2668	2812	
506.20					2227	2368	2509	2652	2795	
506.15					2213	2352	2494	2636	2779	
506.10					2198	2337	2478	2620	2763	
506.05					2184	2323	2463	2604	2747	
506.00					2169	2308	2448	2589	2731	
505.95					2155	2293	2433	2573	2715	
505.90					2141	2279	2418	2558	2700	
505.85					2127	2264	2403	2543	2684	
505.80					2113	2250	2389	2528	2669	
505.75						2236	2374	2513	2654	
505.70						2222	2360	2498	2638	
505.65						2208	2345	2484	2623	
505.60						2194	2331	2469	2609	
505.55						2180	2317	2455	2594	
505.50						2167	2303	2440	2579	
505.45						2153	2289	2426	2564	
505.40						2140	2275	2412	2550	
505.35						2127	2262	2398	2536	
505.30						2113	2248	2384	2521	
505.25						2100	2235	2370	2507	
505.20							2221	2357	2493	
505.15							2208	2343	2479	
505.10							2195	2329	2465	
505.05							2182	2316	2451	
505.00							2169	2303	2438	
504.95							2157	2291	2425	
504.90							2145	2279	2413	
504.85							2134	2267	2401	
504.80							2122	2255	2389	
504.75							2111	2243	2377	
504.70								2231	2365	
504.65								2220	2353	
504.60								2208	2341	
504.55								2197	2329	
504.50								2185	2318	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	DAGUA	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400
506.30	2974	3120	3267	3415	3564	3714	3864	4016	4167	
506.25	2957	3103	3250	3397	3546	3695	3845	3996	4148	
506.20	2940	3086	3232	3380	3528	3677	3827	3977	4128	
506.15	2923	3069	3215	3362	3510	3658	3808	3958	4109	
506.10	2907	3052	3198	3344	3492	3640	3789	3939	4090	
506.05	2891	3035	3181	3327	3474	3622	3771	3920	4071	
506.00	2874	3018	3164	3310	3456	3604	3753	3902	4052	
505.95	2858	3002	3147	3292	3439	3586	3735	3883	4033	
505.90	2842	2986	3130	3275	3422	3569	3717	3865	4014	
505.85	2826	2969	3114	3259	3405	3551	3699	3847	3996	
505.80	2811	2953	3097	3242	3387	3534	3681	3829	3978	
505.75	2795	2937	3081	3225	3370	3517	3663	3811	3959	
505.70	2780	2922	3065	3209	3354	3499	3646	3793	3941	
505.65	2764	2906	3049	3192	3337	3482	3629	3776	3923	
505.60	2749	2890	3033	3176	3320	3465	3611	3758	3906	
505.55	2734	2875	3017	3160	3304	3449	3594	3741	3888	
505.50	2719	2860	3001	3144	3288	3432	3577	3723	3870	
505.45	2704	2844	2986	3128	3271	3416	3560	3706	3853	
505.40	2689	2829	2970	3112	3255	3399	3544	3689	3835	
505.35	2674	2814	2955	3097	3239	3383	3527	3672	3818	
505.30	2660	2799	2940	3081	3223	3367	3511	3656	3801	
505.25	2645	2784	2924	3066	3208	3351	3494	3639	3784	
505.20	2631	2770	2909	3050	3192	3335	3478	3622	3767	
505.15	2616	2755	2894	3035	3176	3319	3462	3606	3751	
505.10	2602	2740	2880	3020	3161	3303	3446	3589	3734	
505.05	2588	2726	2865	3005	3146	3287	3430	3573	3717	
505.00	2574	2712	2850	2990	3130	3272	3414	3557	3701	
504.95	2562	2699	2837	2976	3117	3258	3400	3543	3686	
504.90	2549	2686	2824	2963	3103	3244	3385	3528	3671	
504.85	2537	2673	2811	2950	3089	3230	3371	3514	3657	
504.80	2524	2660	2798	2936	3076	3216	3357	3499	3642	
504.75	2512	2648	2785	2923	3062	3202	3343	3485	3628	
504.70	2500	2635	2772	2910	3049	3189	3329	3471	3613	
504.65	2487	2623	2759	2897	3036	3175	3316	3457	3599	
504.60	2475	2611	2747	2884	3022	3162	3302	3443	3585	
504.55	2463	2598	2734	2871	3009	3148	3288	3429	3571	
504.50	2451	2586	2722	2858	2996	3135	3275	3415	3557	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricção

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

```

:-----:
: NIVEL :                VAZOS AFLUENTES                :
: :-----:
: DAGUA : 7600 : 7800 : 8000 : 8200 : 8400 : 8600 : 8800 : 9000 : 9200 :
:-----:
: 506.30 : 4320 : 4405 : 4405 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 506.25 : 4300 : 4392 : 4392 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 506.20 : 4280 : 4378 : 4378 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 506.15 : 4260 : 4365 : 4365 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 506.10 : 4241 : 4352 : 4352 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 506.05 : 4222 : 4339 : 4339 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 506.00 : 4202 : 4326 : 4326 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.95 : 4183 : 4312 : 4312 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.90 : 4164 : 4299 : 4299 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.85 : 4146 : 4286 : 4286 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.80 : 4127 : 4273 : 4273 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.75 : 4108 : 4258 : 4260 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.70 : 4090 : 4239 : 4247 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.65 : 4072 : 4221 : 4234 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.60 : 4054 : 4202 : 4221 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.55 : 4036 : 4184 : 4208 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.50 : 4018 : 4166 : 4195 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.45 : 4000 : 4148 : 4183 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.40 : 3982 : 4130 : 4170 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.35 : 3965 : 4112 : 4157 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.30 : 3948 : 4095 : 4144 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.25 : 3930 : 4077 : 4131 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.20 : 3913 : 4060 : 4118 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.15 : 3896 : 4042 : 4106 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.10 : 3879 : 4025 : 4093 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.05 : 3862 : 4008 : 4080 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 505.00 : 3846 : 3991 : 4068 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.95 : 3831 : 3976 : 4055 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.90 : 3816 : 3961 : 4042 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.85 : 3801 : 3945 : 4030 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.80 : 3786 : 3930 : 4017 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.75 : 3771 : 3915 : 4005 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.70 : 3757 : 3900 : 3992 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.65 : 3742 : 3886 : 3980 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.60 : 3728 : 3871 : 3967 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.55 : 3713 : 3856 : 3955 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 504.50 : 3699 : 3842 : 3942 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
:-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	
504.45	:	:	:	:	:	:	:	:	2174	2306
504.40	:	:	:	:	:	:	:	:	2163	2295
504.35	:	:	:	:	:	:	:	:	2152	2283
504.30	:	:	:	:	:	:	:	:	2141	2272
504.25	:	:	:	:	:	:	:	:	2129	2260
504.20	:	:	:	:	:	:	:	:	2118	2249
504.15	:	:	:	:	:	:	:	:	2107	2238
504.10	:	:	:	:	:	:	:	:		2226
504.05	:	:	:	:	:	:	:	:		2215
504.00	:	:	:	:	:	:	:	:		2204
503.95	:	:	:	:	:	:	:	:		2193
503.90	:	:	:	:	:	:	:	:		2182
503.85	:	:	:	:	:	:	:	:		2171
503.80	:	:	:	:	:	:	:	:		2161
503.75	:	:	:	:	:	:	:	:		2150
503.70	:	:	:	:	:	:	:	:		2139
503.65	:	:	:	:	:	:	:	:		2128
503.60	:	:	:	:	:	:	:	:		2118
503.55	:	:	:	:	:	:	:	:		2107
503.50	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.45	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.40	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.35	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.30	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.25	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.20	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.15	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.10	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.05	:	:	:	:	:	:	:	:		
503.00	:	:	:	:	:	:	:	:		
502.95	:	:	:	:	:	:	:	:		
502.90	:	:	:	:	:	:	:	:		
502.85	:	:	:	:	:	:	:	:		
502.80	:	:	:	:	:	:	:	:		
502.75	:	:	:	:	:	:	:	:		
502.70	:	:	:	:	:	:	:	:		
502.65	:	:	:	:	:	:	:	:		

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

: NIVEL : VAZOES AFLUENTES :										
: : : : : : : : : : :										
: DAGUA : 5800 : 6000 : 6200 : 6400 : 6600 : 6800 : 7000 : 7200 : 7400 :										
: : : : : : : : : : :										
504.45	2439	2574	2709	2846	2983	3122	3261	3401	3543	
504.40	2427	2562	2697	2833	2970	3109	3248	3388	3529	
504.35	2416	2550	2684	2820	2957	3095	3234	3374	3515	
504.30	2404	2538	2672	2808	2945	3082	3221	3361	3501	
504.25	2392	2526	2660	2795	2932	3070	3208	3347	3487	
504.20	2381	2514	2648	2783	2919	3057	3195	3334	3474	
504.15	2369	2502	2636	2771	2907	3044	3182	3320	3460	
504.10	2358	2490	2624	2759	2894	3031	3169	3307	3447	
504.05	2346	2479	2612	2746	2882	3018	3156	3294	3433	
504.00	2335	2467	2600	2734	2869	3006	3143	3281	3420	
503.95	2324	2455	2588	2722	2857	2993	3130	3268	3407	
503.90	2313	2444	2576	2710	2845	2981	3117	3255	3393	
503.85	2301	2432	2565	2698	2833	2968	3105	3242	3380	
503.80	2290	2421	2553	2686	2820	2956	3092	3229	3367	
503.75	2279	2410	2542	2674	2808	2943	3079	3216	3354	
503.70	2268	2399	2530	2663	2796	2931	3067	3203	3341	
503.65	2257	2387	2519	2651	2784	2919	3054	3191	3328	
503.60	2246	2376	2507	2639	2773	2907	3042	3178	3315	
503.55	2236	2365	2496	2628	2761	2895	3030	3166	3303	
503.50	2225	2354	2485	2616	2749	2883	3017	3153	3290	
503.45	2214	2343	2473	2605	2737	2871	3005	3141	3277	
503.40	2203	2332	2462	2593	2726	2859	2993	3128	3265	
503.35	2193	2321	2451	2582	2714	2847	2981	3116	3252	
503.30	2182	2311	2440	2571	2702	2835	2969	3104	3240	
503.25	2172	2300	2429	2559	2691	2823	2957	3092	3227	
503.20	2161	2289	2418	2548	2680	2812	2945	3079	3215	
503.15	2151	2278	2407	2537	2668	2800	2933	3067	3202	
503.10	2141	2268	2396	2526	2657	2789	2922	3055	3190	
503.05	2130	2257	2386	2515	2645	2777	2910	3043	3178	
503.00	2120	2247	2375	2504	2634	2766	2898	3031	3166	
502.95	2110	2236	2364	2493	2623	2754	2886	3020	3154	
502.90	2100	2226	2353	2482	2612	2743	2875	3008	3142	
502.85		2216	2343	2471	2601	2732	2863	2996	3130	
502.80		2205	2332	2460	2590	2720	2852	2984	3118	
502.75		2195	2322	2450	2579	2709	2840	2973	3106	
502.70		2185	2311	2439	2568	2698	2829	2961	3094	
502.65		2175	2301	2428	2557	2687	2818	2949	3082	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOS AFLUENTES									
	DAGUA	7600	7800	8000	8200	8400	8600	8800	9000	9200
504.45	3685	3827	3930	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.40	3670	3813	3918	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.35	3656	3799	3905	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.30	3642	3784	3893	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.25	3628	3770	3881	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.20	3614	3756	3868	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.15	3601	3742	3856	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.10	3587	3728	3844	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.05	3573	3714	3832	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
504.00	3560	3700	3819	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.95	3546	3686	3807	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.90	3533	3673	3795	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.85	3519	3659	3783	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.80	3506	3645	3771	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.75	3493	3632	3759	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.70	3479	3619	3747	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.65	3466	3605	3735	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.60	3453	3592	3723	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.55	3440	3579	3711	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.50	3427	3566	3699	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.45	3414	3552	3687	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.40	3402	3539	3675	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.35	3389	3526	3664	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.30	3376	3513	3652	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.25	3363	3501	3639	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.20	3351	3488	3626	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.15	3338	3475	3613	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.10	3326	3462	3600	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.05	3313	3450	3587	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
503.00	3301	3437	3574	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
502.95	3289	3425	3561	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
502.90	3276	3412	3549	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
502.85	3264	3400	3536	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
502.80	3252	3387	3523	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
502.75	3240	3375	3511	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
502.70	3228	3363	3498	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
502.65	3216	3351	3486	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES								
	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400
502.60	2165	2291	2418	2546	2676	2806	2938	3071	
502.55	2154	2280	2407	2535	2665	2795	2927	3059	
502.50	2145	2270	2397	2525	2654	2784	2915	3047	
502.45	2134	2260	2386	2514	2643	2773	2904	3036	
502.40	2125	2250	2376	2503	2632	2762	2892	3024	
502.35	2115	2239	2366	2493	2621	2751	2881	3013	
502.30	2105	2229	2355	2482	2610	2740	2870	3001	
502.25		2219	2345	2472	2600	2729	2859	2990	
502.20		2209	2335	2461	2589	2718	2848	2979	
502.15		2199	2325	2451	2578	2707	2837	2967	
502.10		2190	2314	2441	2568	2696	2826	2956	
502.05		2180	2304	2430	2557	2685	2815	2945	
502.00		2170	2294	2420	2547	2675	2804	2934	
501.95		2160	2284	2410	2536	2664	2793	2923	
501.90		2150	2274	2400	2526	2653	2782	2912	
501.85		2141	2264	2389	2516	2643	2771	2901	
501.80		2131	2255	2379	2505	2632	2760	2890	
501.75		2121	2245	2369	2495	2622	2750	2879	
501.70		2112	2235	2359	2485	2611	2739	2868	
501.65		2102	2225	2349	2475	2601	2728	2857	
501.60			2215	2339	2464	2591	2718	2846	
501.55			2206	2329	2454	2580	2707	2835	
501.50			2196	2320	2444	2570	2697	2825	
501.45			2186	2310	2434	2560	2686	2814	
501.40			2177	2300	2424	2549	2676	2803	
501.35			2167	2290	2414	2539	2666	2793	
501.30			2158	2280	2404	2529	2655	2782	
501.25			2148	2271	2394	2519	2645	2772	
501.20			2139	2261	2385	2509	2635	2761	
501.15			2130	2252	2375	2499	2625	2751	
501.10			2120	2242	2365	2489	2614	2741	
501.05			2111	2233	2355	2479	2604	2730	
501.00			2102	2223	2346	2469	2594	2720	
500.95				2214	2336	2459	2584	2710	
500.90				2204	2326	2450	2574	2699	
500.85				2195	2317	2440	2564	2689	
500.80				2186	2307	2430	2554	2679	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

```

:-----:
: NIVEL :                VAZOS AFLUENTES                :
: :-----:
: DAGUA : 7600 : 7800 : 8000 : 8200 : 8400 : 8600 : 8800 : 9000 : 9200 :
:-----:
: 502.60 : 3204 : 3338 : 3474 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.55 : 3192 : 3326 : 3461 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.50 : 3180 : 3314 : 3449 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.45 : 3169 : 3302 : 3437 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.40 : 3157 : 3290 : 3425 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.35 : 3145 : 3278 : 3413 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.30 : 3134 : 3267 : 3401 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.25 : 3122 : 3255 : 3389 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.20 : 3110 : 3243 : 3377 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.15 : 3099 : 3231 : 3365 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.10 : 3087 : 3220 : 3353 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.05 : 3076 : 3208 : 3341 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 502.00 : 3065 : 3197 : 3329 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.95 : 3053 : 3185 : 3318 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.90 : 3042 : 3174 : 3306 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.85 : 3031 : 3162 : 3294 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.80 : 3020 : 3151 : 3283 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.75 : 3009 : 3139 : 3271 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.70 : 2997 : 3128 : 3260 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.65 : 2986 : 3117 : 3248 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.60 : 2975 : 3106 : 3237 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.55 : 2965 : 3095 : 3226 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.50 : 2954 : 3084 : 3214 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.45 : 2943 : 3072 : 3203 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.40 : 2932 : 3061 : 3192 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.35 : 2921 : 3050 : 3181 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.30 : 2910 : 3039 : 3169 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.25 : 2900 : 3029 : 3158 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.20 : 2889 : 3018 : 3147 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.15 : 2878 : 3007 : 3136 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.10 : 2868 : 2996 : 3125 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.05 : 2857 : 2985 : 3114 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 501.00 : 2847 : 2975 : 3104 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 500.95 : 2836 : 2964 : 3093 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 500.90 : 2826 : 2953 : 3082 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 500.85 : 2816 : 2943 : 3071 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
: 500.80 : 2805 : 2932 : 3060 : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** : ***** :
:-----:

```

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES									
	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	
500.75					2176	2298	2420	2544	2669	
500.70					2167	2288	2411	2534	2659	
500.65					2158	2279	2401	2524	2649	
500.60					2149	2269	2391	2515	2639	
500.55					2139	2260	2382	2505	2629	
500.50					2130	2251	2372	2495	2619	
500.45					2121	2241	2363	2485	2609	
500.40					2112	2232	2353	2476	2599	
500.35					2103	2223	2344	2466	2589	
500.30						2214	2335	2457	2580	
500.25						2205	2325	2447	2570	
500.20						2196	2316	2438	2560	
500.15						2186	2307	2428	2551	
500.10						2177	2297	2419	2541	
500.05						2168	2288	2409	2531	
500.00						2159	2279	2400	2522	
499.95						2151	2271	2391	2513	
499.90						2143	2262	2383	2505	
499.85						2135	2254	2375	2496	
499.80						2127	2246	2366	2487	
499.75						2119	2238	2358	2479	
499.70						2111	2230	2350	2470	
499.65						2103	2222	2341	2462	
499.60							2214	2333	2454	
499.55							2206	2325	2445	
499.50							2198	2317	2437	
499.45							2190	2308	2428	
499.40							2182	2300	2420	
499.35							2174	2292	2412	
499.30							2166	2284	2404	
499.25							2158	2276	2395	
499.20							2150	2268	2387	
499.15							2142	2260	2379	
499.10							2134	2252	2371	
499.05							2126	2244	2362	
499.00							2119	2236	2354	
498.95							2111	2228	2346	

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOS AFLUENTES									
	DAGUA	7600	7800	8000	8200	8400	8600	8800	9000	9200
500.75	2795	2922	3050	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.70	2785	2911	3039	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.65	2774	2901	3028	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.60	2764	2891	3018	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.55	2754	2880	3007	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.50	2744	2870	2997	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.45	2734	2860	2986	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.40	2724	2849	2976	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.35	2714	2839	2966	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.30	2704	2829	2955	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.25	2694	2819	2945	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.20	2684	2809	2935	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.15	2674	2799	2924	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.10	2664	2789	2914	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.05	2655	2779	2904	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
500.00	2645	2769	2894	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.95	2636	2760	2885	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.90	2627	2751	2876	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.85	2618	2742	2867	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.80	2610	2733	2858	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.75	2601	2724	2849	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.70	2592	2715	2840	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.65	2584	2707	2831	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.60	2575	2698	2822	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.55	2567	2689	2813	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.50	2558	2680	2804	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.45	2550	2672	2795	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.40	2541	2663	2786	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.35	2533	2655	2777	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.30	2524	2646	2769	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.25	2516	2637	2760	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.20	2507	2629	2751	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.15	2499	2620	2743	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.10	2491	2612	2734	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.05	2482	2603	2725	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
499.00	2474	2595	2717	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
498.95	2466	2586	2708	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

NIVEL	VAZOES AFLUENTES								
	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400
498.90	:	:	:	:	:	:	2103	2220	2338
498.85	:	:	:	:	:	:	:	2212	2330
498.80	:	:	:	:	:	:	:	2204	2322
498.75	:	:	:	:	:	:	:	2196	2314
498.70	:	:	:	:	:	:	:	2189	2306
498.65	:	:	:	:	:	:	:	2181	2298
498.60	:	:	:	:	:	:	:	2173	2290
498.55	:	:	:	:	:	:	:	2165	2282
498.50	:	:	:	:	:	:	:	2158	2274
498.45	:	:	:	:	:	:	:	2150	2267
498.40	:	:	:	:	:	:	:	2142	2259
498.35	:	:	:	:	:	:	:	2135	2251
498.30	:	:	:	:	:	:	:	2127	2243
498.25	:	:	:	:	:	:	:	2119	2235
498.20	:	:	:	:	:	:	:	2112	2228
498.15	:	:	:	:	:	:	:	2104	2220
498.10	:	:	:	:	:	:	:	:	2212
498.05	:	:	:	:	:	:	:	:	2205
498.00	:	:	:	:	:	:	:	:	2197
497.95	:	:	:	:	:	:	:	:	2189
497.90	:	:	:	:	:	:	:	:	2182
497.85	:	:	:	:	:	:	:	:	2174
497.80	:	:	:	:	:	:	:	:	2166
497.75	:	:	:	:	:	:	:	:	2159
497.70	:	:	:	:	:	:	:	:	2151
497.65	:	:	:	:	:	:	:	:	2144
497.60	:	:	:	:	:	:	:	:	2136
497.55	:	:	:	:	:	:	:	:	2129
497.50	:	:	:	:	:	:	:	:	2121
497.45	:	:	:	:	:	:	:	:	2114
497.40	:	:	:	:	:	:	:	:	2107
497.35	:	:	:	:	:	:	:	:	:
497.30	:	:	:	:	:	:	:	:	:
497.25	:	:	:	:	:	:	:	:	:
497.20	:	:	:	:	:	:	:	:	:
497.15	:	:	:	:	:	:	:	:	:
497.10	:	:	:	:	:	:	:	:	:

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:										
: NIVEL :	VAZOS AFLUENTES									
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
: DAGUA :	7600 :	7800 :	8000 :	8200 :	8400 :	8600 :	8800 :	9000 :	9200 :	:
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:										
: 498.90 :	2458 :	2578 :	2699 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.85 :	2449 :	2570 :	2691 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.80 :	2441 :	2561 :	2682 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.75 :	2433 :	2553 :	2674 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.70 :	2425 :	2545 :	2665 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.65 :	2417 :	2536 :	2657 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.60 :	2409 :	2528 :	2649 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.55 :	2400 :	2520 :	2640 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.50 :	2392 :	2512 :	2632 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.45 :	2384 :	2503 :	2623 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.40 :	2376 :	2495 :	2615 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.35 :	2368 :	2487 :	2607 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.30 :	2360 :	2479 :	2599 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.25 :	2353 :	2471 :	2590 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.20 :	2345 :	2463 :	2582 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.15 :	2337 :	2455 :	2574 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.10 :	2329 :	2447 :	2566 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.05 :	2321 :	2439 :	2557 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 498.00 :	2313 :	2431 :	2549 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.95 :	2305 :	2423 :	2541 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.90 :	2298 :	2415 :	2533 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.85 :	2290 :	2407 :	2525 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.80 :	2282 :	2399 :	2517 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.75 :	2274 :	2391 :	2509 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.70 :	2267 :	2383 :	2501 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.65 :	2259 :	2376 :	2493 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.60 :	2251 :	2368 :	2485 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.55 :	2244 :	2360 :	2477 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.50 :	2236 :	2352 :	2469 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.45 :	2229 :	2344 :	2461 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.40 :	2221 :	2337 :	2453 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.35 :	2214 :	2329 :	2446 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.30 :	2206 :	2321 :	2438 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.25 :	2198 :	2314 :	2430 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.20 :	2191 :	2306 :	2422 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.15 :	2183 :	2298 :	2414 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
: 497.10 :	2176 :	2291 :	2407 :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :	***** :
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:-----:										

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restrição

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

: NIVEL : VAZIOS AFLUENTES :										
: : : : : : : : : : :										
: DAGUA : 7600 : 7800 : 8000 : 8200 : 8400 : 8600 : 8800 : 9000 : 9200 :										
: : : : : : : : : : :										
: 497.05	: 2169	: 2283	: 2399	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 497.00	: 2161	: 2276	: 2391	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.95	: 2154	: 2268	: 2384	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.90	: 2147	: 2261	: 2376	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.85	: 2139	: 2253	: 2368	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.80	: 2132	: 2246	: 2361	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.75	: 2125	: 2238	: 2353	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.70	: 2117	: 2231	: 2345	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.65	: 2110	: 2223	: 2338	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.60	: 2103	: 2216	: 2330	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.55	:	: 2209	: 2323	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.50	:	: 2201	: 2315	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.45	:	: 2194	: 2308	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.40	:	: 2187	: 2300	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.35	:	: 2179	: 2293	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.30	:	: 2172	: 2285	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.25	:	: 2165	: 2278	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.20	:	: 2158	: 2270	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.15	:	: 2150	: 2263	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.10	:	: 2143	: 2256	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.05	:	: 2136	: 2248	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 496.00	:	: 2129	: 2241	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.95	:	: 2122	: 2234	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.90	:	: 2114	: 2227	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.85	:	: 2107	: 2220	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.80	:	: 2100	: 2212	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.75	:	:	: 2205	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.70	:	:	: 2198	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.65	:	:	: 2191	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.60	:	:	: 2184	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.55	:	:	: 2176	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.50	:	:	: 2169	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.45	:	:	: 2162	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.40	:	:	: 2155	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.35	:	:	: 2148	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.30	:	:	: 2141	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: 495.25	:	:	: 2134	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****	: *****
: : : : : : : : : : :										

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

DIAGRAMA DE OPERACAO EM EMERGENCIA SEM SOBRECARGA INDUZIDA

RESERVATORIO DE IRAPE

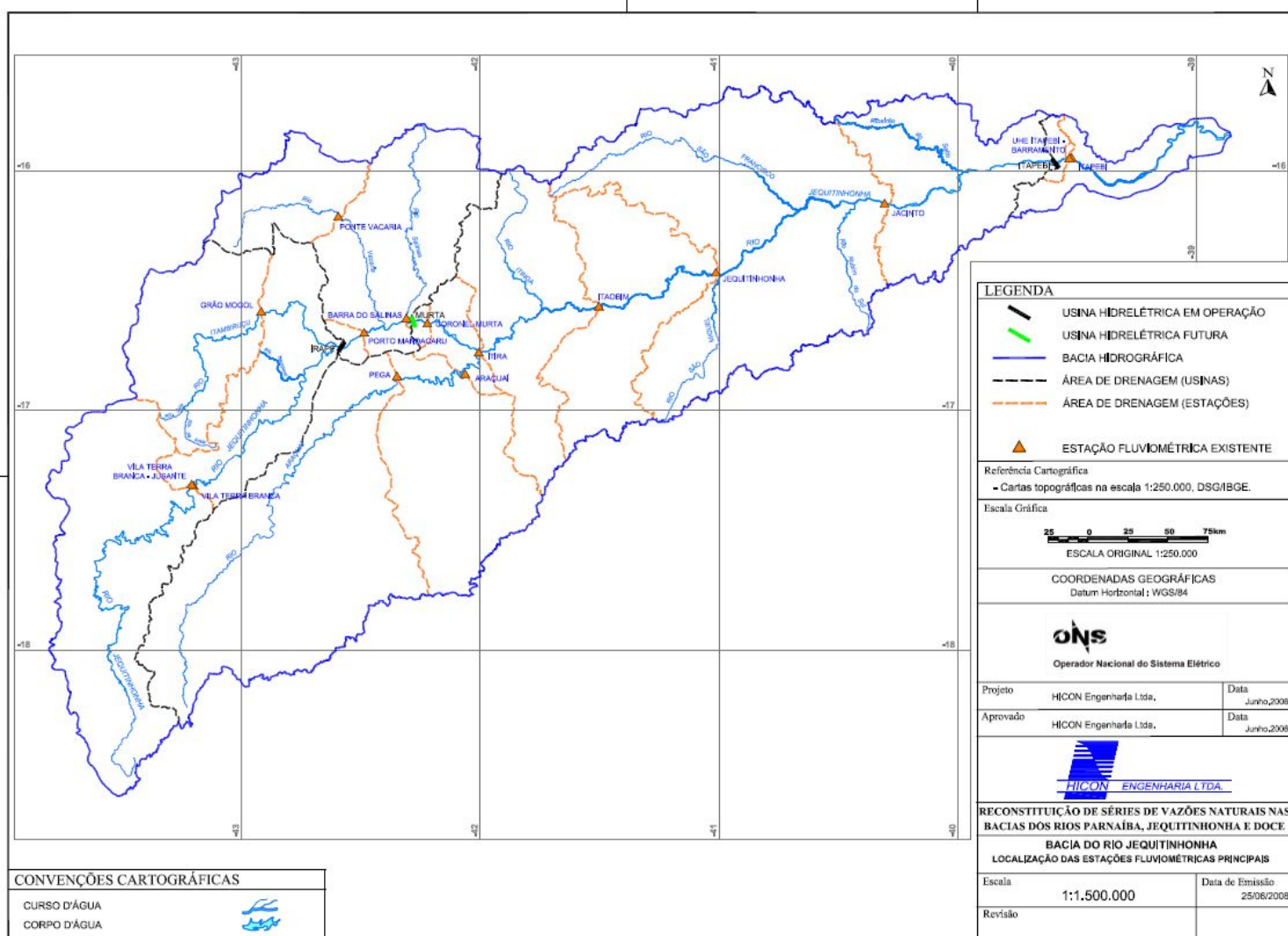
: NIVEL : VAZIOS AFLUENTES :									
: : : : : : : : : : :									
DAGUA	7600	7800	8000	8200	8400	8600	8800	9000	9200

495.20	:	:	2127	*****	*****	*****	*****	*****	*****
495.15	:	:	2120	*****	*****	*****	*****	*****	*****
495.10	:	:	2113	*****	*****	*****	*****	*****	*****
495.05	:	:	2106	*****	*****	*****	*****	*****	*****
495.00	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.95	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.90	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.85	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.80	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.75	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.70	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.65	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.60	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.55	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.50	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.45	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.40	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.35	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.30	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.25	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.20	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.15	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.10	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.05	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
494.00	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.95	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.90	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.85	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.80	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.75	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.70	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.65	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.60	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.55	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.50	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.45	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****
493.40	:	:		*****	*****	*****	*****	*****	*****

obs: I) vazio indica defluencia menor ou igual a restricao

Anexo 6 Rede hidrométrica – localização das estações

Figura 9 Rede hidrométrica – localização das estações



Anexo 7 Rede hidrométrica – características das estações

Quadro 5 Rede hidrométrica – características das estações

Estação	Tipo de dado coletado	Órgão operador	Leitura de dados	Transmissão	Coleta de Dados	
					Órgão	Freqüência
Vila Terra Branca Jus.	FdTPT	CEMIG	Registro contínuo	Telefone e rádio (HF)	CEMIG	Horária
Grão Mogol	FdTPT	CEMIG	Registro contínuo	Telefone e rádio (HF)	CEMIG	Horária
UHE Irapé	LT PT	CEMIG	Registro contínuo	Telefone e rádio (HF)	CEMIG	Horária
Igicatu	ClIT	CEMIG	Registro contínuo	Telefone e rádio (HF)	CEMIG	Horária
UHE Irapé	PT	CEMIG	Registro contínuo	Telefone e rádio (HF)	CEMIG	Horária
Porto mandacaru	FdTPT	CEMIG	Registro contínuo	Telefone e rádio (HF)	CEMIG	Horária (*)

Obs.: FdT : fluviométrica telemedida , LT: linimétrica telemeda; ClIT: Climatológica telemedida, PT: Pluviométrica Telemadida

(*) – Telemedição em implantação – previsão 12/20009.

Lista de figuras, quadros e tabelas

Figuras

Figura 1	Faixas de operação para o estabelecimento das situações de operação	11
Figura 2	Caracterização da cheia: estados presente e futuro	11
Figura 3	Caracterização dos estados de armazenamento	12
Figura 4	Situação de operação do reservatório de Irapé	19
Figura 5	Alternativas de volumes de espera do reservatório de Irapé	20
Figura 6	Avaliação semanal da situação de operação de controle de cheias – sistemas de reservatórios independentes	22
Figura 7	Avaliação diária da situação de operação de controle de cheias – sistemas de reservatórios independentes	23
Figura 8	Esquema topológico da bacia do rio Jequitinhonha	27
Figura 9	Rede hidrométrica – localização das estações	70

Quadros e Tabelas

Quadro 1	Principais características de Irapé - bacia do rio Jequitinhonha	5
Quadro 2	Caracterização das situações de operação dos sistemas de reservatórios no período de controle de cheias	6
Tabela 1	Situações de operação em função da caracterização da cheia e da análise do estado de armazenamento	13
Quadro 3	Situação de operação do reservatório de Irapé	19
Quadro 4	Restrição local - bacia do rio Jequitinhonha	21
Quadro 5	Rede hidrométrica – características das estações	72