

ABINEE TEC 2003

Fórum e Seminários

Mesa Redonda: Situação do Abastecimento de Energia Elétrica

Mario Fernando de Melo Santos
Diretor Presidente do ONS

_____ Anhembi – São Paulo – SP _____ 07 out 2003 _____

Apresentação

- Apresentação da **visão sumária** das condições do atendimento energético e elétrico do Sistema Interligado Nacional – SIN
 - Membros da mesa certamente aprofundarão alguns aspectos
- Na avaliação das condições de atendimento energético serão abordadas:
 - Premissas de Mercado / Carga Própria de Energia, destacando
 - Taxa de crescimento atual é de 4% a.a.
 - Carga já supera em 1,7% a do ano 2000, antes do racionamento
 - Usados 2 cenários:
 - De referência, com crescimento médio anual de 5,6%
 - Alto, com crescimento médio anual de 7,4%
 - Premissa de Oferta
 - Destacando a estabilidade da previsão de expansão no quinquênio desde o final do ano passado, quando da elaboração do Planejamento para 2003

- **Avaliação probabilística com séries sintéticas**
 - As condições de atendimento são favoráveis no período 2003-2006, com riscos de déficit dentro dos padrões
 - Para 2007 e mercado de referência os riscos de déficit ainda seriam gerenciáveis com medidas operativas
 - Para 2007 e mercado alto, seria conveniente o aumento da oferta
 - Em suma, a menos de condições climáticas extremamente severas, pouco prováveis, o risco de racionamento no período é muito reduzido
- **Avaliação com curvas de aversão a risco**
 - As condições de atendimento no biênio 2003-2004 estariam asseguradas em vista dos armazenamentos atuais e das energias naturais afluentes, bastante reduzidas, necessárias para que esses armazenamentos evoluam acima da curva de oferta
- **Avaliação do atendimento à ponta de carga:**
 - O balanço estático mostra que as folgas entre a disponibilidade de potência e a ponta máxima prevista assegurariam o atendimento sistêmico

- **Atenção deve ser dada à expansão da transmissão para garantir que a potência disponível possa chegar a todos os centros de carga**
- **Na avaliação das condições de segurança do atendimento elétrico são destacados:**
 - **Expansão nos últimos anos das interligações entre subsistemas e entre bacias aumentaram a segurança operativa elétrica, diminuindo o risco de blecautes**
 - **Exceto para circuitos radiais singelos remanescentes na Rede Básica, menos de 3% do total, a rede hoje atende o critério (n-1), ou seja, de que nenhuma falha de um único equipamento provocará perda de carga**
 - **Na ocorrência de imprevistos que impeçam a expansão da transmissão de acordo com o cronograma necessário para manter a Rede Básica dentro dos padrões de segurança, está em implantação programa de sistemas especiais de proteção, como um programa-ponte, visando mitigar os efeitos de perturbações, inclusive as múltiplas, para as quais nenhum sistema elétrico é dimensionado por razões econômicas**

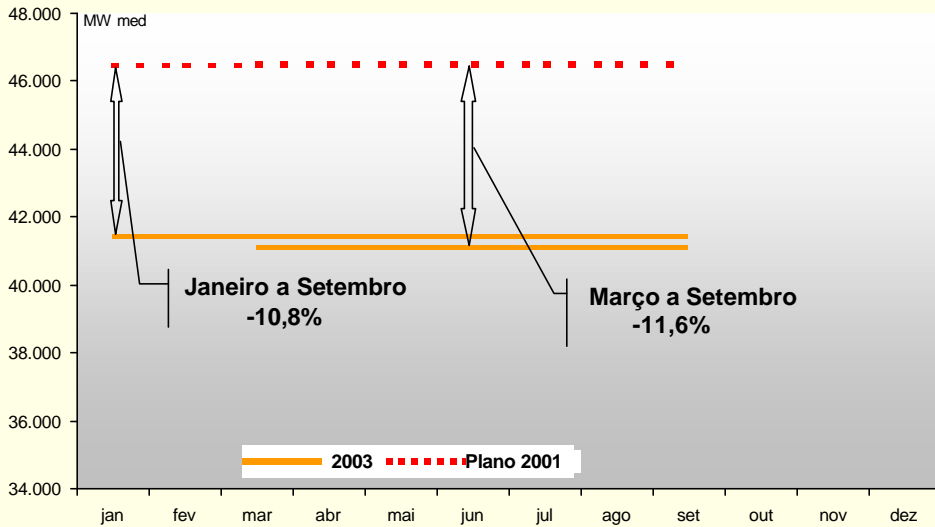
Avaliação das Condições do Atendimento Energético

Premissas de Carga Própria de Energia

Carga Própria de Energia - SIN



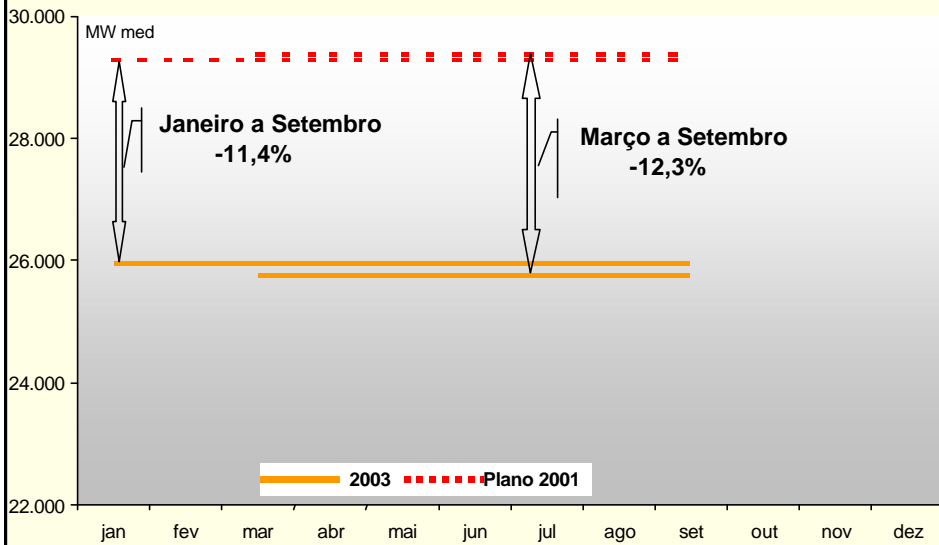
Sistema Interligado Brasileiro Verificado 2003 x Plano 2001 (Antes do Racionamento)



Carga Própria de Energia - Sudeste / C.Oeste



Verificado 2003 x Plano 2001 (Antes do Racionamento)



Carga Própria de Energia
Verificada em 2003 – MWmed



Posicionamento em relação ao histórico de cargas:

Crescimento: Janeiro a Setembro

	Sudeste/C.Oeste	Sul	Nordeste	Norte	Sistema Interligado
2000	25.732	6.749	5.737	2.519	40.736
2003	25.952	6.825	5.938	2.724	41.439
Cresc. (%)	0,9	1,1	3,5	8,1	1,7

Taxa de Crescimento 2003/2002 - Com expurgo do período de racionamento no SE/CO e Nordeste

	Sudeste/C.Oeste		Sul		Nordeste		Norte	
	Jan-Set	Mar-Set	Jan-Set	Mar-Set	Jan-Set	Mar-Set	Jan-Set	Mar-Set
2002	24.306	24.733	6.676	6.650	5.458	5.565	2.556	2.594
2003	25.952	25.765	6.825	6.719	5.938	5.905	2.724	2.746
Cresc. (%)	6,8	4,2	2,2	1,0	8,8	6,1	6,6	5,9

	Sistema Interligado	
	Jan - Set	Mar - Set
2002	38.996	39.542
2003	41.439	41.135
Cresc. (%)	6,3	4,0

Evolução da Carga Própria de Energia 2003-2007



Sistema Interligado Nacional

Cenário de Referência

SIN			
	MWmed	Crescimento (%)	PIB (%)
2003	41639	5,0	entre 1,5 e 1,8
2004	43737	5,0	3,2
2005	46139	5,5	3,6
2006	48818	5,8	3,9
2007	51761	6,0	4,5
2003-2007		5,6%	

Cenário Alto

SIN			
	MWmed	Crescimento (%)	PIB (%)
2003	41639	5,0	entre 1,5 e 1,8
2004	44690	7,3	4,3
2005	47786	6,9	4,5
2006	51377	7,5	4,8
2007	55352	7,7	5,0
2003-2007		7,4%	

Premissa de Oferta

Evolução da Potência Instalada

Sistema Interligado Nacional

Incremental	2003	2004	2005	2006	2007	Total
UHE	2.548	2.915	2.073	2.193	0	9.696
UTE	2.404	2.676	82	0	- 33	5.162
UTE Emergencial	- 80	0	- 892	- 856	0	- 1.828
Importação Argentina	0	0	0	0	0	0
Total	4.872	5.591	1.263	1.337	- 33	13.030

Instalada Total	86.364	91.955	93.218	94.555	94.522
------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

- Redução das UTEs Emergenciais em 2003 – transferência para os sistemas isolados e redefinição de potência contratada.
- Redução das UTEs Emergenciais em 2005 e 2006 – encerramento previsto do programa de energia emergencial.

	2ª Revisão Quadrimestral 2003	Plano 2003	Variação
2003	86.364	88.164	-1.800
2004	91.955	92.220	-265
2005	93.218	93.247	-29
2006	94.555	94.500	55
2007	94.522	94.536	-14

- Expansão da capacidade instalada no quinquênio 2003-2007 com pouca variação entre o Plano Anual 2003 e a 2ª Revisão Quadrimestral.
- Redução da previsão para o final de 2003 decorrente de ajustes nos cronogramas de obras, postergados para 2004, sem impactos significativos nos demais anos.

Avaliação com Séries Sintéticas - Riscos de Deficit

Riscos de Déficit – Séries Sintéticas – Mercado de Referência



SUBSISTEMA/ ANO	2004	2005	2006	2007
SUDESTE/CENTRO-OESTE				
PROB (Qualquer Déficit)	1,5	1,2	1,6	2,7
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,1	0,2	0,2	0,5
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,0	0,2	0,3
SUL				
PROB (Qualquer Déficit)	1,1	1,2	0,8	1,9
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,0	0,1	0,2	0,2
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,0	0,1	0,0
NORDESTE				
PROB (Qualquer Déficit)	8,7	3,6	5,7	6,4
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,2	0,4	0,7	1,5
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,1	0,5	0,3
NORTE				
PROB (Qualquer Déficit)	1,1	1,3	1,8	3,4
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,1	0,2	0,3	0,6
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,0	0,1	0,2

- Riscos de não atendimento ao mercado dentro dos limites normalmente aceitáveis para todos os subsistemas, em todo o período 2004-2007.
- Riscos de ocorrência de déficits superiores a 5% da carga média anual abaixo de 1,5% em todas as regiões.
- Riscos de déficits até 5% da carga em sua maioria associados a montantes insignificantes.

ABINEE_071003 15

Riscos de Déficit – Séries Sintéticas – Mercado Alto

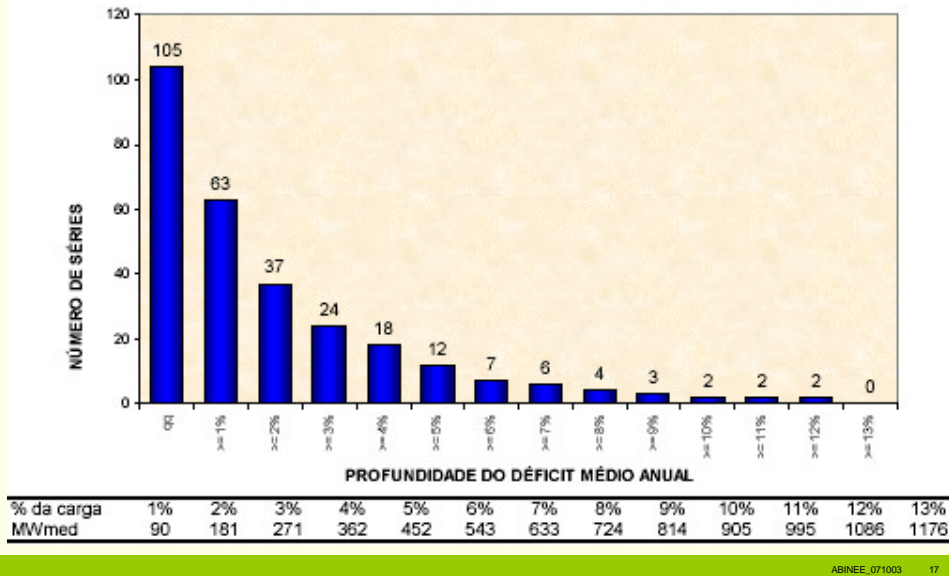


SUBSISTEMA / ANO	2004	2005	2006	2007
SUDESTE/CENTRO-OESTE				
PROB (Qualquer Déficit)	1,8	1,3	2,0	5,6
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,2	0,3	0,5	1,4
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,1	0,2	0,5
SUL				
PROB (Qualquer Déficit)	1,1	1,4	1,6	5,3
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,0	0,1	0,2	0,6
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,0	0,2	0,1
NORDESTE				
PROB (Qualquer Déficit)	11,7	6,1	7,5	10,8
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,1	0,6	1,4	2,6
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,2	0,6	0,9
NORTE				
PROB (Qualquer Déficit)	1,3	1,5	11,3	8,4
PROB (Déficit > 5% Carga)	0,2	0,3	0,5	1,2
PROB (Déficit > 10% Carga)	0,0	0,1	0,2	0,4

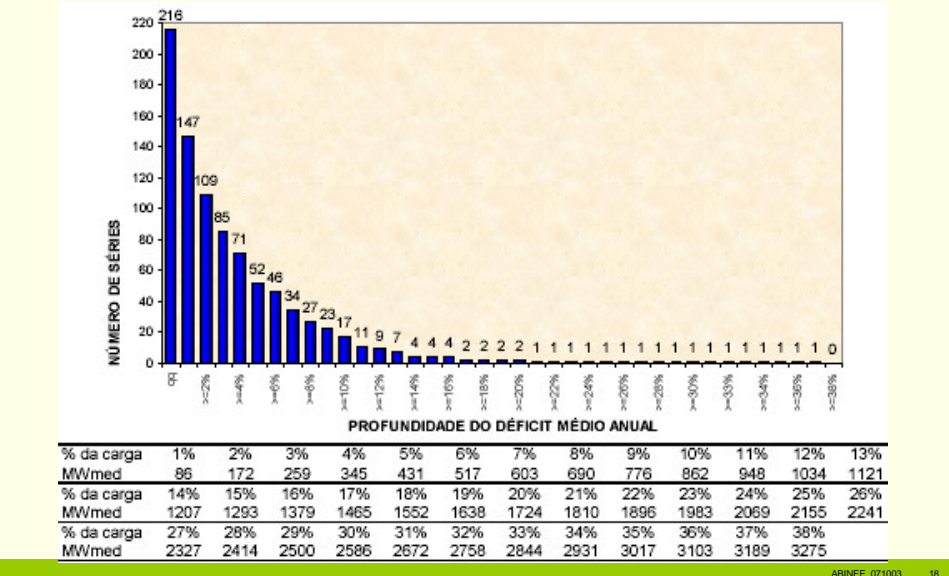
- Condições de atendimento ao SIN no período 2004-2007 dentro dos limites normalmente aceitáveis quando se considera um crescimento mais acelerado do mercado, com taxas médias de 7,4% a.a.
- Riscos de ocorrência de déficits superiores a 5% da carga média anual abaixo 2,6% em todas as regiões.

ABINEE_071003 16

Permanência de séries sintéticas com déficit – SE 2007 – Mercado Alto



Permanência de séries sintéticas com déficit – NE 2007 – Mercado Alto



Conclusões da Avaliação Energética - Riscos de Déficit



- As análises efetuadas com base em avaliações probabilísticas e com o mercado de referência permitem concluir que as condições de atendimento ao SIN para o período 2004-2007 são satisfatórias.
- Na hipótese de concretização do mercado alto – crescimento de 7,4% a.a. – as condições de atendimento permanecem satisfatórias. A elevação dos riscos em 2007 sugere a necessidade de expansão adicional da oferta, em relação àquela considerada, que seguiu as diretrizes da Resolução GCE nº 109.
- A eventual expansão suplementar poderia ocorrer pela antecipação de obras programadas para após 2007, pela implantação de projetos que hoje apresentam algum impedimento para entrada em operação, ou mesmo através de novos empreendimentos.
- O ONS acompanha permanentemente a realização das premissas de oferta e demanda, bem como as condições de armazenamento e das afluições, reavaliando periodicamente as condições de atendimento ao SIN.

Conseqüências da Volatilidade da Oferta de Sistemas Hidroelétricos



Há sempre um risco de desabastecimento remanescente



Para os próximos anos, em que os riscos de déficit são muito reduzidos, o SIN suportaria com risco gerenciável por medidas operativas, afluições iguais às piores do histórico no Sudeste/Centro-Oeste (61% MLT) e no Nordeste (52% MLT) e até mesmo menores.

Porém, na simulação com 2000 séries sintéticas há um certo número de séries com afluições inferiores às piores do histórico em que, havendo afluições (ENAs) também desfavoráveis no Sul e no Norte, os déficits não seriam gerenciáveis por medidas operativas:

	Sudeste/Centro-Oeste		Nordeste	
	Para ENAs menores que	Nº de séries	Para ENAs menores que	Nº de séries
2004	50%	05	50%	05
2005	55%	10		20
2006	60%	12		30
2007		38	55%	37

Volatilidade da Oferta



Sudeste/Centro-Oeste 2004

ENA anual		Carga Média	Geração	Recebimento	Varição
		Anual	Térmica	Líquido	Armazenamento
MLT	MWmed	MWmed	MWmed	MWmed	%EARmax
110%	33.454	27.749	3.500	0	63%
100%	30.413	27.749	3.500	0	42%
90%	27.372	27.749	3.500	0	21%
80%	24.330	27.749	3.500	0	1%
61%	18.552	27.749	3.500	0	-39%

↖ Ano Crítico

Volatilidade da Oferta



Nordeste 2004

ENA anual		Carga Média	Geração	Recebimento	Varição
		Anual	Térmica	Líquido	Armazenamento
MLT	MWmed	MWmed	MWmed	MWmed	%EARmax
110%	8.592	6.271	0	1.400	89%
100%	7.811	6.271	0	1.400	70%
90%	7.030	6.271	0	1.400	52%
80%	6.249	6.271	0	1.400	33%
52%	4.062	6.271	0	1.400	-19%

↖ Ano Crítico

Balço de Ponta Simplificado**S/SE-CO**

	2003	2004	2005	2006	2007
Disponibilidade	54528	58310	60465	61710	61385
Ponta prevista	44466	46855	49810	52818	55831

N/NE

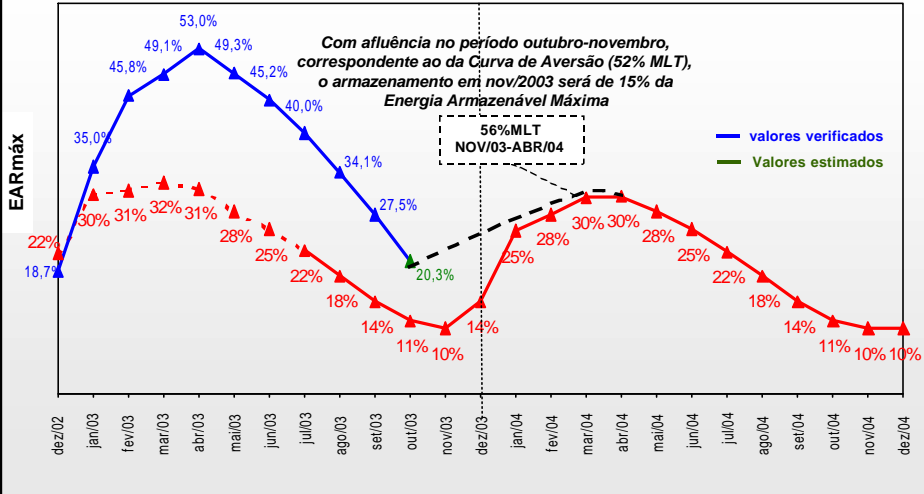
	2003	2004	2005	2006	2007
Disponibilidade	13961	15770	16971	17694	17670
Ponta prevista	10906	10976	11985	13473	14503

- **Não há risco de não atendimento à ponta do sistema para o período 2003-2007**, pois foram verificadas folgas, além daquela destinada à reserva de potência.

**CURVA DE AVERSÃO
A RISCO 2003/2004**

EVOLUÇÃO DO ARMAZENAMENTO EM 2003

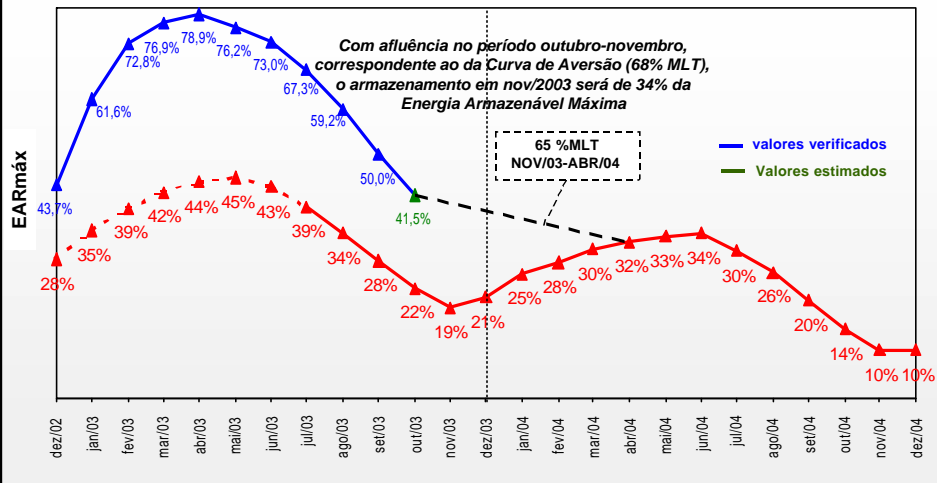
Curva Bianaual de Segurança 2003/2004 - Hidrologia 2001/2001 (52% MLT / 52% MLT)



AFLUÊNCIAS 2003-2004	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
	71%	36%	37%	35%	40%	53%	57%	59%	65%	75%	63%	72%

EVOLUÇÃO DO ARMAZENAMENTO EM 2003

Curva Bianaual de Segurança 2003/2004 - Média dos 4 biênios críticos (68% MLT / 67% MLT)



68%MLT - Média dos 4 biênios	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
	67%	61%	58%	73%	78%	77%	72%	69%	66%	66%	66%	72%
67%MLT - Média dos 4 biênios		65%	54%	58%	63%	81%	88%	77%	82%	69%	58%	77%

INFLUÊNCIA DAS POLÍTICAS DE INTERCÂMBIO E DOS REFORÇOS NAS INTERLIGAÇÕES

Região Nordeste

Interligação Sudeste-Nordeste

- Entrada em operação: junho/2003
- Limite recebimento NE passa de 1000 para 1800 MWmed

Política de transferência de energia para a região Nordeste

- Implementada pelo ONS com autorização da ANEEL
- Tendências da região menos favoráveis que o restante do SIN

Resultados Obtidos: recebimento desde set/02, da ordem de 1000 MWmed mensais, equivalente a 26% do armazenamento total da região Nordeste. Este montante de intercâmbio permitiu que o reservatório de Sobradinho, correspondendo a cerca de 60% do armazenamento da região, atingisse no final de setembro último o nível de cerca de 22% e a região de 28%-- assegurando atendimento energético, assegurando uso múltiplo da água e cooperando para a modicidade tarifária do SIN e da região.

Interligação Sul-Sudeste

- **LT Ibiúna-Bateias: Entrada em operação abril/2003**
- **Ganhos de desempenho e confiabilidade na interligação**
- **Limite de recebimento pela região Sul: 2600 MWmed**

Afluências muito desfavoráveis na região Sul, de respectivamente 33% e 24% nos dois últimos meses, com continuidade da estiagem neste início de outubro, estão levando o ONS a avaliar a possibilidade de solicitar à ANEEL o despacho excepcional de térmicas na região, como medida preventiva de segurança operativa dos reservatórios da região, evitando deplecionamento excessivo

**Avaliação das Condições
de Segurança Elétrica**

A Rede Básica do SIN é constituída de instalações com tensão igual ou maior a 230 kV, pertencentes a Agentes de Transmissão. Compõe-se de 70.000 km de LT e 314 SEs.

O desempenho elétrico da Rede Básica do SIN é avaliado com base nos seguintes parâmetros definidos nos Procedimentos de Rede:

- **Frequência;**
- **Estabilidade;**
- **Controle de tensão; e**
- **Carregamento de linhas de transmissão, transformadores e outros equipamentos.**

Os estudos conduzidos para as condições normal de operação e de contingências simples, para o período 2003-2006, indicam os seguintes resultados:

Condição Normal de Operação: é possível, com os recursos disponíveis, atender os padrões definidos nos Procedimentos de Rede;

Condição de Contingências Simples: são identificadas 52 situações nas quais os parâmetros de avaliação ficam fora das faixas definidas pelos Procedimentos de Rede, que podem resultar em corte de carga após o esgotamento das medidas operativas

	LT	% do Total	TR	% do Total
SE/CO	23	9,0%	3	0,7%
Sul	13	8,7%	3	5,2%
Nordeste	4	2,6%	2	0,9%
Norte	4	12,9%	-	7,0%

- Dessas contingências com risco de não atendimento à carga, **40** têm solução estrutural de expansão já definida com previsão de implantação no período de 2003-2006. Para as restantes, a solução **ainda está em estudo**.

- Entretanto, para evitar a propagação dos defeitos são utilizados SEPs – Sistemas Especiais de Proteção. Atualmente existem 209 SEPs implantados no SIN e uma previsão de implantação de aproximadamente 50 novos e atualização de duas dezenas dos existentes até o primeiro semestre /2004.
- Estas medidas diminuem o risco de ocorrência de blecautes. Todavia, se devido a contingências múltiplas eles vierem a ocorrer, os SEPs mitigam suas conseqüências, ilhando de forma mais conveniente o sistema atingido e evitando a propagação desordenada da perturbação.

- Há instalações que, embora não pertencendo à Rede Básica, perturbações nela iniciadas podem se propagar para a RB. As instalações que mais impacto causam na RB são denominadas Demais Instalações de Transmissão:
 - **Instalações com tensão inferior a 230 kV, não integrantes da Rede Básica, pertencentes a Agentes de Transmissão. Dentre os equipamentos mais críticos destacam-se os transformadores de fronteira presentes em 251 das 314 instalações da Rede Básica. Compõe-se de 18.000 km de LT e 297 SEs.**
- O ONS fez avaliações do desempenho dessas instalações por solicitação do MME, para as quais ainda não há padrões rígidos como os da Rede Básica, cujo resultado mais relevante foi:
 - Foram verificadas sobrecargas em **condição normal de operação** em 28 subestações (11% do total), sendo que para 11 destas a sobrecarga é superior a 10%.