



Título do Artigo:	<b>SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES – INFORMATIVO OPERACIONAL (INFO_OPR)</b>
Código do Artigo:	<b>AS14 - ELETRONORTE</b>
Tema Preferencial:	Novos Conceitos e Tecnologias
Tópico:	Aplicativos de Operação de Usinas e Subestações
Palavras Chave:	Centro de Informação, informação e análise, informações operacionais, índices de desempenho.
Autor:	JOSIAS MATOS DE ARAUJO
Autor:	FERNANDO JOSÉ MARTINS RENNÓ
Autor :	MILTON NUNES DA SILVA FILHO
e-mail para contato:	<a href="mailto:josias@eln.gov.br">josias@eln.gov.br</a> ; <a href="mailto:renno@eln.gov.br">renno@eln.gov.br</a> ; <a href="mailto:mnunes@eln.gov.br">mnunes@eln.gov.br</a>
Empresa / Endereço para correspondência:	CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S/A; SCN Q. 6 CONJUNTO A BLOCO C, SALA 1202, CEP 70718-900

### SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES – INFORMATIVO OPERACIONAL (INFO\_OPR)

Josias Matos de Araújo, Fernando José Martins Rennó, Milton Nunes da Silva Filho, M.Sc..

**RESUMO** - A Eletronorte, através da Diretoria de Produção e Comercialização, Superintendência de Engenharia de Operação e Manutenção da Transmissão desenvolveu e implantou com recursos próprios o Sistema de Gerenciamento da Informações, denominado Informativo Operacional (INFO\_OPR).

Este sistema está em operação desde 1998 em todos os Centros de Operação das Regionais e Subsidiárias da Eletronorte: Acre, Amapá, Manaus Energia, Maranhão, Mato Grosso, Roraima Transmissão, Boa Vista Energia, Rondônia, Usina de Tucuruí, Pará, Tocantins e Brasília, além de atender demandas da ANEEL, ONS, e ELETROBRAS.

O sistema armazena dados realizados de estado operacional dos equipamentos (conforme nova orientação da ONS), demandas, energia e hidrologia. Apresenta relatórios e gráficos padrões diários e mensais e têm como principal recurso a consolidação e cálculo dos indicadores de desempenhos do sistemas elétricos da empresa.

## 1. INTRODUÇÃO

A lei 9.648, de 27 de maio de 1998, criou o Operador Nacional de Sistemas – ONS – com as seguintes atribuições: executar o planejamento e a programação da operação e o despacho centralizado de geração; executar a supervisão e coordenação dos Centros de Operação de Sistemas Elétricos; executar a supervisão e controle da operação do sistema eletro-energético nacional interligado; contratar e



administrar os serviços de transmissão de energia elétrica e respectivas condições de acesso, bem como os serviços auxiliares, etc.

Estas mudanças implicaram a necessidade de uma reformulação interna nas empresas do setor elétrico para assegurar o controle e a coordenação de suas instalações além de garantir a qualidade do serviço com qualidade e confiabilidade para atender cláusulas contratuais dos Contratos de Prestação de Serviços da Transmissão (CPST) e de Conexão (CCT), onde a exigência fundamental é manter o sistema íntegro sob pena de aplicação de penalidades que poderão comprometer a receita permitida das empresas.

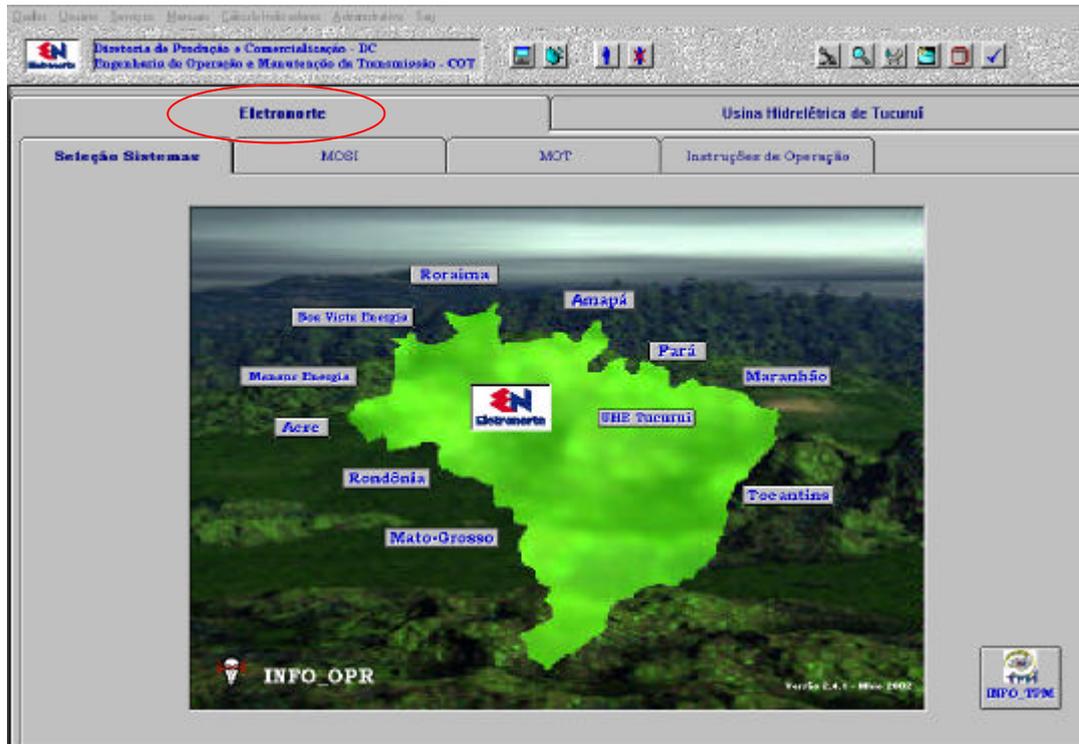
A Eletronorte, através da Diretoria de Produção e Comercialização, consciente da necessidade de rever seus processos internos, decidiu, inicialmente, constituir a Superintendência de Engenharia de Operação e Manutenção da Transmissão bem como a criação do Centro de Informação e Análise da Transmissão (COT), inaugurado em março de 1999, em Brasília, com foco no novo modelo e que, hoje, centraliza todas as informações de supervisão do sistema interligado Norte/Nordeste e Norte/Sul efetuando a conexão com o Centro de Operação Regional Norte (COSRN) e Centro Nacional de Operação de Sistemas (CNOS) bem como mantém atualizada todas as informações operacionais do sistema e das instalações, utilizando um sistema de gerenciamento da informação, denominado Informativo Operacional (INFO\_OPR) desenvolvido pelo autor.

## 2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS DO SISTEMA

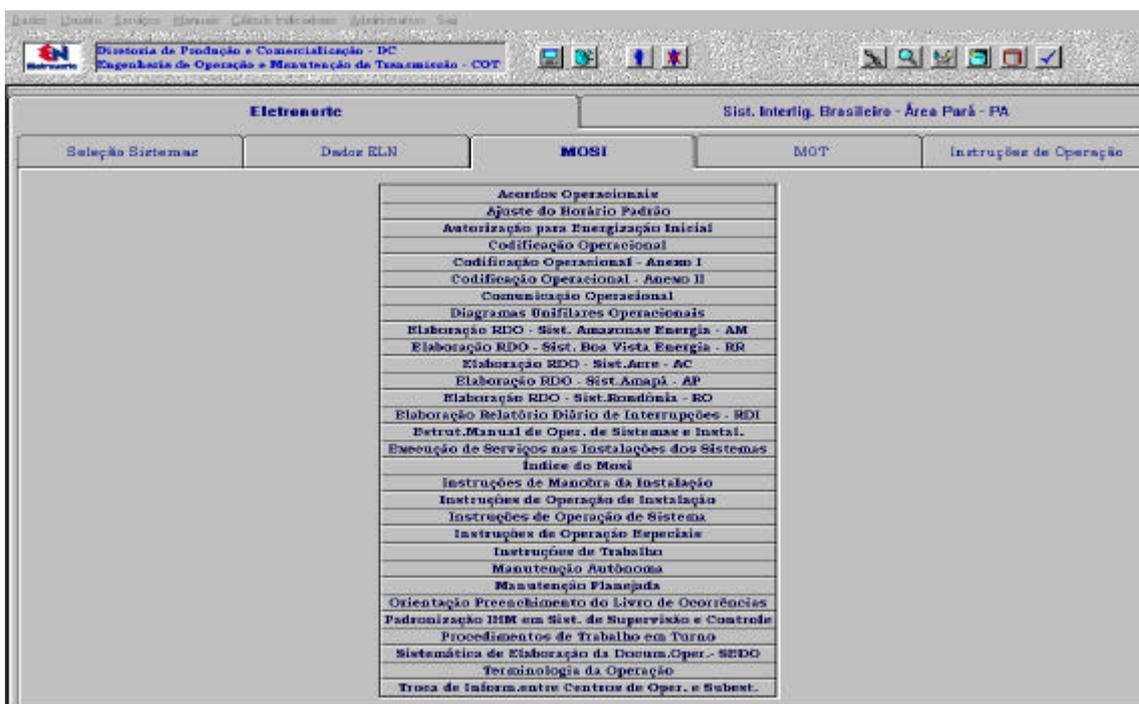
A necessidade de acompanhamento da disponibilidade e da operação dos sistemas de forma mais eficiente levou ao desenvolvimento do Informativo Operacional (INFO\_OPR), mais ágil e em ambiente Windows, de forma a facilitar a coleta e distribuição de dados operacionais através da rede corporativa da empresa. Este programa foi totalmente desenvolvido no próprio COT e está em funcionamento há quatro anos, proporcionando uma redução de tempo considerável na transferência de informações entre servidores, uma vez que anteriormente estas informações chegavam através de arquivos em planilhas diversas e via fax, ocasionando re-digitação de entrada de dados e perda de informação.

Algumas características do programa:

- Permite a seleção de sistemas elétricos diferenciados:



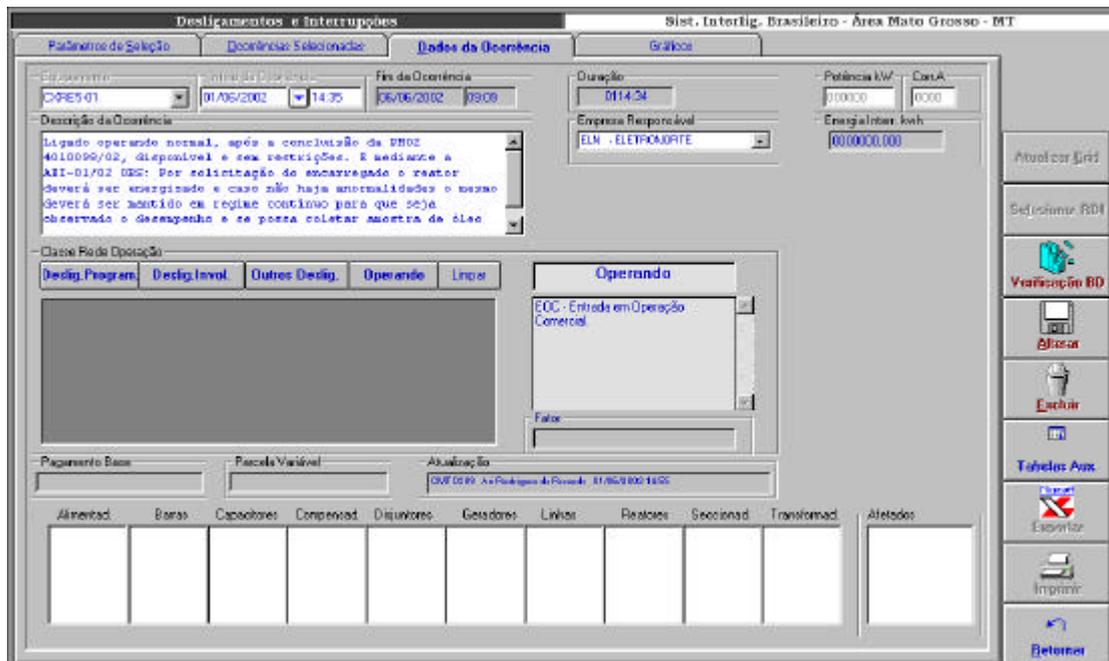
- Disponibiliza Manuais de Operação (MOT), de Manutenção (MOM) e Instruções de Operação (IO) atualizados:



- Permite a separação do domínio de dados por Sistemas Elétricos:



- Armazena dados de interrupção e desligamentos de equipamentos classificados pelo estado operacional:





## Simpósio de Especialistas em Operação de Centrais Hidrelétricas

- Armazena dados de geração, suprimento, recebimento, fornecimento e consumo interno do sistema:

Resumo Energia MWh

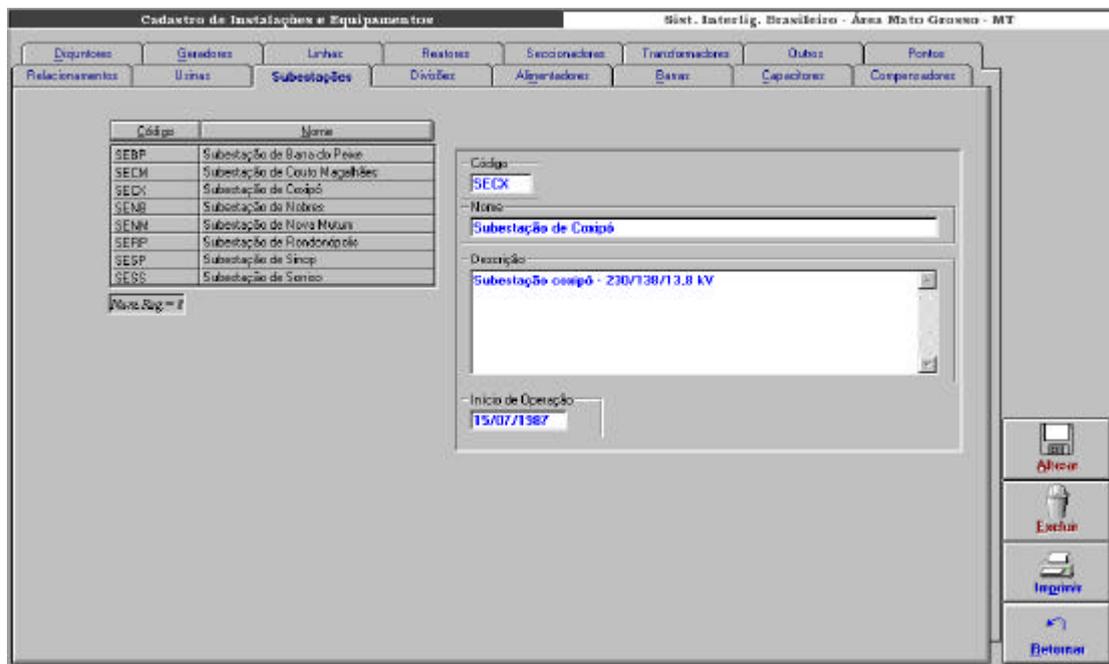
Local	Ponto	Energia Total MWh	Parcela Local (%)	Parcela Sist. (%)	Demandas em			Consistente Local	Cons. Sistema 2000	
					Mínimo / Hora	Média	Máximo / Hora			
SEBE	SEPOL403	100.572	100,00	1,26	3.710	01,00	4.523	6.765	19,00	6.329
SECH	PRCHR1601	272.016	100,00	3,17	8.364	08,00	11.334	16.512	20,00	16.512
SEC2	I2-69KV	1420.512	93,69	16,58	47.179	08,00	59.188	74.045	20,00	74.045
	TTI2LI401	92.386	6,10	1,07	3.005	08,00	3.849	5.952	20,00	5.952
	Total	1912.898		17,66	50.184	08,00	63.037	79.987	20,00	79.987
SELI	CTLLI401	260.720	13,22	4,09	8.690	07,00	14.613	23.626	19,00	19.610
	FOLLI401	712.095	36,65	8,21	25.315	09,00	29.670	39.730	20,00	39.730
	ITULI401	160.719	8,06	1,87	5.099	07,00	6.696	9.641	20,00	9.641
	LIAL201	118.950	4,48	1,38	3.916	08,00	4.966	6.579	20,00	6.579
	LIAL202	53.113	2,00	0,61	1.499	07,00	2.213	3.128	19,00	3.128
	LIAL203	111.357	4,19	1,29	3.943	07,00	4.639	6.360	20,00	6.360
	LIAL204	30.411	1,14	0,35	0.583	21,00	1.267	1.747	24,00	0.687
	LIAL205	40.456	1,92	0,47	1.298	07,00	1.695	2.070	19,00	2.070
	LIAL206	58.197	2,23	0,69	1.845	07,00	2.495	3.103	19,00	3.103
	LIAL207	48.562	1,83	0,56	1.687	04,00	2.023	2.911	20,00	2.911
	LIAL208	48.590	1,83	0,56	1.687	04,00	2.024	2.911	20,00	2.911
	MCLLI401	236.612	8,92	2,78	7.920	10,00	9.899	11.570	15,00	10.960
	SFOLLI401	336.037	12,67	3,92	10.310	07,00	14.001	17.510	16,00	17.222
	TULLI401	344.910	13,00	4,02	12.326	10,00	14.371	18.028	20,00	17.366
	Total	2651.719		30,85	88.952	07,00	110.489	140.070	19,00	137.608
SEMI	M-13.9KV	47.625	9,25	0,55	1.552	08,00	1.984	3.080	20,00	3.080
	M-69KV	529.580	91,74	6,18	19.454	07,00	22.065	30.374	20,00	30.374
	Total	577.205		6,73	21.002	07,00	24.069	33.462	20,00	33.462
SEMR	SINPLI501	898.550	100,00	10,48	30.401	08,00	37.439	56.709	20,00	56.709
SEPD	PD-69KV	382.066	100,00	4,22	11.808	07,00	15.086	23.286	20,00	23.286
SEPF	FNPPLI201	152.697	22,30	2,24	5.670	07,00	8.027	10.514	20,00	10.514
	PF-69KV	144.536	16,73	1,68	4.913	07,00	6.022	7.690	20,00	7.690
	TIPLI501	506.364	60,95	6,14	17.093	09,00	21.911	29.206	20,00	29.206
	Total	663.547		10,08	27.870	07,00	35.981	46.690	20,00	46.690

- Banco de Dados Horário de Energia.

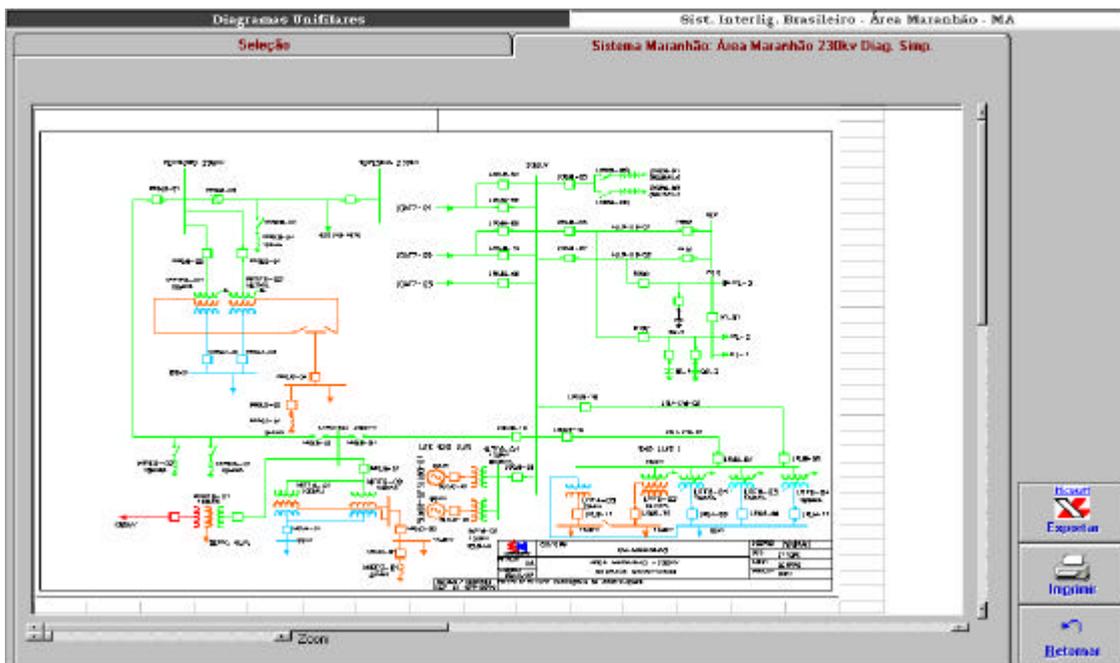
Resumo Energia MWh

	SEBE	SECH	SEC2	TTI2LI401	SELI	FOLLI401	ITULI401	LIAL201	LIAL202	LIAL203	LIAL204	LIAL205
01:00	3.710	12.144	57.533	3.686	10.224	29.680	5.629	4.735	2.026	4.575	1.270	1.549
02:00	3.710	11.952	55.714	3.538	9.850	28.757	5.594	4.588	1.883	4.388	1.255	1.487
03:00	3.710	10.992	54.422	3.427	9.581	28.094	5.465	4.502	1.804	4.291	1.248	1.441
04:00	3.710	10.716	53.098	3.398	9.562	27.890	5.400	4.439	1.796	4.274	1.247	1.438
05:00	3.819	10.663	52.489	3.419	9.504	27.763	5.450	4.390	1.757	4.267	1.245	1.426
06:00	3.710	10.152	51.802	3.552	9.379	27.530	5.450	4.348	1.744	4.333	1.238	1.359
07:00	3.710	8.976	47.472	3.019	8.650	25.531	5.098	3.935	1.499	3.943	1.418	1.268
08:00	4.037	8.364	47.179	3.000	8.658	25.315	5.220	3.916	1.542	3.950	1.394	1.436
09:00	4.037	8.544	48.600	3.259	11.904	25.634	5.436	4.099	1.683	4.014	1.485	1.625
10:00	4.037	8.803	48.630	3.346	12.278	25.634	5.465	4.123	1.722	4.019	1.472	1.621
11:00	4.365	8.472	50.694	3.346	13.690	26.006	5.674	4.158	1.759	4.029	1.455	1.650
12:00	4.295	8.664	54.893	3.346	17.385	26.698	5.688	4.277	1.880	4.136	1.438	1.709
13:00	4.295	9.840	56.419	3.326	20.861	27.317	5.998	4.711	2.177	4.239	1.448	1.761
14:00	4.692	10.202	62.472	3.595	22.589	27.400	6.674	5.124	2.572	4.324	1.507	1.885
15:00	5.129	11.028	67.440	3.701	23.635	27.662	7.062	5.257	2.686	4.319	1.446	1.932
16:00	5.020	11.244	68.429	3.782	23.578	28.080	7.589	5.366	2.713	4.402	1.557	1.888
17:00	4.692	11.028	66.846	3.619	22.781	27.619	7.589	5.226	2.580	4.380	1.525	1.855
18:00	5.892	9.732	63.523	3.490	21.706	31.133	8.258	5.677	2.701	5.186	1.225	1.903
19:00	6.795	15.649	71.443	5.396	19.249	38.376	9.576	6.485	3.129	6.127	0.687	2.070
20:00	6.329	16.512	74.045	5.952	15.610	39.730	9.641	6.579	3.125	6.360	0.618	2.018
21:00	5.952	16.069	70.630	5.606	13.499	38.376	9.108	6.329	3.016	6.130	0.583	1.922
22:00	4.910	15.195	69.240	5.222	12.758	36.821	8.633	6.083	2.881	5.786	0.591	1.848
23:00	4.295	13.896	65.698	4.541	12.019	34.171	7.769	5.079	2.538	5.232	1.332	1.762
24:00	3.908	13.080	61.195	3.826	10.721	30.312	6.923	4.934	2.011	4.623	1.747	1.593
Tot.	108.572	272.016	1420.512	92.386	350.720	71.2095	160.719	118.950	53.113	111.357	30.411	40.456
Mín.	3.710	8.364	47.179	3.005	8.650	25.315	5.098	3.916	1.499	3.943	0.583	1.268
Máx.	4.523	11.334	58.188	3.849	14.613	29.670	6.696	4.966	2.213	4.639	1.267	1.885
Méd.	6.795	16.512	74.045	5.952	23.626	39.730	9.641	6.579	3.128	6.360	1.747	2.070

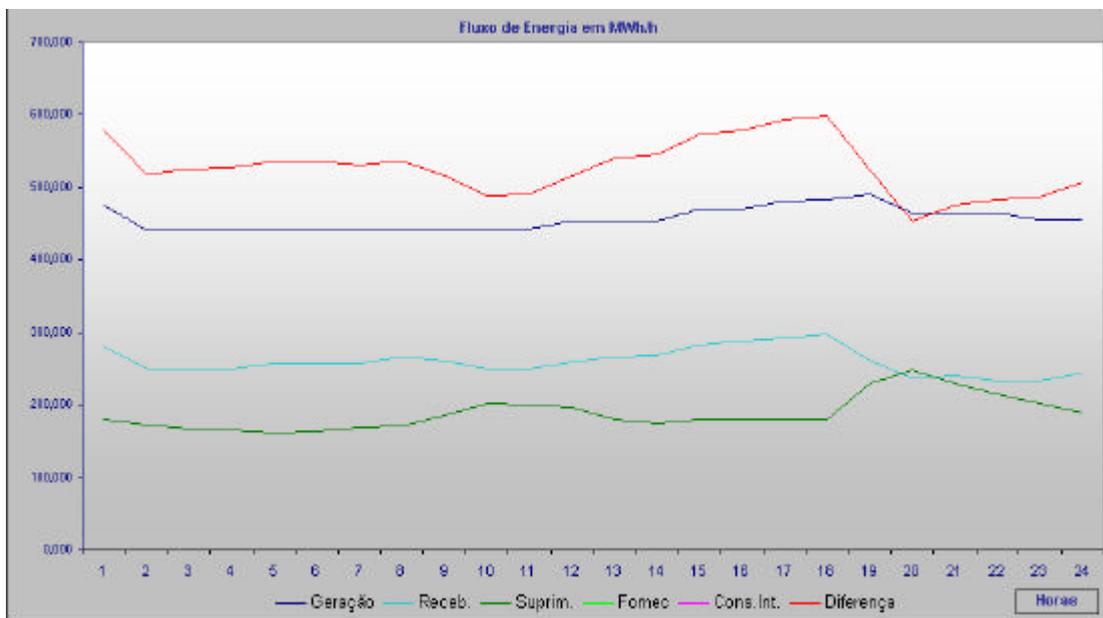
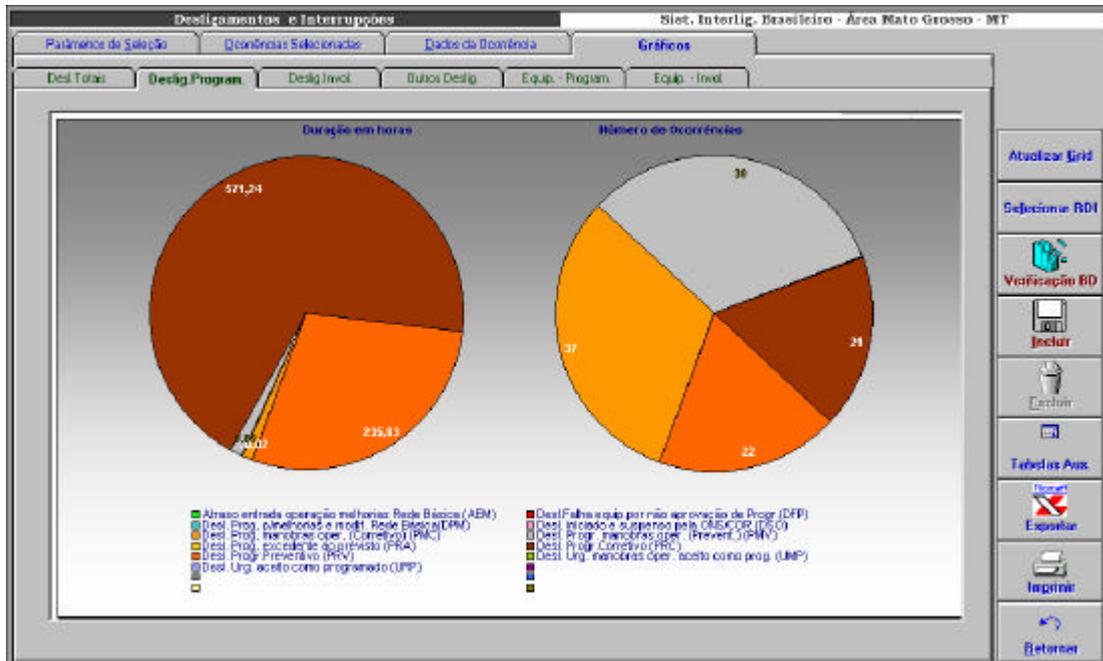
- Disponibiliza cadastro de equipamentos e relacionamento entre instalações e equipamentos principais e secundários.



- Disponibiliza diagramas unifilares dos sistemas elétricos, com recursos de “zoom” e impressão;

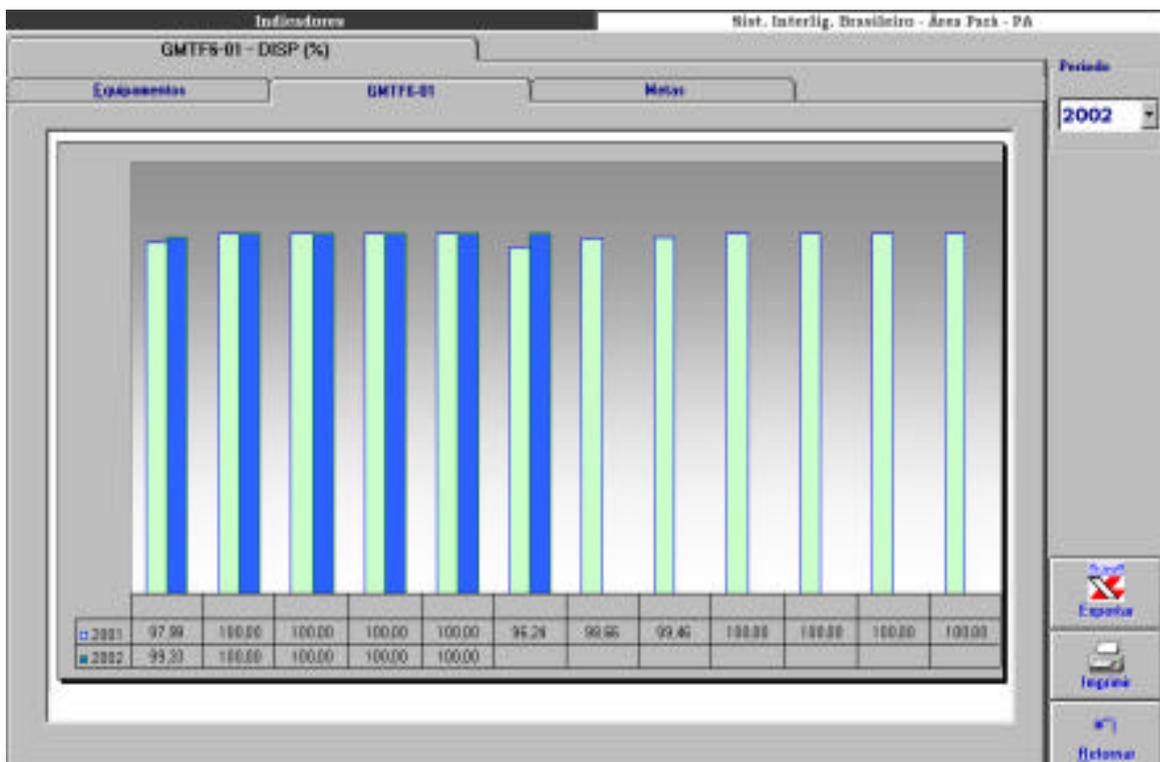


- Fornece gráficos padrões e personalizados diários, mensais e anuais;



;

➤ Executa cálculo dos índices de desempenho dos sistemas e das instalações formulados conforme a determinação da ONS. Consolidação de Parcela Variável, DISP, TF, TMRF, DREQ e FREQ, e mais quarenta outros índices secundários;



Outras características :

- Permite a transferência de informações pelo correio eletrônico;
- Permite plena exportação de todos os dados para planilhas excel, definidas pelo usuário, que poderá utilizá-las para gráficos e usos específicos;
- Relatório Diário de Situação operacional de Máquinas Geradoras.
- Banco de Dados Hidrológicos.
- Gráficos e Relatórios de Vazões, Níveis e Volumes Úteis.
- Relatório de Observações Diárias dos turnos de operação.
- Gráficos de destaque de equipamentos que impactaram nos principais desligamentos.
- Tabelas de pagamento base de equipamentos e classes de operação de acordo com especificações da ONS.



### 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO SISTEMA

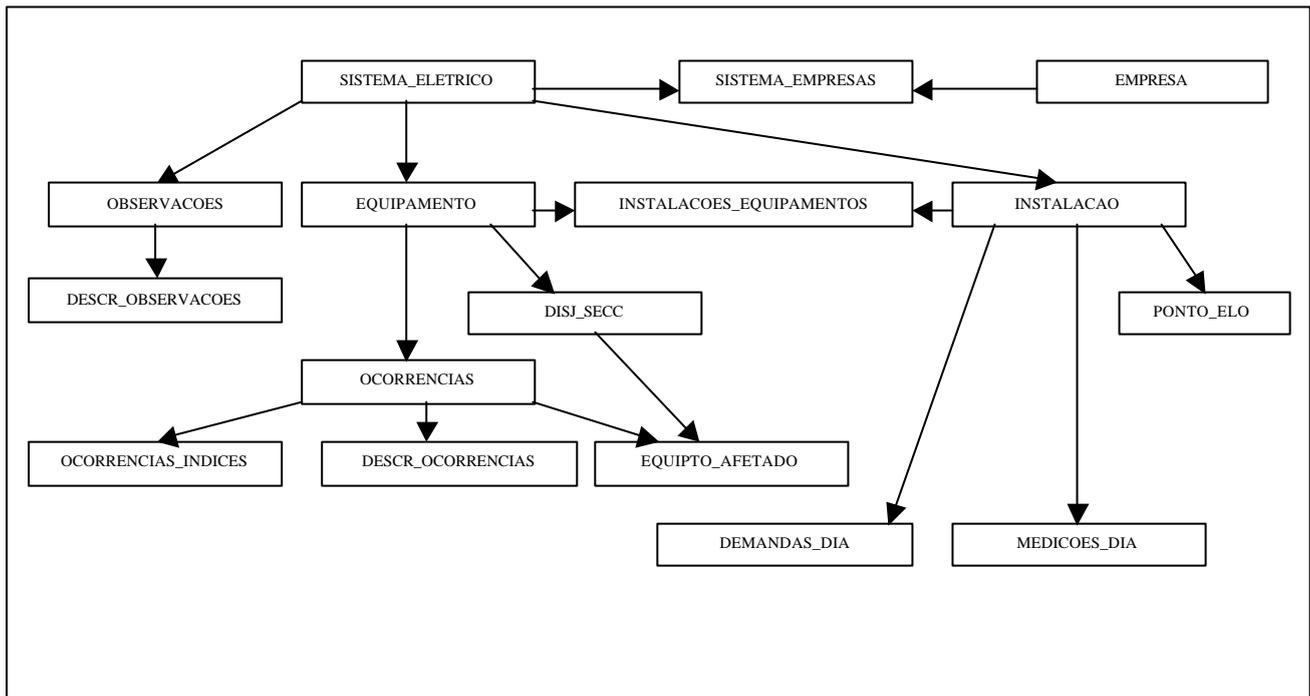
O sistema tem uma base de dados centralizada no COT, em Brasília, com informações operacionais de todas as unidades Regionais do sistema de transmissão interligado e dos sistemas isolados. As unidades Regionais têm as suas próprias bases de dados interligadas à sede, o que torna o programa ágil e veloz, atendendo as necessidades tanto das áreas operacionais como das áreas de manutenção e das demais áreas da empresa interessadas no acompanhamento do desempenho dos sistemas.

Composição:

- 112 telas de interface com o usuário.
- 15 servidores relacionados.
- 400 usuários cadastrados para atualização.
- Consulta livre para colaboradores da Eletronorte.
- 110 bancos de dados com aproximadamente 4 Gbytes de informações preservando histórico da empresa desde 1989.
- Programa de desenvolvimento : Microsoft: VISUAL BASIC.,
- Gerenciador de banco de dados : Microsoft ACCESS, SQL SERVER.
- Interface com o usuário : Microsoft WORD, EXCEL e POWER POINT.

#### 4. MODELO BÁSICO DE ENTIDADES E RELACIONAMENTOS

O INFO\_OPR armazena os dados através de uma estrutura relacional de entidades que se assimila ao modelo do diagrama unifilar do sistema elétrico:





## 5. CONCLUSÕES

O Sistema INFO\_OPR é uma ferramenta poderosa para a operação, controle e planejamento de sistemas elétricos. Foi desenvolvido com o conhecimento e a experiência profissional da Eletronorte e atualmente é fundamental em diversos processos da empresa, tornando-se um de seus patrimônios. Sua recente evolução para os padrões de qualidade de informação exigidos pela ONS capacitou-o para concorrer no novo cenário energético do país .

## 6. BIOGRAFIAS

**JOSIAS MATOS DE ARAÚJO** Engenheiro Eletricista formado pela Universidade Federal do Pará, em 1976. Mestre em Sistemas de Potência, pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá em 1980. Vários trabalhos publicados em Seminários Nacionais e Internacionais. MBA em Gestão Estratégica pela Fundação Dom Cabral, em 2000. Coordenador Nacional do Negócio Transmissão – BRACIER, desde 2000. Superintendente de Engenharia de Operação e Manutenção da Transmissão das Centrais Elétricas do Norte do Brasil, desde 1995.

**FERNANDO JOSE MARTINS RENNÓ** Engenheiro Eletricista formado pela Universidade Federal Engenharia de Itajubá, em 1982. Curso de Engenharia de Sistemas Elétricos (CESE) em 1986. Trabalhos publicados em vários Seminários Nacionais. Engenheiro da Superintendência de Mediação Administrativa Setorial da Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL, no período de setembro de 1999 até dezembro de 2001. Gerente do Centro de Informação e Análise da Transmissão da Eletronorte no ano de 1999 e 2002, cargo que ocupa atualmente

**MILTON NUNES DA SILVA FILHO** nasceu em General Câmara, Rio Grande do Sul em 1961. Especializou-se em Análise de Sistemas em 1983 pela Escola Técnica da Universidade Católica de Brasília. Formou-se em Engenharia Civil pela Universidade de Brasília em 1986 e, desde esta data, trabalha na Centrais Elétricas do Norte do Brasil – ELETRONORTE como engenheiro. Em setembro de 2002 recebeu o título de Mestre em Ciência em Engenharia da Energia pela Universidade Federal de Itajubá. Atualmente cursa doutorado na mesma universidade com a tese “Sistemas Inteligentes para Tomada Rápida de Decisões incorporados ao INFO\_OPR”.