

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
Laboratório de Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica LabPlan

DESENVOLVIMENTO DE UMA BASE DE DADOS
APLICADA A ESTUDOS DE CONFIABILIDADE PARA
SISTEMAS DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

SISTEMA BDConf – Volume I

**Indicadores de Desempenho Probabilístico de
Componentes de Geração e Transmissão do SIN**

26 de Julho de 2006.

APRESENTAÇÃO

Este documento é resultante de um projeto conjunto ONS/UFSC, que visa o desenvolvimento de uma base de dados estatísticos de desempenho de componentes de geração e transmissão para apoio à realização de estudos de confiabilidade. Esta base de dados, aqui designada de BDConf, possibilita, a partir de dados disponibilizados pelo ONS, a estimativa de índices de desempenho tais como taxas de falhas e tempos médios de reparo de componentes do Sistema Interligado Nacional (SIN), sendo de utilidade ao planejamento da expansão e operação de sistemas.

Particularmente, neste documento são apresentados os índices de desempenho de: linhas de transmissão, transformadores, compensadores síncrono e estáticos e unidades geradoras. Além deste volume, outros dois volumes fazem parte deste projeto: o **Volume II**, que apresenta o *Manual do Usuário* e o **Volume III** que apresenta a *Especificação do Sistema BDConf*.

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	4
1.1.	PROJETO BDCONF: HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS	4
1.2.	ESCOPO	5
2.	DADOS ESTATÍSTICOS UTILIZADOS	6
3.	METODOLOGIA DE CÁLCULO.....	9
3.1.	LINHAS DE TRANSMISSÃO INDIVIDUALIZADAS.....	9
3.2.	LINHAS DE TRANSMISSÃO AGREGADAS	10
3.3.	DEMAIS COMPONENTES INDIVIDUALIZADOS.....	11
3.4.	DEMAIS COMPONENTES AGREGADOS.....	12
4.	ÍNDICES DE DESEMPENHO PARA AS LINHAS DE TRANSMISSÃO DO SIN	14
5.	ÍNDICES DE DESEMPENHO PARA OS TRANSFORMADORES DO SIN.....	32
6.	ÍNDICES DE DESEMPENHO PARA AS UNIDADES GERADORAS, COMPENSADORES SÍNCRONOS E ESTÁTICOS DO SIN	38
7.	RELATÓRIOS PARA O PROGRAMA NH2 E PRE-NH2.....	43
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
9.	AGRADECIMENTOS.....	45
10.	REFERÊNCIAS	45
11.	EQUIPE DE TRABALHO	45

1. INTRODUÇÃO

1.1. Projeto BDConf: Histórico e Características

O projeto BDConf, resultado de uma parceria entre o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e o Laboratório de Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica (LabPlan) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), consiste no desenvolvimento de um sistema computacional para cálculo de índices de desempenho dos componentes de sistemas de transmissão e geração.

O Sistema BDConf fornece as seguintes informações:

- índices de desempenho (frequência, taxa de falhas e tempo médio de reparo) para componentes individuais e agregados em conjuntos (por classe de tensão, faixa de potência, período das ocorrências, tipo de restabelecimento, tipo de saída e/ou modo);
- histórico de ocorrências por período, causa, hora, dia do mês e natureza elétrica;
- relatórios contendo informações úteis para o uso de aplicativos computacionais de análise de confiabilidade (e.g. PRE-NH2, NH2, CONFINT).

O Projeto BDConf foi concebido [1] conceitualmente em 1985 e teve seus desenvolvimentos iniciais, no âmbito do *Subgrupo de Confiabilidade -SGC/GCPS-Eletróbrás*, até 1999, quando da extinção do SGC. O presente trabalho representa o resgate do projeto original, *pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS*, porém contemplando sua finalização prática real, com sucesso [2]. Durante a primeira fase do atual projeto, realizada ao longo de 2004-2006, o sistema foi reformulado, atualizado, implementado e validado. Basicamente, o sistema contém dois módulos computacionais, quais sejam:

- **Módulo de Manutenção:** programa computacional destinado à importação de dados, a partir de arquivos Excel. O Módulo de Manutenção também elimina automaticamente inconsistências de dados e permite a adição e alteração dos dados. Tal módulo foi desenvolvido em *Delphi* e *MySQL*;
- **Módulo Estatístico:** sistema de cálculo dos índices de desempenho dos dados inseridos pelo Módulo de Manutenção. Esse módulo foi desenvolvido de modo a possibilitar o acesso ao banco de dados e às estatísticas de qualquer computador conectado à internet, por meio de um navegador de internet.

A segunda fase do atual projeto BDConf, objeto deste relatório, consiste na implementação de novas funcionalidades ao sistema, bem como de alguns ajustes, e na aplicação do BDConf aos dados de desempenho do Sistema Interligado Nacional (SIN) fornecidos pelo ONS, abrangendo transformadores, compensadores síncronos e estáticos, linhas de transmissão e unidades geradoras.

Visando compatibilizar as informações contidas no BDConf com o padrão de entrada de dados requerido pelo NH-2, implementou-se uma tabela no BDConf que estabelece a relação de cada componente (linha de transmissão, transformador e unidade geradora) nos dois ambientes. Esta operação é aqui denominada de *mapeamento dos componentes*.

1.2. Escopo

A documentação das atividades do projeto BDCConf é apresentada em três volumes:

- Volume I – Indicadores de Desempenho Probabilístico de Componentes de Transmissão e Geração do SIN;
- Volume II – Manual do Usuário;
- Volume III – Especificações do Sistema BDCConf

O Volume I, representado por este documento, tem como objetivo apresentar índices de desempenho realistas, representativos do sistema elétrico brasileiro (taxas de falha e tempos médios de reparo) para linhas de transmissão, transformadores, unidades geradoras, compensadores síncronos e estáticos. Esses índices foram calculados utilizando-se o BDCConf e usando as informações disponibilizadas pelo ONS. Esses indicadores de desempenho são fundamentais para a realização de estudos sistêmicos de confiabilidade probabilística preditiva para o SIN. Outros resultados, também relevantes ao planejamento da expansão e operação, são também aqui registrados.

* * *

2. DADOS ESTATÍSTICOS UTILIZADOS

Os dados utilizados nesse estudo foram fornecidos pelo ONS em planilhas Excel, extraídos de diversas bases de dados do extinto *Grupo de Trabalho de Proteção -GTP/GCOI*, a saber:

- Desligamentos Forçados de Linhas de Transmissão;
- Desempenho do Sistema de Proteção de Linhas de Transmissão e
- Sistema de Análise de Perturbações (SIAP, como dados a partir de 1998).

O acesso a esses dados pôde ser obtido por meio de contatos com a Gerência Executiva da GPE/ONS (Dr. Paulo Gomes), da Gerência da GPE II (Dr. Fernando Viotti) e dos Especialistas, Dr. Dauro Lima e Dr. Ricardo Coutinho.

A utilização dos dados foi precedida de uma análise de consistência, sob a orientação direta dos Especialistas Lima e Coutinho. As principais inconsistências foram identificadas e classificadas de forma a eliminá-las dentro do possível. Os tipos de inconsistências encontrados foram:

- ocorrências associadas a um mesmo componente, no mesmo instante, com durações diferentes;
- ocorrências associadas a um mesmo componente, no mesmo instante, com mesmo tempo de reparo, porém com outro campo de identificação diferente (causa, natureza etc.);
- linhas de transmissão com circuito “1” e circuito “ ” (em branco);
- ocorrências anteriores à data de ativação do componente;
- componentes cadastrados pertencendo a duas ou mais empresas;
- ocorrências duplicadas;
- siglas diferentes para o mesmo componente;
- siglas de linhas de transmissão inconsistentes;
- componentes sem cadastro;
- classes de tensão inexistentes;
- mesma empresa registrada com siglas diferentes;
- ocorrências associadas a componentes sem informações cadastrais (datas de ativação/desativação, extensão para linhas de transmissão e potência para demais componentes).

Por meio de uma análise inicial, os dados inconsistentes foram eliminados ou, quando possível, efetuou-se a necessária correção. A situação final dos dados cadastrais de componentes tratados pelo BDConf é apresentada na Tabela 2.1. Na coluna “*Total de Componentes Desconsiderados*” estão contabilizados os componentes com alguma informação inconsistente ou sem cadastro, para os quais não foi possível realizar a necessária correção¹.

¹ Esses componentes sem cadastro foram identificados pela verificação de ocorrências vinculadas aos mesmos, sem que a existência do respectivo cadastro. Assim, não sendo possível a identificação de informações tais como data de início e fim de operação, classe de tensão e potência.

Tabela 2.1 - Situação dos Dados Cadastrais de Componentes

Tipo de Componente	Total de Componentes Considerados	Total de Componentes Desconsiderados	Período Disponível (Anos)
Linhas de Transmissão	1960 (89,00%)	274 (11,00%)	1950 ² - 2005
Transformadores	1769 (72,80%)	661 (27,20%)	1950 - 2004
Unidades Geradoras	324 (76,6%)	102 (23,94%)	1950 - 2003
Compensadores síncronos	39 (29,32%)	94 (70,68%)	1950 - 2003
Compensadores estáticos	13 (52%)	12 (48%)	1950 - 2003

A Tabela 2.2 apresenta estatísticas referentes ao aproveitamento de dados de ocorrências. As ocorrências desconsideradas referem-se àquelas com alguma informação inconsistente, para as quais não foi possível realizar a necessária correção, bem como aquelas associadas a componentes que não possuem informação cadastral disponível.

Tabela 2.2 - Situação dos Dados de Ocorrências

Tipo de Componente	Total de Ocorrências Consideradas	Total de Ocorrências Desconsideradas	Período disponível (Anos)
Linhas de Transmissão	57552 (90,99%)	5743 (9,01%)	1990-2003
Transformadores	11758 (81,75%)	2633 (18,25%)	1984-2003
Unidades Geradoras	11023 (84,83%)	1971 (15,17%)	1984-2003
Compensadores síncronos	391 (61,19%)	248 (38,81%)	1984-2003
Compensadores estáticos	677 (85,80%)	112 (14,20%)	1984-2003

A Tabela 2.3 descreve o grau de aproveitamento dos dados (*cadastros e ocorrências*) de linhas de transmissão por classe de tensão.

Tabela 2.3 – Estatística do Aproveitamento dos Dados de Linhas de Transmissão

Classe de tensão	Linhas de Transmissão		Ocorrências em Linhas de Transmissão	
	Consideradas	Desconsideradas	Consideradas	Desconsideradas
138 kV	1239	182	36652	3754
230 kV	430	63	11957	819
345 kV	110	1	3333	8
440 kV	39	3	1550	39
500 kV	133	25	3704	1123
750 kV	9	0	356	0
Total	1960 (89,00 %)	274 (11,00 %)	57552 (90,99 %)	5743 (9,01 %)

² O ano de 1950 foi arbitrado, tendo em vista que não se dispõe com exatidão, no contexto do GTP, a data de início de operação de alguns componentes.

O grau de aproveitamento dos dados para transformadores por classe de tensão é apresentado na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 – Estatística do Aproveitamento dos Dados de Transformadores

Classe de tensão	Transformadores		Ocorrências em Transformadores	
	Considerados	Desconsiderados	Consideradas	Desconsideradas
138 kV	930	222	3496	614
230 kV	478	227	5528	939
345 kV	156	92	1324	471
440 kV	52	41	463	199
500 kV	140	69	884	371
750 kV	13	10	63	39
Total	1769 (72,80 %)	661 (27,20 %)	11758 (81,75 %)	2633 (18,25 %)

As Tabelas 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4 demonstram que o volume de dados aproveitados para tratamento estatístico é suficientemente representativo para a avaliação numérica das taxas de falha e tempos médios de reparo para as linhas de transmissão, transformadores e unidades geradoras do sistema elétrico brasileiro.

* * *

3. METODOLOGIA DE CÁLCULO

Esta seção apresenta a metodologia [1-5] de cálculo dos índices de confiabilidade a partir dos dados contidos nos registros de ocorrências (número de ocorrências e tempo de reparo de cada uma delas), considerando quatro situações distintas:

- *linhas de transmissão individualizadas;*
- *linhas de transmissão agregadas;*
- *demais componentes individualizados; e*
- *demais componentes agregados.*

3.1. Linhas de Transmissão Individualizadas

- Número de Ocorrências (NO): registra o número total de ocorrências verificadas no período em apreço;
- Tempo de Reparo da Ocorrência (TR_o): registra a duração da ocorrência (expresso em *horas*);
- Tempo Médio de Reparo (TMR): refere-se ao tempo médio de duração das ocorrências (expresso em *horas*);

$$TMR = \frac{\sum_{o=1}^{NO} TR_o}{NO} \quad (3.1)$$

- Tempo Total de Reparo (TTR): registra o tempo total da linha em estado falho durante o período em apreço, **independentemente do tipo de saída** (expresso em *anos*);
- Exposição (E): corresponde ao período total de exposição (expresso *km.ano* ou *terminal.ano*, conforme o caso);
- Indisponibilidade (I): é a relação do tempo em que a linha de transmissão permaneceu em estado falho (expresso em *anos*) e a exposição vinculada ao período em apreço (expresso em *km.ano*):

$$I = \frac{TTR}{E} \quad (3.2)$$

- Frequência (F): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências pela Exposição (expressa em *km.ano* ou *terminal.ano*, conforme o caso):

$$F = \frac{NO}{E} \quad (3.3)$$

- Taxa de Falhas (λ): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências e a Exposição (expressa em *km.ano* ou em *terminal.ano*, conforme o caso) subtraído o Tempo Total de Reparo (expresso em *anos*).

$$\lambda = \frac{NO}{E - TTR} \quad (3.4)$$

3.2. Linhas de Transmissão Agregadas

Nesta subseção, tem-se por objetivo apresentar a metodologia de cálculo de índices de confiabilidade de um conjunto agregado de linhas de transmissão. Para tanto, considera-se o Número de Ocorrências, o Tempo de Reparo da Ocorrência o , o Tempo Total de Reparo e a Exposição de cada linha de transmissão do conjunto (NO_{lt} , $TR_{lt,o}$, TTR_{lt} e E_{lt} , respectivamente), conforme definidos na subseção anterior.

Os índices lt , o e c designam *linha de transmissão*, *ocorrência* e o *conjunto de linhas de transmissão*, respectivamente.

- Número de Linhas de Transmissão do Conjunto (NLT_c): registra a quantidade de linhas de transmissão do conjunto em apreço;
- Número Total de Ocorrências do Conjunto (NO_c): registra o número total de ocorrências verificadas no período em apreço para todas as linhas do conjunto:

$$NO_c = \sum_{lt=1}^{NLT} NO_{lt} \quad (3.5)$$

- Tempo Médio de Reparo do Conjunto (TMR_c): refere-se ao tempo médio de duração de todas as ocorrências associadas às linhas de transmissão do conjunto (expresso em *horas*);

$$TMR_c = \frac{\sum_{lt=1}^{NLT} \sum_{o=1}^{NO} TR_{lt,o}}{NO_c} \quad (3.6)$$

- Tempo Total de Reparo do Conjunto (TTR_c): é o somatório dos tempos totais dos reparo individuais das linhas de transmissão do conjunto, **independentemente do tipo de saída** (expresso em *anos*);

$$TTR_c = \sum_{lt=1}^{NLT} TTR_{lt} \quad (3.7)$$

- Exposição do Conjunto (E_c): corresponde ao somatório das exposições individuais das linhas do conjunto (expressa em *km.ano* ou *terminal.ano*, conforme o caso);

$$E_c = \sum_{lt=1}^{NLT} E_{lt} \quad (3.8)$$

- Indisponibilidade do Conjunto (I_c): é obtida pelo quociente do Tempo Total de Reparo do Conjunto (expresso em *anos*) e a Exposição do Conjunto (expresso em *km.ano*):

$$I_c = \frac{TTR_c}{E_c} \quad (3.9)$$

- Frequência do Conjunto (F_c): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências do Conjunto e a Exposição do Conjunto (expressa em *km.ano* ou *terminal.ano*, conforme o caso):

$$F_c = \frac{NO_c}{E_c} \quad (3.10)$$

- Taxa de Falhas do Conjunto (λ_c): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências do Conjunto de linhas de transmissão e a Exposição do Conjunto (expressa em *km.ano* ou *terminal.ano*, conforme o caso) subtraído o Tempo Total de Reparo do Conjunto (expresso em *anos*).

$$\lambda_c = \frac{NO_c}{E_c - TTR_c} \quad (3.11)$$

3.3. Demais Componentes Individualizados

- Número de Ocorrências (NO): registra o número total de ocorrências verificadas no período em apreço;
- Tempo de Reparo da Ocorrência (TR_o): registra o tempo de duração da ocorrência o (expresso em *horas*);
- Tempo Médio de Reparo: refere-se ao tempo médio de duração das ocorrências (expresso em *horas*);

$$TMR = \frac{\sum_{o=1}^{NO} TR_o}{NO} \quad (3.12)$$

- Tempo Total em Reparo (TTR): registra o tempo total em que o componente permaneceu em estado falho durante o período em apreço em *anos*;
- Exposição (E): corresponde ao período total de exposição (expresso em *anos*);
- Indisponibilidade (I): proporção do tempo em que o componente permaneceu em estado falho durante o período em apreço:

$$I = \frac{TTR}{E} \quad (3.13)$$

- Freqüência (F): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências e a Exposição, (expressa em $1/ano$):

$$F = \frac{NO}{E} \quad (3.14)$$

- Taxa de Falhas (λ): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências e a Exposição subtraído o Tempo Total de Reparo (expressa em $falhas/ano$):

$$\lambda = \frac{NO}{E - TTR} \quad (3.15)$$

3.4. Demais Componentes Agregados

Nesta subseção, tem-se por objetivo calcular os índices de confiabilidade para um conjunto agregado de componentes de mesma natureza. Para tanto, considera-se o Número de Ocorrências, o Tempo da Ocorrência o , o Tempo Total de Reparo e a Exposição de cada componente do conjunto (NO_{comp} , $TR_{comp,o}$, TTR_{comp} e E_{comp} , respectivamente), conforme definidos na subseção anterior.

Os índices **comp**, **o** e **c** designam *componente*, *ocorrência* e o *conjunto de componentes*, respectivamente.

- Número de Componentes do Conjunto ($NComp_c$): registra a quantidade de componentes do conjunto em apreço;
- Número Total de Ocorrências (NO_c): registra o número total de ocorrências verificadas no período em apreço para todos os componentes do conjunto c ;

$$NO_c = \sum_{comp=1}^{NComp} NO_{comp} \quad (3.16)$$

- Tempo Médio de Reparo (TMR_c): refere-se ao tempo médio de duração das ocorrências de todos os componentes do conjunto (expresso em *horas*);

$$TMR_c = \frac{\sum_{comp=1}^{NComp} \sum_{o=1}^{NO} TR_{comp,o}}{NO_c} \quad (3.17)$$

- Tempo Total em Reparo do Conjunto (TTR_c): obtido pelo somatório dos TTR individuais de cada componente, em *anos*;

$$TTR_c = \sum_{comp=1}^{NComp} TTR_{comp} \quad (3.18)$$

- Exposição do Conjunto (E_c): corresponde ao somatório das exposições individuais dos componentes do conjunto (expresso em *unidade.ano*);

$$E_c = \sum_{comp=1}^{NComp} E_{comp} \quad (3.19)$$

- Indisponibilidade (I_c): é obtida pelo quociente do Tempo Total de Reparo do Conjunto e a Exposição do Conjunto. Representa a proporção de tempo em que o componente esteve em estado falho durante o período em análise:

$$I_c = \frac{TTR_c}{E_c} \quad (3.20)$$

- Frequência do Conjunto (F_c): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências do Conjunto e a Exposição do Conjunto (expressa em *falhas/unidade.ano*):

$$F_c = \frac{NO_c}{E_c} \quad (3.21)$$

- Taxa de Falhas do Conjunto (λ_c): é obtida pelo quociente do Número de Ocorrências do Conjunto e a Exposição do Conjunto subtraído do Tempo Total de Reparo do Conjunto (expressa em *falhas/unidade.ano*)

$$\lambda_c = \frac{NC_c}{E_c - TTR_c} \quad (3.22)$$

* * *

4. ÍNDICES DE DESEMPENHO PARA AS LINHAS DE TRANSMISSÃO DO SIN

Os índices de desempenho apresentados nesta seção foram calculados para o período de 1990 a 2003. De modo a se avaliar a evolução temporal dos mesmos, foram também determinados os índices para dez sub-períodos de observação ("janelas") quinquenais.

O sistema BDCConf considera neste estudo a seguinte classificação para as ocorrências:

- **Saída Primária:** saída que acontece com conseqüência direta do incidente iniciador e não depende de qualquer saída.
- **Saída Secundária**³: saída que é conseqüência direta de uma outra saída;
- **Origem Interna:** saída primária onde o incidente iniciador se manifesta sobre a extensão da linha de transmissão. Esta saída também é conhecida como saída motivada por uma falha longitudinal;
- **Origem Terminal**⁴: saída primária onde o incidente iniciador se manifesta nos terminais da linha de transmissão.
- **Modo comum:** ocorrência de saídas simultâneas devido a uma mesma causa ocorridas em todos os circuitos com exposição a falhas de modo comum. Circuitos com exposição a falhas de modo comum são identificados pelo BDCConf como circuitos com as mesmas siglas identificadoras dos terminais e pertencentes à mesma classe de tensão.
- **Restabelecimento Permanente:** o Sistema BDCConf considera saídas permanentes aquelas que excedem uma determinada duração. *Neste estudo, considerou-se como saída permanente todas as saídas com durações superiores a um minuto.* Conseqüentemente, as saídas consideradas transitórias são todas aquelas com durações menores ou iguais a um minuto.

Na Tabela 4.1 tem-se, por classe de tensão e ano, o número de ocorrências consideradas no estudo. Com o propósito de se obter estatísticas comparáveis com àquelas produzidas pelo sistema GTP, no sistema BDCConf, *solicitaram-se estatísticas para saídas primárias com origem interna e terminal, incluindo-se também as saídas secundárias.* Desta forma, os indicadores de desempenho aqui levantados são coerentes com aqueles apresentados em [3], em que foram considerados todos os desligamentos independentemente de origem; isto é, foram considerados, de acordo com a classificação adotada pelo GTP, todos os desligamentos sejam eles de origem interna, secundária, operacional ou externa. Essa premissa foi adotada com base no argumento de que qualquer uma delas poderia provocar, como conseqüência final, uma interrupção da função transmissão.

No estudo aqui realizado, adotou-se, adicionalmente, uma modelagem alternativa, que permite a discriminação das ocorrências associadas aos terminais da linha de transmissão e as ocorrências associadas às extensões de cabo condutor da linha.

³ As saídas aqui denominadas de secundárias abrangem, no sistema GTP, as ocorrências classificadas como "secundária" (S), "operacional" (O) e "externa" (E).

⁴ As saídas aqui denominadas como de origem "interna" e "terminal", no sistema GTP, são consideradas ambas como sendo de origem "interna" (I).

Tabela 4.1 – Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão por Classe de Tensão

Ano	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV ⁵	750 kV	Total
1990	1241	424	131	63	103	37	1999
1991	1125	507	142	82	125	6	1987
1992	1089	755	150	61	95	17	2167
1993	1259	540	185	71	118	22	2195
1994	1897	561	275	158	187	19	3097
1995	1512	584	192	75	162	14	2539
1996	1884	705	192	55	143	19	2998
1997	1822	748	192	65	141	17	2985
1998	2303	784	208	86	152	24	3557
1999	2489	913	220	133	336	36	4127
2000	2049	697	214	106	282	28	3376
2001	2074	758	173	61	247	12	3325
2002	2153	714	218	120	234	25	3464
2003	1847	762	154	42	293	24	3122
Total⁶	24744	9452	2646	1178	2618	300	40938

As Tabelas 4.2 a 4.21 apresentam as exposições, números de ocorrências, taxas de falha e tempos médios de reparo quinquenais por classe de tensão.

⁵ Para manter a coerência com os dados do GTP, estamos considerando “500 kV” como a tensão representativa da classe de tensão 525 kV.

⁶ O universo de ocorrências aqui considerado é menor que aquele considerado na Tabela 2.3 pois aqui, consideram-se apenas as ocorrências com duração superior a 1 minuto.

Tabela 4.2 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1990 a 1994)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	13.835	189.097,8594	8.213,3613	4565	691	5256	1355	6611
230	3.625	111.284,7734	2.502,0476	1625	490	2115	672	2787
345	1.186	38.551,5742	834,4493	543	192	735	148	883
440	1.874	28.099,4727	267,2157	214	149	363	72	435
500	2.000	44.867,4062	584,9570	356	156	512	116	628
750	464	8.914,9990	60,0000	45	30	75	26	101

Tabela 4.3 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1990 a 1994)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0241	2,3690	0,0841	3,3065	0,0278	2,4922	0,0072	0,5429	0,0350	2,0927
230	0,0146	1,5735	0,1959	1,5302	0,0190	1,5635	0,0060	0,4733	0,0250	1,3006
345	0,0141	1,1662	0,2301	2,1003	0,0191	1,4102	0,0038	1,0097	0,0229	1,3431
440	0,0076	6,3622	0,5580	2,3211	0,0129	4,7035	0,0026	2,3104	0,0155	4,3074
500	0,0079	4,7093	0,2668	1,1662	0,0114	3,6298	0,0026	1,2213	0,0140	3,1849
750	0,0050	9,6300	0,5004	0,5344	0,0084	5,9918	0,0029	0,5769	0,0113	4,5979

Tabela 4.4 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1991 a 1995)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	21.624	197.996,6719	8.550,6592	4753	718	5471	1411	6882
230	4.014	115.076,5781	2.577,1980	1796	484	2280	667	2947
345	1.370	39.098,4023	860,6673	571	205	776	168	944
440	2.174	28.897,0488	279,8733	208	151	359	88	447
500	2.191	47.050,4688	616,9515	392	163	555	132	687
750	199	8.914,9990	60,0000	35	23	58	20	78

Tabela 4.5 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1991 a 1995)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0240	4,0200	0,0840	2,5866	0,0276	3,8319	0,0071	0,4677	0,0348	3,1421
230	0,0156	1,6174	0,1878	1,5007	0,0198	1,5926	0,0058	0,5741	0,0256	1,3621
345	0,0146	1,5182	0,2382	1,3573	0,0198	1,4757	0,0043	1,3366	0,0241	1,4509
440	0,0072	8,1971	0,5400	1,9302	0,0124	5,5612	0,0030	2,0140	0,0155	4,8629
500	0,0083	4,9085	0,2643	0,6686	0,0118	3,6633	0,0028	1,1986	0,0146	3,1897
750	0,0039	4,8576	0,3835	0,7572	0,0065	3,2316	0,0022	0,5767	0,0087	2,5509

Tabela 4.6 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1992 a 1996)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	22.270	206.752,0781	8.878,2227	5243	781	6024	1617	7641
230	3.615	120.281,7969	2.669,7373	1969	514	2483	662	3145
345	1.643	39.511,9297	881,6053	578	221	799	195	994
440	1.806	29.526,1777	292,8327	205	137	342	78	420
500	1.491	49.201,3008	646,9801	397	161	558	147	705
750	200	8.919,8857	60,0329	42	27	69	22	91

Tabela 4.7 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1992 a 1996)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0254	3,7626	0,0880	2,2904	0,0291	3,5717	0,0078	0,4659	0,0370	2,9145
230	0,0164	1,2726	0,1926	1,3978	0,0206	1,2985	0,0055	0,5910	0,0261	1,1496
345	0,0146	2,0142	0,2507	1,2289	0,0202	1,7970	0,0049	1,0650	0,0252	1,6534
440	0,0069	6,9261	0,4682	1,6590	0,0116	4,8162	0,0026	2,0333	0,0142	4,2994
500	0,0081	3,1088	0,2489	0,5107	0,0113	2,3592	0,0030	1,1878	0,0143	2,1149
750	0,0047	4,0556	0,4499	0,6864	0,0077	2,7372	0,0025	0,4909	0,0102	2,1941

Tabela 4.8 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1993 a 1997)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	21.863	215.431,2812	9.182,8721	5682	805	6487	1887	8374
230	5.662	125.328,0312	2.748,8396	1975	518	2493	645	3138
345	1.726	40.046,9766	900,3740	601	241	842	194	1036
440	1.097	29.880,9277	302,6847	208	137	345	79	424
500	1.385	50.487,5078	665,6547	448	159	607	144	751
750	713	8.914,9990	60,0000	44	28	72	19	91

Tabela 4.9 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1993 a 1997)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0264	3,4515	0,0877	1,6659	0,0301	3,2299	0,0088	0,4825	0,0389	2,6108
230	0,0158	2,2720	0,1885	1,4725	0,0199	2,1059	0,0051	0,6390	0,0250	1,8044
345	0,0150	1,9655	0,2677	1,4386	0,0210	1,8147	0,0048	1,0186	0,0259	1,6656
440	0,0070	3,6260	0,4528	2,0770	0,0115	3,0109	0,0026	0,7380	0,0142	2,5874
500	0,0089	2,6514	0,2389	0,4227	0,0120	2,0676	0,0029	0,9022	0,0149	1,8441
750	0,0049	14,8136	0,4673	1,9202	0,0081	9,7995	0,0021	0,4018	0,0102	7,8374

Tabela 4.10 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1994 a 1998)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	22.151	224.362,2812	9.520,4092	6157	1027	7184	2234	9418
230	5.654	131.174,4219	2.849,9094	2049	590	2639	743	3382
345	1.698	40.602,9219	917,2343	590	259	849	210	1059
440	1.077	30.243,4492	312,3449	218	135	353	86	439
500	800	51.435,8594	679,5449	472	167	639	146	785
750	760	8.914,9990	60,0000	52	31	83	10	93

Tabela 4.11 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1994 a 1998)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0274	3,1583	0,1079	1,5714	0,0320	2,9314	0,0100	0,4887	0,0420	2,3520
230	0,0156	2,1363	0,2071	1,3322	0,0201	1,9565	0,0057	0,6609	0,0258	1,6719
345	0,0145	1,9458	0,2824	1,4041	0,0209	1,7806	0,0052	0,8878	0,0261	1,6035
440	0,0072	3,3003	0,4324	1,8579	0,0117	2,7487	0,0028	1,2467	0,0145	2,4544
500	0,0092	1,2331	0,2458	0,6327	0,0124	1,0762	0,0028	0,7693	0,0153	1,0191
750	0,0058	13,5125	0,5174	1,7613	0,0093	9,1235	0,0011	0,2750	0,0104	8,1720

Tabela 4.12 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1995 a 1999)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	17.540	232.667,7969	9.880,4590	6230	1240	7470	2540	10010
230	5.722	137.126,1250	2.958,1094	2137	667	2804	930	3734
345	1.700	41.055,5547	931,3633	506	267	773	231	1004
440	1.175	30.393,7070	317,4961	168	137	305	109	414
500	1.084	53.692,2109	706,3107	492	209	701	233	934
750	617	9.172,5068	61,5559	48	36	84	26	110

Tabela 4.13 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1995 a 1999)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0268	2,2839	0,1255	1,5541	0,0321	2,1628	0,0109	0,5448	0,0430	1,7522
230	0,0156	2,0713	0,2255	1,0828	0,0204	1,8361	0,0068	0,6161	0,0272	1,5323
345	0,0123	2,2295	0,2867	1,5245	0,0188	1,9860	0,0056	0,7130	0,0245	1,6931
440	0,0055	4,8023	0,4317	1,3893	0,0100	3,2692	0,0036	1,6304	0,0136	2,8378
500	0,0092	1,2468	0,2960	0,7864	0,0131	1,1095	0,0043	1,3132	0,0174	1,1603
750	0,0052	11,1736	0,5855	1,7977	0,0092	7,1554	0,0028	0,6276	0,0120	5,6124

Tabela 4.14 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1996 a 2000)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	9.133	241.344,7656	10.261,1562	6416	1344	7760	2787	10547
230	5.300	144.181,1875	3.098,1013	2164	731	2895	952	3847
345	1.080	41.507,2422	941,0494	531	266	797	229	1026
440	820	30.516,7227	321,8302	176	154	330	115	445
500	890	57.295,1875	743,8202	517	213	730	324	1054
750	614	9.677,6846	64,8324	53	39	92	32	124

Tabela 4.15 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1996 a 2000)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0266	0,8516	0,1310	1,4570	0,0322	0,9564	0,0115	0,6136	0,0437	0,8659
230	0,0150	1,8572	0,2360	1,0162	0,0201	1,6449	0,0066	0,5654	0,0267	1,3778
345	0,0128	1,1524	0,2827	1,3837	0,0192	1,2296	0,0055	0,4353	0,0247	1,0523
440	0,0058	2,5168	0,4787	1,3241	0,0108	1,9602	0,0038	1,5058	0,0146	1,8428
500	0,0090	0,6834	0,2864	0,7798	0,0127	0,7116	0,0057	1,1442	0,0184	0,8446
750	0,0055	10,2138	0,6022	1,3440	0,0095	6,4538	0,0033	0,6396	0,0128	4,9534

Tabela 4.16 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1997 a 2001)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	8.346	250.017,0312	10.637,0039	6341	1464	7805	2932	10737
230	5.526	149.896,6875	3.226,1785	2137	741	2878	1022	3900
345	796	41.930,2500	949,2595	543	248	791	216	1007
440	615	30.719,6660	324,4548	174	150	324	127	451
500	1.032	61.875,1484	793,5287	548	224	772	386	1158
750	615	10.484,3330	70,1363	49	35	84	33	117

Tabela 4.17 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1997 a 2001)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0254	0,7014	0,1376	1,3662	0,0312	0,8261	0,0117	0,6474	0,0429	0,7773
230	0,0143	1,9416	0,2297	1,0822	0,0192	1,7204	0,0068	0,5620	0,0260	1,4168
345	0,0130	0,6500	0,2613	1,2048	0,0189	0,8239	0,0052	0,6669	0,0240	0,7903
440	0,0057	1,2249	0,4624	1,3324	0,0105	1,2747	0,0041	1,5940	0,0147	1,3646
500	0,0089	0,7432	0,2823	0,9321	0,0125	0,7980	0,0062	1,0783	0,0187	0,8914
750	0,0047	11,0473	0,4995	1,5043	0,0080	7,0710	0,0031	0,6434	0,0112	5,2581

Tabela 4.18 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1998 a 2002)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	8.828	258.503,5625	11.039,2686	6545	1557	8102	2966	11068
230	3.046	155.521,7656	3.392,4211	2082	749	2831	1035	3866
345	764	42.404,5312	965,3661	571	233	804	229	1033
440	667	31.351,2656	330,4548	185	163	348	158	506
500	1.191	67.775,3516	861,7163	555	236	791	460	1251
750	122	11.399,3330	76,1363	50	37	87	38	125

Tabela 4.19 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1998 a 2002)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0253	0,6912	0,1411	1,3679	0,0313	0,8212	0,0115	0,7331	0,0428	0,7976
230	0,0134	0,8075	0,2208	1,0372	0,0182	0,8683	0,0067	0,5680	0,0249	0,7879
345	0,0135	0,6114	0,2414	1,0641	0,0190	0,7426	0,0054	0,7276	0,0244	0,7393
440	0,0059	1,3730	0,4934	1,0649	0,0111	1,2287	0,0050	1,5154	0,0161	1,3182
500	0,0082	0,7188	0,2739	1,1694	0,0117	0,8532	0,0068	1,1218	0,0185	0,9520
750	0,0044	1,2020	0,4861	0,5027	0,0076	0,9046	0,0033	1,1268	0,0110	0,9721

Tabela 4.20 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1999 a 2003)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	10.765	265.877,7812	11.425,7129	6239	1461	7700	2912	10612
230	3.888	165.427,5938	3.601,5779	2088	726	2814	1030	3844
345	892	42.949,3906	982,7527	543	226	769	210	979
440	1.560	31.982,8652	336,4548	171	150	321	141	462
500	3.278	76.072,5391	956,8067	571	310	881	511	1392
750	207	12.314,3340	82,1363	46	39	85	40	125

Tabela 4.21 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Quinquênio de 1999 a 2003)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0235	0,8928	0,1279	1,8224	0,0290	1,0691	0,0110	0,8695	0,0399	1,0144
230	0,0126	1,1515	0,2016	1,1480	0,0170	1,1506	0,0062	0,6309	0,0232	1,0114
345	0,0126	0,7002	0,2300	1,5246	0,0179	0,9425	0,0049	0,7944	0,0228	0,9107
440	0,0053	6,8547	0,4461	1,3316	0,0100	4,2738	0,0044	1,3355	0,0144	3,3770
500	0,0075	3,7536	0,3241	1,8542	0,0116	3,0852	0,0067	1,0951	0,0183	2,3547
750	0,0037	0,2591	0,4750	3,7397	0,0069	1,8561	0,0032	1,2200	0,0102	1,6525

As Figuras 4.1 e 4.2 ilustram a evolução temporal dos valores médios quinquenais das taxas de falha e dos tempos médios de reparo, considerando-se todas as ocorrências utilizadas no cálculo dos índices apresentados as Tabelas 4.3. a 4.21, sejam elas primárias ou secundárias.

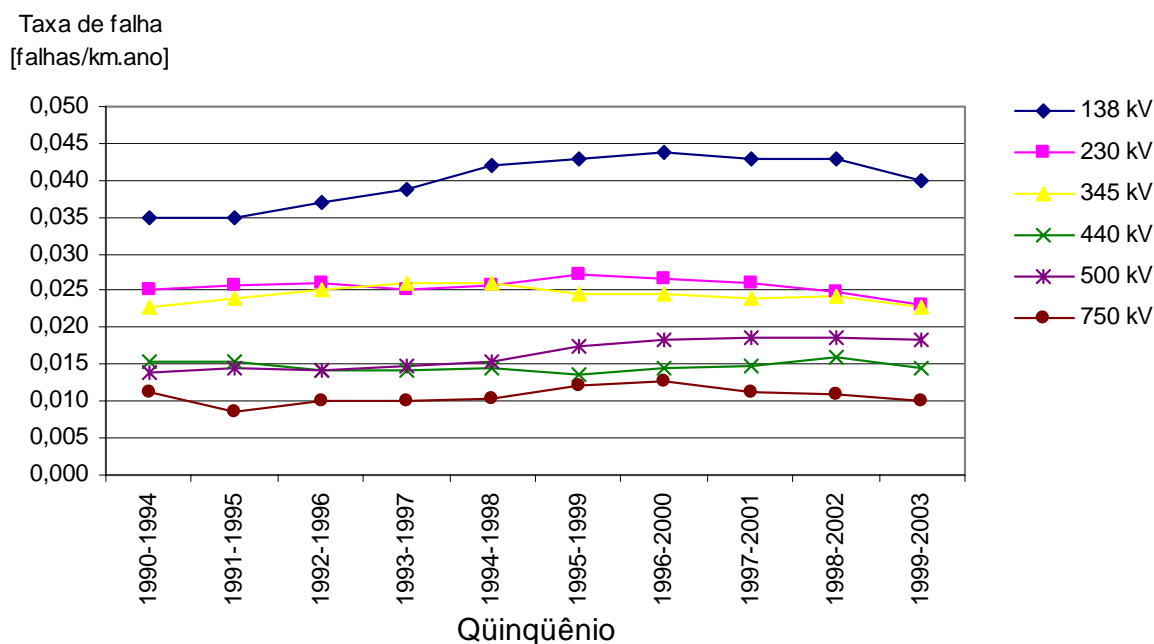


Figura 4.1 – Evolução das Taxas de Falha para Linhas de Transmissão [falhas/km.ano]

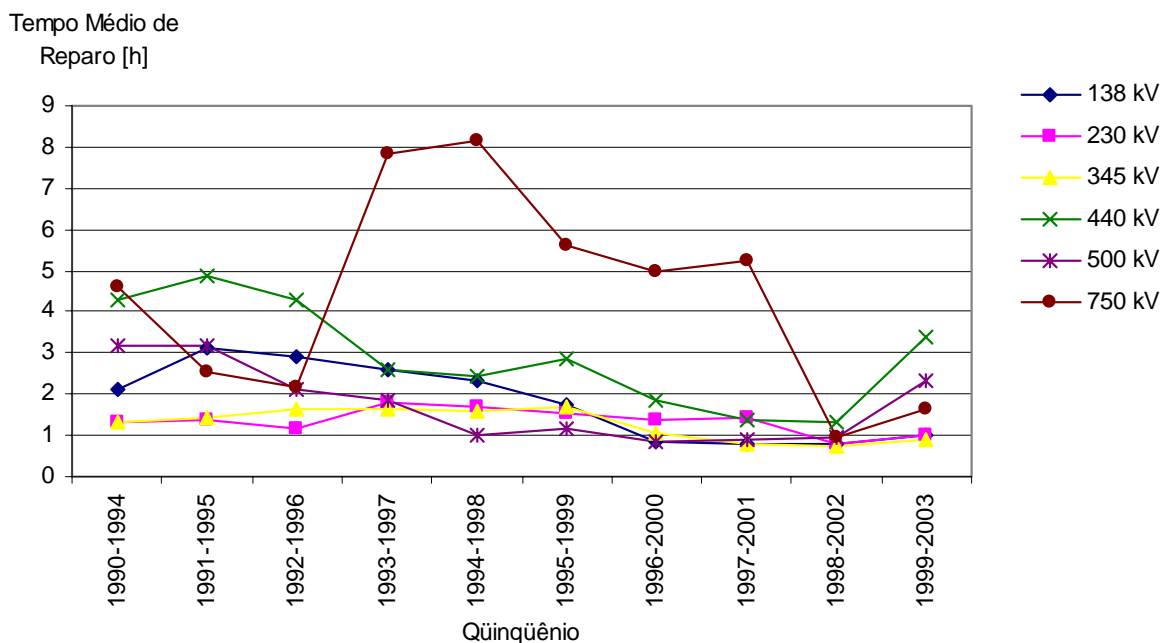


Figura 4.2 – Evolução dos Tempos Médios de Reparo para Linhas de Transmissão no Brasil [h]

As médias e os desvios padrão das taxas de falha e tempos médios de reparo quinquenais por classe de tensão são apresentados nas Tabelas 4.22 e 4.23, respectivamente.

Tabela 4.22 – Médias das Taxas de Falha e Tempos Médios de Reparo Quinquêniais

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio
138	0,0255	2,2182	0,1115	1,8988	0,0302	2,1893	0,0098	0,5856	0,0400	1,8320
230	0,0149	1,6701	0,2086	1,2600	0,0194	1,5737	0,0061	0,5881	0,0256	1,3415
345	0,0137	1,3953	0,2571	1,4231	0,0195	1,4003	0,0050	0,8655	0,0245	1,2902
440	0,0064	4,5183	0,4764	1,6288	0,0113	3,2847	0,0035	1,5924	0,0147	2,9252
500	0,0085	2,3757	0,2727	0,8923	0,0121	1,9354	0,0044	1,1032	0,0164	1,7556
750	0,0048	8,0765	0,4967	1,4548	0,0081	5,4325	0,0027	0,6579	0,0108	4,3801

Tabela 4.23 – Desvios Padrão das Taxas de Falha e Tempos Médios de Reparo Quinquêniais

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio	Taxa de Falhas	Tempo Médio
138	0,0013	1,3466	0,0237	0,6373	0,0018	1,1944	0,0019	0,1328	0,0034	0,9204
230	0,0012	0,4752	0,0181	0,2068	0,0011	0,3768	0,0006	0,0532	0,0011	0,3021
345	0,0010	0,6224	0,0221	0,2789	0,0010	0,4504	0,0006	0,2535	0,0011	0,3824
440	0,0008	2,4787	0,0430	0,4040	0,0010	1,5240	0,0009	0,4494	0,0008	1,2601
500	0,0006	1,6742	0,0258	0,4198	0,0006	1,1906	0,0018	0,1595	0,0020	0,9258
750	0,0007	5,1125	0,0632	0,9715	0,0010	3,0751	0,0007	0,2964	0,0011	2,4984

Nas Tabelas 4.24 e 4.25 são apresentados os índices de desempenho para o período total disponível (1990-2003), considerando o mesmo universo de ocorrências utilizado no cálculo dos índices de desempenho das Tabelas de 4.3 a 4.21.

Tabela 4.24 – Exposição e Número de Ocorrências para Linhas de Transmissão (Período de 1990 a 2003)

Classe de Tensão [kV]	Tempo Total de Reparo [h]	Exposição		Número de Ocorrências				
		[km.ano]	[terminais.ano]	Saídas Internas	Saídas Terminais	Saídas Primárias (Internas e Terminais)	Saídas Secundárias	Todos os Tipos de Saída (Primárias e Secundárias)
138	40.070	637883,4375	27401,2773	15701	3007	18708	6036	24744
230	12.520	384208,0938	8428,3828	5392	1727	7119	2333	9452
345	3.645	114230,7109	2559,3425	1491	636	2127	519	2646
440	4.373	84381,3359	856,6789	504	399	903	275	1178
500	6.005	162745,6562	2095,1509	1282	599	1881	737	2618
750	1.262	28371,0000	190,2021	129	97	226	74	300

Tabela 4.25 – Taxa de Falha e Tempo Médio de Reparo para Linhas de Transmissão (Período de 1990 a 2003)

Classe de Tensão [kV]	Saídas Internas		Saídas Terminais		Saídas Primárias (Internas e Terminais)		Saídas Secundárias		Todos os Tipos de Saída (Primária e Secundária)	
	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/terminais.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]	Taxa de Falhas [falhas/km.ano]	Tempo Médio De Reparo [h]
138	0,0246	1,8919	0,1097	2,1017	0,0293	1,9256	0,0095	0,6702	0,0388	1,6194
230	0,0140	1,6558	0,2049	1,2628	0,0185	1,5604	0,0061	0,6048	0,0246	1,3246
345	0,0131	1,4116	0,2485	1,7415	0,0186	1,5102	0,0045	0,8342	0,0232	1,3776
440	0,0060	6,4242	0,4658	1,7404	0,0107	4,3546	0,0033	1,6042	0,0140	3,7126
500	0,0079	3,3933	0,2859	1,4262	0,0116	2,7669	0,0045	1,0863	0,0161	2,2938
750	0,0045	7,5955	0,5101	2,2278	0,0080	5,2917	0,0026	0,8982	0,0106	4,2079

Na Tabela 4.26 são apresentadas as estatísticas referentes a *falhas de modo comum* por classe de tensão de operação.

Tabela 4.26 - Taxas de Falha de Modo Comum para Linhas de Transmissão do SIN (Período de 1990 a 2003)

Classe de Tensão [kV]	Exposição [km.ano]	Número de Ocorrências	Taxa de Falha [falhas/km.ano]	Tempo Médio de Reparo [h]
138	135383,53	1010	0,0075	0,6176
230	68116,60	34	0,0005	1,2422
345	33446,84	38	0,0011	0,1364
440	21819,13	7	0,0003	44,2762
500	17935,39	1	0,0001	0,1833
750	3306,01	0	0,0000	0,0000

Na Tabela 4.27, apresentam-se os índices de confiabilidade de linhas de transmissão [3] atualmente utilizados pelo ONS, sem expurgar as quedas de torres, considerando ocorrências forçadas, permanentes e fugitivas, com tempo de reparo superior a um minuto e devido a todas as causas (internas, externas, secundárias e operacionais, consoante as definições do GTP/GCOI). O período considerado para o cálculo dessas das estatísticas foi de 1994 a 1998.

Tabela 4.27 - Desempenho de Linhas de Transmissão [3]

Classe de Tensão [kV]	Taxa de Falha [falhas/(km.ano)]	Tempo Médio de Reparo [h]
138	0,04092	2,958
230	0,01981	2,286
345	0,01804	3,142
440	0,01057	3,411
500	0,01382	1,521
750	0,00978	14,635
Valor médio (todas as tensões abrangendo 455 104,1 km.ano)	0,02563	2,792

Os valores das taxas de falha e tempos médios de reparo obtidos pelo BDCConf (Tabela 4.25) e os em uso pelo ONS (Tabela 4.27) são expostos em forma de gráfico nas Figuras 4.3 e 4.4. Por estas figuras pode-se observar que, no tocante às taxas de falhas, os índices obtidos apresentam a mesma ordem de grandeza, embora os valores obtidos pelo BDCConf tendam a ser maiores. Registra-se como maior discrepância, o tempo médio de reparo para linhas de 750 kV.

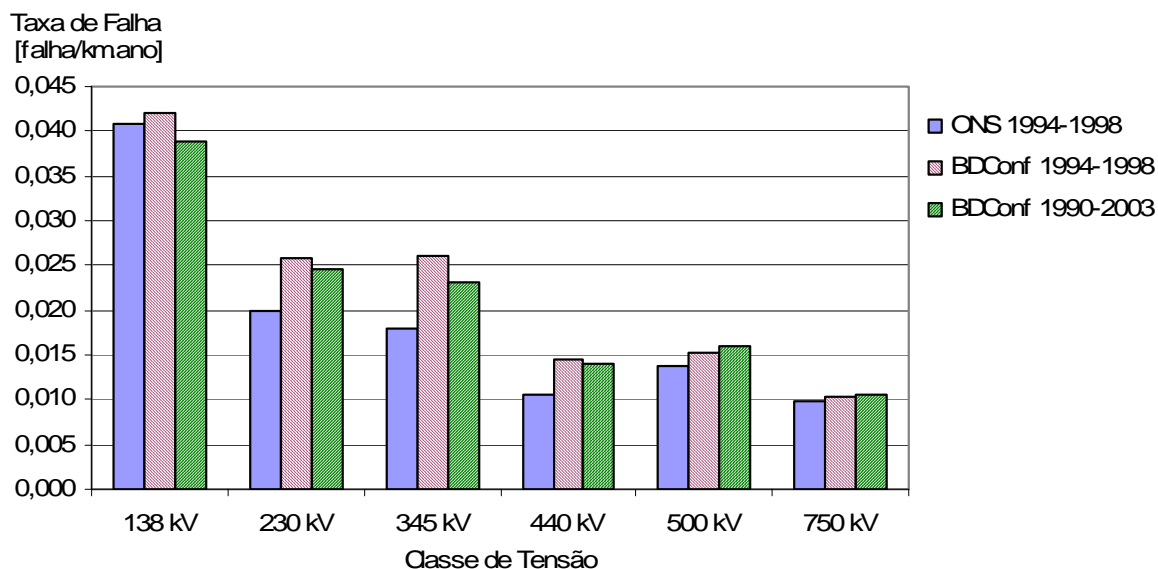


Figura 4.3 – Comparação das Taxas de Falha Extraídas pelo BDCConf e aquelas em Uso Pelo ONS [3]

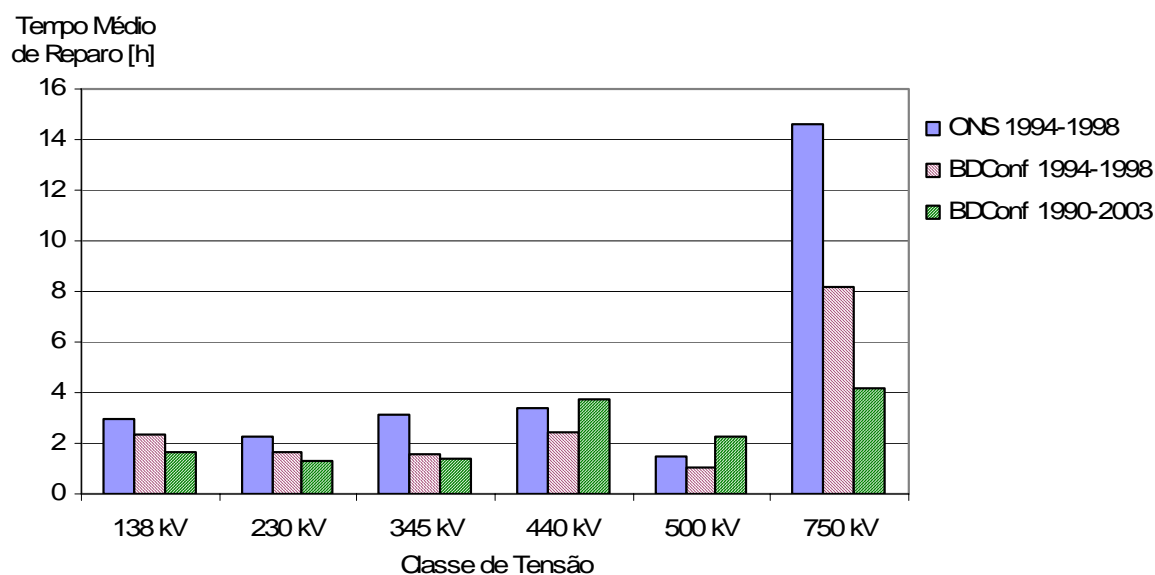


Figura 4.4 – Comparação dos Tempos Médios de Reparo Extraídos pelo BDCConf e Aqueles em Uso Pelo ONS

Foram também extraídos da base de dados do GTP, os percentuais de ocorrências por mês e por natureza elétrica. Tais percentuais são apresentadas nas Tabelas 4.28 e 4.29, classificados por classe de tensão e nos gráficos do **Anexo 1**.

Tabela 4.28 – Percentuais de Ocorrências por Mês e Classe de Tensão (1990-2003)

Mês	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV	750 kV
Janeiro	14%	10%	10%	9%	8%	13%
Fevereiro	12%	8%	9%	8%	8%	3%
Março	11%	7%	9%	6%	7%	4%
Abril	5%	6%	4%	3%	3%	6%
Mai	4%	6%	2%	5%	3%	4%
Junho	4%	7%	2%	3%	3%	5%
Julho	4%	7%	5%	6%	4%	4%
Agosto	5%	7%	10%	11%	9%	9%
Setembro	7%	7%	15%	18%	14%	20%
Outubro	8%	9%	11%	12%	12%	9%
Novembro	8%	9%	9%	8%	11%	10%
Dezembro	11%	10%	8%	6%	11%	6%

Tabela 4.29 – Percentuais de Ocorrências por Natureza Elétrica e Classe de Tensão (1990-2003)

Natureza Elétrica	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV	750 kV
Curto Fase-terra	46%	54%	55%	57%	51%	49%
Curto Bifásico	6%	3%	4%	3%	1%	1%
Curto Bifásico-terra	9%	3%	5%	2%	2%	2%
Curto Trifásico	5%	2%	1%	0%	0%	2%
Outro ⁷	34%	38%	35%	38%	46%	46%

De modo geral, conclui-se que há uma maior incidência de falhas nos meses de dezembro a março. No tocante à natureza elétrica, os curto-circuitos fase-terra apresentam a maior incidência.

O relatório com as taxas de falha e os tempos médios de reparo para o conjunto de linhas de transmissão, seguindo o padrão de entrada de dados do NH2, está disponível no **Anexo 2**. Este relatório foi obtido considerando todas ocorrências de saídas primárias (internas e terminais) e secundárias para o período de 1990 a 2003 com tempo de reparo superior a um minuto. Mais detalhes sobre a elaboração deste relatório são apresentados na Seção 7.

* * *

⁷ Para a Tabela 4.29, a natureza elétrica “Outro” refere-se a algum dos seguintes casos: sem dados; fase aberta; fase aberta com terra; duas fases abertas; sobretensão; sobretensão transitória; subtensão; sobrefrequência; subfrequência; sobrecarga; sobrecarga com subtensão; corrente de magnetização; oscilação de potência; corrente de partida motor; subfrequência com sobretensão; curto entre espira; reativo (absorção); retorno de energia; sem natureza elétrica.

5. ÍNDICES DE DESEMPENHO PARA OS TRANSFORMADORES DO SIN

Os números de ocorrências, taxas de falhas e tempos médios de reparo apresentados nesta seção referem-se a todas as ocorrências com restabelecimento permanente (tempo de reparo superior a um minuto) registradas no período em apreço.

A seguir, nas Tabelas 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5, são apresentados as exposições, os números de contingências, os tempos totais de reparo, as taxas de falhas e tempos médios de reparo para intervalos quinquenais.

Tabela 5.1 – Exposição de Transformadores por Classe de Tensão [unidades.ano]

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV	750 kV
1990-1994	2094,38	1632,52	621,87	209,13	470,19	50,00
1991-1995	1957,07	1670,06	625,57	215,60	477,24	50,00
1992-1996	2304,02	1707,48	627,74	221,61	485,52	50,03
1993-1997	2429,36	1744,00	628,91	226,96	493,29	50,00
1994-1998	165,78	1796,47	632,75	232,31	505,45	50,00
1995-1999	2827,76	1864,30	639,83	235,62	520,96	50,00
1996-2000	3067,88	1941,31	648,20	238,76	535,25	50,70
1997-2001	3392,58	2016,30	657,57	241,51	554,44	51,67
1998-2002	3740,47	2103,76	671,05	245,03	581,46	52,67
1999-2003	4031,01	2182,60	684,60	248,03	612,40	54,07

Tabela 5.2 – Número de Ocorrências em Transformadores por Classe de Tensão

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV	750 kV
1990-1994	73	1026	99	17	55	0
1991-1995	131	1079	127	18	63	0
1992-1996	153	1059	140	18	66	0
1993-1997	203	977	152	22	64	0
1994-1998	431	1043	249	45	135	3
1995-1999	778	1171	331	66	210	8
1996-2000	1168	1273	406	80	244	10
1997-2001	1716	1417	477	109	293	14
1998-2002	2186	1580	542	128	349	15
1999-2003	2479	1582	504	124	363	20

Tabela 5.3 – Tempo Total de Reparo de Transformadores por Classe de Tensão [h]

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV	750 kV
1990-1994	1448	25853	6922	69	131	0
1991-1995	1655	24568	7243	111	181	0
1992-1996	1791	22854	1555	73	199	0
1993-1997	1776	21988	3391	74	200	0
1994-1998	2612	12281	13205	155	7042	23
1995-1999	3624	13069	13507	316	15666	30
1996-2000	6310	4405	14780	353	15781	1804
1997-2001	14684	5961	16166	1083	16048	1828
1998-2002	17408	15275	15239	1585	16454	1828
1999-2003	20913	19833	8145	1577	19477	2008

Tabela 5.4 - Taxa de falha em Transformadores por Classe de Tensão [falhas/(unidade.ano)]

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV	750 kV
1990-1994	0,0349	0,6273	0,1593	0,0812	0,1169	0,0000
1991-1995	0,0597	0,6445	0,2032	0,0834	0,1319	0,0000
1992-1996	0,0664	0,6182	0,2230	0,0812	0,1359	0,0000
1993-1997	0,0835	0,5581	0,2417	0,0969	0,1297	0,0000
1994-1998	0,5685	0,5899	0,3942	0,1936	0,2674	0,0600
1995-1999	0,2748	0,6249	0,5183	0,2800	0,4043	0,1599
1996-2000	0,3802	0,6520	0,6276	0,3349	0,4571	0,1979
1997-2001	0,5059	0,6984	0,7270	0,4513	0,5299	0,2719
1998-2002	0,5836	0,7468	0,8093	0,5225	0,6018	0,2858
1999-2003	0,6142	0,7207	0,7368	0,5000	0,5945	0,3712
Média	0,3172	0,6481	0,4640	0,2625	0,3369	0,1347
Desvio padrão	0,2420	0,0586	0,2507	0,1811	0,2031	0,1416

Tabela 5.5 – Tempo Médio de Reparo em Transformadores [h]

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV	750 kV
1990-1994	19,8315	25,1978	69,9177	4,0363	2,3852	0,0000
1991-1995	12,6347	22,7692	57,0293	6,1722	2,8659	0,0000
1992-1996	11,7052	21,5812	11,1039	4,0435	3,0121	0,0000
1993-1997	8,7476	22,5056	22,3067	3,3803	3,1307	0,0000
1994-1998	6,0605	11,7745	53,0328	3,4467	52,1657	7,6111
1995-1999	4,6586	11,1602	40,8074	4,7836	74,5984	3,7146
1996-2000	5,4021	3,4606	36,4044	4,4069	64,6744	180,4033
1997-2001	8,5574	4,2068	33,8906	9,9349	54,7722	130,5607
1998-2002	7,9633	9,6677	28,1164	12,3839	47,1460	121,8789
1999-2003	8,4360	12,5366	16,1616	12,7187	53,6546	100,3958
Média	9,3997	14,4860	36,8771	6,5307	35,8405	54,4564
Desvio padrão	4,4515	7,9628	18,7552	3,7070	29,3596	70,6650

As Figuras 5.1 e 5.2 ilustram os dados das Tabelas 5.4 e 5.5.

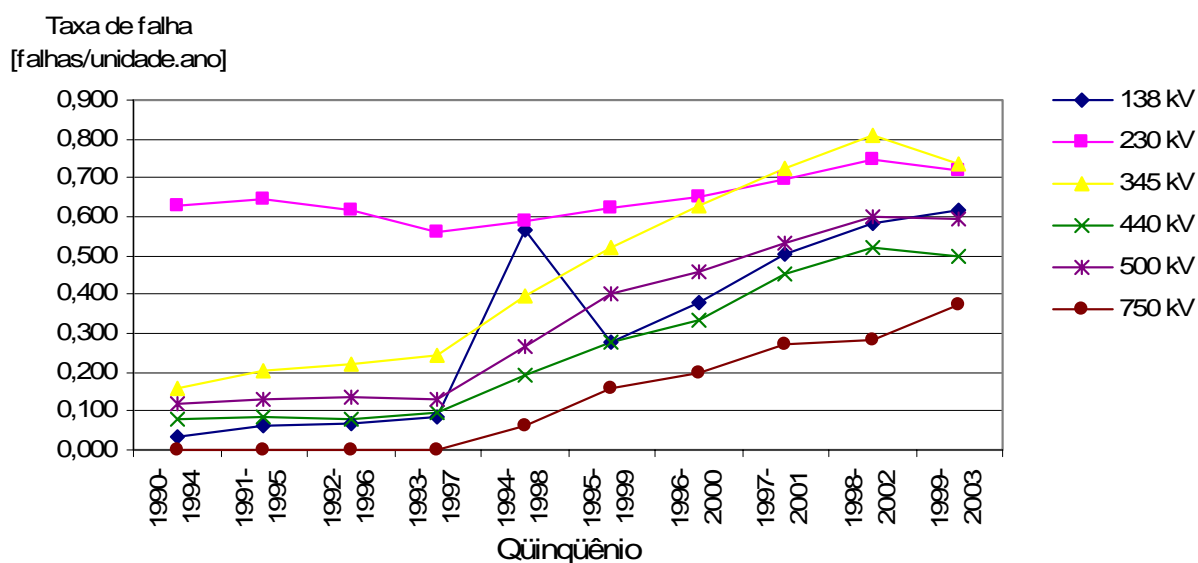


Figura 5.1 – Evolução das Taxas de Falhas Quinquenais para Transformadores

Tempo Médio de
Reparo [h]

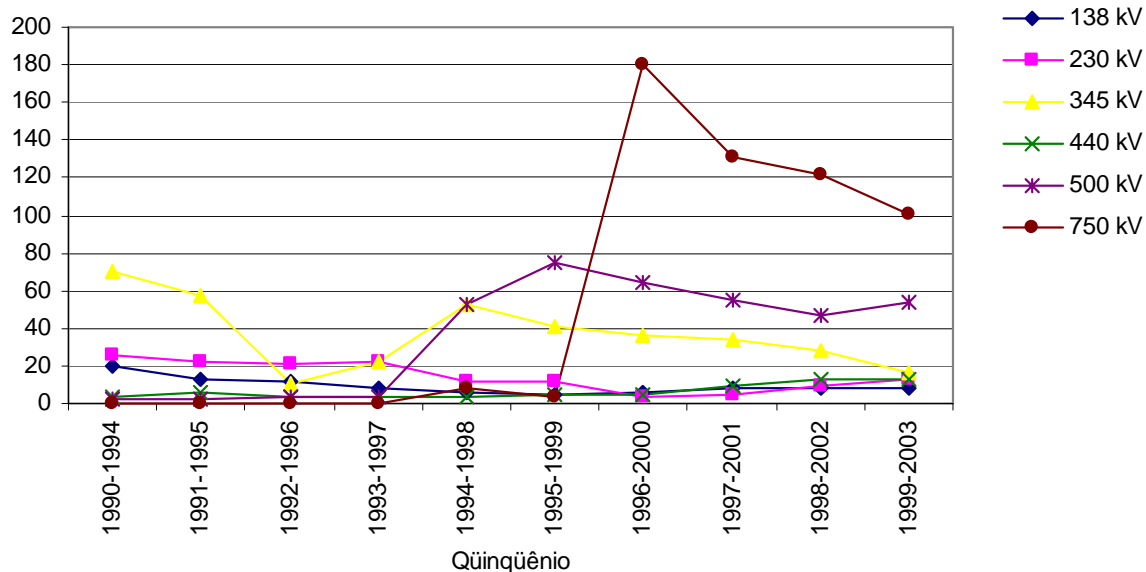


Figura 5.2 –Evolução das Durações Médias de Falhas para Transformadores [h]

A Tabela 5.6 apresenta os índices de desempenho para transformadores, agregados por faixa de potência, independentemente de classe de tensão. Para cálculo desses índices foram consideradas todas as ocorrências referentes ao período de 1990 a 2003.

Tabela 5.6 – Índices de Desempenho para Transformadores Agregados por Faixa de Potência (1990-2003)

Faixa de Potência	Exposição [unidades.ano]	Tempo Total de Reparo [h]	Número de ocorrências	Taxa de Falha [falhas/(unidade.ano)]	Tempo Médio de Reparo [h]
1 – 29 MW	5.759,1700	14510,6826	2031	0,3528	7,1446
30 – 59 MW	4.012,4200	18384,7248	2067	0,5154	8,8944
60 – 199 MW	4815,9668	47496,5892	2637	0,5482	18,0116
200 – 499 MW	1980,2190	38502,8475	821	0,4155	46,8975
500 – 999 MW	874,36320	9179,4660	386	0,4420	23,781

Na Tabela 5.7 são apresentados os índices de desempenho para os transformadores do SIN, por classe de tensão, para o período 1990-2003.

Tabela 5.7 - Índices de Desempenho por Classe de Tensão para Transformadores (1990-2003)

Classe de Tensão	Exposição [unidades.ano]	Tempo Total de Reparo [h]	Número de Ocorrências	Taxa de falha [falhas/unidade.ano]	Tempo Médio de Reparo [h]
138 kV	8282,3193	24181,1328	2944	0,3561	8,2137
230 kV	5273,8081	47463,2272	3457	0,6555	13,7296
345 kV	1814,5311	28097,1240	836	0,4614	33,6090
440 kV	644,6268	1795,1934	183	0,2839	9,8098
500 kV	1493,4194	26629,8692	542	0,3636	49,1326
750 kV	144,1230	2030,7505	23	0,1598	88,2935

Os gráficos de taxa de falhas e tempo médio de reparo da Tabela 5.7 são apresentados nas Figuras 5.3 e 5.4, respectivamente. Pela Figura 5.3 contata-se, como tendência, que as taxas de falhas decrescem à medida que a classe de tensão aumenta. Fogem dessa regra, os transformadores de 138 kV. Pela Figura 5.4 se verifica uma tendência crescente para os tempos médios de reparo em relação ao aumento da classe de tensão. Fogem dessa regra, os transformadores de 440 kV.

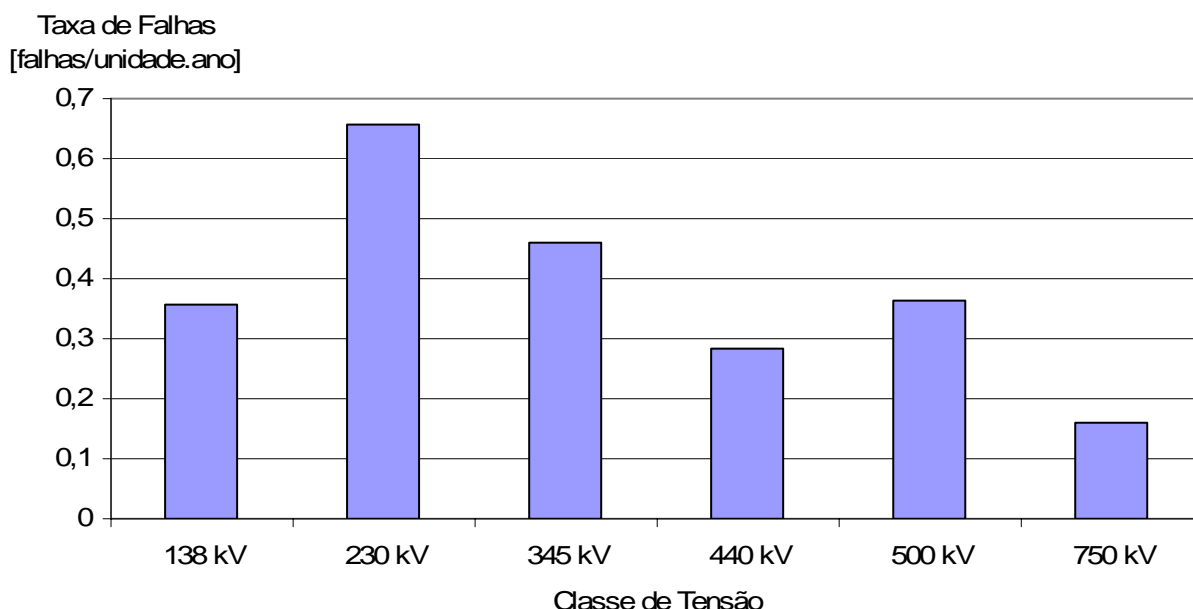


Figura 5.3 – Taxas de Falhas dos Transformadores do SIN

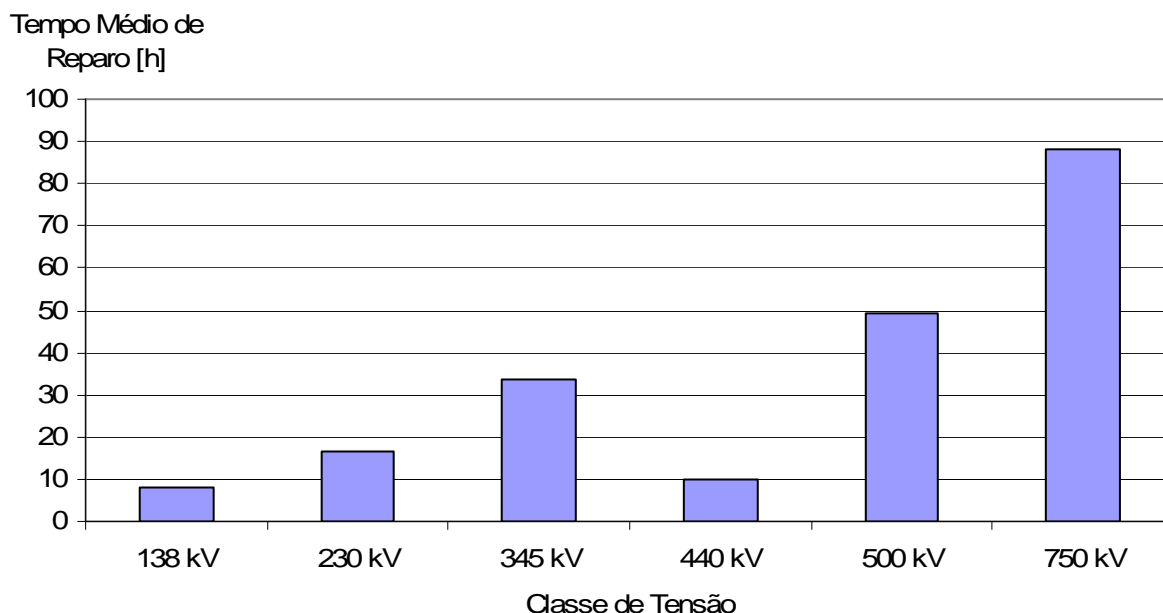


Figura 5.4 – Tempos Médios de Reparo dos Transformadores do SIN

Os dados apresentado na Tabela 5.8 referem-se aos índices atualmente utilizados pelo ONS. Tais valores referem-se ao período de 1997 a 2001.

Tabela 5.8 - Índices de Desempenho para Transformadores por Classe de Tensão Utilizados pelo ONS

Classe de Tensão	Taxa de Falha [falhas/(unidade.ano)]	Tempo Médio de Reparo [h]
69 kV	0,47498	19,891
138 kV	0,36312	11,224
230 kV	0,58355	11,726
345 kV	0,82931	36,26
440 kV	0,58177	9,776
500 + 525	0,52162	71,655
765 (750)	0,27344	84,133

As Figuras 5.5 e 5.6 apresentam uma comparação entre os índices obtidos pelo BDConf (Tabela 5.7) e os utilizados pelo ONS (Tabela 5.8).

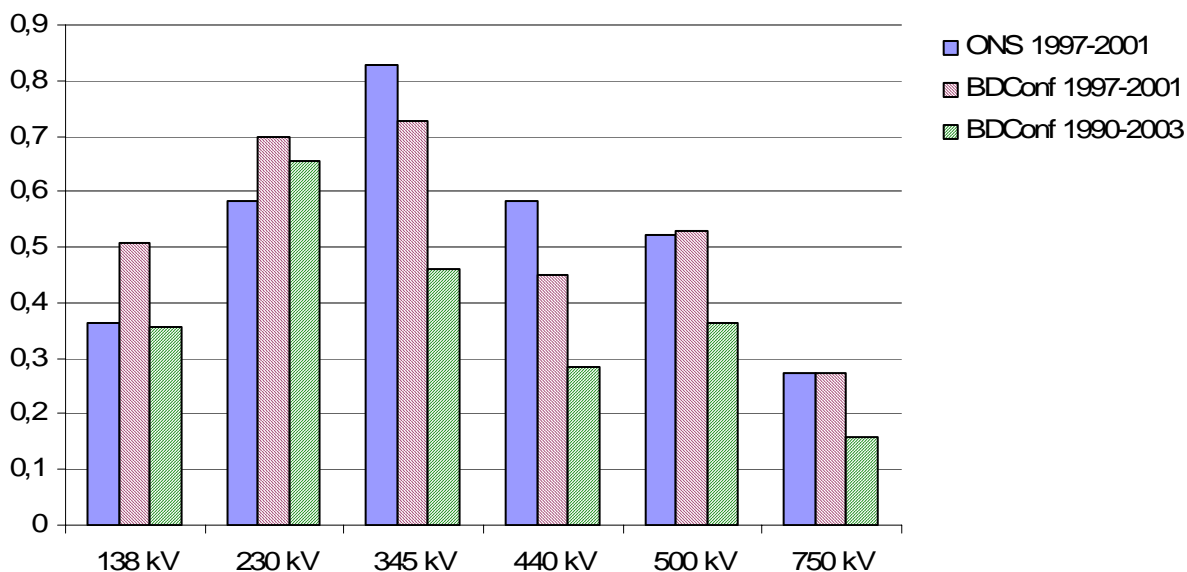


Figura 5.5 –Taxas de Falha para Transformadores [falhas/(unidade.ano)]

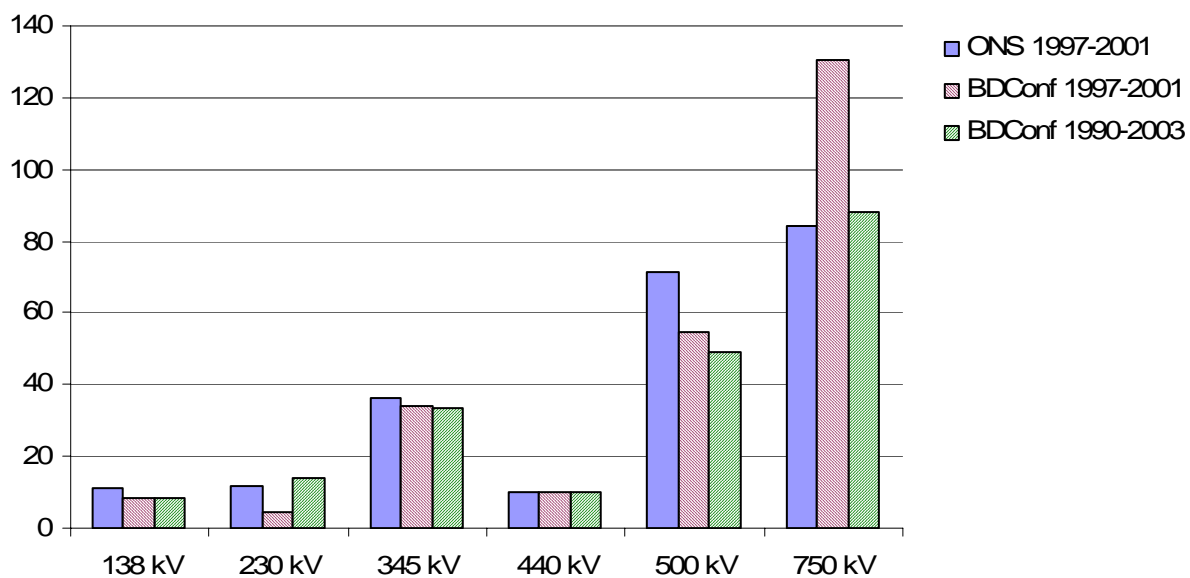


Figura 5.6 –Durações Médias de Falhas para Transformadores [h]

O relatório de taxas de falhas e tempos médios de reparo para transformadores individualizados, no formato de entrada do NH2, encontra-se no **Anexo 3**. Para esse relatório foram consideradas todas as ocorrências do período de 1990 a 2003 e tempo de reparo superior a um minuto.

* * *

6. ÍNDICES DE DESEMPENHO PARA AS UNIDADES GERADORAS, COMPENSADORES SÍNCRONOS E ESTÁTICOS DO SIN

Os índices de desempenho para unidades geradoras, compensadores síncronos e estáticos são apresentados a seguir e foram calculados para o período 1990-2003, considerando-se todas as ocorrências com tempo de reparo superior a um minuto.

As Tabelas 6.1, 6.2 e 6.3 apresentam, respectivamente, os índices de desempenho para compensadores síncronos, compensadores estáticos e unidades geradoras, por classe de tensão.

Tabela 6.1 - Compensadores Síncronos (1990-2003)

Classe de Tensão	Número de Ocorrências	Taxa de Falha [falhas/unidade.ano]	Tempo Médio de Reparo [h]
230 kV	233	1,0085	16,53
345 kV	89	0,9417	349,11
440 kV	1	0,0357	0,92
500 kV	54	0,7719	13,55
750 kV	14	1,0007	11,38

Tabela 6.2 - Compensadores Estáticos (1990-2003)

Classe de Tensão	Número de Ocorrências	Taxa de Falha [falhas/unidade.ano]	Tempo Médio de Reparo [h]
230 kV	559	6,1211	8,5
345 kV	112	3,9106	3,69
500 kV	6	0,4897	9,93

Tabela 6.3 – Unidades Geradoras (1990-2003)

Classe de Tensão	Número de Ocorrências	Taxa de Falha [falhas/unidade.ano]	Tempo Médio de Reparo (h)
138 kV	2296	1,9076	34,8815
230 kV	2371	2,7453	30,8298
345 kV	932	1,8112	35,149
440 kV	919	2,5516	37,9945
500 kV	1268	1,3582	15,7322

As Tabelas 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 e 6.8 apresentam, respectivamente, as exposições, os números de ocorrências, os tempos totais de reparo, as taxas de falhas quinquenais e os tempos médios de reparo para unidades geradoras.

Tabela 6.4 – Exposição de Unidades Geradoras

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV
1990-1994	420,23	295,16	185,10	110,06	302,29
1991-1995	420,23	295,16	185,10	110,06	309,29
1992-1996	420,46	295,32	185,20	110,12	316,47
1993-1997	420,23	296,50	185,10	110,06	323,02
1994-1998	421,49	300,50	185,10	110,16	327,18
1995-1999	425,92	304,50	185,10	116,51	332,22
1996-2000	433,17	308,76	185,20	124,36	337,70
1997-2001	440,27	316,41	185,10	136,65	346,41
1998-2002	448,27	326,34	185,10	150,82	357,42
1999-2003	455,01	335,34	185,10	165,94	369,42

Tabela 6.5 – Número de Ocorrências Quinquenais para Unidades Geradoras

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV
1990-1994	618	872	208	302	272
1991-1995	728	975	251	322	290
1992-1996	690	1073	274	287	316
1993-1997	675	864	322	316	363
1994-1998	696	974	391	257	476
1995-1999	799	955	440	193	603
1996-2000	778	789	459	224	632
1997-2001	957	692	433	266	638
1998-2002	1082	833	426	310	629
1999-2003	1132	678	400	424	560

Tabela 6.6 – Tempo Total de Reparo de Unidades Geradoras [h]

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV
1990-1994	15167	10423	7385	7276	2310
1991-1995	19839	53188	8078	5318	1988
1992-1996	20578	55272	8849	5370	2142
1993-1997	37049	52824	9402	3454	2211
1994-1998	43505	54433	9125	2528	4391
1995-1999	46293	53668	6922	2101	5741
1996-2000	43749	10921	9417	1484	7447
1997-2001	48858	10262	10316	7615	8700
1998-2002	32784	11815	18981	9284	9311
1999-2003	22725	10085	19842	25539	14218

Tabela 6.7 - Taxa de Falha Qüinqüenais para Unidades Geradoras [falhas/unidade.ano]

Período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV
1990-1994	1,4839	2,9663	1,1288	2,7648	0,9006
1991-1995	1,7418	3,3726	1,3628	2,9419	0,9448
1992-1996	1,6527	3,7126	1,4876	2,6208	1,0024
1993-1997	1,6226	2,9745	1,7497	2,8815	1,1247
1994-1998	1,6710	3,3097	2,1243	2,3391	1,4571
1995-1999	1,9019	3,2007	2,3873	1,6599	1,8186
1996-2000	1,8170	2,5657	2,4928	1,8037	1,8762
1997-2001	2,2016	2,2143	2,3542	1,9664	1,8471
1998-2002	2,4340	2,5632	2,3287	2,0834	1,7679
1999-2003	2,5021	2,0288	2,1877	2,6009	1,5226
Média	1,9029	2,8908	1,9604	2,3662	1,4262
Desvio padrão	0,3550	0,5380	0,4889	0,4633	0,3999

Tabela 6.8 – Tempo Médio de Reparo Qüinqüenais para Unidades Geradoras [h]

período	138 kV	230 kV	345 kV	440 kV	500 kV
1990-1994	24,5416	11,9526	35,5033	24,0937	8,4943
1991-1995	27,2519	54,5513	32,1825	16,5152	6,8554
1992-1996	29,8228	51,5115	32,2963	18,7093	6,7798
1993-1997	54,8880	61,1390	29,1984	10,9316	6,0899
1994-1998	62,5069	55,8857	23,3386	9,8358	9,2250
1995-1999	57,9383	56,1971	15,7323	10,8877	9,5210
1996-2000	56,2331	13,8411	20,5170	6,6240	11,7833
1997-2001	51,0532	14,8301	23,8249	28,6295	13,6370
1998-2002	30,2996	14,1837	44,5561	29,9475	14,8031
1999-2003	20,0748	14,8750	49,6054	60,2342	25,3888
Média	41,4610	34,8967	30,6755	21,6409	11,2578
Desvio padrão	16,3656	22,2301	10,5864	15,7880	5,7650

As Figuras 6.1 e 6.2 apresentam graficamente as taxas de falhas e tempos médios de reparo qüinqüenais (Tabelas 6.5 e 6.6) para unidades geradoras.

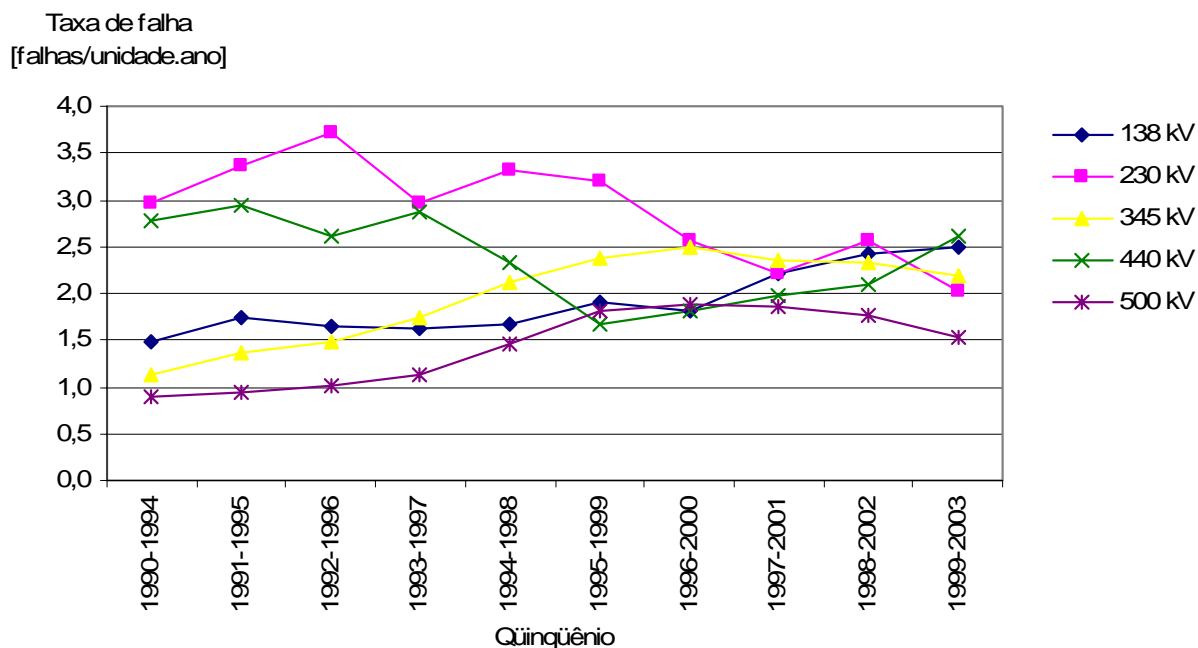


Figura 6.1 – Taxas de Falha para Unidades Geradoras do SIN

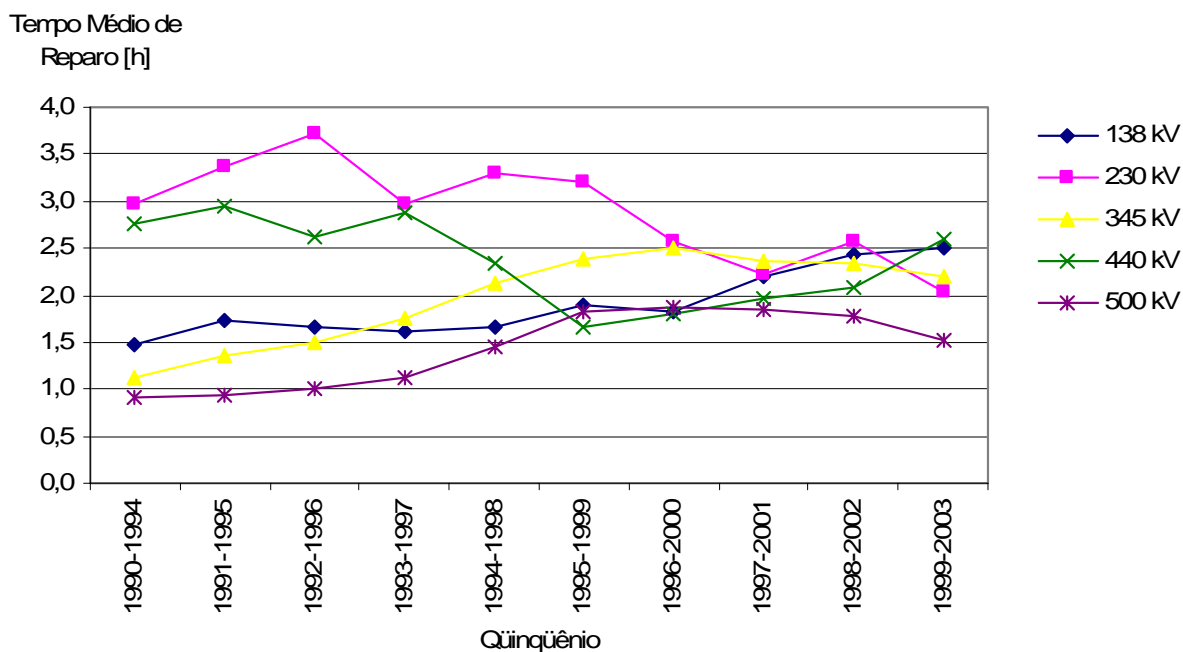


Figura 6.2 – Tempos Médios de Reparo para Unidades Geradoras do SIN

A Tabela 6.9 apresenta os índices de desempenho para unidades geradoras hidrelétricas e termelétricas, por faixa de potência. Também, nessa mesma tabela, são apresentados os mesmos índices para compensadores síncronos e estáticos.

Tabela 6.9 – Índices de Unidades Geradoras e Compensadores Síncronos e Estáticos do SIN (1990-2003)

Tipo de Geração	Faixa de Potência	Exposição [unidades.ano]	Tempo Total de Reparo [h]	Número de ocorrências	Taxa de Falha [falhas/unidade.ano]	Tempo Médio de Reparo [h]
Hidrelétrica	1 – 29 MW	330,1945	1197,58	536	1,6240	2,2343
Hidrelétrica	30 – 59 MW	541,0102	25383,20	947	1,7599	26,8038
Hidrelétrica	60 – 199 MW	1747,0228	115167,96	3241	1,8692	35,5347
Hidrelétrica	200 – 499 MW	824,8237	18934,59	1093	1,3286	17,3235
Termelétrica	10 – 59 MW	221,8902	15120,53	348	1,5806	43,4498
Termelétrica	60 – 89 MW	56,0329	7531,62	373	6,7605	20,1920
Termelétrica	90 – 129 MW	112,0657	28961,91	607	5,5811	47,7132
Termelétrica	130 – 199 MW	28,0164	29662,63	671	27,2429	44,2066
Termelétrica	200 – 389 MW	42,0246	462,90	20	0,4765	23,1450
Compensador Síncrono	Até 500 MVAR	483,6217	35815,48	391	0,8154	91,5997
Compensador Estático	Até 500 MVAR	132,8132	5225,97	677	5,1204	7,7193

Atualmente, o ONS utiliza uma amostra de dados referente ao período de 1994 a 1998, cujos índices de desempenho são apresentados na Tabela 6.10

Tabela 6.10 – Índice de Unidades Geradoras e Compensadores Síncronos e Estáticos Utilizados Atualmente pelo ONS

Tipo de Geração	Faixa de Potência	Indisponibilidade	Frequência de falhas [falhas/unidade.ano]	Taxa de falhas [falhas/unidade.ano]	Tempo Médio de Reparo [h]
Hidrelétrica	1 - 29 MW	2,13%	9,7	9,9	19,2
Hidrelétrica	30 - 59 MW	0,88%	6,0	6,1	12,7
Hidrelétrica	60 - 199 MW	2,12%	7,6	7,8	24,4
Hidrelétrica	200 - 499 MW	2,89%	10,1	10,4	25,0
Itaipu	720 MW	1,51%	5,3	5,4	25,0
Angra 1	657 MW	29,87%	50,3	71,7	52,0
Angra 2	1350 MW	34,23%	52,6	80,0	57,0
Termelétrica	10 - 59 MW	5,63%	10,5	11,1	46,9
Termelétrica	60 - 89 MW	16,17%	34,1	40,7	41,6
Termelétrica	90 - 129 MW	7,01%	16,5	17,7	37,3
Termelétrica	130 - 199 MW	8,33%	21,3	23,2	34,3
Termelétrica	200 - 389 MW	20,77%	50,3	63,5	36,2
Compensador Síncrono	até 500 MVAR	1,37%	6,0	6,1	20,0
Compensador Estático	até 500 MVAR	1,37%	6,0	6,1	20,0

Os relatórios para utilização com o PRE-NH2 referente à unidades geradoras individuais encontra-se no **Anexo 4**. Os índices apresentados nesse relatório foram obtidos para o período de 1990 a 2003.

* * *

7. RELATÓRIOS PARA O PROGRAMA NH2 E PRE-NH2

Pelo sistema BDConf é possível obter relatórios para uso direto no NH2 ou PRE-NH2. Nos anexos 2, 3 e 4 estão apresentados tais relatórios para linhas de transmissão, transformadores e unidades geradoras, respectivamente. Para a determinação das taxas de falha e dos tempos médios de reparo foram consideradas todas as ocorrências do período de 1990 a 2003, com tempos de reparo superiores a um minuto.

Para as linhas de transmissão foram consideradas as saídas primárias (internas e terminais) e secundárias, isto é, foram considerados todas as ocorrências, com exceção das saídas de modo comum.

Para gerar os relatórios para o NH2 e PRE-NH2 é necessário um “arquivo de mapeamento”. Tal arquivo contém informações que possibilitam o BDConf gerar relatório utilizando a nomenclatura dos componentes em conformidade com os arquivos de dados para NH2 em uso pelo ONS.

O arquivo de mapeamento utilizado para gerar os relatórios para NH2 ou Pré-NH2 encontra-se no Anexo 5. Tal arquivo foi construído com base nos arquivos *savecase* do NH2 utilizados pelo ONS. A quantidade de componentes mapeados pode ser verificada na Tabela 7.1, a seguir:

Tabela 7.1 – Quantidade de Componentes Mapeados

Tipo de Componente	Quantidade
Linhas de transmissão	338
Transformadores	631
Unidades geradoras	320

* * *

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos através do projeto BDConf, o ONS passa a dispor de uma ampla estatística de desempenho pretérito de componentes do SIN (*linhas, transformadores e unidades geradoras*). Vários resultados obtidos neste projeto são inéditos no âmbito do setor elétrico e essenciais para estudos de confiabilidade preditiva probabilística.

O BDConf é um ambiente computacional suficientemente flexível, permitindo que o usuário especifique diversos tipos de estatísticas, de acordo com cada aplicação específica.

As estatísticas de *taxas de falha e tempos médios de reparo* obtidas são realistas e plenamente representativas do sistema elétrico brasileiro, não apenas no que concerne a linhas de transmissão (**Tabela 4.25**), mas também para transformadores (**Tabelas 5.6 e 5.7**), unidades geradoras e compensadores síncronos e estáticos (**Tabela 6.9**).

Ademais, o ONS obtém também, pioneiramente, as estatísticas de taxas de falha e tempos médios de reparo referentes a *falhas de modo comum para linhas de transmissão* (**Tabela 4.26**).

Os resultados apresentados também demonstram a viabilidade de ações regulares relacionadas com o registro estatístico do desempenho pretérito de componentes do SIN. Com base nessa constatação, recomenda-se que:

- o ONS prossiga coletando e completando as estatísticas de desempenho de componentes de modo que as inconsistências sejam minimizadas, melhorando-se a qualidade dos índices estimados;
- a investigação realizada torne-se uma atividade de rotina, visando a constante atualização dos indicadores e a detecção precoce de tendências desfavoráveis.

* * *

9. AGRADECIMENTOS

Cabe aqui registrar agradecimentos especiais ao Eng^o Dauro Costa Lima, Eng^o Ricardo Vilhena Coutinho, Eng^o Fernando Aquino Viotti e Eng^o Paulo Gomes, todos do ONS, os quais viabilizaram o acesso e tratamento dos dados estatísticos utilizados, esclareceram dúvidas e participaram do processo de depuração e filtragem de informações. Registra-se também o essencial incentivo e o apoio do Eng^o. Roberto Fontoura Filho, do Eng^o Dalton Brasil e sobretudo do Diretor Eng^o Roberto Gomes, que finalmente viabilizaram com recursos e credibilidade, o resgate e o término, com sucesso, de um projeto com 21 anos de duração e esforços intermitentes.

10. REFERÊNCIAS

- [1] Da Silva E.L., *Uma Base de Dados para Estudos de Confiabilidade (Etapa Transmissão): Metodologia e Aplicação*, Dissertação de M.Sc., UFSC, Florianópolis, 1985.
- [2] Subgrupo de Confiabilidade (SGC), *Seminário de Confiabilidade, II SECON, Base de Dados para Estudos de Confiabilidade em Planejamento e Operação*, LIGHT, Rio de Janeiro, 25 e 26 Abril, 1984.
- [3] Schilling M.Th., Rei A., Lima D., Abdo R., *Desempenho Probabilístico de Linhas de Transmissão no Brasil*, Nota Técnica ONS/GAT/GPE, Rio de Janeiro, 11 de Outubro, 2000.
- [4] Schilling, M. Th.; Souza, J. C. S.; Do Coutto Filho, M. B., *Tratamento Estatístico como Causa de Distorção de Indicadores*; IX SEPOPE, Rio de Janeiro, 23-27 de Maio, 2004.
- [5] Schilling M.Th., Praça J.C.G., Queiroz J.F., Singh C., Ascher H., *Detection of Ageing in the Reliability Analysis of Thermal Generators*, IEEE Trans on PWRS, Vol. 3, n.2, pp. 490-499, May, 1988.

11. EQUIPE DE TRABALHO (Volume I)

- Prof.- Dr. Edson Luis da Silva - Coordenação Geral (UFSC)
- Engo. Marcelo Luis Loureiro - Execução Operacional (UFSC)

- Engo. Dauro Costa Lima - Consultoria Técnica, Base de Dados do GTP (ONS)
- Engo. Ricardo Vilhena Coutinho - Consultoria Técnica, Base de Dados do GTP (ONS)

- Enga. Amélia Yukie Takahata - Apoio Técnico (ONS)
- Prof.- Dr. M. Th. Schilling - Supervisão e Revisão Técnica (UFF)

- Prof. - Dr. Roberto Fontoura Filho - Gerência (ONS)
- Engo. Fernando Aquino Viotti - Gerência (ONS)
- Prof.- Dr. Paulo Gomes - Gerência Executiva (ONS)
- Engo. Dalton Brasil - Gerência Executiva (ONS)
- Engo. Roberto Gomes - Diretor (ONS)

* * *

ANEXO 1

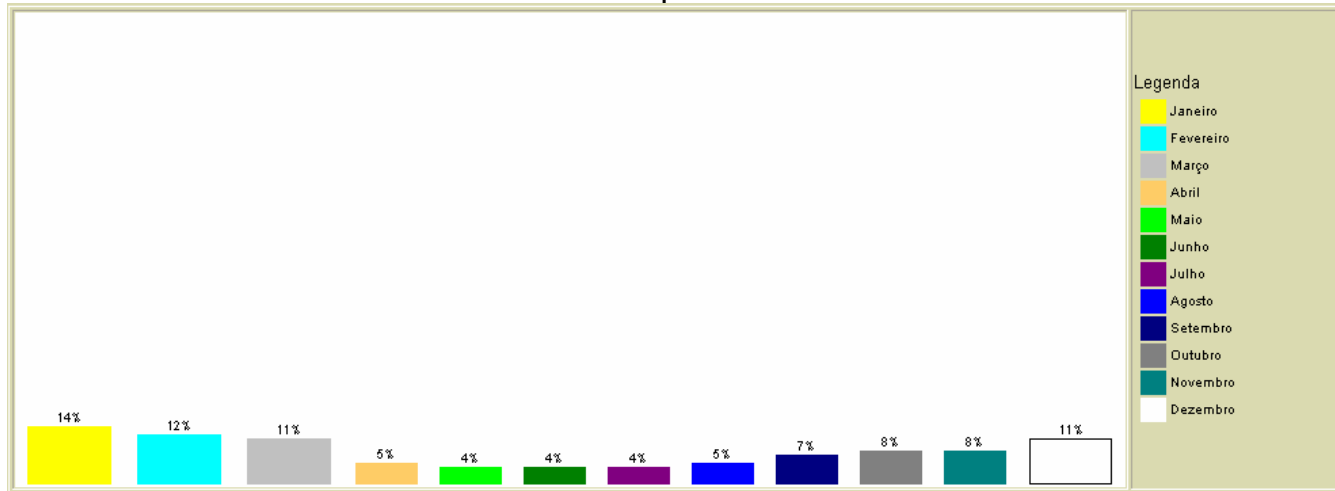
Gráficos de Ocorrências em Linhas de Transmissão por Mês e por Natureza Elétrica

Este anexo apresenta a quantidade de ocorrências por mês e natureza elétrica por classe de tensão. Para tanto, foram utilizadas todos os registros de ocorrências do período de 1990 a 2003.

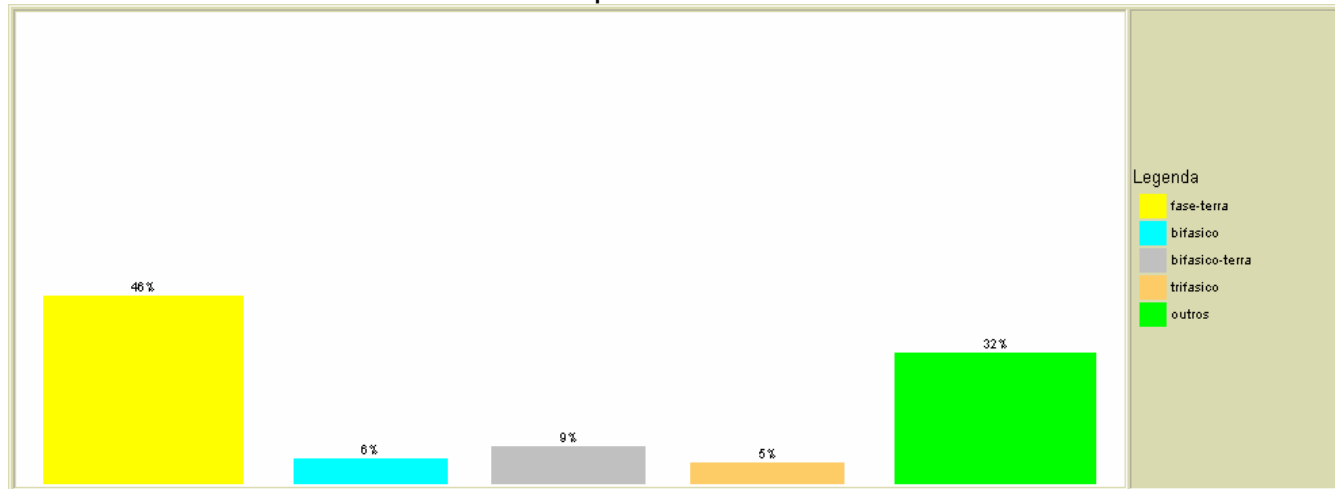
A natureza elétrica definida como “outro” refere-se a algum dos seguintes casos:

- sem dados;
- fase aberta;
- fase aberta com terra;
- duas fases abertas;
- sobretensão;
- sobretenção transitória;
- subtensão;
- sobrefrequência;
- subfrequência;
- sobrecarga;
- sobrecarga com subtensão;
- corrente de magnetização;
- oscilação de potência;
- corrente de partida motor;
- subfrequência com sobretensão;
- curto-circuito;
- curto entre espira;
- reativo (absorção);
- retorno de energia;
- sem natureza elétrica.

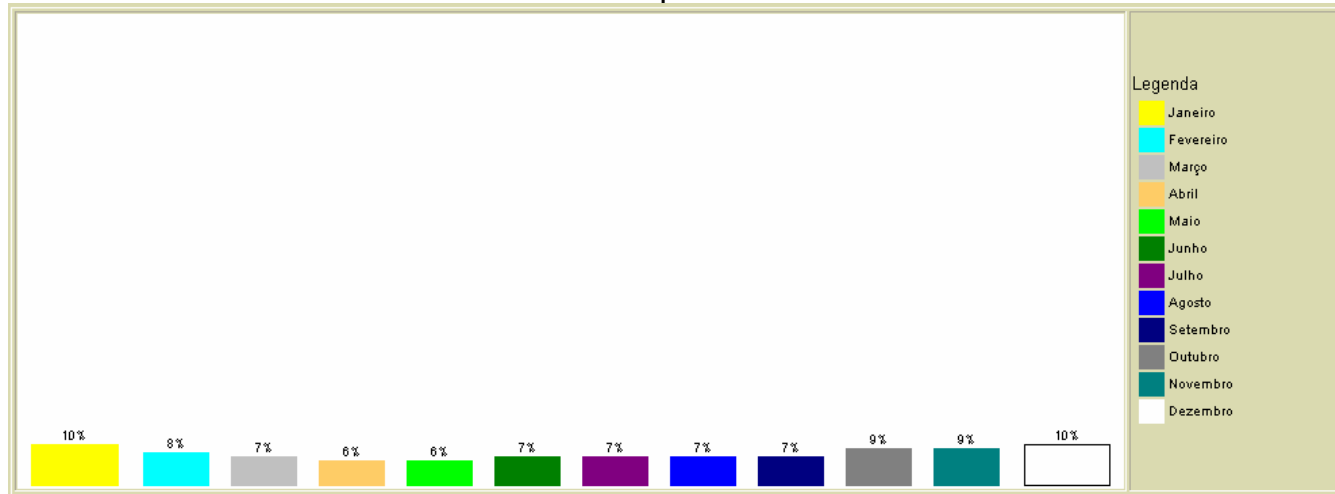
A1.1 - Histórico de Ocorrências por Mês – Classe de Tensão: 138kV



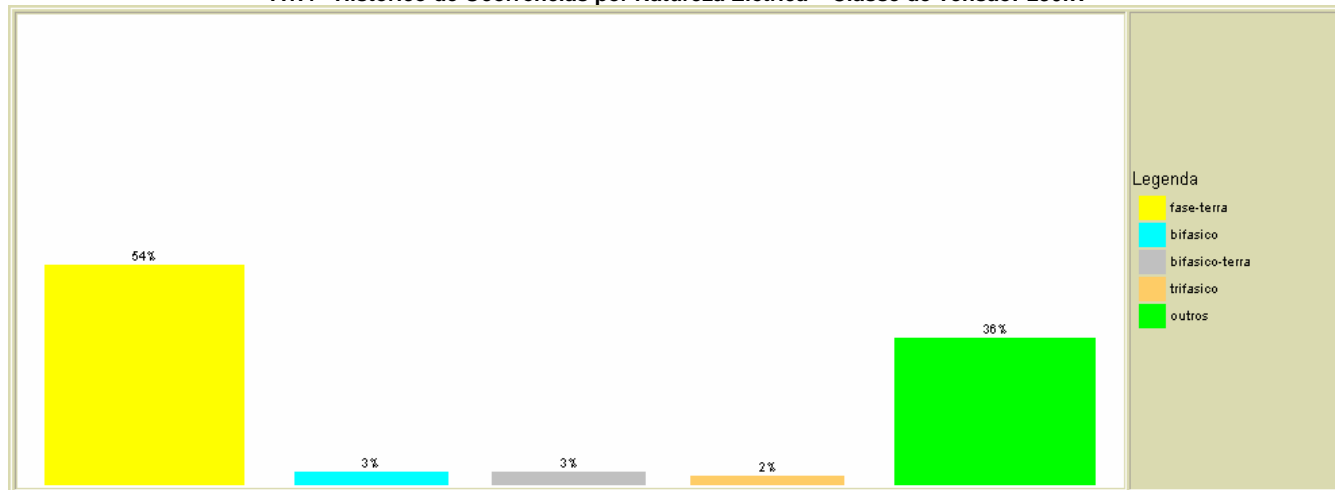
A1.2 - Histórico de Ocorrências por Natureza Elétrica – Classe de Tensão: 138kV



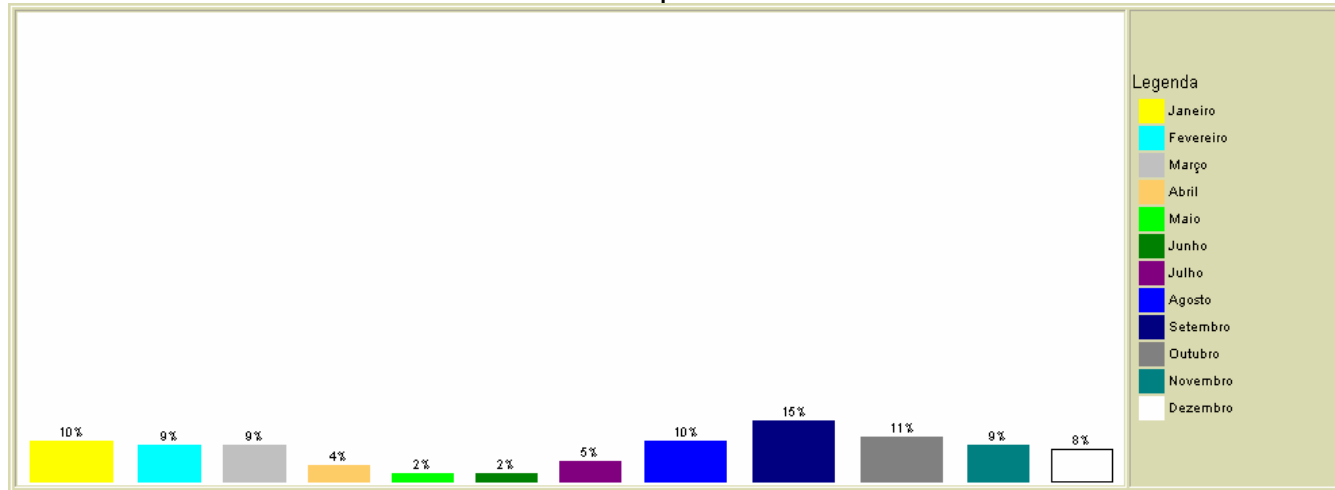
A1.3 - Histórico de Ocorrências por Mês – Classe de Tensão: 230kV



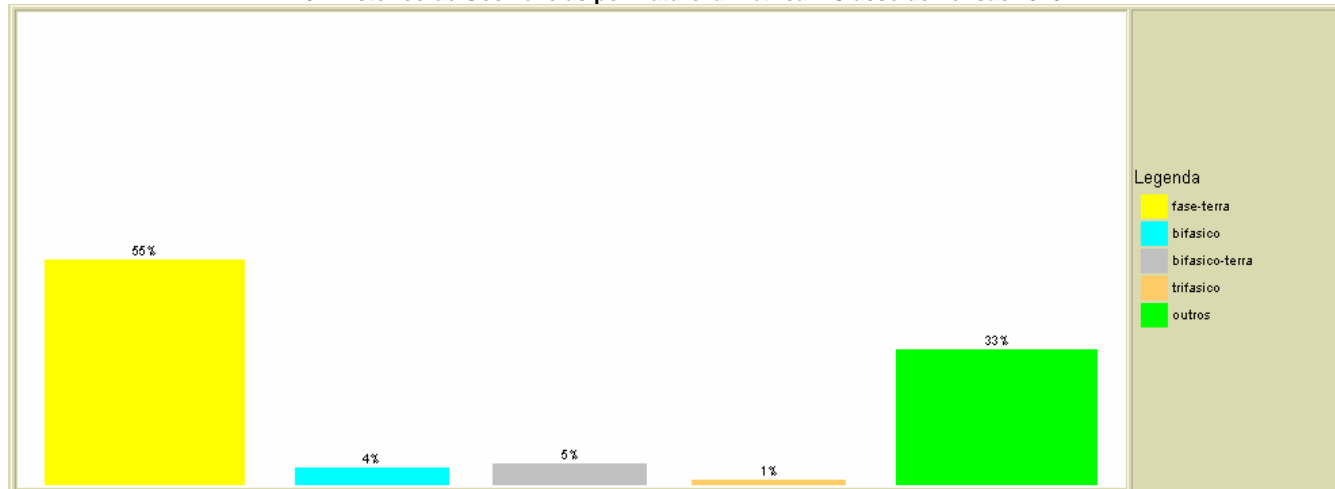
A1.4 - Histórico de Ocorrências por Natureza Elétrica – Classe de Tensão: 230kV



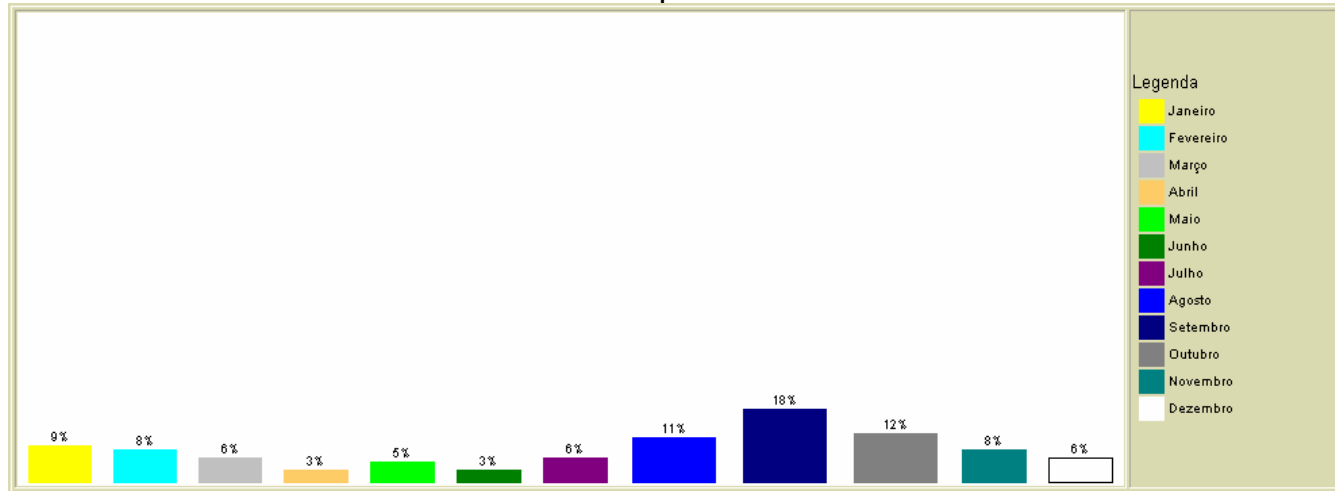
A1.5 - Histórico de Ocorrências por Mês – Classe de Tensão: 345kV



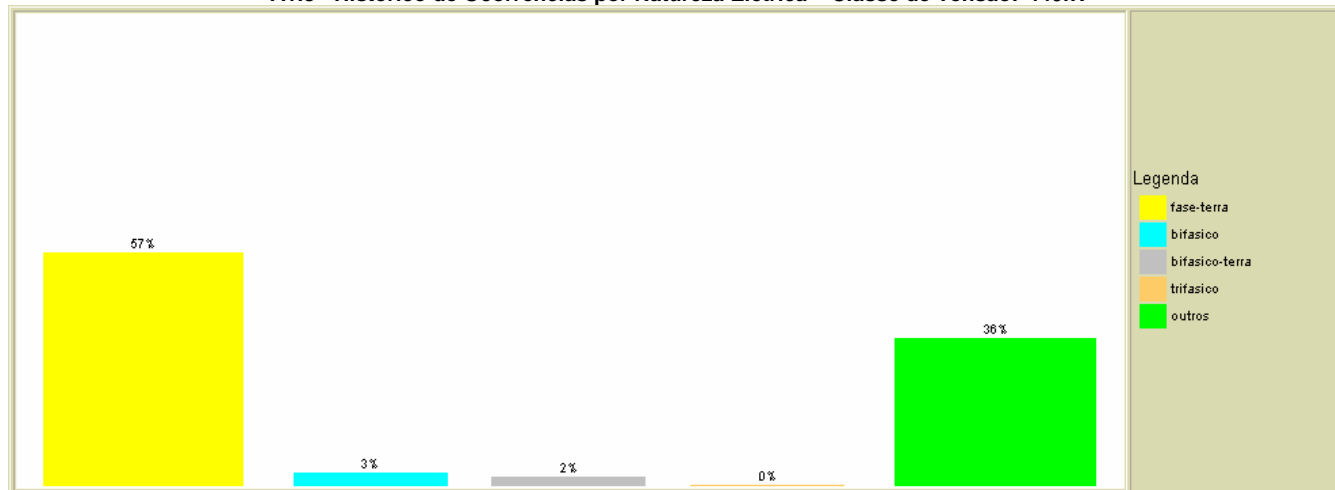
A1.6 - Histórico de Ocorrências por Natureza Elétrica – Classe de Tensão: 345kV



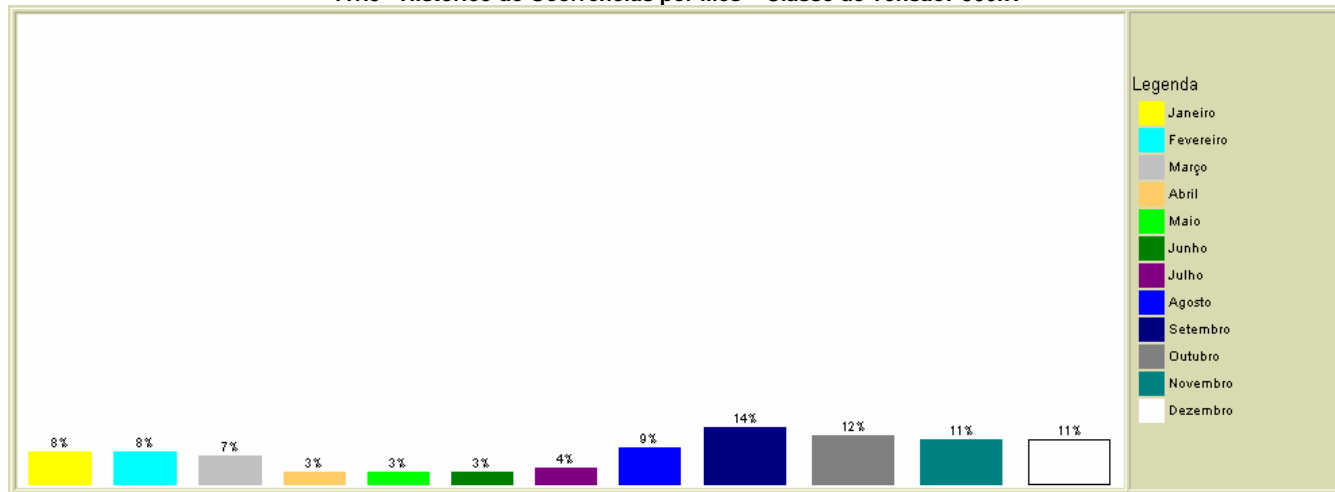
A1.7 - Histórico de Ocorrências por Mês – Classe de Tensão: 440kV



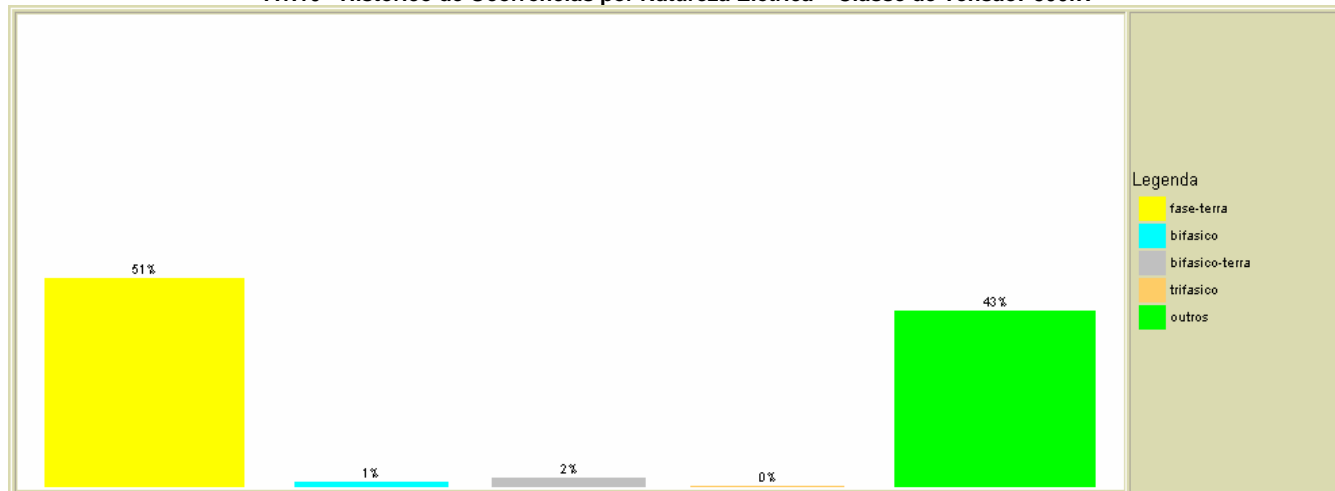
A1.8 - Histórico de Ocorrências por Natureza Elétrica – Classe de Tensão: 440kV



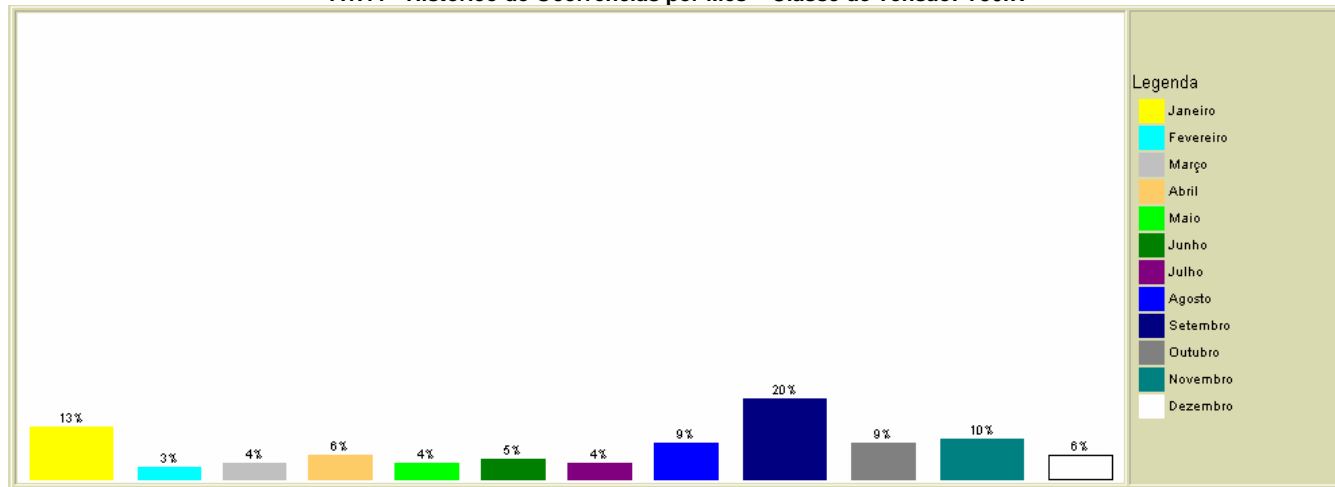
A1.9 - Histórico de Ocorrências por Mês – Classe de Tensão: 500kV



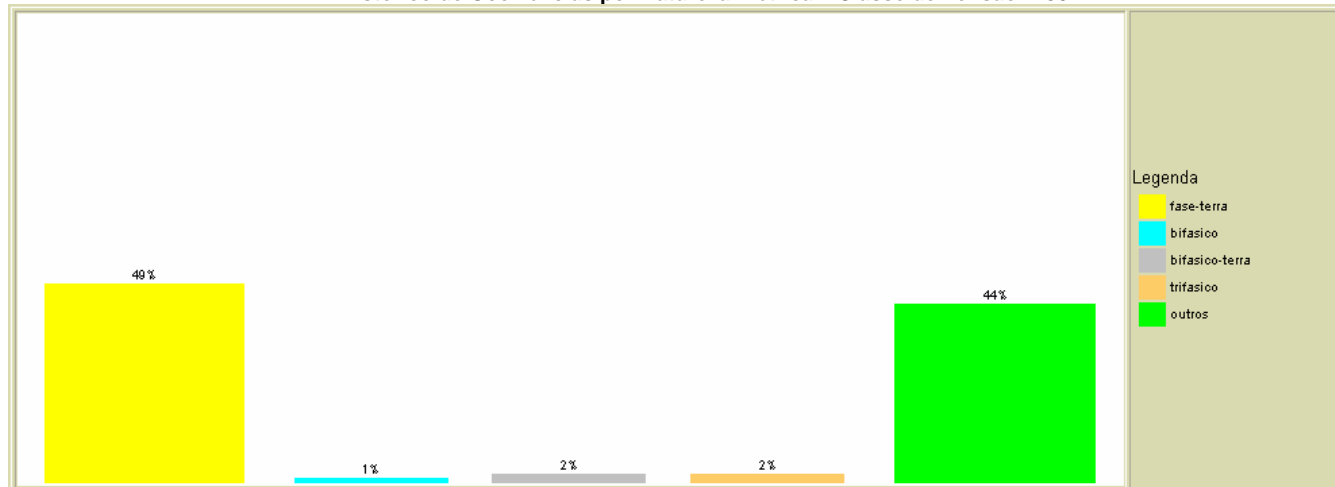
A1.10 - Histórico de Ocorrências por Natureza Elétrica – Classe de Tensão: 500kV



A1.11 - Histórico de Ocorrências por Mês – Classe de Tensão: 750kV



A1.12 - Histórico de Ocorrências por Natureza Elétrica – Classe de Tensão: 750kV



ANEXO 2

Índices para Linhas de Transmissão Individuais no Formato NH2

Este anexo apresenta o relatório para NH2 obtido pelo BDConf para linhas de transmissão. Tal relatório foi obtido para o período de 1990 a 2003, todos os tipos de saídas com tempo de reparo superior a um minuto.

O relatório está no formato NH2/DCTS, cujo significado das colunas é apresentado a seguir:

DDD: barra “de”;
PPP: barra “para”;
CC: circuito;
FFFFFF: taxa de falha;
TTTTTT: tempo médio de reparo.

O relatório para o Pré-NH2 é apresentado a seguir:

(DDD	PPPPCC	FFFFFFTTTTTT				
DCTS			1186	1230 1	18.93	0.1
6700	5590 1	18.37 4.3	1186	1225 1	4.14	1.8
6700	6400 1	3.48 0.2	1186	1296 1	5.35	0.7
6700	5580 1	5.96 1.1	1186	1294 1	6.89	2.4
5461	5441 2	2.57 1.7	105	107 1	2.51	0.3
140	138 1	3.78 3.6	105	108 1	4.60	0.2
140	138 2	3.57 0.4	1078	1086 1	3.64	0.4
140	144 1	1.43 1.0	878	954 1	2.43	0.1
140	144 2	2.64 0.9	878	884 1	6.35	3.6
145	3966 1	5.66 0.5	878	1028 1	1.07	0.1
145	3966 2	7.73 0.4	878	868 1	0.86	0.7
5101	5301 7	0.64 1.4	458	461 1	1.89	0.3
5101	5301 8	0.72 0.3	458	600 1	1.14	0.7
5101	5301 9	1.12 0.2	559	561 1	1.57	0.8
5101	5003 1	1.64 1.1	559	538 1	1.93	2.5
5101	5003 2	0.79 0.2	559	538 2	1.36	2.7
5101	5004 3	1.21 7.1	559	565 1	1.54	5.6
5101	5004 4	1.00 2.9	559	593 1	2.14	1.5
5101	5141 2	2.71 0.2	559	567 1	1.93	2.3
5101	5142 3	3.21 0.4	934	829 1	5.28	0.4
5101	5121 4	1.57 0.9	934	834 1	1.48	2.7
5101	5121 5	0.91 1.8	934	1047 1	1.50	0.3
5101	5121 6	0.73 0.4	934	1047 2	3.28	1.2
536	559 1	3.64 0.7	552	561 1	2.46	1.9
536	538 1	2.78 2.0	552	549 1	4.57	1.5
536	563 1	3.36 0.8	551	1029 1	3.00	3.1
760	756 1	4.85 0.8	553	1031 1	2.71	0.5
760	763 1	0.29 0.1	629	625 1	0.00	0.0
			629	618 1	0.00	0.0

313	350	1	0.86	0.5	1194	1239	1	13.49	1.6
313	367	1	2.21	0.2	943	834	1	0.93	0.2
313	372	1	0.79	2.4	590	606	1	2.00	0.3
1188	1239	1	4.64	0.5	590	606	2	2.50	3.6
492	491	1	0.57	1.9	590	606	1	0.63	0.9
492	491	2	0.57	3.7	590	606	2	0.32	0.1
492	491	3	0.93	1.3	584	581	1	2.07	19.1
308	331	1	1.14	0.2	590	410	2	0.71	1.3
308	336	1	1.14	0.2	590	410	3	0.50	0.2
308	367	1	2.28	0.5	590	410	4	0.57	13.6
113	122	1	5.11	0.9	590	410	5	1.00	7.0
113	122	2	2.55	6.4	1191	1200	1	0.00	0.0
561	584	1	4.14	0.5	1191	1198	1	0.59	0.0
561	584	2	3.07	1.3	1191	1198	2	3.51	0.8
561	581	1	3.50	0.6	1191	1249	1	0.00	0.0
561	538	1	2.78	1.2	1200	962	1	1.14	0.2
561	538	2	2.28	1.8	220	217	1	5.12	0.9
561	539	1	3.64	16.8	960	1015	1	0.93	3.3
561	539	2	3.50	22.0	960	1015	2	1.07	3.1
218	217	1	1.14	0.4	960	834	1	0.89	20.2
218	217	2	1.07	0.1	1198	1210	1	3.53	0.0
218	234	1	4.47	0.9	1198	1210	2	0.00	0.0
218	234	2	3.47	0.5	5701	5003	2	1.36	1.8
226	766	1	3.25	1.2	5701	5004	3	0.64	3.6
226	766	2	3.33	0.7	816	819	1	2.28	0.2
5511	5501	1	3.00	1.0	816	822	2	2.81	0.3
5511	5501	2	2.50	0.8	816	822	1	2.14	0.4
227	228	1	2.21	0.3	749	225	1	1.78	0.6
6349	6351	1	0.00	0.0	749	231	1	5.57	2.7
6349	6351	1	0.00	0.0	839	898	1	0.77	0.2
6351	6361	1	6.33	0.6	2458	978	1	0.57	0.8
6351	6341	2	2.93	0.3	839	1047	1	1.50	0.1
939	991	1	0.51	0.0	5222	5201	3	2.07	2.5
939	991	2	0.56	0.5	5222	5191	6	0.47	1.1
939	1010	1	1.14	2.4	5222	5241	1	1.78	0.5
939	1015	1	1.43	3.6	5222	5241	2	2.14	1.1
939	1015	2	1.50	0.7	5222	5181	3	0.24	0.2
939	1034	1	1.00	0.1	5222	5181	4	0.00	0.0
5421	5452	1	4.85	2.0	5222	5121	1	0.91	4.2
5421	5452	2	2.25	1.6	5222	5121	2	1.46	0.9
5421	5452	4	4.43	0.4	104	1503	1	4.26	0.1
5421	5452	6	2.39	0.2	951	1258	1	5.00	1.1
5421	5452	7	6.38	0.7	951	2086	1	12.81	0.5
5421	5411	1	3.43	1.9	615	884	1	2.96	0.3
5421	5411	2	2.43	1.5	615	641	1	0.71	0.2
5421	5441	4	0.97	0.1	1258	1248	1	0.73	0.2
5421	5431	1	4.00	1.3	1258	1210	1	2.21	1.2
5401	5411	1	1.49	1.6	1258	1210	2	1.50	0.4
5401	5411	2	2.36	1.9	1258	1210	3	1.21	0.7
5401	5411	3	1.57	0.5	1258	1267	1	1.36	0.3
5401	5003	1	0.64	2.8	1258	1267	2	2.88	0.2
5401	5003	2	1.21	5.3	1258	1204	1	3.00	0.4
5401	5004	3	0.86	6.7	1258	1204	2	1.57	0.2
574	584	1	2.32	1.1	1258	1273	1	1.21	0.2
574	593	1	4.00	0.6	1258	1215	1	6.00	0.2
574	570	1	1.47	0.1	1258	1299	1	8.92	0.6
574	599	1	3.07	0.6	216	217	1	1.21	0.8
625	623	1	1.00	1.4	216	213	1	1.57	14.8
625	615	1	1.57	1.0	216	396	1	0.93	52.0
625	410	1	2.07	4.3	147	3966	1	3.30	0.4
4502	231	1	8.23	0.4	147	3966	2	6.19	0.1
219	220	1	12.72	0.5	147	149	1	2.50	0.3
219	234	1	2.85	0.2	147	149	2	4.43	0.5
219	234	2	2.45	0.2	5621	5411	6	0.92	0.3
472	480	1	1.14	2.5	5750	5720	6	0.00	0.0
471	474	1	2.21	2.4	5751	5753	1	0.07	3.3
471	78	1	7.60	0.3	5751	5802	2	0.14	0.5
471	78	2	3.08	0.7	5751	5754	9	0.86	0.3
229	2988	1	4.29	0.1	5751	5802	5	0.29	0.6
229	787	1	4.26	6.3	5751	5802	6	0.57	2.2
814	816	1	1.68	0.1	5751	5782	1	0.29	0.1
814	816	2	1.92	0.3	5751	5782	2	0.29	5.9
814	831	1	1.92	57.6	5751	5881	7	1.14	0.6
123	126	1	2.48	0.7	5751	5822	3	0.43	1.9
103	122	1	3.61	14.3	5751	5822	4	0.50	2.0
103	122	1	0.00	0.0	5750	5720	6	0.00	0.0
123	120	1	2.28	0.4	5751	5852	7	0.64	1.1

5751	5842	8	0.36	0.3	763	766	1	0.29	0.0
5751	5842	9	0.51	0.1	817	819	1	1.28	1.4
5751	5871	1	0.67	2.3	817	820	1	2.78	1.7
954	1031	1	1.00	0.1	1210	1263	1	2.21	46.4
954	1047	1	1.28	0.5	1210	1263	2	1.64	0.7
954	1047	2	1.43	0.5	1210	1263	3	2.77	0.0
5724	5721	2	0.50	0.8	1210	1268	1	3.89	1.1
1248	1210	1	0.73	0.1	1213	1041	1	4.50	0.4
788	787	1	1.42	0.9	1213	1283	1	4.35	0.3
7300	7302	1	8.88	1.0	7100	7201	2	0.00	0.0
7300	7301	1	5.57	0.5	394	345	1	1.43	0.7
789	787	1	0.71	3.1	5881	6368	1	0.00	0.0
5651	5458	1	2.54	0.4	5881	6368	2	0.00	0.0
5651	5481	2	5.81	0.5	5881	6368	3	0.00	0.0
549	547	1	1.50	2.0	480	484	1	1.28	1.2
5802	5822	3	0.21	2.2	480	481	1	1.00	0.1
427	428	1	0.00	0.0	72	69	1	3.28	0.4
427	428	2	0.00	0.0	72	70	2	3.21	0.4
5782	5881	3	3.36	0.3	72	71	3	3.31	0.7
5782	5961	1	3.84	21.8	73	76	1	3.50	0.5
4532	4862	1	1.71	0.4	74	76	2	4.21	1.9
4532	4862	2	3.63	0.1	72	75	3	4.49	7.0
4532	4542	1	7.10	0.1	886	1028	1	1.75	0.1
5471	5458	5	1.86	0.7	1503	102	1	8.52	1.2
1086	978	1	2.81	0.3	538	542	1	2.48	0.9
5824	5822	3	0.50	4.4	225	231	1	3.94	1.6
5824	5822	4	0.36	3.0	225	231	2	2.82	5.1
582	488	1	0.50	0.8	86	488	1	0.86	1.4
582	488	2	0.79	0.4	86	488	2	1.43	0.4
581	593	1	2.00	0.7	86	78	1	2.07	0.3
582	488	2	0.00	0.0	86	78	2	1.71	1.3
5972	5970	1	2.19	0.1	489	484	1	1.07	1.2
5972	5970	2	2.19	0.1	489	484	2	0.79	3.8
410	421	1	0.93	0.1	489	481	1	2.51	15.1
410	421	2	1.00	4.2	489	481	2	0.50	6.4
5722	5721	1	0.08	1.2	488	491	1	0.50	1.7
962	1206	1	1.78	0.3	488	491	2	0.64	2.3
962	1228	1	0.81	0.2	1530	345	1	0.50	0.1
962	1041	1	2.21	1.0	1530	345	2	0.79	0.1
962	2086	1	7.79	0.4	1530	1529	1	2.05	3.3
60	62	1	2.64	14.7	1530	1592	1	5.98	0.5
60	63	2	2.36	13.8	6341	6331	1	0.64	0.4
64	65	3	1.46	0.8	225	2978	1	0.00	0.0
5902	5970	6	0.00	0.0	4521	4522	1	5.83	0.4
5902	5970	7	0.00	0.0	1534	373	1	1.14	2.1
5902	6368	3	1.61	0.0	1534	373	2	0.71	0.2
5902	6368	1	0.00	0.0	1534	1592	1	4.27	0.2
5902	6368	2	0.00	0.0	5711	5961	3	3.84	0.8
5902	6368	1	3.22	0.1	5711	5721	1	1.28	0.2
5902	6368	2	0.00	0.0	5711	5721	2	0.50	0.5
5902	6368	3	0.00	0.0	5711	5003	6	0.36	1.4
898	1047	1	0.97	0.2	5711	5004	7	1.57	2.4
884	827	1	2.11	0.1	448	446	1	1.50	1.5
884	829	1	4.21	0.2	449	129	2	2.00	3.5
5458	5480	7	0.55	0.2	449	594	1	1.36	0.5
5458	5452	4	0.00	0.0	449	594	2	2.28	0.2
5458	5452	5	0.27	0.4	449	78	1	1.63	0.7
136	138	1	2.86	1.0	449	78	2	1.72	0.1
136	138	2	4.50	0.2	326	134	1	2.00	0.7
136	134	1	4.35	1.2	326	367	1	1.57	0.2
136	131	1	2.36	1.9	326	367	2	3.21	1.5
136	120	1	2.21	0.2	326	396	1	2.71	0.3
136	120	2	1.57	0.7	5720	5060	5	0.00	0.0
136	367	1	2.60	1.3	5720	5001	5	0.00	0.0
5451	5428	5	14.23	3.7	1006	1010	1	0.57	0.6
5451	5480	7	6.58	2.9	1006	1034	2	1.43	6.3
126	86	1	2.59	1.0	1010	1057	1	1.78	1.1
126	86	2	2.89	0.6	1010	1057	2	0.93	1.7
126	435	1	1.68	0.9	1015	2886	1	1.84	0.0
126	435	2	0.73	0.3	1015	2886	2	0.00	0.0
126	120	1	2.86	5.1	539	547	1	3.45	17.6
126	120	2	3.21	0.7	539	542	1	3.57	2.1
6471	6481	2	1.02	0.1	618	641	1	1.42	0.3
5201	5311	3	1.71	0.4	6311	6301	1	0.50	1.2
5201	5191	7	0.18	0.3	6311	6301	2	0.21	2.1
5201	5141	8	1.28	0.6	7204	7200	1	1.76	0.8
5201	5142	9	1.64	1.8	336	385	1	1.36	0.3

134	131	1	1.93	0.5	1250	1243	1	2.82	0.2
134	120	1	9.14	1.0	567	570	1	1.50	0.5
134	120	2	2.36	0.2	1254	1046	1	5.99	7.7
134	396	1	1.36	0.9	5480	5500	9	6.86	1.7
5551	5541	1	0.94	0.2	3965	230	1	1.24	1.4
464	466	1	2.40	0.2	3965	230	2	1.24	1.4
464	466	2	2.12	1.3	391	380	1	1.11	0.6
464	78	1	1.86	0.6	454	600	1	1.28	0.8
464	78	2	1.28	1.6	1278	1223	1	3.40	0.3
464	78	3	2.75	2.4	1281	1243	1	5.43	0.6
1163	1057	1	0.00	0.0	1047	1069	1	1.28	0.9
5050	5408	1	0.52	0.2	6368	5891	1	0.00	0.0
3977	3966	1	1.41	0.5	1283	1046	1	4.74	0.7
3977	3966	2	1.51	0.4	6410	6460	2	14.01	1.5
6400	6410	3	3.27	0.3	380	398	1	1.73	1.4
1225	1254	1	2.07	1.9	820	822	1	1.00	2.8
341	398	1	3.64	0.9	1223	1215	1	4.41	1.1
5311	5301	6	0.00	0.0	1215	1243	1	2.71	0.5
5311	5301	7	0.00	0.0	1243	1299	1	8.57	0.5
344	4028	1	1.33	0.4	9999				
495	491	1	1.89	0.8					
495	491	2	1.14	4.2					
446	161	1	0.00	0.0					
5408	5428	3	9.48	0.2					
129	120	1	3.85	0.1					
161	454	1	0.79	1.6					
450	454	2	1.64	1.4					
565	593	1	2.27	1.4					
5541	5531	1	0.00	0.0					
438	435	1	2.00	0.1					
438	435	2	1.50	8.5					
5191	5141	4	0.36	0.3					
5191	5142	5	0.71	1.0					
5191	5142	6	0.71	0.2					
4592	4542	1	16.81	0.2					
5441	5431	1	4.21	0.8					
5301	5111	3	0.68	0.2					
5301	5111	4	0.11	0.3					
5301	5111	5	0.23	0.3					
4542	4586	1	6.35	0.1					
350	372	1	0.71	1.2					
350	380	1	2.28	0.7					
349	4028	1	2.65	0.3					
252	461	1	6.56	1.7					
1228	1041	1	2.60	2.1					
385	372	1	0.79	0.3					
1047	1249	1	2.42	2.6					
1259	1263	1	1.14	0.4					
1259	1268	1	1.10	1.0					
5060	5001	6	0.00	0.0					
5581	5531	1	0.00	0.0					
5580	5500	1	0.54	4.6					
5580	5502	1	9.05	1.2					
5580	5502	1	14.86	147.2					
5580	5502	8	0.00	0.0					
5291	5111	9	3.83	0.1					
1041	1281	1	4.28	0.6					
1041	1069	1	1.57	0.6					
1041	1069	2	1.71	0.5					
829	831	1	1.00	0.3					
5671	5571	1	1.43	1.4					
367	372	1	1.28	0.2					
1204	1215	1	2.28	0.2					
544	547	1	16.92	2.9					
544	547	2	4.10	2.4					
5131	5141	1	0.93	1.0					
5131	5142	2	0.71	1.0					
5491	5481	1	6.64	2.4					
5491	5501	1	3.21	1.0					
852	1047	1	1.36	0.4					
852	1069	1	0.93	0.6					
1246	1239	1	19.92	0.4					
5141	5281	1	0.67	0.1					
6444	235	1	0.00	0.0					
5111	5110	2	0.79	1.2					
563	567	1	2.78	0.2					
1250	1046	1	2.25	0.4					

ANEXO 3

Índices para Transformadores no Formato NH2

Este anexo apresenta o relatório para NH2 obtido pelo BDConf para transformadores. Tal relatório foi obtido para o período de 1990 a 2003 e todos os tipos de saída com tempo de reparo superior a um minuto.

O relatório está no formato NH2/DCTS, cujo significado das colunas é apresentado a seguir:

DDD: barra “de”;
PPP: barra “para”;
CC: circuito;
FFFFFF: taxa de falha;
TTTTTT: tempo médio de reparo.

O relatório para o NH2 é apresentado a seguir:

(DDD	PPPPCC	FFFFFFTTTTTT				
DCTS			5152	5156 2	0.93	0.7
5461	5468 1	0.29 0.2	5152	5156 3	0.79	0.8
5461	5463 1	1.14 0.9	5152	5156 4	0.21	0.5
5101	5103 1	1.21 1.2	5152	5157 1	0.79	0.4
5101	5103 2	1.21 0.3	939	940 1	0.64	0.2
536	500 1	0.00 0.0	939	940 2	0.79	1.3
536	535 1	0.00 0.0	939	940 3	0.57	0.2
536	537 1	0.50 3.8	5421	5423 1	0.14	9.4
760	761 1	0.07 0.0	5421	5423 2	0.21	0.5
760	761 2	0.00 0.0	5401	5403 1	0.43	4.8
760	762 3	0.00 0.0	5401	5403 2	0.43	0.2
1186	1185 1	1.00 0.8	574	575 1	0.14	0.4
1078	1079 1	3.00 0.4	574	576 1	0.07	5.5
559	560 1	0.07 1.0	574	576 2	0.29	3.6
559	560 2	0.36 9.0	625	626 1	0.14	5.2
934	823 1	0.46 3.5	625	626 2	0.07	0.0
934	823 1	0.21 1.9	625	626 3	0.07	0.0
553	552 1	0.43 9.8	219	236 1	0.43	0.9
551	554 1	0.43 2.2	219	236 2	0.21	3.5
551	554 2	0.36 0.2	219	236 3	0.14	0.2
1188	1189 1	1.07 0.4	219	236 4	0.14	0.3
492	493 1	0.50 3.2	219	236 5	0.00	0.0
492	493 2	1.22 15.0	471	472 1	1.29	51.9
492	493 3	0.79 2.1	471	473 1	1.14	10.0
492	494 1	0.36 9.9	471	473 2	1.14	11.9
492	494 2	0.71 15.7	472	732 1	0.21	35.0
492	494 3	0.29 9.1	472	732 2	0.70	0.2
308	309 1	0.36 4.0	472	732 1	0.07	96.0
308	309 2	0.29 4.3	229	55 1	0.07	0.5
561	562 1	0.64 3.3	123	171 1	0.07	2.8
5152	5156 1	1.00 3.2	123	171 2	0.00	0.0
			123	171 3	0.00	0.0

1194	1195	1	1.14	0.1	886	887	1	0.43	0.8
943	2725	1	0.50	0.2	886	887	2	0.00	0.0
943	2725	2	0.64	0.2	5631	5633	1	0.15	1.0
943	2725	3	0.81	3.9	217	175	1	0.29	0.2
584	590	1	0.21	0.2	488	489	1	0.43	9.0
584	590	2	0.21	9.4	1530	1531	1	0.21	1.5
584	591	1	0.22	8.4	1530	1535	1	0.14	0.2
1200	1201	1	0.43	0.5	449	448	1	1.21	3.5
623	624	1	0.25	5.2	5961	5963	1	0.27	0.3
623	624	2	0.17	7.7	5822	5826	1	0.50	8.7
749	755	1	0.07	0.6	5822	5826	2	0.43	4.8
839	840	1	0.59	3.4	5721	5723	1	0.79	0.3
839	840	2	0.43	1.1	5721	5723	2	0.71	0.4
839	840	3	0.43	0.2	5721	5723	3	0.57	0.6
5222	5226	1	0.29	0.8	827	2423	1	0.08	0.0
5222	5226	2	0.21	0.7	827	2423	2	0.00	0.0
951	1203	1	0.71	12.8	1006	1008	1	0.11	0.1
951	1202	1	1.07	3.6	1006	1007	1	0.64	16.3
615	616	1	0.00	0.0	1006	1007	2	0.29	0.1
615	616	2	0.00	0.0	1015	1016	1	0.57	4.5
1258	1257	1	0.93	0.2	1015	1016	2	0.57	1.0
1258	1257	2	0.86	0.3	1015	1016	3	0.57	0.5
1258	9207	1	0.57	0.3	1015	1016	4	0.50	0.6
5621	6323	1	0.69	1.8	1015	1017	1	0.63	2.1
5751	5757	1	0.64	1.7	144	180	1	0.43	0.4
5751	5757	2	0.57	1.9	539	541	1	1.79	4.1
954	860	1	0.14	0.2	618	619	1	0.00	0.0
1248	1152	1	0.74	1.6	618	620	1	0.18	8.2
5525	5526	1	1.89	3.7	6311	6313	1	0.64	1.1
549	550	1	0.29	15.3	6311	6313	2	0.50	5.3
427	428	1	0.36	303.8	336	337	1	0.57	53.7
427	428	2	0.50	5.3	336	337	2	1.00	2.7
427	429	1	0.21	0.4	464	465	1	0.57	0.8
427	429	2	0.14	20.3	464	465	2	0.64	2.5
427	429	3	0.14	0.3	464	465	3	1.36	10.6
5471	5473	1	0.57	0.2	889	890	1	0.21	17.2
5471	5473	2	1.07	0.3	889	890	2	0.14	0.1
5471	5473	3	1.36	0.8	1225	1235	1	1.50	0.2
1086	1142	1	4.43	1.4	341	342	1	0.30	41.6
1086	1142	2	4.07	1.5	341	342	2	0.29	0.6
1212	9241	1	2.64	0.8	341	342	3	0.46	0.8
581	583	1	0.11	10.3	495	496	1	1.14	2.5
581	583	2	0.14	0.1	495	496	1	1.36	3.4
581	582	1	0.07	0.1	495	496	2	0.69	6.8
581	582	2	0.00	0.0	868	869	1	0.48	2.1
581	532	1	0.00	0.0	868	869	2	0.29	0.2
410	411	1	1.29	6.2	5411	5410	1	0.21	0.4
410	411	2	0.57	2.4	129	161	1	0.14	0.5
410	411	3	0.57	4.8	129	161	2	0.29	6.6
410	411	4	0.36	1.3	446	447	1	0.64	37.2
962	1207	1	1.21	0.8	446	447	2	0.43	6.1
962	1207	2	1.21	0.8	446	447	3	0.93	10.1
60	61	1	0.07	60.8	565	566	1	0.41	5.5
60	61	2	0.00	0.0	565	566	2	0.10	0.9
60	61	3	0.07	22.5	5191	5193	1	0.21	0.5
60	61	4	0.00	0.0	5191	5193	2	0.21	77.5
2992	780	1	0.00	0.0	5191	5193	3	0.21	2.7
5902	5904	1	0.36	0.3	5191	5193	4	0.07	0.4
5902	5904	2	0.57	0.7	5852	5856	2	0.36	4.7
5902	5904	3	1.36	8.0	252	251	1	0.00	0.0
5902	5904	4	0.93	10.5	442	443	1	1.09	193.7
884	2485	1	0.64	2.1	442	443	2	0.79	5.2
5452	5453	1	1.21	1.6	442	443	3	0.93	10.2
5452	5453	2	1.00	0.6	435	436	1	0.50	6.0
5452	5453	3	1.57	4.8	435	436	2	0.43	4.4
5452	5453	4	1.21	0.5	435	436	3	0.76	4.0
5452	5450	1	0.50	0.7	1228	1226	1	0.52	0.1
763	2954	1	0.00	0.0	1228	1226	2	0.70	1.3
763	2960	1	0.00	0.0	5241	5243	1	0.29	0.4
763	2961	1	0.00	0.0	5241	5243	2	0.29	0.3
5201	5203	1	0.64	3.3	5241	5243	3	0.21	0.5
5201	5203	2	0.57	4.2	414	415	1	0.72	23.8
817	2373	1	1.10	18.7	414	415	2	0.50	0.1
1213	1214	1	0.57	1.5	1034	1035	1	1.36	0.6
846	847	1	0.58	0.1	1034	1035	2	0.43	0.6
1199	1197	1	2.77	0.6	1034	1035	3	1.12	1.7
5881	5883	1	0.36	10.9	1259	9243	1	0.29	42.3

2990	2991	1	0.32	0.0	454	455	3	0.27	13.2
2978	2950	1	0.00	0.0	454	455	4	0.21	0.1
2978	2950	2	0.00	0.0	5571	5573	2	0.29	0.6
120	170	1	0.57	0.9	230	239	3	1.39	1.0
120	170	2	0.36	0.4	1278	2087	1	0.71	0.1
120	170	3	0.86	9.2	834	9330	1	0.52	1.0
5291	5293	1	0.17	0.7	834	9331	1	0.00	0.0
1041	1042	1	2.14	1.1	1281	1275	1	2.00	0.8
829	830	1	0.07	166.3	1281	1275	2	0.64	7.0
829	830	2	0.21	30.7	1281	1279	1	0.43	0.1
829	9328	1	0.00	0.0	6331	6333	1	0.00	0.0
831	9325	1	0.79	0.2	6331	6333	2	0.00	0.0
484	485	1	0.29	0.9	6331	6333	3	0.29	8.6
484	485	2	0.21	4.5	1047	1048	1	0.07	0.3
484	485	3	0.36	2.7	1283	1282	1	0.57	0.4
484	485	4	0.64	6.1	5891	5893	1	0.71	0.2
5671	5673	1	1.22	23.4	474	475	1	0.79	3.6
819	2387	1	0.29	5.0	474	475	2	0.29	1.8
819	2387	2	0.21	0.3	474	475	3	0.93	3.2
367	368	1	0.14	0.0	474	475	4	0.79	2.5
367	368	2	0.14	0.3	1286	1289	1	2.33	0.2
1204	2077	1	0.21	0.3	1286	1289	2	3.44	0.2
5131	5133	1	0.14	627.0	5121	5123	1	0.36	2.5
5131	5133	2	0.07	0.0	5121	5123	2	0.07	4.2
5131	5133	3	0.14	0.3	372	373	1	0.57	8.3
421	422	1	0.71	2.5	372	373	2	0.07	4.6
421	422	2	0.57	4.1	372	376	1	0.21	2.9
421	422	3	0.43	1.3	372	376	2	0.14	0.8
421	422	4	0.57	5.8	372	373	3	0.00	0.0
852	853	1	0.21	1.1	547	548	1	0.71	5.8
852	853	2	0.14	0.0	599	600	1	0.14	5.2
5842	5843	1	0.51	238.4	599	601	1	0.07	0.1
5842	5843	2	0.14	0.5	599	601	2	0.21	13.8
5842	5843	3	0.14	2.6	599	598	1	0.00	0.0
1246	1245	1	9.34	0.3	76	78	1	0.07	22.6
1246	1247	1	0.71	0.3	76	78	2	0.36	1.5
5281	5283	1	0.11	5.5	542	520	1	0.14	0.4
5111	5113	1	0.43	1.2	542	543	1	1.27	6.2
5111	5113	2	0.71	0.9	5501	5503	1	1.43	0.4
563	564	1	0.14	0.8	5501	5503	2	0.64	0.4
563	564	2	0.34	14.5	5501	5508	1	0.07	0.2
466	467	1	0.65	775.4	9030	9031	1	0.34	0.9
466	467	2	1.15	4.6	9030	9036	1	0.11	0.2
466	467	3	0.99	6.9	5028	5032	1	0.00	0.0
5431	5433	1	0.93	6.1	5028	5033	1	0.00	0.0
5431	5433	2	1.00	0.4	820	829	1	0.14	10.1
5431	5433	3	0.64	0.5	820	829	2	0.36	9.7
593	594	1	0.00	0.0	1529	306	1	0.79	14.3
593	594	2	0.00	0.0	822	2406	1	0.09	0.5
593	595	1	0.66	0.1	821	2402	1	0.26	1.7
593	595	2	0.50	5.1	1239	1170	1	0.79	1.3
593	595	3	0.14	22.8	1239	1172	1	0.79	3.5
593	533	1	0.21	125.4	1243	1242	1	1.79	2.0
612	613	1	0.16	0.8	1296	1295	1	0.93	2.9
567	568	1	0.14	0.3	2096	1298	1	0.36	1.0
567	568	2	0.21	3.0	149	151	1	0.93	1.2
567	569	1	0.29	5.4	1069	2896	2	0.00	0.0
1254	1253	1	0.00	0.0	1069	2896	3	0.43	10.3
461	462	1	1.65	4.7	1069	2896	4	0.50	2.9
461	462	2	0.20	8.5	766	768	1	0.07	0.5
1057	1058	1	0.86	2.7	766	768	2	0.14	6.8
1057	1058	2	0.64	1.9	766	768	3	0.14	5.0
1057	1058	3	0.71	0.9	5571	5573	1	0.30	0.9
1057	1058	4	0.64	14.6	878	879	1	0.86	916.7
454	455	1	0.71	2.0	878	879	2	0.22	2.2
454	455	2	0.50	2.2	9999				

ANEXO 4

Índices para Unidade Geradoras no Formato PRE-NH2

Este anexo apresenta o relatório para o PRE-NH2 obtido por meio do BDConf para unidades geradoras. Tal relatório foi obtido para o período de 1990 a 2003, todos os tipos de saídas com tempo de reparo superior a um minuto.

O relatório está em um formato similar ao formato NH2/DUSI. A diferença encontra-se nas colunas 25 e 26 que indicam o número da unidade geradora. O significado de cada uma das colunas é apresentado a seguir:

NNN:	número da usina;
BBBB:	barra;
NAMENAMENAME:	nome do gerador;
Colunas 25 e 26:	número da unidade geradora;
FFFF:	taxa de falha;
RRRR:	tempo médio de reparo.

O relatório para o PRE-NH2 é apresentado a seguir:

(NNN	OBBBB	NAMENAMENAME	MM	CC	P1P1P1P2P2P2Q1Q1Q1Q2Q2Q2	FFFFFRRRRRR
DUSI						
74	5030	ASALESG1	1	1		0.36 27.6
86	5030	ASALESG1	3	1		0.00 0.0
80	5032	ASALESG2	2	1		0.29 7.2
92	5032	ASALESG2	4	1		0.29 2.3
75	5520	BOAESP-1	1	1		0.71 13.1
81	5520	BOAESP-2	2	1		0.93 10.2
87	5522	BOAESP-2	3	1		2.00 8.4
93	5522	BOAESP-3	4	1		0.79 8.3
106	804	BPSouza	5	1		1.79 3.6
110	804	BPSouza	6	1		1.43 2.6
114	804	BPSouza	7	1		1.29 2.6
118	804	BPSouza	8	1		1.57 5.6
121	35	CORUMBA	1	1		2.36 4.0
126	35	CORUMBA	2	1		2.93 2.1
131	35	CORUMBA	3	1		2.65 5.5
17	300	EMBORCAC	1	1		2.29 3.5
29	300	EMBORCAC	2	1		2.37 28.5
40	300	EMBORCAC	3	1		1.86 11.9
50	300	EMBORCAC	4	1		2.29 2.8
158	253	FONTES	1	1		1.43 3.4
159	253	FONTES	2	1		0.71 2.1
160	253	FONTES	3	1		1.21 1.3
122	14	FUNIL-1	1	1		2.40 187.3
129	15	FUNIL-2	2	1		3.31 144.5
132	15	FUNIL-2	3	1		1.36 19.2

123	16	FURNAS	1	1	1.39	145.6
127	16	FURNAS	2	1	1.65	30.4
133	16	FURNAS	3	1	1.58	25.8
136	16	FURNAS	4	1	1.87	43.6
138	16	FURNAS	5	1	1.88	52.3
139	16	FURNAS	6	1	1.87	38.2
140	16	FURNAS	7	1	1.22	7.7
141	16	FURNAS	8	1	1.36	28.5
105	800	GBMunhoz	1	1	1.86	3.3
109	800	GBMunhoz	2	1	2.36	2.5
113	800	GBMunhoz	3	1	0.93	2.5
117	800	GBMunhoz	4	1	1.36	1.5
108	810	GNBraga	1	1	0.71	12.6
112	810	GNBraga	2	1	0.54	0.4
116	810	GNBraga	3	1	0.66	1.7
120	810	GNBraga	4	1	0.39	1.5
22	306	GUILMAN	1	1	2.76	86.1
33	306	GUILMAN	2	1	2.69	1.7
44	306	GUILMAN	3	1	1.74	23.5
54	306	GUILMAN	4	1	4.27	5.4
161	257	I.POMBOS	1	1	2.14	0.7
162	257	I.POMBOS	2	1	2.36	1.7
163	257	I.POMBOS	3	1	4.00	2.3
164	257	I.POMBOS	4	1	4.45	9.8
165	257	I.POMBOS	5	1	3.79	2.9
18	1500	IGARAPE	1	1	12.05	69.5
176	904	Ita	1	1	4.51	2.9
178	904	Ita	2	1	0.88	1.9
180	904	Ita	3	1	1.54	0.4
182	904	Ita	4	1	2.60	2.3
183	904	Ita	5	1	0.70	143.5
1	1155	Itauba	1	1	3.93	1.0
5	1155	Itauba	2	1	4.14	0.6
9	1155	Itauba	3	1	6.14	0.5
12	1155	Itauba	4	1	2.64	0.8
26	1501	ITUT	1	1	0.36	3.1
37	1501	ITUT	2	1	0.57	5.4
47	1501	ITUT	3	1	0.07	3.5
55	1501	ITUT	4	1	0.14	0.8
2	1162	Jacui	1	1	4.71	0.3
6	1162	Jacui	2	1	4.21	0.5
10	1162	Jacui	3	1	4.50	0.8
13	1162	Jacui	4	1	3.71	0.5
15	1162	Jacui	5	1	4.00	0.6
16	1162	Jacui	6	1	4.22	1.3
19	301	JAGUARA	1	1	2.43	1.5
30	301	JAGUARA	2	1	1.86	4.2
41	301	JAGUARA	3	1	1.07	1.1
51	301	JAGUARA	4	1	1.07	7.6
184	907	JLacA	1	1	1.96	83.3
186	907	JLacA	2	1	2.79	88.7
188	909	JLacA	3	1	2.09	38.1
190	909	JLacA	4	1	1.23	93.6
191	911	JLacB	5	1	4.39	14.4
192	911	JLacB	6	1	6.72	15.9
193	913	JLacC	7	1	1.43	23.1
76	5051	L.GONZAGA	1	1	0.43	61.0
82	5051	L.GONZAGA	2	1	0.79	5.3
88	5051	L.GONZAGA	3	1	0.57	5.2
94	5051	L.GONZAGA	4	1	0.29	0.4
98	5051	L.GONZAGA	5	1	0.29	2.0
102	5051	L.GONZAGA	6	1	0.43	11.9
177	915	Machadin	1	1	2.14	1.2
179	915	Machadin	2	1	6.68	518.5
181	915	Machadin	3	1	4.11	1.7
124	21	MANSO	1	1	19.57	3.3
130	21	MANSO	2	1	20.85	19.2
134	21	MANSO	3	1	15.69	3.0
137	21	MANSO	4	1	11.18	2.5
194	20	MARIMBON	4	1	0.00	0.0
23	312	MIRANDA	1	1	2.68	0.8
34	312	MIRANDA	2	1	1.66	5.4
45	312	MIRANDA	3	1	1.53	4.5
24	302	N.PONTE	1	1	6.23	1.6
35	302	N.PONTE	2	1	4.89	0.7
46	302	N.PONTE	3	1	4.33	1.2
170	250	NPECANHA	1	1	2.02	37.7

171	250	NPECANHA	2	1	1.09	140.8
172	250	NPECANHA	3	1	1.29	2.6
173	250	NPECANHA	4	1	2.29	2.3
174	250	NPECANHA	5	1	1.64	2.0
175	250	NPECANHA	6	1	1.79	1.3
11	1172	P.Medici	3	1	27.89	44.6
14	1172	P.Medici	4	1	26.61	43.8
3	117	P.Medici-A	1	1	15.78	15.4
7	117	P.Medici-B	2	1	8.10	13.6
166	255	P.PASSOS	1	1	1.65	12.0
168	255	P.PASSOS	2	1	0.79	0.9
62	5	P.PRIMA-14GR	1	1	4.46	98.3
63	5	P.PRIMA-14GR	2	1	3.84	385.4
64	5	P.PRIMA-14GR	3	1	5.46	68.2
65	5	P.PRIMA-14GR	4	1	4.48	6.1
67	5	P.PRIMA-14GR	5	1	4.72	17.3
69	5	P.PRIMA-14GR	6	1	6.37	4.0
70	5	P.PRIMA-14GR	7	1	4.64	17.4
71	5	P.PRIMA-14GR	8	1	7.98	53.8
72	5	P.PRIMA-14GR	9	1	7.03	11.5
73	5022	PAFO-4G1	1	1	0.07	0.0
79	5022	PAFO-4G1	2	1	0.00	0.0
85	5022	PAFO-4G1	3	1	0.07	6.1
91	5022	PAFO-4G1	4	1	0.00	0.0
97	5022	PAFO-4G1	5	1	0.07	0.4
101	5022	PAFO-4G1	6	1	0.00	0.0
25	1594	PESTRELA	1	1	13.28	1.3
36	1594	PESTRELA	2	1	11.72	19.7
146	917	PFundo	1	1	1.79	4.5
149	917	PFundo	2	1	1.93	1.1
4	1175	PReal	1	1	3.19	247.2
8	1175	PReal	2	1	3.58	220.6
167	296	S.BRANCA	1	1	1.50	10.8
169	296	S.BRANCA	2	1	1.00	1.3
27	512	S.GRANDE	1	1	1.07	15.8
38	512	S.GRANDE	2	1	0.50	4.3
48	512	S.GRANDE	3	1	0.43	2.4
56	512	S.GRANDE	4	1	0.29	26.6
125	36	S.MESA	1	1	7.00	26.9
128	36	S.MESA	2	1	4.98	18.3
135	36	S.MESA	3	1	4.45	11.1
20	303	S.SIMAO	1	1	1.86	1.6
31	303	S.SIMAO	2	1	3.06	54.9
42	303	S.SIMAO	3	1	2.37	27.8
52	303	S.SIMAO	4	1	1.14	1.1
58	303	S.SIMAO	5	1	1.43	19.7
60	303	S.SIMAO	6	1	2.81	24.8
107	808	SCAXIAS	1	1	5.09	0.6
111	809	SCAXIAS	2	1	3.51	1.7
115	809	SCAXIAS	3	1	3.44	2.8
119	809	SCAXIAS	4	1	3.09	3.0
142	30	SCRUZ	1	1	0.00	0.0
143	30	SCRUZ	2	1	0.00	0.0
144	31	SCRUZ	3	1	0.00	0.0
145	31	SCRUZ	4	1	0.00	0.0
77	6294	SOBRADIN	1	1	0.36	5.5
83	6294	SOBRADIN	2	1	0.00	0.0
89	6294	SOBRADIN	3	1	0.29	36.9
95	6294	SOBRADIN	4	1	0.50	7.4
99	6294	SOBRADIN	5	1	0.00	0.0
103	6294	SOBRADIN	6	1	0.29	6.9
147	919	SOrsola4	1	1	0.79	3.5
150	919	SOrsola4	2	1	0.65	74.6
152	919	SOrsola4	3	1	1.00	4.7
154	919	SOrsola4	4	1	0.86	14.0
156	921	SOrso5a6	5	1	1.23	68.5
157	921	SOrso5a6	6	1	1.14	16.6
148	925	SSantiag	1	1	0.93	20.4
151	925	SSantiag	2	1	0.86	9.8
153	925	SSantiag	3	1	1.79	10.0
155	925	SSantiag	4	1	1.29	39.7
66	520	T.IRMAOS	4	1	1.77	25.6
68	520	T.IRMAOS	5	1	1.25	231.6
21	304	T.MARIAS	1	1	1.14	6.4
32	304	T.MARIAS	2	1	1.29	0.8
43	304	T.MARIAS	3	1	1.64	3.7
53	304	T.MARIAS	4	1	1.57	0.6

59	304	T.MARIAS	5	1	1.50	0.6
61	304	T.MARIAS	6	1	1.72	11.7
28	305	V.GRANDE	1	1	3.65	3.9
39	305	V.GRANDE	2	1	3.86	2.0
49	305	V.GRANDE	3	1	3.29	5.0
57	305	V.GRANDE	4	1	2.94	7.9
185	927	Warjona	1	1	2.88	6.5
187	928	Warjona	2	1	2.42	2.8
189	929	Warjona	3	1	5.15	2.0
78	5061	XINGO	1	1	0.21	6.5
84	5061	XINGO	2	1	0.57	9.1
90	5061	XINGO	3	1	0.21	0.7
96	5061	XINGO	4	1	0.57	1.2
100	5061	XINGO	5	1	0.57	1.9
104	5061	XINGO	6	1	0.29	0.1

9999

ANEXO 5

Arquivo de Mapeamento BDCConf x NH2/PréNH2

Este anexo refere-se ao arquivo para mapeamento dos componentes do padrão lido pelo BDCConf para o NH2. Tal arquivo tem seus campos organizados de forma diferente, dependendo do componente mapeado. Os campos, separados por “;”, são definidos a seguir:

Unidades geradoras:

- Campo 1: Local (conforme coluna 2 da planilha de cadastro)
- Campo 2: Número de operação (conforme coluna 4 da planilha de cadastro)
- Campo 3: Número da Barra (conforme savecase do NH2)
- Campo 4: Nome do gerador (conforme savecase do NH2)
- Campo 5: Número gerador

Transformadores:

- Campo 1: Identificador da subestação (conforme coluna 2 da planilha de cadastro)
- Campo 2: Número de operação (conforme coluna 4 da planilha de cadastro)
- Campo 3: Classe de tensão (conforme coluna 5 da planilha de cadastro)
- Campo 4: Número da barra DE (conforme savecase do NH2)
- Campo 5: Número da barra PARA (conforme savecase do NH2)
- Campo 6: Número do circuito (conforme savecase do NH2)

Linhas de Transmissão:

- Campo 1: Identificador do equipamento (conforme coluna 3 da planilha de cadastro)
- Campo 2: Número do circuito (conforme coluna 4 da planilha de cadastro)
- Campo 3: Classe de tensão (conforme coluna 5 da planilha de cadastro)
- Campo 4: Número da barra DE (conforme savecase do NH2)
- Campo 5: Número da barra PARA (conforme savecase do NH2)
- Campo 6: Número do circuito (conforme savecase do NH2)

O arquivo de mapeamento é apresentado a seguir:

EMB;G2;300;EMBORCAC;2
 EMB;G3;300;EMBORCAC;3
 EMB;G4;300;EMBORCAC;4
 FL;01;14;FUNIL-1;1
 FL;02;15;FUNIL-2;2
 FL;03;15;FUNIL-2;3
 FTN;M- A;253;FONTES;1
 FTN;M- B;253;FONTES;2
 FTN;M- C;253;FONTES;3
 FU;01;16;FURNAS;1
 FU;02;16;FURNAS;2
 FU;03;16;FURNAS;3
 FU;04;16;FURNAS;4
 FU;05;16;FURNAS;5
 FU;06;16;FURNAS;6
 FU;07;16;FURNAS;7
 FU;08;16;FURNAS;8
 GBM;1;800;GBMunhoz;1
 GBM;2;800;GBMunhoz;2
 GBM;3;800;GBMunhoz;3
 GBM;4;800;GBMunhoz;4
 GPS;1;804;BPSouza;5
 GPS;2;804;BPSouza;6
 GPS;3;804;BPSouza;7
 GPS;4;804;BPSouza;8
 ILH;M#01;257;I.POMBOS;1
 ILH;M#02;257;I.POMBOS;2
 ILH;M#03;257;I.POMBOS;3
 ILH;M#04;257;I.POMBOS;4
 ILH;M#05;257;I.POMBOS;5
 IM;UG01;18;ITUMBIAR;1
 IM;UG02;18;ITUMBIAR;2
 IM;UG03;18;ITUMBIAR;3
 IM;UG04;18;ITUMBIAR;4
 IM;UG05;18;ITUMBIAR;5
 IM;UG06;18;ITUMBIAR;6
 JAG;G1;301;JAGUARA;1
 JAG;G2;301;JAGUARA;2
 JAG;G3;301;JAGUARA;3
 JAG;G4;301;JAGUARA;4
 LB;UG01;12;LCBARRET;1
 LB;UG02;12;LCBARRET;2
 LB;UG03;12;LCBARRET;3
 LB;UG04;12;LCBARRET;4
 LB;UG05;12;LCBARRET;5
 LB;UG06;12;LCBARRET;6
 MM;UG01;24;M.MOR.A;1
 MM;UG02;24;M.MOR.A;2
 MM;UG03;24;M.MOR.A;3
 MM;UG04;24;M.MOR.A;4
 MM;UG05;22;M.MOR.B;5
 MM;UG06;22;M.MOR.B;6
 MM;UG07;22;M.MOR.B;7
 MM;UG08;22;M.MOR.B;8
 MM;UG09;22;M.MOR.B;9
 MM;UG10;22;M.MOR.B;10
 MS;01;21;MANSO;1
 MS;02;21;MANSO;2
 MS;03;21;MANSO;3
 MS;04;21;MANSO;4
 NLP;M-11;250;NPECANHA;1
 NLP;M-12;250;NPECANHA;2
 NLP;M-13;250;NPECANHA;3
 NLP;M-14;250;NPECANHA;4
 NLP;M-15;250;NPECANHA;5
 NLP;M-16;250;NPECANHA;6
 PPR;UG 01;510;P.PRIMA-14GR;1
 PPR;UG 02;510;P.PRIMA-14GR;2
 PPR;UG 03;510;P.PRIMA-14GR;3
 PPR;UG 04;510;P.PRIMA-14GR;4
 PPR;UG 05;510;P.PRIMA-14GR;5
 PPR;UG 06;510;P.PRIMA-14GR;6
 PPR;UG 07;510;P.PRIMA-14GR;7
 PPR;UG 08;510;P.PRIMA-14GR;8
 PPR;UG 09;510;P.PRIMA-14GR;9
 PPS;M-01;255; P.PASSOS;1
 PPS;M-02;255; P.PASSOS;2
 SBR;M-01;296;S.BRANCA;1
 SBR;M-02;296;S.BRANCA;2
 SCX;1;808;SCAXIAS;1
 SCX;2;809;SCAXIAS;2
 SCX;3;809;SCAXIAS;3
 SCX;4;809;SCAXIAS;4
 SGO;1;810;GNBraga;1
 SGO;2;810;GNBraga;2
 SGO;3;810;GNBraga;3
 SGO;4;810;GNBraga;4
 SM;01;36;S.MESA;1
 SM;02;36;S.MESA;2
 SM;03;36;S.MESA;3
 SSIM;G1;303;S.SIMAO;1
 SSIM;G2;303;S.SIMAO;2
 SSIM;G3;303;S.SIMAO;3
 SSIM;G4;303;S.SIMAO;4
 SSIM;G5;303;S.SIMAO;5
 SSIM;G6;303;S.SIMAO;6
 TMAR;G1;304;T.MARIAS;1
 TMAR;G2;304;T.MARIAS;2
 TMAR;G3;304;T.MARIAS;3
 TMAR;G4;304;T.MARIAS;4
 TMAR;G5;304;T.MARIAS;5
 TMAR;G6;304;T.MARIAS;6
 TRI;UG 01;520;T.IRMAOS;1
 TRI;UG 02;520;T.IRMAOS;2
 TRI;UG 03;520;T.IRMAOS;3
 TRI;UG 04;520;T.IRMAOS;4
 TRI;UG 05;520;T.IRMAOS;5
 UAS;01G1;5030;ASALESG1;1
 UAS;01G2;5032;ASALESG2;2
 UAS;01G3;5030;ASALESG1;3
 UAS;01G4;5032;ASALESG2;4
 UBE;01G1;5520;BOAESP-1;1
 UBE;01G2;5520;BOAESP-2;2
 UBE;01G3;5522;BOAESP-2;3
 UBE;01G4;5522;BOAESP-3;4
 UHGA;G1;306;GUILMAN;1
 UHGA;G2;306;GUILMAN;2
 UHGA;G3;306;GUILMAN;3
 UHGA;G4;306;GUILMAN;4
 UHIT;GH-1;904;Ita;1
 UHIT;GH-2;904;Ita;2
 UHIT;GH-3;904;Ita;3
 UHIT;GH-4;904;Ita;4
 UHIT;GH-5;904;Ita;5
 UHMA;GH-1;915;Machadin;1
 UHMA;GH-2;915;Machadin;2
 UHMA;GH-3;915;Machadin;3
 UHMD;G1;312;MIRANDA;1
 UHMD;G2;312;MIRANDA;2
 UHMD;G3;312;MIRANDA;3
 UHNP;G1;302;N.PONTE;1
 UHNP;G2;302;N.PONTE;2
 UHNP;G3;302;N.PONTE;3
 UHPE;G1;1594;PESTRELA;1
 UHPE;G2;1594;PESTRELA;2
 UHPF;GH-1;917;PFundo;1
 UHPF;GH-2;917;PFundo;2
 UHSO;GH-1;919;SOrso1a4;1
 UHSO;GH-2;919;SOrso1a4;2
 UHSO;GH-3;919;SOrso1a4;3
 UHSO;GH-4;919;SOrso1a4;4
 UHSO;GH-5;921;SOrso5a6;5
 UHSO;GH-6;921;SOrso5a6;6
 UHSS;GH-1;925;SSantiago;1
 UHSS;GH-2;925;SSantiago;2
 UHSS;GH-3;925;SSantiago;3
 UHSS;GH-4;925;SSantiago;4
 UIT;G1;1501;ITUT;1
 UIT;G2;1501;ITUT;2
 UIT;G3;1501;ITUT;3
 UIT;G4;1501;ITUT;4
 UITA;GR-1;1155;Itauba;1
 UITA;GR-2;1155;Itauba;2
 UITA;GR-3;1155;Itauba;3

UITA;GR-4;1155;Itauba;4
 UJAC;GR-1;1162;Jacui;1
 UJAC;GR-2;1162;Jacui;2
 UJAC;GR-3;1162;Jacui;3
 UJAC;GR-4;1162;Jacui;4
 UJAC;GR-5;1162;Jacui;5
 UJAC;GR-6;1162;Jacui;6
 UPRE;GR-1;1175;PReal;1
 UPRE;GR-2;1175;PReal;2
 USB;01G1;6294;SOBRADIN;1
 USB;01G2;6294;SOBRADIN;2
 USB;01G3;6294;SOBRADIN;3
 USB;01G4;6294;SOBRADIN;4
 USB;01G5;6294;SOBRADIN;5
 USB;01G6;6294;SOBRADIN;6
 USG;G1;512;S.GRANDE;1
 USG;G2;512;S.GRANDE;2
 USG;G3;512;S.GRANDE;3
 USG;G4;512;S.GRANDE;4
 UXG;01G1;5061;XINGO;1
 UXG;01G2;5061;XINGO;2
 UXG;01G3;5061;XINGO;3
 UXG;01G4;5061;XINGO;4
 UXG;01G5;5061;XINGO;5
 UXG;01G6;5061;XINGO;6
 VGR;G1;305;V.GRANDE;1
 VGR;G2;305;V.GRANDE;2
 VGR;G3;305;V.GRANDE;3
 VGR;G4;305;V.GRANDE;4
 IGP;G1;1500;IGARAPE;1
 SC;UG01;30;SCRUZ;1
 SC;UG02;30;SCRUZ;2
 SC;UG03;31;SCRUZ;3
 SC;UG04;31;SCRUZ;4
 UPME;GR-1;1170;P.Medici-A;1
 UPME;GR-2;1170;P.Medici-B;2
 UPME;GR-3;1172;P.Medici;3
 UPME;GR-4;1172;P.Medici;4
 UTLA;GT-1;907;JLacA;1
 UTLA;GT-2;907;JLacA;2
 UTLA;GT-3;909;JLacA;3
 UTLA;GT-4;909;JLacA;4
 UTLB;GT-5;911;JLacB;5
 UTLB;GT-6;911;JLacB;6
 UTLC;GT-7;913;JLacC;7
 UTWA;GT-1;927;Warjona;1
 UTWA;GT-2;928;Warjona;2
 UTWA;GT-3;929;Warjona;3
 ULG;01G1;5051;L.GONZAGA;1
 ULG;01G2;5051;L.GONZAGA;2
 ULG;01G3;5051;L.GONZAGA;3
 ULG;01G4;5051;L.GONZAGA;4
 ULG;01G5;5051;L.GONZAGA;5
 ULG;01G6;5051;L.GONZAGA;6
 PAQ;01G1;5022;PAFO-4G1;1
 PAQ;01G2;5022;PAFO-4G1;2
 PAQ;01G3;5022;PAFO-4G1;3
 PAQ;01G4;5022;PAFO-4G1;4
 PAQ;01G5;5022;PAFO-4G1;5
 PAQ;01G6;5022;PAFO-4G1;6
 AGV; M-01;500;A.VERMEL;1
 AGV; M-02;500;A.VERMEL;2
 AGV; M-03;500;A.VERMEL;3
 AGV; M-04;500;A.VERMEL;4
 AGV; M-05;500;A.VERMEL;5
 AGV; M-06;500;A.VERMEL;6
 BAB; M-01;516;B.BONITA;1
 BAB; M-02;516;B.BONITA;2
 BAB; M-03;516;B.BONITA;3
 BAB; M-04;516;B.BONITA;4
 BAR; M-01;515;BARIRI;1
 BAR; M-02;515;BARIRI;2
 BAR; M-03;515;BARIRI;3
 CAC; M-01;521;CACONDE;1
 CAC; M-02;521;CACONDE;2
 EUC; M-01;522;E.CUNHA;1
 EUC; M-02;522;E.CUNHA;2
 EUC; M-03;522;E.CUNHA;3
 EUC; M-04;522;E.CUNHA;4
 IBI; M-01;517;IBITINGA;1
 IBI; M-02;517;IBITINGA;2
 IBI; M-03;517;IBITINGA;3
 ILS; UG 01;501;I.SOLTE;1
 ILS; UG 02;501;I.SOLTE;2
 ILS; UG 03;501;I.SOLTE;3
 ILS; UG 04;501;I.SOLTE;4
 ILS; UG 05;501;I.SOLTE;5
 ILS; UG 06;501;I.SOLTE;6
 ILS; UG 07;501;I.SOLTE;7
 ILS; UG 08;501;I.SOLTE;8
 ILS; UG 09;501;I.SOLTE;9
 ILS; UG 10;501;I.SOLTE;10
 ILS; UG 11;501;I.SOLTE;11
 ILS; UG 12;501;I.SOLTE;12
 ILS; UG 13;501;I.SOLTE;13
 ILS; UG 14;501;I.SOLTE;14
 ILS; UG 15;501;I.SOLTE;15
 ILS; UG 16;501;I.SOLTE;16
 ILS; UG 17;501;I.SOLTE;17
 ILS; UG 18;501;I.SOLTE;18
 ILS; UG 19;501;I.SOLTE;19
 ILS; UG 20;501;I.SOLTE;20
 JUP; UG 01;502;JUPIA;1
 JUP; UG 02;502;JUPIA;2
 JUP; UG 03;502;JUPIA;3
 JUP; UG 04;502;JUPIA;4
 JUP; UG 05;502;JUPIA;5
 JUP; UG 06;502;JUPIA;6
 JUP; UG 07;502;JUPIA;7
 JUP; UG 08;502;JUPIA;8
 JUP; UG 09;502;JUPIA;9
 JUP; UG 10;502;JUPIA;10
 JUP; UG 11;502;JUPIA;11
 JUP; UG 12;502;JUPIA;12
 JUP; UG 13;502;JUPIA;13
 JUP; UG 14;502;JUPIA;14
 NAV; M-01;518;N.AVANHA;1
 NAV; M-02;518;N.AVANHA;2
 NAV; M-03;518;N.AVANHA;3
 PRO; M-01;519;PROMISSA;1
 PRO; M-02;519;PROMISSA;2
 PRO; M-03;519;PROMISSA;3
 SGD; GR-1;2454;CSegredo;1
 SGD; GR-2;2454;CSegredo;2
 SGD; GR-3;2454;CSegredo;3
 SGD; GR-4;2454;CSegredo;4
 CHV; UG01;514;CHAVANTE;1
 CHV; UG02;514;CHAVANTE;2
 CHV; UG03;514;CHAVANTE;3
 CHV; UG04;514;CHAVANTE;4
 CPV; UG01;507;CAPIVARA;1
 CPV; UG02;507;CAPIVARA;2
 CPV; UG03;507;CAPIVARA;3
 CPV; UG04;507;CAPIVARA;4
 JUR; UG01;506;JURUMIRI;1
 JUR; UG02;506;JURUMIRI;2
 ROS; UG01;511;ROSANA;1
 ROS; UG02;511;ROSANA;2
 ROS; UG03;511;ROSANA;3
 ROS; UG04;511;ROSANA;4
 TAQ; UG01;513;TAQUARUC;1
 TAQ; UG02;513;TAQUARUC;2
 TAQ; UG03;513;TAQUARUC;3
 TAQ; UG04;513;TAQUARUC;4
 TAQ; UG05;513;TAQUARUC;5
 ALE; GR-1;900;Alegrete;1
 ALE; GR-2;900;Alegrete;2
 CHA; GR-1;901;Charquea;1
 CHA; GR-2;901;Charquea;2
 CHA; GR-3;901;Charquea;3
 CHA; GR-4;901;Charquea;4
 MR; 01;20;MARIMBON;1
 MR; 02;20;MARIMBON;2
 MR; 03;20;MARIMBON;3

MR; 04;20;MARIMBON;4
MR; 05;20;MARIMBON;5
MR; 06;20;MARIMBON;6
MR; 07;20;MARIMBON;7;
MR; 08;20;MARIMBON;8;
UHCB; GH-1;3964;C.Brava;1;
UHCB; GH-2;3964;C.Brava;2;
UHCB; GH-3;3964;C.Brava;3;
ALE2;TR-1;230;1186;1185;1
BAG2;TR-1;230;1188;1189;1
CAM;TR-1;230;1194;1195;1
CAX2;TR-1;230;1200;1201;1
CIN;AT-1;230;1258;1257;1
CIN;AT-2;230;1258;1257;2
CIN;TR-1;230;1258;9207;1
CNA1;TR-1;230;1248;1152;1
ELD;TR-1;230;1212;9241;1
GRT;TR1;230;1213;1214;1
GUA2;TR-1;230;1199;1197;1
MBR;TR-1;230;1225;1235;1
NPR2;TR-1;230;1228;1226;1
NPR2;TR-2;230;1228;1226;2
PAL4;TR-1;230;1259;9243;1
PPE;TR-1;230;1204;2077;1
QUI;AT1;230;1246;1245;1
QUI;TR-2;230;1246;1247;1
SBO2;TR-2;230;1254;1253;1
SMA3;TR-1;230;1278;2087;1
SMT;AT-1;230;1281;1275;1
SMT;AT-2;230;1281;1275;2
SMT;TR-3;230;1281;1279;1
SRO;TR-1;230;1283;1282;1
SVI;TR-1;230;1286;1289;1
SVI;TR-2;230;1286;1289;2
UPME;TR-7;230;1239;1170;1
UPME;TR-9;230;1239;1172;1
UPRE;AT-1;230;1243;1242;1
URU5;TR-1;230;1296;1295;1
VAI;TR-2;230;2096;1298;1
AH;TRAF01;230;760;761;1
AH;TRAF02;230;760;761;2
AH;TRAF03;230;760;762;3
CD;TRAF01;230;749;755;1
FIRM;TRAF01;230;2992;780;1
GL;TRAF0 A;230;763;2954;1
GL;TRAF0 B;230;763;2960;1
GL;TRAF0 C;230;763;2961;1
PALM;TRAF0 1;230;2990;2991;1
PAR;TRAF0 1;230;2978;2950;1
PAR;TRAF0 2;230;2978;2950;2
XV;TRAF01;230;766;768;1
XV;TRAF02;230;766;768;2
XV;TRAF03;230;766;768;3
IPAT;T1;230;1530;1531;1
IPAT;T2;230;1530;1535;1
TTO;T1;230;9030;9031;1
TTO;T2;230;9030;9036;1
UHGA;T1;230;1529;306;1
ACD;04T2;230;5461;5468;1
ACD;04T4;230;5461;5463;1
AGL;04T1;230;5101;5103;1
AGL;04T2;230;5101;5103;2
BGI;04T1;230;5152;5156;1
BGI;04T2;230;5152;5156;2
BGI;04T3;230;5152;5156;3
BGI;04T4;230;5152;5156;4
BGI;04T6;230;5152;5157;1
BNB;04T1;230;5421;5423;1
BNB;04T2;230;5421;5423;2
BNO;04T1;230;5401;5403;1
BNO;04T2;230;5401;5403;2
CGD;04T3;230;5222;5226;1
CGD;04T4;230;5222;5226;2
CMA;04T1;230;5621;6323;1
CMD;04T5;230;5751;5757;1
CMD;04T6;230;5751;5757;2
DMG;04T1;230;5471;5473;1

DMG;04T2;230;5471;5473;2
DMG;04T3;230;5471;5473;3
FNL;04T1;230;5902;5904;1
FNL;04T2;230;5902;5904;2
FNL;04T6;230;5902;5904;3
FNL;04T7;230;5902;5904;4
FTZ;04T1;230;5452;5453;1
FTZ;04T2;230;5452;5453;2
FTZ;04T3;230;5452;5453;3
FTZ;04T4;230;5452;5453;4
FTZ;04T5;230;5452;5450;1
GNN;04T1;230;5201;5203;1
GNN;04T2;230;5201;5203;2
GVM;04T1;230;5881;5883;1
ICO;04T1;230;5631;5633;1
ITH;04T2;230;5961;5963;1
JCR;04T1;230;5822;5826;1
JCR;04T2;230;5822;5826;2
JDM;04T1;230;5721;5723;1
JDM;04T2;230;5721;5723;2
JDM;04T3;230;5721;5723;3
JZD;04T1;230;6311;6313;1
JZD;04T2;230;6311;6313;2
MLG;04T5;230;5411;5410;1
MRR;04T1;230;5191;5193;1
MRR;04T2;230;5191;5193;2
MRR;04T3;230;5191;5193;3
MRR;04T4;230;5191;5193;4
MTT;04T1;230;5852;5856;1
MTT;04T3;230;5852;5856;2
NTD;04T1;230;5241;5243;1
NTD;04T2;230;5241;5243;2
NTD;04T3;230;5241;5243;3
PEN;04T1;230;5291;5293;1
PIC;04T1;230;5671;5673;1
PRD;04T1;230;5131;5133;1
PRD;04T2;230;5131;5133;2
PRD;04T3;230;5131;5133;3
PTU;04T1;230;5842;5843;1
PTU;04T2;230;5842;5843;2
PTU;04T3;230;5842;5843;3
RIB;04T1;230;5281;5283;1
RLD;04T1;230;5111;5113;1
RLD;04T2;230;5111;5113;2
RSD;04T1;230;5431;5433;1
RSD;04T2;230;5431;5433;2
RSD;04T4;230;5431;5433;3
SJI;04T3;230;5571;5573;1
SJI;04T4;230;5571;5573;2
SNB;04R1;230;6331;6333;1
SNB;04R2;230;6331;6333;2
SNB;04T1;230;6331;6333;3
STJ;04T1;230;5891;5893;1
TAC;04T1;230;5121;5123;1
TAC;04T2;230;5121;5123;2
TSA;04T3;230;5501;5503;1
TSA;04T4;230;5501;5503;2
TSA;04T5;230;5501;5508;1
UAS;01T1;230;5028;5032;1
UAS;01T2;230;5028;5033;1
APA;1;230;878;879;1
APA;2;230;878;879;2
ARE;1;230;934;823;1
CEL;1;230;839;840;1
CEL;2;230;839;840;2
CEL;3;230;839;840;3
CMO;1;230;954;860;1
FRA;1;230;884;2485;1
GPS;1;230;817;2373;1
GUA;1;230;846;847;1
IBP;1;230;886;887;1
IBP;2;230;886;887;2
JGI;1;230;827;2423;1
JGI;2;230;827;2423;2
LNA;1;230;889;890;1
LNA;2;230;889;890;2
MGA;1;230;868;869;1

MGA;2;230;868;869;2
PGN;1;230;829;830;1
PGN;2;230;829;830;2
PGN;3;230;829;9328;1
PGS;1;230;831;9325;1
PIL;1;230;819;2387;1
PIL;2;230;819;2387;2
PTO;1;230;852;853;1
PTO;2;230;852;853;2
SMS;1;230;834;9330;1
SMS;2;230;834;9331;1
UBR;1;230;820;829;1
UBR;2;230;820;829;2
UMB;1;230;822;2406;1
UMB;2;230;821;2402;1
ASS;TR01;230;553;552;1
ASS;TR03;230;551;554;1
ASS;TR04;230;551;554;2
BOT;TR01;230;625;626;1
BOT;TR02;230;625;626;2
BOT;TR04;230;625;626;3
BSA;TR07;230;472;732;1
CBO;TR04;230;623;624;1
CBO;TR05;230;623;624;2
CHV;TR05;230;615;616;1
CHV;TR06;230;615;616;2
JUR;TR03;230;618;619;1
JUR;TR04;230;618;620;1
SAG;TR05;230;612;613;1
ANA;TR-1;230;1078;1079;1
ARE;TR-1;230;934;823;1
BLU;TR-1;230;939;940;1
BLU;TR-2;230;939;940;2
BLU;TR-3;230;939;940;3
CAN;TR-1;230;943;2725;1
CAN;TR-2;230;943;2725;2
CAN;TR-3;230;943;2725;3
CHA;TR-5;230;951;1203;1
CHA;TR-6;230;951;1202;1
CNO;TR-3;230;5525;5526;1
DOU;TR-3;230;1086;1142;1
DOU;TR-4;230;1086;1142;2
FAR;TR-1;230;962;1207;1
FAR;TR-2;230;962;1207;2
JLA;TR-10;230;1006;1008;1
JLA;TR-5;230;1006;1007;1
JLA;TR-7;230;1006;1007;2
JOI;TR-3;230;1015;1016;1
JOI;TR-4;230;1015;1016;2
JOI;TR-6;230;1015;1016;3
JOI;TR-7;230;1015;1016;4
JOI;TR-8;230;1015;1017;1
PAL;TR-1;230;1034;1035;1
PAL;TR-2;230;1034;1035;2
PAL;TR-3;230;1034;1035;3
PFU;TR-3;230;1041;1042;1
SID;TR-1;230;1057;1058;1
SID;TR-2;230;1057;1058;2
SID;TR-3;230;1057;1058;3
SID;TR-4;230;1057;1058;4
SOS;TR-7;230;1047;1048;1
XAN;TR-1;230;1069;2896;1
XAN;TR-2;230;1069;2896;2
XAN;TR-3;230;1069;2896;3
XAN;TR-4;230;1069;2896;4
APA;1;230;458;459;1
APA;2;230;458;459;2
BSA;7;230;472;732;1
BSA;8;230;472;732;2
CTR;1;230;427;428;1
CTR;2;230;427;428;2
CTR;3;230;427;429;1
CTR;4;230;427;429;2
CTR;5;230;427;429;3
ESO;1;230;410;411;1
ESO;2;230;410;411;2
ESO;3;230;410;411;3

ESO;4;230;410;411;4
MOG;1;230;446;447;1
MOG;2;230;446;447;2
MOG;3;230;446;447;3
PI;5;230;484;485;1
PI;6;230;484;485;2
PI;7;230;484;485;3
PI;8;230;484;485;4
PRI;1;230;421;422;1
PRI;2;230;421;422;2
PRI;3;230;421;422;3
PRI;4;230;421;422;4
SCA;2;230;461;462;1
SCA;3;230;461;462;2
SJC;1;230;454;455;1
SJC;2;230;454;455;2
SJC;3;230;454;455;3
SJC;4;230;454;455;4
BG;1;230;227;221;1
BG;2;230;227;221;2
BG;3;230;227;221;3
BT;1;230;229;2980;1
BT;CE01;230;229;55;1
SM;1;230;230;239;1
SM;2;230;230;239;2
SM;AT04;230;230;239;3
NLP;31;230;252;251;1
APA-TAU;1;230;458;600;1
SJC-TAU;1;230;454;600;1
CIN-GRA2;1;230;1258;1210;1
CIN-PPE;1;230;1258;1204;1
GRA2-PAL6;1;230;1210;1263;1
PAL4-PAL6;1;230;1259;1263;1
AH-CD;1;230;760;756;1
BD-XV;1;230;226;766;1
GVAL-MESQ;1;230;394;345;1
IPAT-MESQ;1;230;1530;345;1
ITAB-TAQ;1;230;1534;373;1
AGL-PAF;1;230;5101;5003;1
BEA-TSA;1;230;5511;5501;1
BJS-BRA;1;230;6351;6361;1
BNB-FTZ;1;230;5421;5452;1
BNB-MLG;1;230;5421;5411;1
BNB-RSD;1;230;5421;5431;1
BNO-MLG;1;230;5401;5411;1
BNO-PAF;1;230;5401;5003;1
CGD-NTD;1;230;5222;5241;1
CGD-TAC;1;230;5222;5121;1
CMD-COP;1;230;5751;5753;1
CMD-CTU;1;230;5751;5782;1
CMD-TMB;1;230;5751;5871;1
FAF-JDM;1;230;5722;5721;1
IRE-SNB;1;230;6341;6331;1
ITB-JDM;1;230;5711;5721;1
JZD-USB;1;230;6311;6301;1
MSD-RSD;1;230;5441;5431;1
PIC-SJI;1;230;5671;5571;1
PRD-RCD;1;230;5131;5141;1
PRI-SBD;1;230;5491;5481;1
PRI-TSA;1;230;5491;5501;1
CAV-CBAU;1;230;590;606;1
MO-SJC;1;230;161;454;1
ARE-SOS;1;230;934;1047;1
BLU-JOI;1;230;939;1015;1
CBA-JOI;1;230;960;1015;1
CMO-SOS;1;230;954;1047;1
JLB-SID;1;230;1010;1057;1
PFU-XAN;1;230;1041;1069;1
BSA-HB;1;230;472;480;1
ESO-PRI;1;230;410;421;1
INT-PI;1;230;489;484;1
CD-RV;1;230;749;231;1
IM-RV;1;230;225;231;1
CIN-GRA2;2;230;1258;1210;2
CIN-PPE;2;230;1258;1204;2
GRA2-PAL6;2;230;1210;1263;2
BD-XV;2;230;226;766;2

IPAT-MESQ;2;230;1530;345;2
ITAB-TAQ;2;230;1534;373;2
ACD-MSD;2;230;5461;5441;2
AGL-PAF;2;230;5101;5003;2
AGL-RCD;2;230;5101;5141;2
BEA-TSA;2;230;5511;5501;2
BJS-IRE;2;230;6351;6341;2
BNB-FTZ;2;230;5421;5452;2
BNB-MLG;2;230;5421;5411;2
BNO-MLG;2;230;5401;5411;2
BNO-PAF;2;230;5401;5003;2
CCD-PAF;2;230;5701;5003;2
CGD-NTD;2;230;5222;5241;2
CGD-TAC;2;230;5222;5121;2
CMD-COP;2;230;5751;5802;2
CMD-CTU;2;230;5751;5782;2
ITB-JDM;2;230;5711;5721;2
JZD-USB;2;230;6311;6301;2
PRD-RCD;2;230;5131;5142;2
RLD-SGM;2;230;5111;5110;2
CCO-UMB;2;230;816;822;2
CAV-CBAU;2;230;590;606;2
CAV-ESO;2;230;590;410;2
MO-SJC;2;230;450;454;2
ARE-SOS;2;230;934;1047;2
BLU-JOI;2;230;939;1015;2
CBA-JOI;2;230;960;1015;2
CMO-SOS;2;230;954;1047;2
JLA-PAL;2;230;1006;1034;2
JLB-SID;2;230;1010;1057;2
PFU-XAN;2;230;1041;1069;2
INT-PI;2;230;489;484;2
IM-RV;2;230;225;231;2
CIN-GRA2;3;230;1258;1210;3
AGL-PAF;3;230;5101;5004;3
AGL-RCD;3;230;5101;5142;3
BNO-MLG;3;230;5401;5411;3
BNO-PAF;3;230;5401;5004;3
CCD-PAF;3;230;5701;5004;3
CGD-GNN;3;230;5222;5201;3
CMD-JCR;3;230;5751;5822;3
CTG-JCR;3;230;5802;5822;3
CTU-GVM;3;230;5782;5881;3
DOW-JCR;3;230;5824;5822;3
MSI-RLD;3;230;5301;5111;3
CAV-ESO;3;230;590;410;3
AGL-PAF;4;230;5101;5004;4
AGL-TAC;4;230;5101;5121;4
BNB-FTZ;4;230;5421;5452;4
CMD-JCR;4;230;5751;5822;4
DOW-JCR;4;230;5824;5822;4
MRR-RCD;4;230;5191;5141;4
MSI-RLD;4;230;5301;5111;4
CAV-ESO;4;230;590;410;4
AGL-CGD;5;230;5101;5222;5
AGL-TAC;5;230;5101;5121;5
CMD-CTG;5;230;5751;5802;5
DMG-FTZ;5;230;5471;5458;5
MRR-RCD;5;230;5191;5142;5
MSI-RLD;5;230;5301;5111;5
CAV-ESO;5;230;590;410;5
AGL-TAC;6;230;5101;5121;6
CMA-MLG;6;230;5621;5411;6
CMD-CTG;6;230;5751;5802;6
ITB-PAF;6;230;5711;5003;6
MRR-RCD;6;230;5191;5142;6
AGL-MSI;7;230;5101;5301;7
CMD-GVM;7;230;5751;5881;7
CMD-MTT;7;230;5751;5852;7
GNN-MRR;7;230;5201;5191;7
ITB-PAF;7;230;5711;5004;7
AGL-MSI;8;230;5101;5301;8
CMD-PTU;8;230;5751;5842;8
GNN-RCD;8;230;5201;5141;8
AGL-MSI;9;230;5101;5301;9
CMD-CQR;9;230;5751;5754;9
GNN-RCD;9;230;5201;5142;9

PEN-RLD;9;230;5291;5111;9
ALE2-MBR;1;230;1186;1225;1
ALE2-URU5;1;230;1186;1296;1
BAG2-UPME;1;230;1188;1239;1
CAM-UPME;1;230;1194;1239;1
CAX2-FAR;1;230;1200;962;1
CHA-CIN;1;230;951;1258;1
CIN-PAL9;1;230;1258;1267;1
CIN-SRI1;1;230;1258;1273;1
CIN-UITA;1;230;1258;1215;1
CIN-VAI;1;230;1258;1299;1
GRT-PFU;1;230;1213;1041;1
GRT-SRO;1;230;1213;1283;1
MBR-SBO2;1;230;1225;1254;1
NPR2-PFU;1;230;1228;1041;1
PFU-SMT;1;230;1041;1281;1
PPE-UITA;1;230;1204;1215;1
QUI-UPME;1;230;1246;1239;1
SAG2-UPRE;1;230;1250;1243;1
SMT-UPRE;1;230;1281;1243;1
UITA-UPRE;1;230;1215;1243;1
UPRE-VAI;1;230;1243;1299;1
BT-IP;1;230;229;2988;1
IT-PAR;1;230;225;2978;1
PAR-IM;1;230;2978;225;1
IPAT-UHGA;1;230;1530;1529;1
APA-FRA;1;230;878;884;1
APA-MGA;1;230;878;868;1
CCO-PIL;1;230;816;819;1
CCO-UMB;1;230;816;822;1
CEL-FOC;1;230;839;898;1
CEL-SOO;1;230;839;1047;1
CHV-FRA;1;230;615;884;1
FOC-SOO;1;230;898;1047;1
FRA-JGI;1;230;884;827;1
FRA-PGN;1;230;884;829;1
GPS-PIL;1;230;817;819;1
GPS-UBR;1;230;817;820;1
IBP-LON;1;230;886;1028;1
PGN-PGS;1;230;829;831;1
UBR-UMB;1;230;820;822;1
BOT-CBO;1;230;625;623;1
BOT-CHV;1;230;625;615;1
BOT-ESO;1;230;625;410;1
ANA-DOU;1;230;1078;1086;1
APA-CMO;1;230;878;954;1
APA-LON;1;230;878;1028;1
ARE-PGN;1;230;934;829;1
ARE-SMS;1;230;934;834;1
ASS-LNA;1;230;551;1029;1
ASS-MGA;1;230;553;1031;1
BLU-JLB;1;230;939;1010;1
BLU-PAL;1;230;939;1034;1
CAN-SMS;1;230;943;834;1
CBA-SMS;1;230;960;834;1
CEL-GUA;1;230;2458;978;1
CMO-MGA;1;230;954;1031;1
DOU-GUA;1;230;1086;978;1
FAR-NPR2;1;230;962;1228;1
FAR-PFU;1;230;962;1041;1
JLA-JLB;1;230;1006;1010;1
NPR2-PFU;1;230;1228;1041;1
PTO-SOS;1;230;852;1047;1
PTO-XAN;1;230;852;1069;1
SOS-XAN;1;230;1047;1069;1
APA-SCA;1;230;458;461;1
APA-TAU;1;230;458;600;1
HB-PI;1;230;480;484;1
SJC-TAU;1;230;454;600;1
BG-BS;1;230;227;228;1
BP-RV;1;230;4502;231;1
CD-IM;1;230;749;225;1
NLP-SCA;1;230;252;461;1
BARB;T1;345;308;309;1
BARB;T2;345;308;309;2
LAF;T3;345;336;337;1
LAF;T4;345;336;337;2

MCD;T3;345;341;342;1
MCD;T4;345;341;342;2
MCD;T5;345;341;342;3
PIM;T1;345;367;368;1
PIM;T2;345;367;368;2
TAQ;T1;345;372;373;1
TAQ;T2;345;372;373;2
TAQ;T3;345;372;376;1
TAQ;T4;345;372;376;2
TAQ;T5;345;372;373;3
BAN;1;345;492;493;1
BAN;2;345;492;493;2
BAN;3;345;492;493;3
BAN;TR-1;345;492;494;1
BAN;TR-2;345;492;494;2
BAN;TR-3;345;492;494;3
BSA;1;345;471;472;1
BSA;3;345;471;473;1
BSA;4;345;471;473;2
INT;1;345;488;489;1
ITE;1;345;449;448;1
LES;2;345;464;465;1
LES;3;345;464;465;2
LES;4;345;464;465;3
MFO;1;345;495;496;1
MFO;2;345;495;496;1
MFO;3;345;495;496;2
NOD;1;345;442;443;1
NOD;2;345;442;443;2
NOD;3;345;442;443;3
NOR;2;345;435;436;1
NOR;3;345;435;436;2
NOR;4;345;435;436;3
RRF;1;345;466;467;1
RRF;2;345;466;467;2
RRF;3;345;466;467;3
SUL;1;345;474;475;1
SUL;2;345;474;475;2
SUL;3;345;474;475;3
SUL;4;345;474;475;4
BS;5;345;219;111;1
BS;AT01;345;219;236;1
BS;AT02;345;219;236;2
BS;AT03;345;219;236;3
BS;AT04;345;219;236;4
BS;AT08;345;219;236;5
CA;AT01;345;123;171;1
CA;AT02;345;123;171;2
CA;AT03;345;123;171;3
IM;AT01;345;217;175;1
JP;AT2B;345;144;180;1
MM;5;345;131;22;1
MO;AT01;345;129;161;1
MO;AT02;345;129;161;2
PC;AT02;345;120;170;1
PC;AT03;345;120;170;2
PC;AT04;345;120;170;3
VT;1A;345;149;151;1
JAG-PIM;1;345;326;367;1
BSA-TP;1;345;471;78;1
EMG-TINT;1;345;582;488;1
GA-NOR;1;345;126;435;1
IN-INT;1;345;86;488;1
ITE-TP;1;345;449;78;1
LES-TP;1;345;464;78;1
BAN-XAV;1;345;492;491;1
EMG-INT;1;345;582;488;1
INT-XAV;1;345;488;491;1
ITE-SAA;1;345;449;594;1
LES-RRF;1;345;464;466;1
MFO-XAV;1;345;495;491;1
AD-IT;1;345;140;138;1
AD-JP;1;345;140;144;1
BD-IM;1;345;218;217;1
CM-VT;1;345;147;149;1
FU-IT;1;345;136;138;1
FU-PC;1;345;136;120;1

GA-IN;1;345;126;86;1
GA-PC;1;345;126;120;1
IN-TP;1;345;86;78;1
LB-PC;1;345;134;120;1
JAG-PIM;2;345;326;367;2
BSA-TP;2;345;471;78;2
EMG-TINT;2;345;582;488;2
GA-NOR;2;345;126;435;2
IN-INT;2;345;86;488;2
ITE-TP;2;345;449;78;2
LES-TP;2;345;464;78;2
BAN-XAV;2;345;492;491;2
EMG-INT;2;345;582;488;2
INT-XAV;2;345;488;491;2
ITE-SAA;2;345;449;594;2
LES-RRF;2;345;464;466;2
MFO-XAV;2;345;495;491;2
AD-IT;2;345;140;138;2
AD-JP;2;345;140;144;2
BD-IM;2;345;218;217;2
CM-VT;2;345;147;149;2
FU-IT;2;345;136;138;2
FU-PC;2;345;136;120;2
GA-IN;2;345;126;86;2
GA-PC;2;345;126;120;2
IN-TP;2;345;86;78;2
LB-PC;2;345;134;120;2
LES-TP;3;345;464;78;3
BAN-XAV;3;345;492;491;3
BA-NEV;1;345;313;350;1
BA-PIM;1;345;313;367;1
BA-TAQ;1;345;313;372;1
BARB-JFU;1;345;308;331;1
BARB-LAF;1;345;308;336;1
BARB-PIM;1;345;308;367;1
JAG-LB;1;345;326;134;1
JAG-VGR;1;345;326;396;1
LAF-OPD;1;345;336;385;1
MCD-VPL;1;345;341;398;1
NEV-TAQ;1;345;350;372;1
NEV-TMAR;1;345;350;380;1
OPD-TAQ;1;345;385;372;1
PIM-TAQ;1;345;367;372;1
SGD-TMAR;1;345;391;380;1
TMAR-VPL;1;345;380;398;1
BSA-SUL;1;345;471;474;1
BS-CB;1;345;219;220;1
CA-GA;1;345;123;126;1
CA-PC;1;345;123;120;1
CB-IM;1;345;220;217;1
CL-IM;1;345;216;217;1
CL-MR;1;345;216;213;1
CL-VGR;1;345;216;396;1
FU-LB;1;345;136;134;1
FU-MM;1;345;136;131;1
FU-PIM;1;345;136;367;1
LB-MM;1;345;134;131;1
LB-VGR;1;345;134;396;1
MO-PC;1;345;129;120;1
AGV;TR01;440;536;500;1
AGV;TR04;440;536;535;1
AGV;TR05;440;536;537;1
ARA;TR01;440;559;560;1
ARA;TR02;440;559;560;2
BAU;TR01;440;561;562;1
BOJ;TR01;440;574;575;1
BOJ;TR02;440;574;576;1
BOJ;TR04;440;574;576;2
CAV;TR01;440;584;590;1
CAV;TR02;440;584;590;2
CAV;TR03;440;584;591;1
CPV;TR05;440;549;550;1
EMG;TR01;440;581;583;1
EMG;TR02;440;581;583;2
EMG;TR03;440;581;582;1
EMG;TR04;440;581;582;2
EMG;TR07;440;581;532;1

JUP;TR15;440;539;541;1
MOM3;TR02;440;565;566;1
MOM3;TR03;440;565;566;2
RPR;TR01;440;563;564;1
RPR;TR02;440;563;564;2
SAA;TR01;440;593;594;1
SAA;TR02;440;593;594;2
SAA;TR03;440;593;595;1
SAA;TR04;440;593;595;2
SAA;TR05;440;593;595;3
SAA;TR07;440;593;593;1
SBO;TR01;440;567;568;1
SBO;TR02;440;567;568;2
SBO;TR03;440;567;569;1
TAQ;TR07;440;547;548;1
TAU;TR02;440;599;600;1
TAU;TR03;440;599;601;1
TAU;TR04;440;599;601;2
TAU;TR09;440;599;598;1
TRI;TR01;440;542;520;1
TRI;TR09;440;542;543;1
OES;1;440;414;415;1
OES;2;440;414;415;2
ARA-ILS;1;440;559;538;1
BAU-CAV;1;440;561;584;1
BAU-EMG;1;440;561;581;1
BAU-ILS;1;440;561;538;1
BAU-JUP;1;440;561;539;1
ARA-ILS;2;440;559;538;2
BAU-CAV;2;440;561;584;2
BAU-ILS;2;440;561;538;2
BAU-JUP;2;440;561;539;2
AGV-ARA;1;440;536;559;1
AGV-ILS;1;440;536;538;1
AGV-RPR;1;440;536;563;1
ARA-BAU;1;440;559;561;1
ARA-MOM3;1;440;559;565;1
ARA-SAA;1;440;559;593;1
ARA-SBO;1;440;559;567;1
ASS-BAU;1;440;552;561;1
ASS-CPV;1;440;552;549;1
BOJ-CAV;1;440;574;584;1
BOJ-SAA;1;440;574;593;1
BOJ-SUR;1;440;574;570;1
BOJ-TAU;1;440;574;599;1
CAV-EMG;1;440;584;581;1
CPV-TAQ;1;440;549;547;1
EMG-SAA;1;440;581;593;1
ILS-TRI;1;440;538;542;1
JUP-TAQ;1;440;539;547;1
JUP-TRI;1;440;539;542;1
MOM3-SAA;1;440;565;593;1
RPR-SBO;1;440;563;567;1
SBO-SUR;1;440;567;570;1
EMB;T6;525;320;321;1
EMB;T7;525;320;321;2
JAG;T11;525;325;326;1
JAG;T12;525;325;326;2
JAG;T13;525;325;326;3
NEV;T3;525;349;353;1
OPD;T1;525;384;385;1
OPD;T2;525;384;385;2
BEA;05T1;525;5510;5511;1
CMD;05T1;525;5750;5751;1
CMD;05T2;525;5750;5751;2
CMD;05T3;525;5750;5751;3
CMD;05T4;525;5750;5751;4
MSI;05T2;525;5300;5301;1
MSI;05T3;525;5300;5301;2
PAQ;01T1;525;5001;5022;1
PAQ;01T2;525;5001;5023;1
PAQ;01T3;525;5001;5024;1
PAQ;01T4;525;5001;5025;1
PAQ;01T5;525;5001;5026;1
PAQ;01T6;525;5001;5027;1
PAQ;05T7;525;5001;5003;1
PAQ;05T8;525;5001;5004;1

RCD;05T1;525;5140;5141;1
RCD;05T2;525;5140;5141;2
RCD;05T3;525;5140;5142;1
SJI;05T1;525;5570;5571;1
USB;05T4;525;6300;6301;1
UXG;01T1;525;5060;5061;1
UXG;01T2;525;5060;5062;1
UXG;01T3;525;5060;5063;1
UXG;01T4;525;5060;5064;1
UXG;01T5;525;5060;5065;1
UXG;01T6;525;5060;5066;1
ARE;TR-2;525;933;934;1
BLU;TR-5;525;938;939;1
BLU;TR-6;525;938;939;2
CBA;TR-1;525;959;960;1
CBA;TR-2;525;959;960;2
CNO;TR-2;525;955;956;1
GRA;TR-1;525;976;1210;1
GRA;TR-2;525;976;1210;2
GRA;TR-3;525;976;1210;3
LON;TR-3;525;1027;1028;1
CH;AT57;525;104;183;1
CH;AT59;525;104;183;2
GR;52;525;107;178;1
GR;54;525;107;178;2
IM;AT49;525;210;217;1
IM;AT50;525;210;217;2
IM;AT53;525;210;217;3
SB;AT01;525;233;234;1
SB;AT02;525;233;234;2
SJ;11;525;108;169;1
SJ;12;525;108;169;2
SJ;13;525;108;4200;1
PAQ-ULG;1;525;5001;5050;1
BEA-PD;1;525;5510;5580;1
ARE-CBA;1;525;933;959;1
ARE-GBM;1;525;933;824;1
ARE-SGD;1;525;933;856;1
IV-IVP;1;525;66;999;1
AD-CH;1;525;106;104;1
AR-MR;1;525;101;100;1
SB-SM;1;525;92;235;1
FI-IT60;1;525;61;1106;1
ARE-GBM;2;525;933;824;2
IV-IVP;2;525;66;999;2
AD-CH;2;525;106;104;2
AR-MR;2;525;101;100;2
FI-IT60;2;525;61;1106;2
ULG-USB;3;525;5050;6300;3
FI-IT60;3;525;61;1106;3
CMD-OLD;4;525;5750;5740;4
MSI-UXG;4;525;5300;5060;4
OLD-ULG;4;525;5740;5050;4
ULG-USB;4;525;5050;6300;4
FI-IT60;4;525;61;1106;4
AGD-ULG;5;525;5100;5050;5
CMD-OLD;5;525;5750;5740;5
OLD-PAQ;5;525;5740;5001;5
PAQ-UXG;5;525;5001;5060;5
SJI-USB;5;525;5570;6300;5
AGD-PAQ;6;525;5100;5001;6
BEA-SJI;6;525;5510;5570;6
BEA-PDD;7;525;5510;5580;7
MSI-RCD;7;525;5300;5140;7
AGD-RCD;8;525;5100;5140;8
AGD-RCD;9;525;5100;5140;9
AGV-SSIM;1;525;535;370;1
EMB-IM;1;525;320;210;1
EMB-SGD;1;525;320;390;1
EMB-UHNP;1;525;320;360;1
JAG-SSIM;1;525;325;370;1
JAG-UHNP;1;525;325;360;1
OPD-SGN;1;525;384;378;1
ARE-CNO;1;525;933;955;1
ARE-IVP;1;525;933;999;1
BLU-CBA;1;525;938;959;1
GRA-YTA;1;525;976;995;1

IVP-LON;1;525;999;1027;1
 IVP-SSA;1;525;999;1060;1
 SGD-SSA;1;525;856;1060;1
 SSA-YTA;1;525;1060;995;1
 AD-GR;1;525;106;107;1
 AD-SJ;1;525;106;108;1
 AGV-MR;1;525;535;100;1
 AN-CH;1;525;105;104;1
 AR-CA;1;525;101;103;1
 AR-PC;1;525;101;102;1
 CA-CH;1;525;103;104;1
 CA-IN;1;525;103;122;1
 CH-TAU;1;525;104;598;1
 CH-TP;1;525;104;77;1
 IM-SSIM;1;525;210;370;1
 TAU-TP;1;525;598;77;1
 FI-AT01;750;60;61;1
 FI-AT02;750;60;61;2
 FI-AT03;750;60;61;3
 FI-AT04;750;60;61;4
 TP-AT02;750;76;78;1
 TP-AT03;750;76;78;2
 FI-IV;1;750;60;62;1
 IA-IV;1;750;72;69;1
 IA-TP;1;750;73;76;1
 FI-IV;2;750;60;63;2
 IA-IV;2;750;72;70;2
 IA-TP;2;750;74;76;2
 FI-IV;3;750;64;65;3
 IA-IV;3;750;72;71;3
 IA-TP;3;750;72;75;3
 SCX-SSA;1;525;897;1060;1
 STA-YTA;1;525;1045;995;1
 GBI-STA;1;525;972;1045;1
 CVO-SCX;1;525;896;897;1
 CAX-CNO;1;525;964;955;1
 CAX-GRA;1;525;964;976;1
 CNO-MCH;1;525;955;1030;1
 MCH-YTA;1;525;1030;995;1
 CAX-YTA;1;525;995;964;1
 BLU-CNO;1;525;938;955;1
 SM-SB;2;500;235;93;2
 SM-GU;1;500;235;7236;1
 AN-SJ;1;500;105;108;1
 AN-GR;1;500;105;107;1
 PAQ-UXG;6;500;5060;5001;6
 JDM-UXG;5;500;5720;5001;5
 PD-TS;1;500;5580;5500;1
 CO-MI;1;500;7300;7301;1
 CO-IZ;1;500;7300;7302;1
 PD-TSD;1;500;5580;5502;1
 PD-TSD;8;500;5580;5502;8
 SBT-TSD;9;500;5480;5500;9
 CMC-JDD;6;500;5750;5720;6
 CMD-JDM;6;500;5750;5720;6
 JDD-UXG;5;500;5720;5060;5
 LA-MI;1;500;7204;7200;1
 LGZ-MLG;1;500;5050;5408;1
 CH-IJAT;1;500;104;1503;1
 IJAT-PC;1;500;1503;102;1
 TC-VC;2;500;6410;6460;2
 MB-TC;3;500;6400;6410;3
 AC-IZ;1;500;6700;5590;1
 AC-MB;1;500;6700;6400;1
 AC-PD;1;500;6700;5580;1
 BJD-BJS;1;500;6349;6351;1
 BJD-BJS;2;500;6349;6351;1
 REG-SM;1;500;6444;235;1
 CA-IN;1;500;103;122;1
 BAT-IN;1;500;113;122;1
 BAT-IN;2;500;113;122;2
 MESQ-VPND;1;500;344;4028;1
 NEV-VPND;1;500;349;4028;1
 PD-TSD;2;500;5580;5502;1
 FZD-QXA;5;500;5451;5428;5
 MLG-QXA;3;500;5408;5428;3
 GU-MI;2;500;7100;7201;2
 BDPT-JAG;2;500;4050;325;2
 BDPT-SGN;1;500;4050;378;1
 BDPT-JAG;1;500;4050;325;1
 BDPT-NEV;1;500;4050;349;1
 BDPT-NEV;2;500;4050;349;2
 BDPT-SGD;1;500;4050;390;1
 AD-CH;3;500;106;104;3
 FTD-SBT;7;500;5458;5480;7
 FZD-SBT;7;500;5451;5480;7
 PPR-TAQ;1;440;544;547;1
 PPR-TAQ;2;440;544;547;2
 CAV-GSP;1;440;584;585;1
 EMG-GSP;1;440;581;585;1
 ITE-MO;2;345;449;129;2
 BD-SB;1;345;218;234;1
 BS-SB;1;345;219;234;1
 BD-SB;2;345;218;234;2
 BS-SB;2;345;219;234;2
 MA-MH;1;345;3977;3966;1
 AD-MH;1;345;145;3966;1
 CM-MH;1;345;147;3966;1
 MRE-NOR;1;345;438;435;1
 MRE-NOR;2;345;438;435;2
 MA-MH;2;345;3977;3966;2
 AD-MH;2;345;145;3966;2
 CM-MH;2;345;147;3966;2
 BSA-TP;3;345;471;78;3
 GM-UG;2;230;6471;6481;2
 CGD-MRR;6;230;5222;5191;6
 CGD-PFE;3;230;5222;5181;3
 CGD-PFE;4;230;5222;5181;4
 BT-NI;1;230;229;787;1
 CNT-NI;1;230;788;787;1
 CO-NI;1;230;789;787;1
 SM-NI;1;230;230;787;1
 BTA-CCO;1;230;814;816;1
 BTA-CCO;2;230;814;816;2
 BTA-PGS;1;230;814;831;1
 CMS-JDM;2;230;5724;5721;2
 SAG2-STA;1;230;1250;1046;1
 SBO2-STA;1;230;1254;1046;1
 SRO-STA;1;230;1283;1046;1
 CHA-SCH;1;230;951;2086;1
 FAR-SCH;1;230;962;2086;1
 BNB-FZD;6;230;5421;5452;6
 BNB-FZD;7;230;5421;5452;7
 FTZ-FZD;4;230;5458;5452;4
 FTZ-FZD;5;230;5458;5452;5
 ALE2-UTUR;1;230;1186;1294;1
 AH-GOL;1;230;760;763;1
 GOL-XV;1;230;763;766;1
 FAR-GAR;1;230;962;1206;1
 SMA3-UDFR;1;230;1278;1223;1
 UDFR-UITA;1;230;1223;1215;1
 CPE-FTZ;1;230;5651;5458;1
 CPE-SBD;2;230;5651;5481;2
 CX-NB;1;230;4532;4542;1
 MS-NB;1;230;4592;4542;1
 NB-SP;1;230;4542;4586;1
 IPAT-UHPE;1;230;1530;1592;1
 ITAB-UHPE;1;230;1534;1592;1
 MO-SJC;1;230;161;454;1
 CAV-CBA;1;230;590;606;1
 CAV-CBA;2;230;590;606;2
 CTR-CTT;1;230;427;428;1
 CTR-CTT;2;230;427;428;2
 ESO-PRI;2;230;410;421;2
 HB-PIR;1;230;480;481;1
 INT-PIR;1;230;489;481;1
 INT-PIR;2;230;489;481;2
 ITE-MGI;1;230;448;446;1
 MGI-MO;1;230;446;161;1
 BLU-ITJ;1;230;939;991;1
 CMD-PTU;9;230;5751;5842;9
 PAL4-PL10;1;230;1259;1268;1
 BLU-ITJ;2;230;939;991;2
 CAX-CBO;2;230;1191;1198;2

CAX-CBO;1;230;1191;1198;1
SECB-SESM;1;230;3965;230;1
SECB-SESM;2;230;3965;230;2
RCD-RIB;1;230;5141;5281;1
CHV-PJU;1;230;615;641;1
JUR-PJU;1;230;618;641;1
CIN-PAL9;2;230;1258;1267;2
CIN-CNA2;1;230;1258;1248;1
CNA2-GRA2;1;230;1248;1210;1
IT-RP;1;230;4521;4522;1
MCO-MSI;6;230;5311;5301;6
CBO-GRA2;1;230;1198;1210;1
ALE2-LIV2;1;230;1186;1230;1
JOI-VSL;1;230;1015;2886;1
JOI-VSL;2;230;1015;2886;2
CBO-GRA2;2;230;1198;1210;2
LD-MR;1;230;5551;5541;1
MR-PR;1;230;5541;5531;1
MCO-MSI;7;230;5311;5301;7
BNB-MSD;4;230;5421;5441;4
GRA2-PL10;1;230;1210;1268;1
ENP-ITPB;1;230;5972;5970;1
ENP-ITPB;2;230;5972;5970;2
FNL-ITPB;6;230;5902;5970;6
FNL-ITPB;7;230;5902;5970;7
PD-PR;1;230;5581;5531;1
CAX-CAX2;1;230;1191;1200;1

FNL-SPC;3;230;5902;6368;3
FNL-SPU;1;230;5902;6368;1
FNL-SPU;2;230;5902;6368;2
FNL-SPU;3;230;5902;6368;3
FNL-SPE;2;230;5902;6368;2
GVM-SPE;3;230;5881;6368;3
FNL-GVM;3;230;5902;5881;3
CX-JU;1;230;4532;4862;1
GNN-MRD;3;230;5201;5311;3
GVM-SPE;2;230;5881;6368;2
SPE-STJ;1;230;6368;5891;1
FNL-SPE;1;230;5902;6368;1
GVM-SPE;1;230;5881;6368;1
CX-JU;2;230;4532;4862;2
OSO2-TAQ;1;230;1047;1249;1
GRA2-PAL6;3;230;1210;1263;3
CAX-TAQ;1;230;1191;1249;1
LGR-SID;1;230;1163;1057;1
CTU-ITH;1;230;5782;5961;1
ITB-ITH;3;230;5711;5961;3
CAX5-FAR;1;230;1192;962;1
AVN-BOT;1;230;629;625;1
AVN-JUR;1;230;629;618;1
NTD-PRS;2;230;5241;5254;2
BSA-CCL;1;230;472;477;1
HB-CCL;1;230;480;477;1

* * *