

Universidade Federal de Itajubá
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Renato Moura Santos

**Pré-Filtragem Robusta de Medidas Discrepantes Aplicada à Cadeia de
Operação de Sistemas de Energia Elétrica**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Elétrica como parte
dos requisitos para obtenção do título de Mestre
em Ciências em Engenharia Elétrica.**

**Área de Concentração: Sistemas Elétricos de
Potência**

Orientador: Prof. Dr. Robson Celso Pires

**Janeiro 2008
Itajubá – MG**

AGRADECIMENTOS

- À Areva – Transmissão e Distribuição de Energia representada pela equipe do Departamento Garantia da Qualidade - DGQ, pela oportunidade de realização deste trabalho.
- Apesar de todas as dificuldades durante essa dissertação tais como: meu casamento; nascimento de minha filha; procura por emprego; mudança de emprego; desligamento do curso de mestrado; volta ao curso de mestrado, mas apesar de tudo uma pessoa em especial estava ali e me dizia: Vamos terminar aquilo que começamos! E hoje, esse momento se fez concretizado graças a sua insistência, determinação e excelente orientação. Ao meu orientador: Muito Obrigado!
- Aos professores do Grupo de Sistema de Potência da UNIFEI, pelos seus ensinamentos.
- À Universidade Federal de São João Del Rei pela formação acadêmica.
- Aos profissionais da CEEE pela disponibilidade de dados do histórico operativo.

À Deus por me dar mais essa vitória.

À minha família fiel Valneti e Gabriela combustíveis indispensáveis
a minha paz de espírito.

Ao meu pai, Lourival, por ser além de todas as coisas meu pai.

À minha mãe D^a. Cida, guerreira, por seus conselhos e ensinamentos
e também por sempre acreditar em mim.

Aos meus irmãos, Celinho e Juninho, exemplos a serem seguidos.

A minha tia Bibi pelo seu apoio.

Em memória agradeço de coração tio I, Pedrão e Zeca.

RESUMO

Este trabalho de Dissertação de Mestrado apresenta um algoritmo robusto de pré-filtragem de medidas discrepantes, que se baseia no estimador SHGM – “Schweeppe-type Huber Generalized Maximum Likelihood estimator”. Esta metodologia é aplicada em duas etapas distintas da Cadeia de Operação de Sistemas de Energia Elétrica.

Inicialmente, o algoritmo proposto considera cada grandeza medida de forma isolada, isto é, sem nenhuma correlação com a topologia e o estado operativo da rede elétrica supervisionada. Nesta fase, correlaciona-se apenas o dia da semana e o correspondente horário ou janela de dados para filtrar as medidas discrepantes e gerar uma pseudo-medida. Os resultados obtidos nesta etapa, apesar de animadores no sentido de preservar a observabilidade da rede, em algumas situações operativas podem produzir grandes diferenças entre valores pseudo-medidos e realizados.

Para minimizar os principais problemas identificados na primeira fase da pré-filtragem, o algoritmo proposto é estendido ao problema de estimação de estados quando aplicado a toda rede supervisionada e conjunto de medidas, utilizando-se do mesmo estimador SHGM já referido anteriormente. Os resultados obtidos representam um refinamento dos resultados produzidos na primeira fase da pré-filtragem realizada.

Os resultados apresentados nas duas etapas do algoritmo proposto são produzidos a partir do histórico operativo de duas empresas brasileiras que atuam prioritariamente nos segmentos de Geração/Transmissão e Distribuição de energia elétrica, respectivamente.

ABSTRACT

This master science dissertation (M.Sc.) presents a robust algorithm of pre-filtering discrepant measurements which is based on the estimator “Schweeppe-type Huber Generalized Maximum (SHGM) Likelihood estimator”. This methodology is applied in two different steps of Electrical Management System (EMS) chain.

Initially, the proposed algorithm deals with each measured quantity in stand alone way, i.e., the network topology and the actual operation state of the monitored network are not correlated. In this step, only week days at specific hour or window of data are correlated in order to filtering discrepant measurements and produce pseudomeasurements (estimates). The obtained results, regardless their features of assuring network observability, under some operative situation are prone to produce wide range of values regarding pseudomeasurements compared to the corresponding actual values.

For mitigating the main problems identified in the first step of pre-filtering, the proposed algorithm is extended to the state estimation problem when the whole electrical network and set of measurements are modeled and solved through the same aforesaid SHGM estimator. The produced results can be taken as a refinement of those produced in the first step of pre-filtering process.

The results produced in both steps described in this work are obtained from the historical operation of two Brazilian utilities which main business is carried on markets of Generation/Transmission and Distribution, respectively.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	ii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
SUMÁRIO.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	x
Capítulo 1 Introdução	1
1.1 Considerações Gerais	1
1.2 Objetivos do Trabalho de Dissertação.....	4
1.3 Estado-da-Arte de Estimadores de Estados Robustos	5
1.3.1 Estimadores de Estados Estatisticamente Robustos	6
1.3.2 Estimadores de Estados Numericamente Robustos	7
1.4 Estrutura de Apresentação do Trabalho.....	8
Capítulo 2 Pré-filtragem Robusta de Medidas Discrepantes	9
2.1 Introdução	9
2.2 Formulação Matemática do Problema	9

2.3	Pré-Filtragem de Medidas Discrepantes	11
2.4	Padronização de Resíduos	13
2.5	Operacionalização do Algoritmo MQPM	14
2.6	Resultados Numéricos	16
2.6.1	Sistema Realístico – Furnas	16
2.6.2	Sistema Realístico – CEEE.....	19
2.7	Conclusões	22
Capítulo 3 Refinamento de Resultados – Pré-filtragem via Estimação Robusta de Estados		
3.1	Considerações Gerais	23
3.2	Formulação Matemática do Problema de Estimação de Estados	23
3.3	Processamento de Medidas Discrepantes	27
3.4	Funcionalidades Adicionais do Programa – VDTap	28
3.5	Características do Sistema de Monitoramento da CEEE	30
3.6	Resultados Numéricos	32
3.7	Conclusões	42
Capítulo 4 Conclusões e Sugestões de Trabalhos Futuros		
4.1	Conclusões	43
4.2	Sugestões de Trabalhos Futuros	44
4.3	Publicações Associadas da Dissertação de Mestrado	45
BIBLIOGRAFIA		46
ANEXOS		51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Funções: $\rho(r)$ - Objetivo; $\psi(r) = \rho'(r)$ e $\omega(r) = \frac{\psi(r)}{r}$	12
Figura 2 – Problemas em canais de comunicação	17
Figura 3 – Curvas de carga estimadas	18
Figura 4 – Tensão na barra de 230 kV (SE-CAM)	20
Figura 5 – Injeção de Potência Ativa: CAM 230	21
Figura 6 – Injeção de Potência Reativa: CAM 230	21
Figura 7 – Diagrama unifilar da região Sul/Sudeste do Brasil	31
Figura 8 – Ambiente de simulação do Programa VDTap: 1 Ponto Operativo	33
Figura 9 – Índice $J(\hat{x})$ ou Soma Ponderada do Quadrado dos Resíduos (SPQR) em escala logarítmica	34
Figura 10 – Número de Iterações do Algoritmo MPRI	34
Figura 11 – Ambiente de simulação do Programa VDTap: Série Temporal	37
Figura 12 – SE-Passo Real – 230 kV (Barra # 1243): Valores - Medidos (Vermelho) x Estimados (Verde)	38
Figura 13 – SE Gravataí – 525 kV (Barra # 976): Injeção de Potência Reativa – Medidos (Vermelho) x Estimados (Verde)	39
Figura 14 – SE Cidade Industrial – 138 kV (Barra # 1257): Injeção de Potência Ativa – Medida (Vermelho) x Estimada (Verde)	41
Figura 15 – SE Cidade Industrial – 138 kV (Barra # 1257): Injeção de Potência Reativa – Medida (Vermelho) x Estimada (Verde)	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Funções que definem os estimadores MQP e SHGM	11
Tabela 2 – Estrutura de Dados.....	16
Tabela 3– Abordagens e Funcionalidades Disponíveis no Programa VDTap	29
Tabela 4 – Características da Rede Monitorada da CEEE.....	30
Tabela 5 – Lista de Medidas Discrepantes – Ponto Operativo: 18/07/2007 – às 18:00 Horas	35
Tabela 6 – Lista de Grandezas Medidas e Estimadas – Sistema CEEE.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul

MQP – Método de Mínimos Quadrados Ponderados

MQPM – Método de Mínimos Quadrados Ponderados Modificado

SHGM – “Schweeppe-type Huber Generalized Maximum Likelihood estimator”

BDTR – Banco de Dados de Tempo Real

SCADA – “Supervisory Control and Data Acquisition”

ONS – Operador Nacional de Sistema

EESP – Estimador de Estados em Sistemas de Potência

COS – Centro de Operação do Sistema

SIN – Sistema Interligado Nacional

Capítulo 1

Introdução

1.1 Considerações Gerais

A principal característica do sistema elétrico brasileiro é a interligação de regiões produtoras e consumidoras de Energia Elétrica separadas por grandes distâncias no território nacional. O Sistema Interligado Nacional (SIN) é basicamente hidro-térmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas. Como exemplo, destaca-se a Usina Binacional de Itaipu, no Paraná, que atende parcialmente a região Sul do Brasil e o grande centro consumidor localizado na região Sudeste (São Paulo / Rio de Janeiro / Minas Gerais / Espírito Santo). Outro exemplo significativo da característica já mencionada é a Usina de Tucuruí no Pará, que abastece de energia parte da demanda das regiões Norte, Nordeste e Sudeste. E mais recentemente, outra aplicação que reitera o perfil do SIN é o complexo hidrelétrico do Rio Madeira em Rondônia, através da instalação das Usinas de Santo Antônio e Jirau, que objetiva atender o forte crescimento da demanda da própria região (Norte), além dos centros consumidores das regiões Centro-Oeste e Sudeste.

A gestão do sistema elétrico brasileiro está a cargo do Operador Nacional do Sistema (ONS), sendo que acontece num cenário de mercado competitivo de comercialização de energia elétrica, com a participação de diversos agentes representadas por empresas públicas e privadas.

A solução para os problemas observados diante desse cenário se constitui num dos grandes desafios da operação do Sistema Interligado Nacional. O planejamento da operação de curto, médio e longo prazo requer o constante aperfeiçoamento de ferramentas usadas no apoio à operação no sentido de aprimorar a eficiência, a qualidade e a confiabilidade sistêmica do SIN, priorizando o atendimento do consumidor

final. Neste sentido, o aporte de recursos para se realizar tais investigações é periodicamente ofertado a pesquisadores e especialistas do setor elétrico [26].

Nas últimas décadas um número considerável de trabalhos pode ser encontrado na literatura técnica relatando contribuições significativas para o aprimoramento do desempenho de aplicativos destinados ao apoio da operação de sistemas elétricos de grande porte.

Em se tratando do monitoramento da segurança operativa de sistemas elétricos em regime permanente de funcionamento, o aplicativo de estimação estática de estados em sistemas de potência (EESP), igualmente, tem sido objeto de avanços nas últimas décadas. Parte das contribuições nesse sentido está resumida em [1], sobre as quais se baseia uma parcela significativa dos trabalhos desenvolvidos nesta dissertação.

A operação do sistema elétrico tem se caracterizado pela incorporação de funções que visam avaliar em tempo real a segurança do sistema. A implementação e coordenação destas funções são realizadas nos Centros de Operação de Sistemas (COS).

A avaliação da segurança da operação de um sistema elétrico é feita a partir da execução básica de duas funções – Monitoração da Segurança e Análise de Segurança. O desempenho dessas funções depende da disponibilidade de informações confiáveis a respeito do ponto de operação atual do sistema. Esta função é executada pelo aplicativo – Estimador de Estados.

O estimador de estados é constituído de um conjunto de algoritmos que processam telemidas que são fornecidas pelo sistema supervisor de controle e aquisição de dados (**SCADA – Supervisory Control and Data Aquisition**). As telemidas em geral são redundantes e corrompidas por erros de medição, que podem ter diversas causas, dentre as quais se destacam aquelas que derivam da intervenção humana, por exemplo: uso de relação de transformação equivocada em transformadores para instrumentos (Transformadores de Corrente e de Potencial); ou por falhas em equipamentos de supervisão que podem ser causadas por uma periodicidade inadequada na sua manutenção; ou ainda erros provenientes do processo de

conversão analógico-digital da grandeza elétrica medida e da transmissão de dados até o COS.

As grandezas observadas são processadas pelo estimador de estados com o objetivo de fornecer estimativas confiáveis para os estados atuais da rede. Estes últimos usualmente correspondem às tensões em módulo e ângulo nas barras do sistema elétrico e, adicionalmente, posição de tapes de transformadores. Excepcionalmente, o ângulo de disparo de tiristores existentes em conversores de elos de corrente contínua, ou outra grandeza elétrica qualquer, pode ser modelado como variável de estado.

A principal expectativa é de que as estimativas obtidas para todas as grandezas elétricas sejam mais confiáveis do que as mesmas grandezas medidas correspondentes. Para isto, o processamento (detecção e identificação) de erros grosseiros é imprescindível para a correta obtenção do estado operativo do sistema. Para que se tenha êxito nessa tarefa, as seguintes condições constituem-se como pré-requisitos indispensáveis ao desempenho satisfatório do aplicativo de estimação de estados:

- ✓ O sistema de telemetria deve possuir uma adequada redundância local de medidas
- ✓ Consistência da medição realizada (precisão)
- ✓ Sistemas e padrões de comunicação de dados adequados (SCADA)
- ✓ Base de dados fidedignos aos componentes da rede supervisionada
- ✓ Modelo consolidado de representação da rede em nível de chave e disjuntor (Network Builder)

No entanto, na estimação de estados clássica aplicada em sistemas elétricos, os algoritmos de identificação de medidas errôneas requerem o uso da Matriz de Covariância dos Resíduos (W), que é necessária no processo de normalização dos resíduos [2, 19-20]. Tal identificação de medidas é em geral realizada após a convergência do processo iterativo de busca de solução do problema de estimação de

estados. Mas, independentemente do método de processamento de erros utilizado, os estados devem ser re-estimados, mesmo quando obtidos na presença de uma única medida errônea. Este procedimento, além de exigir um grande esforço computacional, não é eficaz na identificação de medidas errôneas classificadas simultaneamente como pontos de alavancamento [12].

Na presente proposta de dissertação de mestrado, a metodologia utilizada para filtrar os erros indesejáveis no processo de estimação de estados, dispensa o cálculo da matriz W , sendo que os erros grosseiros são processados em dois momentos distintos da cadeia de operação. O primeiro estágio ocorre na fase de pré-filtragem e a filtragem definitiva acontece durante o processo iterativo de busca de solução do problema de estimação de estados.

1.2 Objetivos do Trabalho de Dissertação

O objetivo específico da presente proposta é apresentar os resultados de um aplicativo de estimação de estados que tenha desempenho final confiável, principalmente após a ocorrência de falhas nos *links* de comunicação. Estes últimos são responsáveis por transmitir as grandezas medidas ao longo da rede monitorada até o Centro de Operação de Sistemas (COS).

Os modernos centros de controle de sistemas elétricos são equipados com ferramentas computacionais, cujo principal objetivo é apoiar o operador em sua função diária de operar a rede elétrica de forma segura e que seja capaz de prestar um serviço de qualidade, sem interrupções no fornecimento de energia e a um menor custo possível. A operação é feita de forma a manter o sistema em modo seguro e garantir que o mesmo continuará funcionando apesar da ocorrência de falhas em componentes da rede elétrica. Para evitar situações extremas, os COS executam funções para assegurar que a operação seja focada no modo preventivo e corretivo. A partir da obtenção do estado da rede, que mostra o ponto operativo atual, permite-se executar as ações de controle mais indicadas para manter o sistema operando em estado seguro. Tais ações de controle são elaboradas na pré-operação (Instruções Operativas - IO).

Os estimadores de estados convencionais têm se mostrado ineficientes exatamente nas situações operativas mais extremas, que ocorrem por ocasião de uma grave contingência. Embora caiba ressaltar que a robustez de estimadores de estados é fortemente dependente dos níveis locais de redundância na supervisão da rede elétrica de interesse, além da qualidade da informação processada, a excursão da posição de tapes de transformadores dotados de comutadores sob carga (OLTC), nas situações pós-falhas, também contribuem para que os estimadores convencionais não obtenham convergência no processo de busca da solução iterativa do problema. Por exemplo, a perda de estações remotas e/ou de canais de telemetria são alguns dos tipos de eventos de ocorrência bastante comum durante grandes perturbações nos sistemas elétricos [7]. Nessa situação, as informações necessárias para a tomada de decisão sobre as ações de controle preventivo, corretivo ou restaurativo são usualmente obtidas em condições de redundância local aquém da desejada.

O procedimento de pré-filtragem apresentado neste trabalho, embora outras técnicas possam ser usadas [6, 38-40], permite diminuir o impacto das falhas mencionadas anteriormente através do emprego de um algoritmo robusto capaz de gerar pseudo-medidas, assim como filtrar erros grosseiros (analógicos, topológicos e paramétricos) sob condições de colapso de parte do sistema de telemetria. Esta estratégia já foi utilizada com sucesso em outras aplicações [8-9]. Na presente aplicação, a filtragem é executada por um estimador robusto a uma variável (pré-filtragem), que combinados aos estimadores de estados robustos a multi-variáveis, os resultados obtidos permitem fornecer ao operador uma fotografia mais próxima ao estado atual do sistema sob condições de operação extremadas.

1.3 Estado-da-Arte de Estimadores de Estados Robustos

O estado-da-arte de estimadores de estados robustos pode ser dividido em duas classes de contribuições:

1. **Estimadores de Estados Estatisticamente Robustos** – Que deve ser entendido como aqueles que apresentam contribuições relevantes na capacidade de processar erros grosseiros (detecção e identificação de medidas errôneas) [14,16-18, 29].
2. **Estimadores de Estados Numericamente Robustos** – Que apresentam propostas relevantes no sentido de diminuir os problemas numéricos advindos da ponderação exacerbada de algumas medidas (pseudo-medidas correspondentes as injeções de potência ativa e/ou reativa). Este artifício é amplamente utilizada na indústria no sentido de melhorar a observabilidade da rede monitorada.

1.3.1 Estimadores de Estados Estatisticamente Robustos

Essencialmente, definem-se estimadores de estados estatisticamente robustos como sendo estimadores que apresentam elevada capacidade de rejeitar medidas com erros grosseiros, mas que preserve elevada eficiência estatística, ou seja, capacidade de produzir estimativas cujo valor seja o mais próximo possível do valor verdadeiro da grandeza medida.

A primeira tentativa de pré-filtrar medidas errôneas durante o processo iterativo foi feita por Merrill e Schweppe [2]. Em seqüência, outros trabalhos baseados no método de Mínimos Quadrados Ponderados – MQP foram apresentados no sentido de suprimir, ainda durante o processo iterativo, os efeitos de medidas suspeitas de portarem erros grosseiros [22], [30-32]. Estes estimadores são comumente referidos como estimadores baseados em critérios não-quadráticos. Esta designação, apesar de pouca apropriada, é usada por causa da regra de ponderação existente para aquelas medidas que apresentam um valor de resíduo correspondente superior ao ponto de transição que separa os domínios quadrático e não-quadrático na função-custo empregada. Na realidade, o projetista de estimadores de estados baseados em critérios não-quadráticos deve buscar uma solução de compromisso entre robustez e eficiência estatística, que é traduzida pela escolha adequada do ponto de transição já mencionado [3].

A definição de pontos de transição usados em estimadores baseados em critérios não-quadráticos compromete sua eficiência estatística. À medida que o estimador se torna mais robusto há tendência de, simultaneamente, ele se tornar menos eficiente, pois um número elevado de medidas tende a ser sumariamente excluída do processo de estimação por apresentar valor de resíduo correspondente maior que o valor do ponto de transição pré-estabelecido. Para contornar este problema, as contribuições de Holland e Welsch em [3] e Birch em [4] são relevantes. No primeiro trabalho, a definição de pontos de transição através de conceitos de estatística robusta é apresentada considerando-se diversos estimadores cuja função-custo é não-quadrática. Mas para a sua operacionalização, a função custo não-quadrática usada deve ser associada à proposta de um algoritmo creditado a Beaton e Tukey [5]. No presente trabalho de dissertação, o método de Beaton e Tukey é designado de método de mínimos quadrados ponderados modificado (MQPM).

O estimador de estados de Mínimos Quadrados Ponderados Modificado (MQPM) usado neste trabalho pondera as medidas na razão inversa da magnitude do resíduo (erro de estimação) correspondente [11-12].

1.3.2 Estimadores de Estados Numericamente Robustos

As contribuições encontradas na literatura são no sentido de contornar ou minimizar o problema causado pelos pesos atribuídos a determinadas medidas (minorias), cuja magnitude empregada é muito superior aos valores atribuídos às demais medidas (maioria). A consequência dessa estratégia é a degradação do número de condicionamento numérico da matriz de observação (H) [22-23]. Esta situação pode ocorrer em duas ocasiões:

1. Introdução de pseudo-medidas de injeções nulas de potência ativa e/ou reativa, que é um artifício usualmente utilizado para assegurar ou melhorar a observabilidade da rede monitorada.
2. Modelagem de sistemas externos na representação da vizinhança (fronteira) à rede monitorada de interesse (sistema interno).

Ressalta-se que a instabilidade numérica torna-se mais relevante quando o método de solução numérica do problema de estimação de estados é baseado no método da Equação Normal de Gauss [22]. Outras propostas apresentam uma solução intermediária para contornar o problema [25]. Neste trabalho, o algoritmo usado emprega um método de solução numérica robusta baseado em transformações ortogonais [10-11].

1.4 Estrutura de Apresentação do Trabalho

O presente documento está organizado da seguinte maneira:

No Capítulo 2 apresenta-se a formulação matemática do algoritmo proposto de pré-filtragem e os resultados de sua aplicação sobre uma base de dados correspondente à demanda (MW) da cidade do Rio de Janeiro, que foi extraída do histórico operativo de **Furnas**.

O Capítulo 3 mostra a formulação matemática do algoritmo de estimação robusta de estados implementado no Programa **VDTap** e apresenta os resultados obtidos quando aplicado no histórico operativo da **Companhia de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul - CEEE**.

No Capítulo 4, são apresentadas as principais conclusões da dissertação de mestrado e algumas propostas para trabalhos futuros.

Finalmente, nos Anexos apresentam-se resultados adicionais que complementam aqueles comentados no Capítulo 4.

Capítulo 2

Pré-filtragem Robusta de Medidas Discrepantes

2.1 Introdução

Este capítulo apresenta a formulação matemática do algoritmo proposto para realizar a tarefa de pré-filtrar dados inconsistentes com o modelo de medição adotado. Adicionalmente, os resultados da aplicação do algoritmo sobre uma base de dados correspondente à demanda em MW da cidade do Rio de Janeiro, extraída do histórico operativo de **Furnas**, são apresentados e comentados.

Além dos resultados mencionados acima, apresentam-se ainda os resultados das simulações conduzidas no sistema da **Companhia de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul - CEEE**, porém estendidas a outras grandezas elétricas, tais como as quantidades de potência reativa e tensão.

2.2 Formulação Matemática do Problema

A metodologia usada para atingir os objetivos descritos anteriormente baseia-se numa variante do algoritmo clássico de mínimos quadrados ponderados (MQP), cuja formulação matemática clássica é descrita a partir da solução do problema posto na seguinte equação:

$$\rho(r_i) = \frac{1}{2} \times \sum_{i=1}^m \frac{r_i^2}{\sigma_i^2} = \underline{r}^T \times R^{-1} \times \underline{r} = \min! \quad (2.1)$$

Onde estão definidas as seguintes variáveis:

z_i – Grandeza medida;

\hat{z}_i – Grandeza estimada;

σ_i^2 – Variância dos erros de medição.

Sendo o i -ésimo erro ou resíduo resultante do processo de estimação definido pela expressão:

$$r_i = z_i - \hat{z}_i \quad (2.2)$$

Por sua vez, a parte matricial da equação (2.1) é definida pelas seguintes variáveis:

\underline{r} – Vetor de resíduos;

$R = \text{diag}\{\sigma_1^2; \sigma_2^2; \sigma_3^2; \dots; \sigma_m^2\}$ – Matriz de covariância de erros não-correlacionados dos medidores.

Por outro lado, a solução do problema de MQP, que satisfaz o requisito de mínimo erro cometido no processo de estimação da equação (2.1), é obtida a partir da igualdade:

$$\psi(r_i) = p'(r_i) = 0 \quad (2.3)$$

A variante do algoritmo MQP, que é sintetizado acima, baseia-se na redefinição da equação anterior de Beaton e Tukey [3, 5], ou seja:

$$\sum_{i=1}^m r_{s_i} \times \left(\frac{\psi(r_{s_i})}{r_{s_i}} \right) = 0 \quad (2.4)$$

Ou ainda,

$$\sum_{i=1}^m r_{r_{s_i}} \times \left(w(r_{r_{s_i}}) \right) = 0 \quad (2.5)$$

Onde a função peso $w(r_{s_i})$ é dependente da magnitude dos resíduos, portanto, variável a cada iteração.

2.3 Pré-Filtragem de Medidas Discrepantes

A estratégia pertinente ao algoritmo proposto permite ponderar de forma diferenciada a influência de cada medida no processo de estimação. Ainda durante o processo iterativo de busca de solução do problema, cada informação disponível (medida) tem a sua influência ponderada na razão inversa da magnitude do resíduo (erro) correspondente. A Tabela 1 mostrada a seguir lista as equações que definem o estimador proposto designado de “**SHGM – Schweeppe-type Huber Generalized Maximum Likelihood estimator**” [14-15] e compara às equações correspondentes do estimador clássico baseado no método de **Mínimos Quadrados Ponderados – MQP**:

Tabela 1 – Funções que definem os estimadores MQP e SHGM

Estimadores	<i>Domínio</i>	$\rho(r)$	$\psi(r)$
a) MQP	\Re	$\frac{r^2}{2}$	r
b) SHGM	$ r \leq \beta$	$\frac{r^2}{2}$	r
	$ r > \beta$	$\beta \cdot r - \frac{\beta^2}{2}$	$sign(r) \cdot \beta$

As funções mostradas abaixo na Figura 1 são obtidas a partir das equações definidas na Tabela 1 apresentada anteriormente.

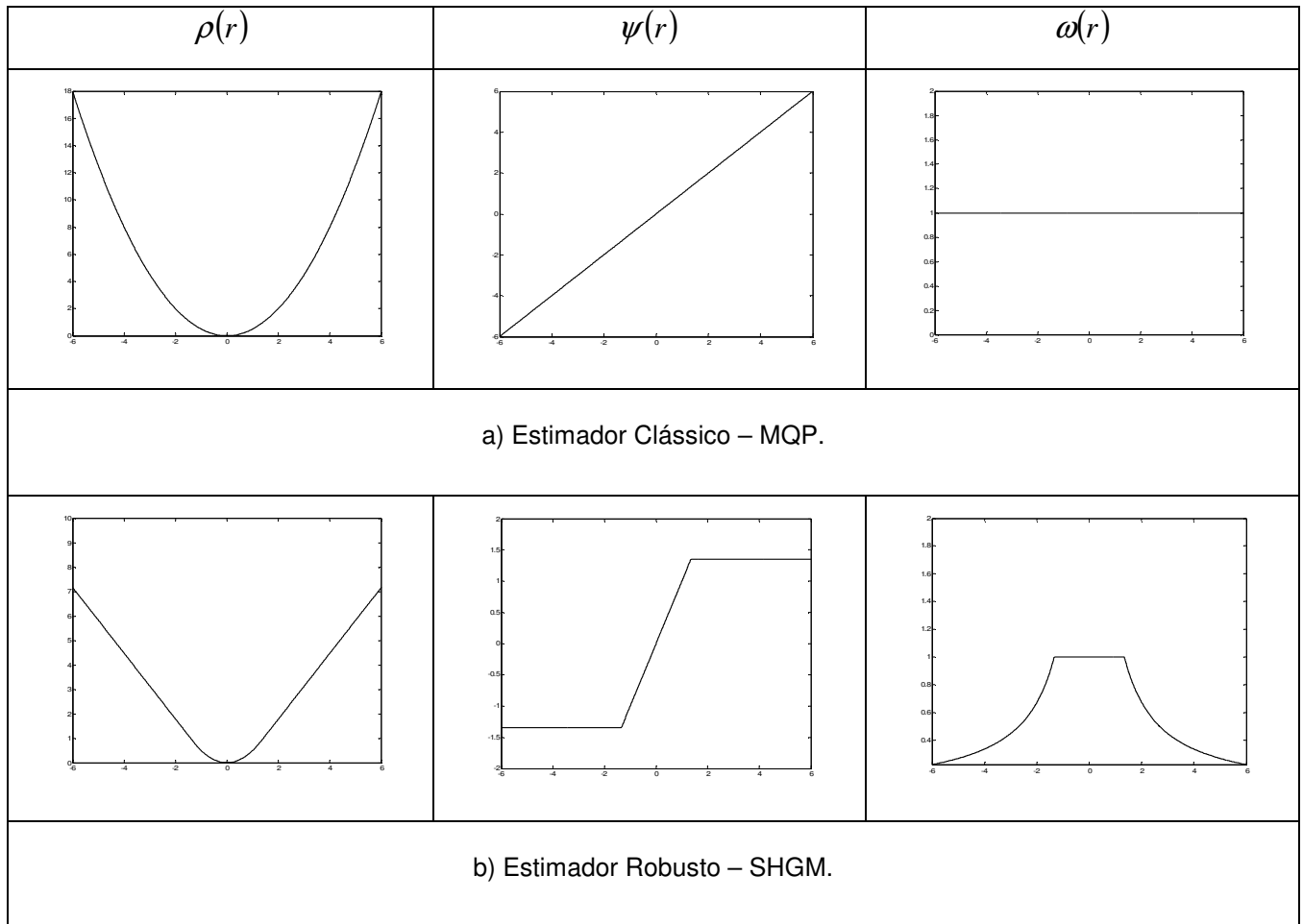


Figura 1 – Funções: $\rho(r)$ - Objetivo; $\psi(r) = \rho'(r)$ e $\omega(r) = \frac{\psi(r)}{r}$

A análise da função peso, i. é: $\omega(r)$, que mede a influência de cada medida sobre o resultado da estimativa, demonstra que:

- ✓ No método MQP, a influência das medidas no resultado das estimativas é indistintamente preservada, apesar da magnitude dos resíduos, pois $\omega(r) = cte = 1.0$;

- ✓ Por outro lado, na metodologia que usa o estimador SHGM, a influência das medidas sobre o resultado da estimativa é integralmente preservada somente se a magnitude dos resíduos estiver dentro do intervalo correspondente ao domínio quadrático da função custo, $\rho(r)$. O ponto de transição entre os domínios quadrático e tangente é definido com base em conceitos de estatística robusta e representa uma solução de compromisso entre eficiência¹ e robustez² estatística. Considerando-se uma eficiência estatística de 95 %, o ponto de transição (β) equivale a 1.345 [3].

2.4 Padronização de Resíduos

Para que o processo de pré-filtragem seja eficiente e ainda para que se conheça o estado atual da rede, é necessário que se estabeleça uma única base comparativa entre os resíduos. Nesse contexto o objetivo é atingido somente se os resíduos forem padronizados através de um parâmetro robusto que mede o espalhamento das quantidades medidas em torno da mediana do conjunto. O desvio-padrão robusto, assim designado e recomendado pela literatura, face o baixo esforço computacional, é conhecido como “Median Absolute Deviation from the Median – MAD” [12] e [27]. A equação que permite medir o espalhamento das quantidades medidas em torno da mediana de cada conjunto é expressa por:

$$\sigma_r = b_m \times 1.4826 \times \text{median}\{|z_i - \text{median}\}| \quad (2.6)$$

onde, b_m é um fator de correção que objetiva eliminar a tendenciosidade do estimador de escala ou espalhamento. Na situação em que o número de elementos do conjunto considerado é inferior, isto é, $m \leq 9$, os valores a serem aplicados são os seguintes:

¹ A Eficiência Estatística mede a capacidade do estimador produzir uma estimativa com um desvio controlado em relação ao valor verdadeiro da grandeza.

² A Robustez Estatística mede a capacidade do estimador eliminar medidas contaminadas por erros grosseiros.

m	2	3	4	5	6	7	8	9
b_m	1.196	1.495	1.363	1.206	1.200	1.140	1.129	1.107

Quando $m > 9$, o fator de correção é definido pela expressão:

$$b_m = \frac{m}{m-8} \quad (2.7)$$

Finalmente, a padronização dos resíduos pode ser obtida através da seguinte equação:

$$r_{si} = \frac{r_i}{\sigma_r} \quad (2.8)$$

2.5 Operacionalização do Algoritmo MQPM

A operacionalização do algoritmo MQPM a uma única variável ocorre a partir da formação de um conjunto de medições de uma mesma grandeza elétrica, das quais se pretende obter o valor mais representativo, isto é, a pseudo-medida. Por conta da disponibilidade do histórico operativo, as medições em cada ponto específico da rede, bem como a topologia correspondente, são conhecidas para a data e a hora desejada. Então, a formação do conjunto de medições deve considerar ainda os dias da semana, o horário correspondente e, adicionalmente, uma “janela de dados” que melhor se ajusta à pesquisa desejada. Excepcionalmente, quando a temperatura e umidade relativa do ar forem disponíveis, tais variáveis também poderão ser consideradas na formação do conjunto de medições desejado.

Usualmente, as grandezas armazenadas no histórico operativo da rede básica das empresas pertencem as seguintes classes de medidas:

- ✓ Tensão v_i ;

- ✓ Fluxo de potência ativa p_{ij} ou p_{ji} e/ou reativa q_{ij} ou q_{ji} ;
- ✓ Injeção de potência ativa P_i e/ou reativa Q_i ;
- ✓ Medida de posição de tape de transformador a_{ij} ou $a_{ji} = 1/a_{ij}$.

O conjunto de medições de uma mesma grandeza elétrica, a partir do qual se pretende gerar uma pseudo-medida num dado instante τ , pode ser definido a partir da formação do seguinte conjunto:

$$Z = \{z_{\tau-1}, z_{\tau-2}, \dots, z_{\tau-m}\} \quad (2.9)$$

A grandeza estimada (pseudo-medida) é obtida a partir da padronização dos resíduos, conforme, sugere-se em (2.8), e a substituição da equação (2.2) em (2.5), o que resulta a seguinte expressão final [3]:

$$\hat{z}_i^{k+1} = \frac{\sum_{i=1}^m w(r_{si}^k) \cdot z_i}{\sum_{i=1}^m w(r_{si}^k)} \quad (2.10)$$

Na equação acima, observa-se que a ausência de erros grosseiros faz com que a estimativa resultante corresponda exatamente à média de valores pertencentes ao conjunto considerado, pois $w(r_{si}^k) = 1$, para $i = 1, m$.

O início do processo iterativo de solução do algoritmo MQPR exige um valor inicial para a grandeza a ser estimada. A estratégia indicada é adotar a mediana do conjunto de valores considerados. Fazendo isto, o algoritmo proposto exige, em média, três a cinco iterações para atingir a convergência. O critério de convergência adotado neste trabalho é o seguinte:

$$|\Delta z| = \left| \hat{z}_i^{k+1} - \hat{z}_i^k \right| \leq tol (\approx 10^{-3}) \quad (2.11)$$

A implementação do algoritmo MQPM a uma única variável pode fazer uso de processamento distribuído, uma vez que cada pseudo-medida gerada resulta de um processo de estimação independente (à variável única). Assim, cada nó da rede de computadores pode gerar lotes (“batchs”) de pseudo-medidas, que poderão ser expandidas a todas as medidas contempladas no plano de medição. Deve-se ressaltar que os valores de pseudo-medidas obtidos segundo o algoritmo proposto, Eq. (2.10), serão refinados pelo mesmo estimador de estados robusto em \mathfrak{R}^n . Esta aplicação está apresentada no Capítulo 3 do presente trabalho.

2.6 Resultados Numéricos

2.6.1 Sistema Realístico – Furnas

Num primeiro momento, os testes implementados a partir do histórico de medidas de potência ativa realizadas num barramento de carga equivalente ao suprimento da cidade do Rio de Janeiro (Sistema-Furnas) mostraram-se promissores. As medições consideradas foram obtidas a cada 5 minutos (60.192 medições), durante os meses de Janeiro-Julho de 1999. A Tabela 2 apresentada em seguida resume a estrutura do histórico operativo usado.

Tabela 2 – Estrutura de Dados

<i>Histórico Operativo – Ano de 1999</i>								
	2 ^a .	3 ^a .	4 ^a .	5 ^a .	6 ^a .	Sáb.	Dom.	Total
<i>Janeiro</i>	4	4	4	4	5	5	5	31
<i>Fevereiro</i>	4	4	4	4	4	4	4	28
<i>Março</i>	5	5	5	4	4	4	4	31
<i>Abril</i>	4	4	4	5	5	4	4	30
<i>Mai</i>	5	4	4	4	4	5	5	31
<i>Junho</i>	4	5	5	4	4	4	4	30
<i>Julho</i>	4	4	4	4	4	4	4	28
<i>No. de Dias</i>	30	30	30	29	30	30	30	209

A Figura 2 apresentada em seguida mostra alguns dos problemas que usualmente são observados quando ocorrem falhas nos "links" de comunicação [7]. A curva vermelha (linha tracejada) mostra uma descontinuidade de serviço de alguma unidade terminal remota (RTU) usada na composição da carga equivalente, enquanto que a curva azul (linha sólida) demonstra a perda integral do canal de comunicação, que trás as informações pertinentes até o Centro de Operação de Sistemas (COS).

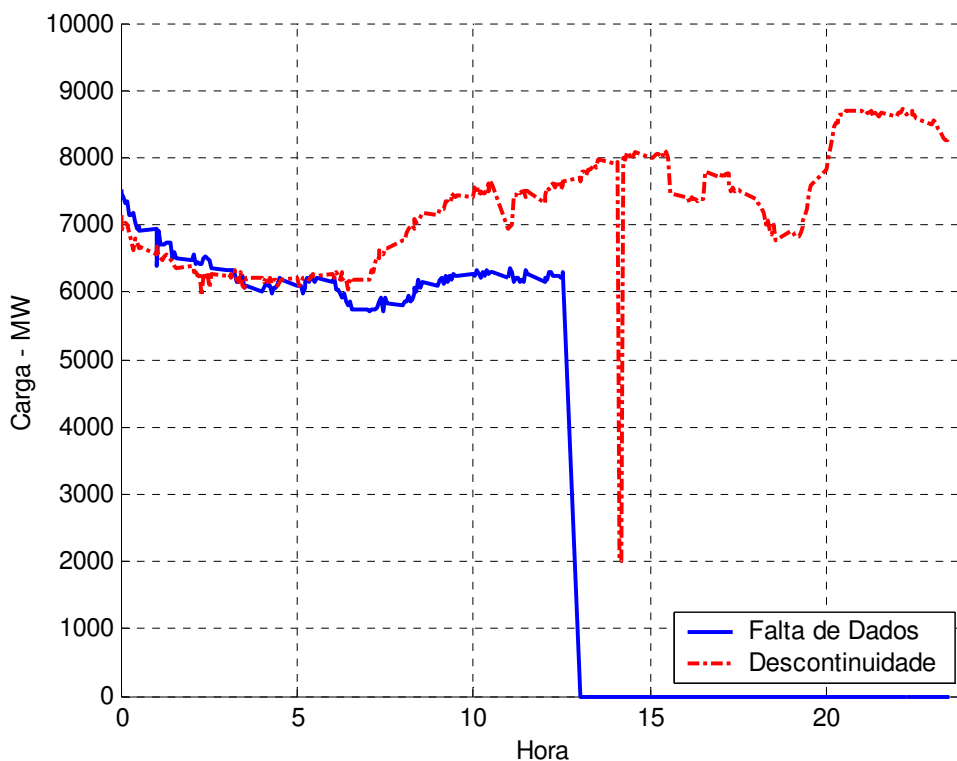


Figura 2 – Problemas em canais de comunicação

A Figura 3 apresentada em seguida, mostra as curvas de carga equivalente que foram estimadas para uma quarta-feira típica. As simulações apresentadas consideram, além do dia da semana e da hora desejada, a sazonalidade do problema, isto é, duas "janelas de dados" que contemplam: a) Janela 1: Janeiro-Março (curva azul - linha sólida); b) Janela 2: Maio-Julho (curva vermelha - linha tracejada).

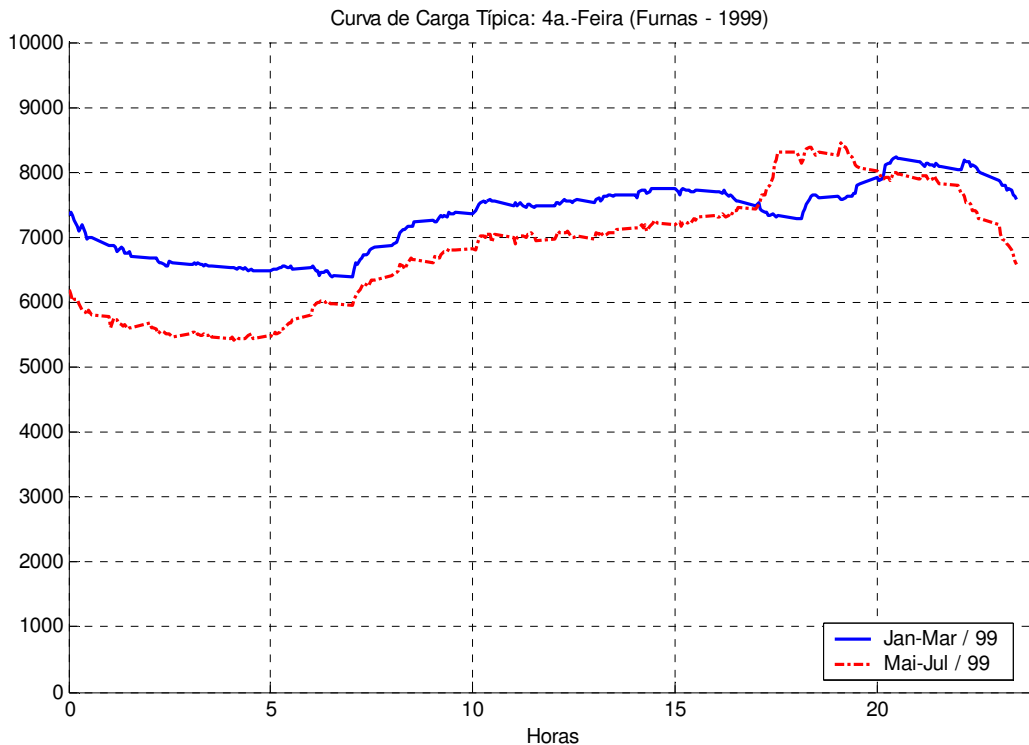


Figura 3 – Curvas de carga estimadas

O valor referente a cada ponto integrante das curvas de carga mostradas acima é resultado de um processo de estimação individual. Cada valor estimado é obtido considerando-se um conjunto de medições, que é formado a partir do dia, horário e da "janela de dados" pesquisada. Portanto, a integralidade das curvas de carga diária apresentadas anteriormente demanda um total de 288 estimativas. Em média, 3 a 5 iterações são necessárias para se produzir cada pseudo-medida.

Uma análise superficial das curvas de carga apresentadas na Figura 3 permite capturar algumas informações interessantes:

- ✓ No período de carga leve (00:00 às 7:00 Horas), observa-se que o montante de carga da Janela 1 -- Janeiro a Março (linha sólida) é superior ao valor verificado no período equivalente da Janela 2 -- Maio a Julho (linha tracejada). A diferença observada no perfil de carga (≈ 1200 MW), para o período de carga leve

considerado, pode ser explicada pelo uso intensivo de climatização (ar refrigerado);

- ✓ No período de carga pesada (16:00 às 21:30 Horas), observa-se que o montante de carga da Janela 1 -- Janeiro a Março (linha sólida) é inferior ao valor verificado para o mesmo período da Janela 2 -- Maio a Julho (linha tracejada). A inversão de comportamento da carga é justificada pelo uso intensivo de aquecimento (chuveiro elétrico) e iluminação. Nesse período, observa-se que a ponta de carga da Janela 2 ocorre num intervalo horário anterior ao verificado para a Janela 1.

Os resultados parciais mostrados acima demonstram a potencialidade da metodologia proposta. Além da robustez com que as pseudo-medidas são geradas e que podem ser usadas na manutenção da observabilidade da rede, o algoritmo proposto apresenta potencial para executar a tarefa de pré-filtragem de medidas contendo erros grosseiros e/ou processar erros topológicos [28].

A mesma aplicação se for estendida às demais grandezas consideradas no processo de estimação de estados de redes primárias de transmissão, gera a expectativa de melhorar o desempenho do estimador por ocasião de falhas nos canais de comunicação e transmissão de dados. Esta é a linha de investigação adotada nas simulações apresentadas na próxima subseção.

2.6.2 Sistema Realístico – CEEE

O banco de dados de tempo real (BDTR) da Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul (CEEE) está configurado para armazenar os valores relativos às quantidades medidas a cada 1 minuto. Além das grandezas citadas na Seção 2.5, destacam-se as quantidades digitais relativas à configuração da rede, assim como a temperatura média resultante de medições realizadas em várias estações meteorológicas.

Os resultados apresentados em seguida ilustram o desempenho do algoritmo MQRDI quando aplicado às demais classes de medidas usualmente processadas num COS. As grandezas estimadas (pseudo-medidas) foram obtidas baseadas nos dias 1, 8, 15, 22 e 29 (segundas-feiras) do mês de dezembro de 2003. As grandezas estimadas (pseudo) são comparadas as mesmas quantidades, porém medidas no dia 5 de janeiro de 2004. As medições foram coletadas na subestação de Camaquã (CAM-230 kV) e representam os valores de tensão e injeção de potência ativa e reativa ($S_{base}=100$ MVA) mostradas nas Figuras 4, 5 e 6, respectivamente. Ressalta-se que apesar da aderência entre as pseudo-medidas e as medidas, os valores pseudo-medidos serão refinados através da execução do estimador de estados.

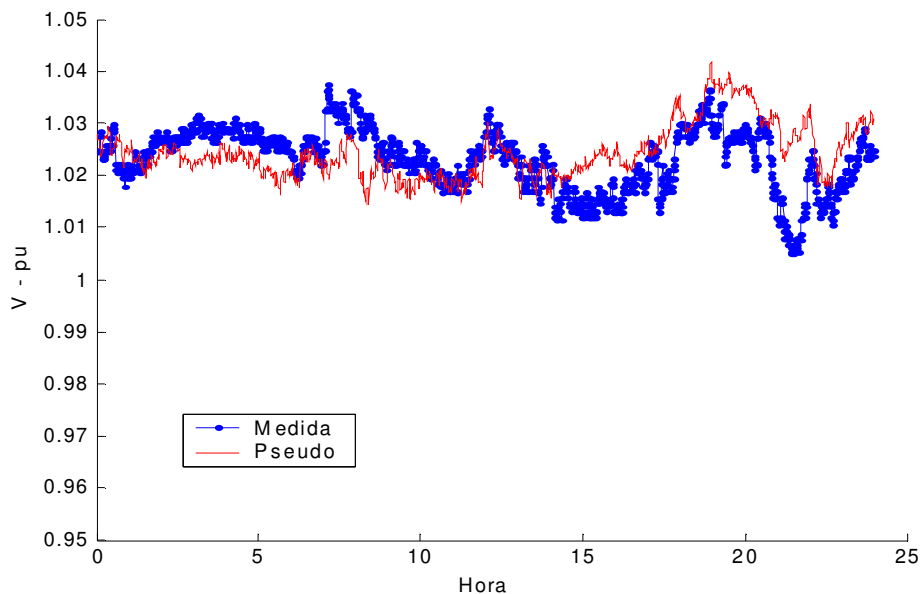


Figura 4 – Tensão na barra de 230 kV (SE-CAM)

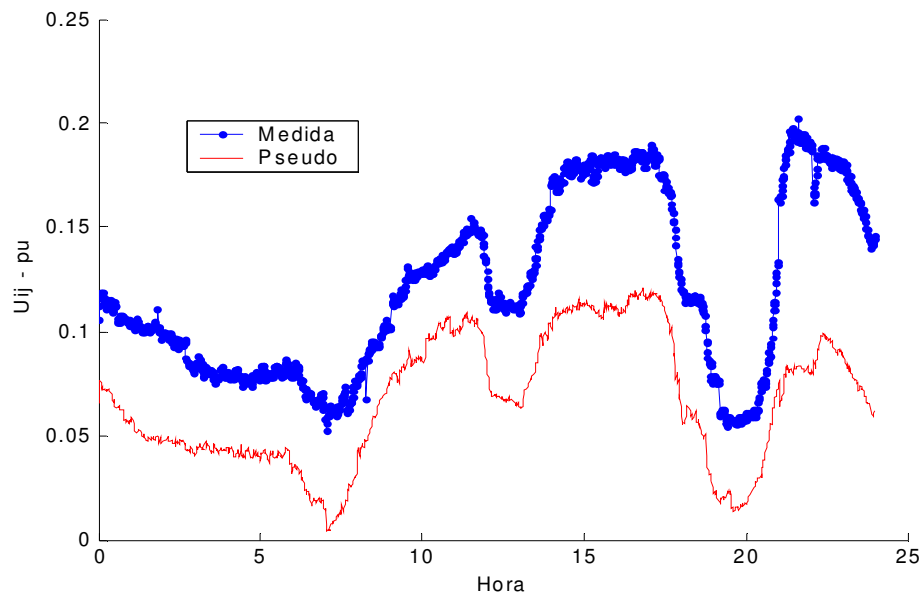


Figura 5 – Injeção de Potência Ativa: CAM 230

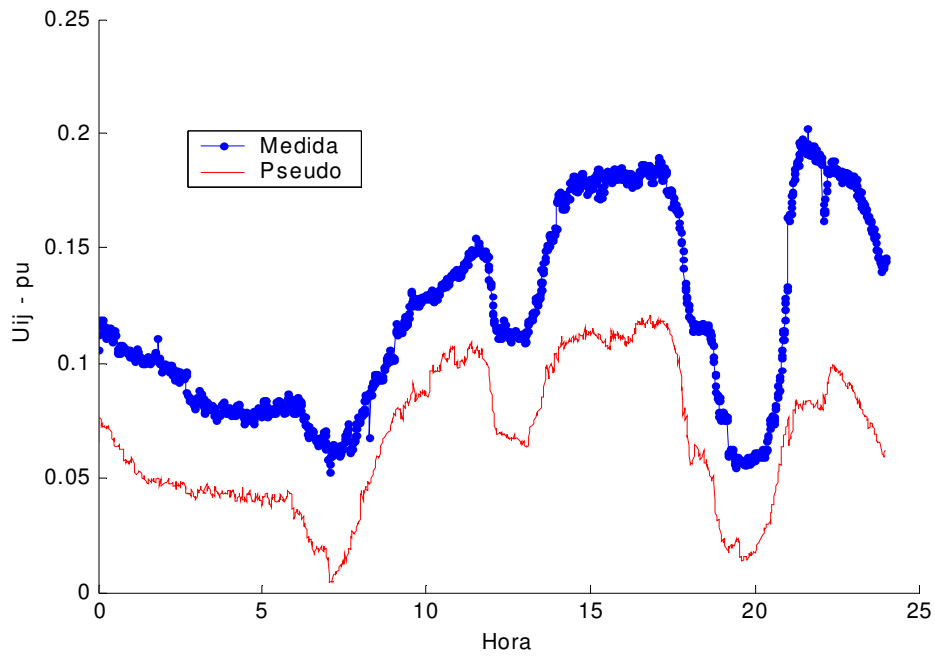


Figura 6 – Injeção de Potência Reativa: CAM 230

2.7 Conclusões

Este capítulo apresenta uma proposta promissora de geração de pseudo-medidas destinadas a assegurar a observabilidade de uma rede elétrica em tempo real. As simulações realizadas demonstram que a melhor aderência entre valores medidos e valores estimados ocorre nos pontos de medição de tensão e injeções de potência ativa e reativa em barras de carga. Resultados semelhantes são observados em pontos de medição de fluxo de potência de sistemas radiais.

No entanto, a estimativa de valores referentes às injeções de potência ativa e reativa em barras de geração apresenta problemas. Isto ocorre por causa da política de despacho de unidades geradoras usada na empresa. A política energética adotada é geralmente definida pelos estudos de planejamento energético e são baseados na tarifa do mercado de energia. Para contornar este problema, alguns testes estão sendo realizados considerando-se a estratégia adotada, porém os resultados obtidos ainda não são conclusivos.

A principal contribuição do algoritmo proposto é a sua capacidade de filtrar medidas discrepantes e fornecer um valor estimado que permite assegurar a observabilidade da rede elétrica supervisionada. Além disso, a propriedade de convergência do algoritmo baseada no estimador SHGM é bastante satisfatória. O refinamento dos resultados é obtido por ocasião da execução do estimador de estados robusto aplicado ao sistema como um todo. Esta análise será apresentada e discutida no Capítulo 3.

Capítulo 3

Refinamento de Resultados – Pré-filtragem via Estimação Robusta de Estados

3.1 Considerações Gerais

Este capítulo apresenta a formulação matemática do algoritmo de estimação estática de estados, que é empregado no refinamento dos resultados produzidos na etapa de pré-filtragem de medidas discrepantes. Estas últimas são medidas que assumem valores inconsistentes com o modelo de medição adotado.

Os resultados apresentados e comentados neste capítulo são obtidos a partir de simulações realizadas de pontos operativos de interesse ou períodos contínuos da operação (série temporal) extraídos do Banco de Dados de Tempo Real (BDTR), que representa o histórico operativo da **Companhia de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE**.

As referidas simulações foram realizadas fazendo-se uso do **Programa VDTap**, que é um aplicativo de estimação robusta de estados especialmente desenvolvido para a **CEEE** no âmbito de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Ciclos 2000/2001 e 2003/2004. A formulação básica do algoritmo usado é descrita na próxima subseção.

3.2 Formulação Matemática do Problema de Estimação de Estados

A metodologia usada para atingir os objetivos descritos anteriormente baseia-se na mesma variante do algoritmo clássico de mínimos quadrados ponderados (**MQP**) apresentada no Capítulo 2, porém estendida ao espaço \mathcal{R}^n . Nestas circunstâncias, a

formulação matemática do problema de estimação de estados quando escrita na forma matricial pode ser expressa pela seguinte equação:

$$\min J(\underline{r}) = \frac{1}{2} \cdot (\underline{z} - h(\underline{x}^k))^T \cdot R^{-1} \cdot \omega(\underline{r}_s^k) \cdot (\underline{z} - h(\underline{x}^k)) \quad (3.1)$$

Onde são definidas as seguintes variáveis:

\underline{z} – vetor de grandezas medidas, dimensão $m \times 1$;

$h(\underline{x}^k)$ – vetor de funções não-lineares, k -ésima iteração, dimensão $m \times 1$, que relaciona grandezas medidas e variáveis de estados;

\underline{x}^k – vetor de variáveis de estados, k -ésima iteração, dimensão $n \times 1$;

R – matriz diagonal de co-variâncias de erros de medição (σ_i^2), dimensão $m \times m$;

$\omega(\underline{r}_s^k)$ – matriz diagonal definida pela relação entre a primeira derivada do estimador de Huber (**SHGM**) e o resíduo correspondente (Função Peso – Ver Figura 1), k -ésima iteração, dimensão $m \times m$, isto é:

$$\omega(r_{s_i}^k) = \frac{\psi(r_{s_i}^k)}{r_{s_i}^k} \quad (3.2)$$

Sendo o i -ésimo resíduo padronizado, resultante do processo de estimação corrente, definido como sendo:

$$r_{s_i}^k = \frac{z_i - h(x_i^k)}{\sigma_i \cdot w_i} \quad (3.3)$$

Na equação acima, w_i é o peso atribuído às medidas classificadas como pontos de alavancamento [12] e σ_i o desvio-padrão dos erros de medição.

Após a linearização do problema formulado na Eq. (3.1), uma forma sucinta para determinar sua solução pode ser escrita da seguinte maneira:

$$\omega_{(r_s^k)}^{1/2} \cdot R^{-1/2} \cdot H \cdot \Delta \underline{x}^k = \omega_{(r_s^k)}^{1/2} \cdot R^{-1/2} \cdot \Delta \underline{z}^k \quad (3.4)$$

onde: $H \cong \frac{\partial h}{\partial x}$ e $\Delta \underline{z}^k = \underline{z} - h(\underline{x}^k)$. Daí, definindo agora

$$\tilde{H}^k = \omega_{(r_s^k)}^{1/2} \cdot R^{-1/2} \cdot H \quad (3.5)$$

e

$$\tilde{\underline{z}}^k = \omega_{(r_s^k)}^{1/2} \cdot R^{-1/2} \cdot \Delta \underline{z}^k \quad (3.6)$$

a Eq. (3.4) pode ser re-escrita como sendo:

$$\tilde{H}^k \cdot \Delta \underline{x}^k = \tilde{\underline{z}}^k \quad (3.7)$$

A solução do problema de estimação de estados torna-se conhecida resolvendo o sistema de equações algébricas lineares redundantes definidas na Eq. (3.7).

No entanto, deve-se ressaltar que a matriz de pesos $\omega_{(r_s^k)}$ presente nas Eqs. (3.4-3.6)

varia a cada iteração. Portanto, a matriz de coeficientes \tilde{H}^k na Eq. (3.7) deve ser fatorada em cada iteração do processo iterativo de busca de solução do problema de estimação de estados. Por outro lado, a ocorrência de grandes variações na magnitude dos pesos, sobretudo porque são definidos em função da magnitude dos resíduos, propicia o surgimento de problemas de condicionamento numérico da matriz de coeficientes \tilde{H}^k . Por esta razão, o método de solução numérica usado no **Programa VDTap** emprega transformações ortogonais rápidas baseadas em rotações de Givens [10-11, 21-24, 33].

Este é o preço a ser pago quando se pretende filtrar erros grosseiros e/ou medidas discrepantes durante o processo iterativo de solução do problema, e.g., $\Delta \underline{x}^k$, que atualiza o vetor de estados através da operação:

$$\underline{x}^{k+1} = \underline{x}^k + \Delta \underline{x}^k \quad (3.8)$$

Tipicamente, 3 a 5 iterações são necessárias para se atingir a convergência se o seguinte critério de parada for adotado:

$$\left\| \Delta \underline{x}^k \right\|_{\infty} < tol, \text{ e.g., } 10^{-3} \quad (3.9)$$

Sendo assim, i.é, após a obtenção da convergência do processo iterativo, os estados são considerados válidos, uma vez que apenas as medidas boas têm a sua influência totalmente preservada no resultado processo de estimação de estados.

No entanto, cabe ressaltar que, usualmente, o início do processo iterativo de busca de solução do problema de estimação de estados dá-se a partir do perfil plano de tensões, isto é, em todas as barras da rede monitorada a magnitude das tensões é ajustada em 1.0 pu e os ângulos de fase correspondentes são ajustados em 0.0 radianos. Para evitar problemas de observabilidade numérica no âmbito do algoritmo **MQPM** que é baseado no estimador do tipo **SHGM**, recomenda-se que a primeira iteração seja realizada através do estimador clássico **MQP**, pois na primeira iteração muitas das variáveis de estados estão distantes da solução satisfatória. Como consequência, a magnitude das estimativas na iteração corrente pode ser bastante diferente do valor correspondente às quantidades medidas que estão diretamente associadas às variáveis de estados mencionadas. Assim sendo, as quantidades medidas que apresentam resíduos correspondentes de magnitude superior ao valor atribuído ao ponto de transição (β) da função-custo utilizada são severamente sub-ponderadas (ver Tabela 1), o que pode causar problemas numéricos. Por esta razão, a experiência de uso do algoritmo **MQPM** sugere que este seja utilizado somente a partir da segunda iteração.

3.3 Processamento de Medidas Discrepantes

A tarefa de identificação de medidas discrepantes ou erros grosseiros é um sub-produto do algoritmo baseado no estimador **SHGM** implementado no **Programa VDTap**. Na equação que permite calcular a solução do problema de estimação de estados, isto é, Eq. (3.7), o conjunto de medidas suspeitas de serem errôneas é facilmente identificado através de uma busca adequada por valores resultantes na diagonal da matriz de pesos, isto é, $\omega_{(r_s^k)}$, que foi definida na Eq. (3.2). Os valores correspondentes apresentam magnitude muito pequena, o que significa que as medidas correspondentes são discrepantes e foram severamente sub-ponderadas. Se o valor de ω_{ii} for inferior a um limiar escolhido heurísticamente, por exemplo, neste trabalho assumiu-se o seguinte critério:

$$\omega_{ii} < \lambda (\approx 0.099) \quad (3.10)$$

a medida correspondente pode ser considerada inconsistente com o modelo de medição assumido, portanto é suspeita de ser medida discrepante.

Nas seções subseqüentes, será mostrada nas simulações realizadas que a despeito da medida discrepante ter sido classificada como pontos de alavancamento [12], o algoritmo baseado no estimador do tipo **SHGM** é capaz de identificá-la satisfatoriamente.

3.4 Funcionalidades Adicionais do Programa – VDTap

O algoritmo **MQPM** implementado no **Programa VDTap** é o responsável pela determinação do estado atual da rede. Para isto, utiliza o modelo topológico e o conjunto redundante de medidas analógicas disponibilizado pelo sistema SCADA ao qual está integrado. A Tabela 3 mostrada a seguir apresenta algumas das características básicas presentes no aplicativo de estimação robusta de estados implementado no **Programa VDTap**. Conforme for o caso, cada funcionalidade selecionada é identificada através de uma palavra-chave que designa sua disponibilidade ou não.

Deve ser observado que cada funcionalidade descrita, quando disponível ou não, é identificada através da seguinte simbologia, respectivamente:

◆ disponível

NA não se aplica

Em caso contrário, os campos vazios significam que a funcionalidade correspondente ainda está em fase de desenvolvimento.

Tabela 3– Abordagens e Funcionalidades Disponíveis no Programa VDTap

CARACTERÍSTICAS GERAIS	ABORDAGEM SELECIONADA	
	Clássico ³ EE	Ortogonal ⁴ EE
3.4.1 Função Objetivo Associada		
• WLS (Weighted Least-Squares)	♦	♦
• SHGM	♦	♦
3.4.2 Restrições de Igualdade (RI)		
• Método dos Pesos (MP)	♦	♦
• MPRI – Método dos Pesos com Refinamento Iterativo	♦	♦
3.4.3 Métodos de Solução Numérica – Tipos de Fatoração		
• LDU	♦	
• Ortogonal – Givens / 2 Multiplicadores	♦	♦
• Ortogonal – Givens / 3 Multiplicadores	♦	♦
3.4.4 Métodos / Processamento de Erros Grosseiros		
• Resíduos Normalizados	♦	♦
• SHGM ou ponderação iterativa função da magnitude dos resíduos	♦	♦
• extendido às RI	NA	♦
• pontos de alavancamento ruins	♦	♦
3.4.5 Mais Funcionalidades		
• pre-filtragem	♦	♦
• alocação de pseudo-medidas	♦	♦
• alarme de RI violadas	♦	♦
• alarme de violação de limites de tensão	♦	♦
• alarme de violação de limites operativos de linhas de transmissão e transformadores	♦	♦
3.4.6 Ambiente de Simulação		
• interface amigável	♦	♦
• aplicativos em tempo real	♦	♦
• acesso ao código fonte	NA	NA
• facilidades de suporte técnico	♦	♦
• Gratuidade Parcial de Atualizações	NA	♦
• Versão “Demo”	♦	♦

³ Estimador de Estados Clássico (EE Clássico) – Esta abordagem é baseada no Método da Equação Normal de Gauss, isto é, requer-se a formação da matriz Ganho (G) e sua fatoração.

⁴ Estimador de Estados Seqüencial (EE Ortogonal) – Esta abordagem fatora diretamente a matriz Jacobiana ou matriz de Observação (H).

3.5 Características do Sistema de Monitoramento da CEEE

Os resultados de simulações que são apresentados nas subseções subseqüentes são obtidos a partir da rede elétrica da **Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE**, que figura no diagrama unifilar da região Sul/Sudeste do Brasil. A topologia da rede elétrica mostrada na Figura 7 corresponde ao ano de 2007.

Na Figura 7, 53 subestações do sistema **CEEE** estão representadas, sendo que parte destas subestações opera nos seguintes níveis de tensão: 69 kV, 138 kV e 230 kV. A carga instalada é da ordem de 7.122 MVA. Adicionalmente, observa-se que várias subestações de 525 kV também estão representadas no diagrama apresentado, porém pertencem a empresas vizinhas. O sistema de transmissão da **CEEE** totaliza 5.817 km de linhas de transmissão compreendendo 115 circuitos, dos quais 81 operando em 230 kV.

Especificamente, o sistema de monitoramento da rede elétrica da **CEEE** apresenta as seguintes características resumidas na Tabela 4.

Tabela 4 – Características da Rede Monitorada da CEEE

Número de barras / ramos	159 / 221
Número de estados / OLTC modelados com variáveis de estados (n / n_{tap})	364 / 61
Número de medidas de tensão	110
Número de medidas de fluxo de potência ativa / reativa (t_{ij} / u_{ij}) ou (t_{ji} / u_{ji})	272 / 271
Número de medidas de Inj. de potência ativa / reativa (p_i / q_i)	100 / 99
Número de medidas / Pontos de Alavancamento (m / l_p)	852 / 185
Demanda Total (GW)	3.12

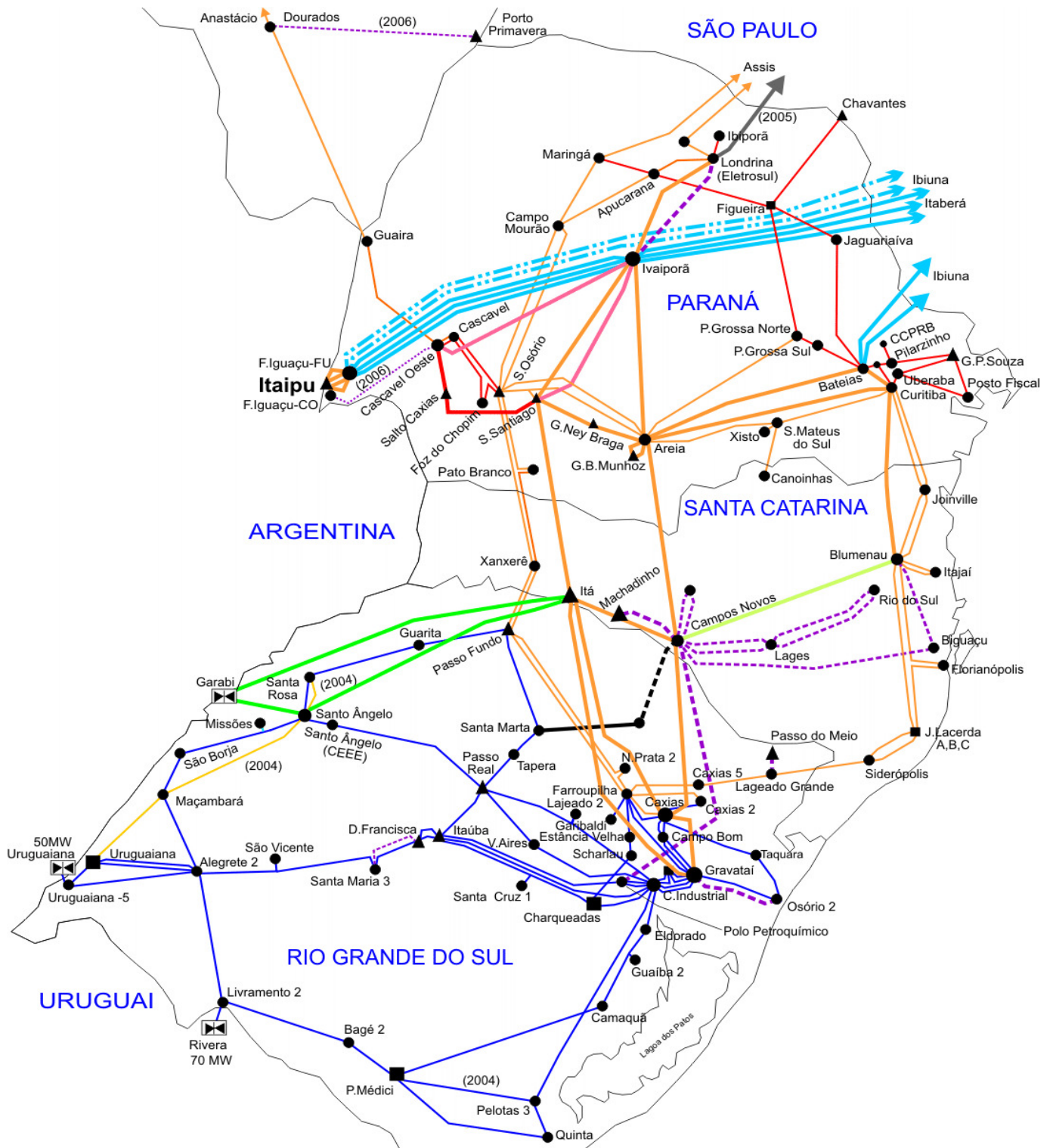


Figura 7 – Diagrama unifilar da região Sul/Sudeste do Brasil

3.6 Resultados Numéricos

Os resultados numéricos apresentados e comentados nesta seção podem ser obtidos a partir de simulações realizadas de um único ponto operativo de interesse ou de períodos contínuos da operação (série temporal) extraídos do Banco de Dados de Tempo Real (BDTR), que representa o histórico operativo da **Companhia de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE**.

Os dois modos de simulação mencionados têm por objetivos subsidiar estudos para:

- ✓ rastrear a ocorrência de erros sistemáticos em quantidades medidas;
- ✓ investigar o comportamento atípico de carga ativa e/ou reativa, ou outra grandeza;
- ✓ criar modelos de carga realísticos para melhorar a qualidade dos resultados de aplicativos de análise de redes;
- ✓ realizar a previsão de carga e sinalizar o montante de contratação de compra e venda de energia no mercado aberto;
- ✓ criar cenários para realizar estudos de planejamento da operação, manutenção e expansão da rede;
- ✓ ajustar o aplicativo de estimação de estados e validar os modelos de componentes de rede para a realização de estudos sistêmicos, entre outros.

A Figura 8 apresentada em seguida mostra o ambiente de simulação do **Programa VDTap**, considerando um único ponto operativo, que no presente caso corresponde ao dia 18/07/2007, às 18:00 Horas.

A apresentação dos resultados deste único ponto operativo objetiva mostrar as tabelas que contém a lista de medidas consideradas discrepantes; a lista de grandezas medidas e respectivas quantidades estimadas (ver Anexos); índices de desempenho do estimador bem como caracterizar o ambiente amigável de simulação.

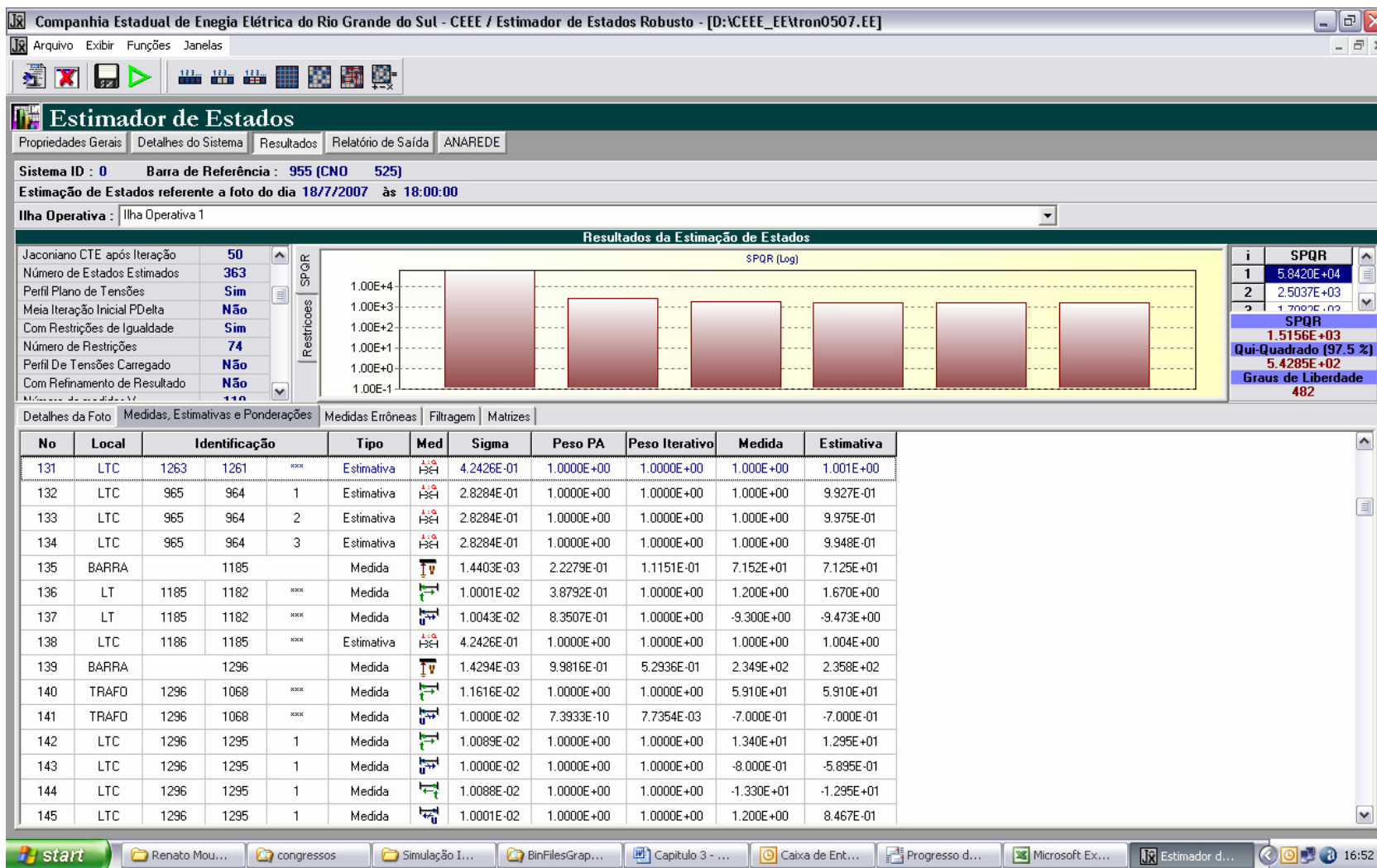


Figura 8 – Ambiente de simulação do Programa VDTap: 1 Ponto Operativo

A Figura 9 apresentada abaixo mostra o índice $J(\hat{x})$, ou seja, a “**Soma Ponderada do Quadrado dos Resíduos – SPQR**”, em escala logarítmica, como função da iteração realizada para atingir a convergência do processo de busca de solução do problema de estimação de estados. Este índice é qualificado estatisticamente, com base na distribuição Qui-quadrada de probabilidades, cujo percentil é expresso por $\chi_{m-n;\alpha_0}^2$; com $(m-n)$ graus de liberdade e probabilidade de falso alarme α_0 . Na presente simulação utilizou-se um $\alpha_0 = 97.5\%$. O índice $J(\hat{x})$ é regularmente utilizado como “Teste de Detecção” de presença de medidas discrepantes ou erros grosseiros existentes entre as grandezas medidas. Adicionalmente, a magnitude do índice $J(\hat{x})$ sinaliza ao operador a qualidade da estimativa produzida pelo aplicativo de estimação clássica de estados [13].

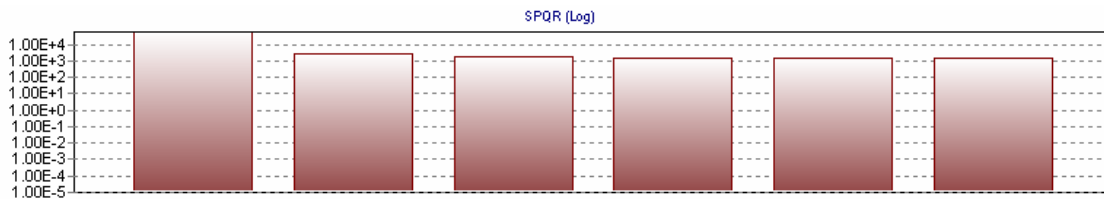


Figura 9 – Índice $J(\hat{x})$ ou Soma Ponderada do Quadrado dos Resíduos (SPQR) em escala logarítmica

Por sua vez, a Figura 10 mostra o número de iterações realizadas pelo algoritmo que modela as restrições de igualdade explicitamente, isto é, **Método dos Pesos com Refinamento Iterativo (MPRI)** [34], em função de cada iteração realizada pelo algoritmo **MQPM** baseado no estimador **SHGM** que está mostrado na Figura 1.

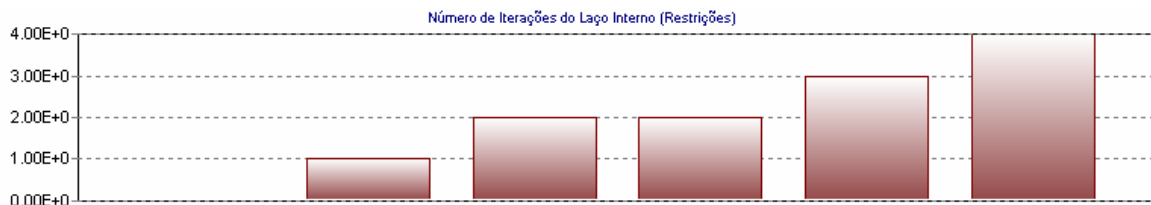


Figura 10 – Número de Iterações do Algoritmo MPRI

A lista de medidas consideradas discrepantes, segundo o critério considerado na Eq. (3.10) é mostrada na Tabela 5.

Tabela 5 – Lista de Medidas Discrepantes – Ponto Operativo: 18/07/2007 – às 18:00 Horas

#	Tipo	Ramos/Barras	Tipo	Med	Desvio-padrão	Pesos Pontos de Alavancamento	Peso Iterativo	Grandezas Medidas	Grandezas Estimadas
1	BUS	995	EG		1.4268E-03	1.0000E+00	2.4694E-02	534.30	575.19
2	LT	1186 1230 ***	EG		1.0018E-02	1.0000E+00	4.9514E-02	-6.00	-33.22
3	BUS	1155	EG		1.4081E-03	1.0000E+00	9.6365E-02	13.68	13.95
4	BUS	1041	EG		1.0000E-02	2.1944E-01	1.5030E-02	0.00	19.63
5	BUS	1216	EG		1.0062E-02	5.2669E-02	3.5471E-03	11.16	-9.22
6	BUS	1192	EG		1.4284E-02	1.0000E+00	1.8084E-02	-102.00	4.28
7	BUS	1192	EG		1.0032E-02	1.0000E+00	8.9506E-02	-8.00	7.07
8	BUS	962	EG		1.0000E-02	1.6224E-01	3.4152E-03	0.00	-63.87
9	BUS	1269	EG		1.0701E-02	1.0000E+00	5.1423E-02	-38.10	-66.09
10	BUS	1297	EG		1.0000E-02	2.9067E-03	1.0128E-04	0.00	40.86
11	LT	1215 1223 2	EG		1.1203E-02	1.8199E-01	7.3306E-03	-50.50	-13.09
12	BUS	1243	EG		1.4210E-03	1.0000E+00	5.6064E-02	232.20	240.04
13	LT	1243 1299 ***	EG		1.0076E-02	1.0000E+00	8.2580E-02	12.35	-4.07
14	BUS	1215	EG		1.0000E-02	6.9479E-02	6.2856E-03	0.00	-14.88
15	BUS	2082	EG		1.0138E-02	1.0000E+00	5.4020E-02	16.70	-9.17
16	BUS	1263	EG		1.0000E-02	2.1688E-01	9.1179E-03	0.00	-32.02
17	BUS	976	EG		1.0000E-02	3.0791E-02	2.0340E-03	0.00	20.40
18	BUS	976	EG		1.0000E-02	2.1603E-01	1.9566E-03	0.00	-148.60

Na Tabela 5 mostrada acima é oportuno destacar as medidas consideradas equivocadamente como injeções nulas de potência, porém o estimador robusto de estados produz quantidades não nulas.

A verificação de cada caso mostrado na referida tabela confirma que as quantidades estimadas estão corretas, o que demonstra que o algoritmo robusto de estimação de estados consegue identificar os erros introduzidos pelo modelo equivocado da rede **CEEE**, a despeito de terem sido simultaneamente classificadas como pontos de alavancamento ou não. A lista de grandezas medidas e estimadas é apresentada na Tabela 6 mostrada nos Anexos, sendo que as linhas dessa tabela destacadas na cor rosa correspondem às mesmas medidas listadas na Tabela 5 apresentada anteriormente.

Atualmente, a operação em tempo real na CEEE é fortemente subsidiada com base nos resultados produzidos pelo estimador.

Por outro lado, a Figura 11 apresentada em seguida mostra o ambiente de simulação do **Programa VDTap** quando considera períodos contínuos da operação (série temporal) extraídos do Banco de Dados de Tempo Real (**BDTR**), que representa o histórico operativo da **Companhia Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE**. Especificamente, a presente simulação retrata o mesmo dia considerado anteriormente (18/07/2007), porém assume essa janela de dados com variações entre um ponto operativo e o próximo, minuto a minuto. A referida simulação se inicia à 00:00 e vai até às 23:59 Horas do dia 18/07/2007, totalizando 1440 pontos operativos.

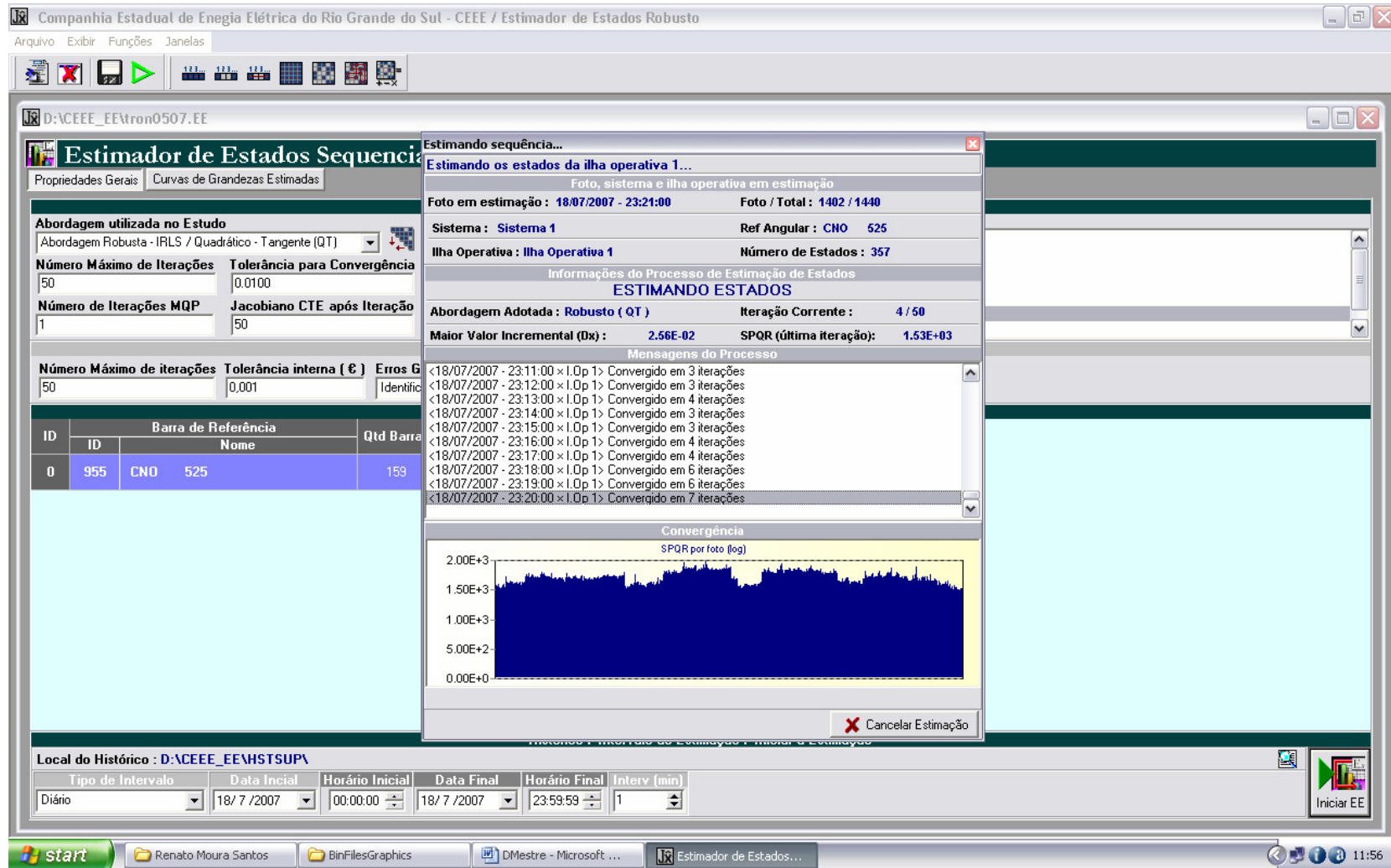


Figura 11 – Ambiente de simulação do Programa VDTap: Série Temporal

Nesse modo de simulação, para cada ponto operativo simulado pelo aplicativo **VDTap** disponibiliza-se, simultaneamente, a planilha de medidas consideradas discrepantes ou erros grosseiros, à semelhança daquela mostrada na Tabela 5. Esta funcionalidade permite rastrear as medidas que configuram medidas discrepantes sistemáticas ou erros grosseiros sistemáticos.

A Figura 12 mostrada a seguir apresenta uma dessas situações, que neste caso ocorre na subestação da **Usina Hidrelétrica de Passo Real**.

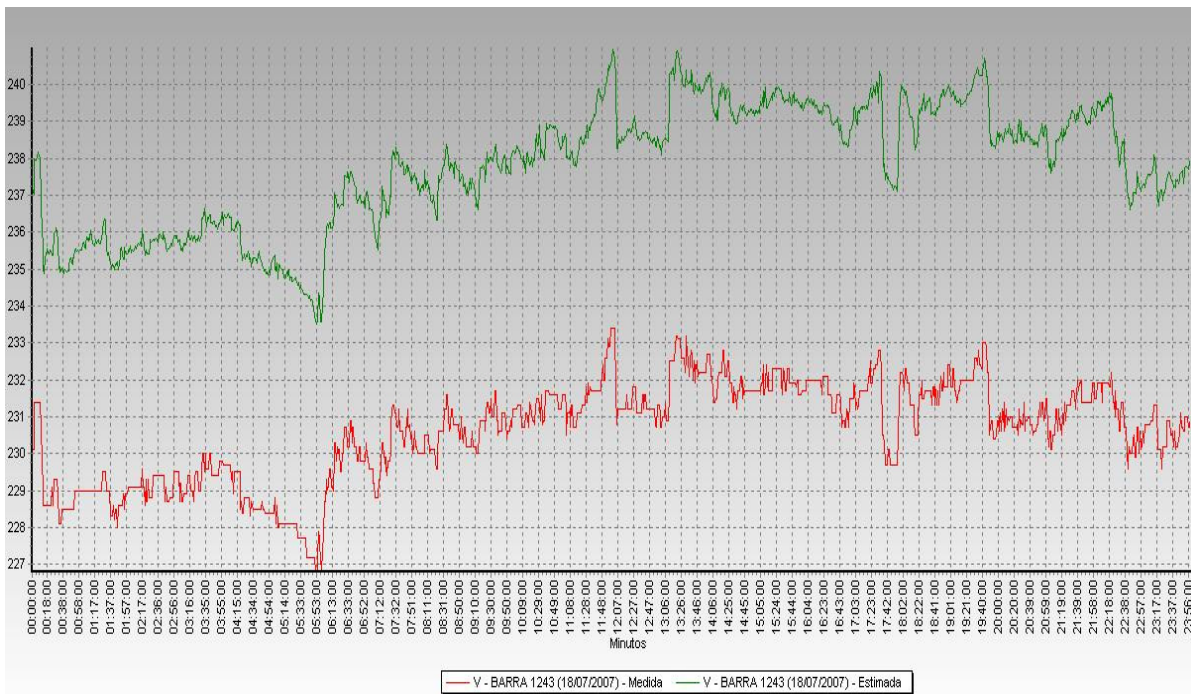


Figura 12 – SE-Passo Real – 230 kV (Barra # 1243): Valores - Medidos (Vermelho) x Estimados (Verde)

Embora os valores de tensão medida e estimada apresentem o mesmo padrão de comportamento, existe um erro médio cujo valor é da ordem de 4 kV entre essas quantidades. Tal problema é causado pelo uso equivocado de escala na relação de transformação do transformador de potencial (TP).

A Figura 13, por sua vez, apresenta outro tipo de erro sistemático de ocorrência bastante freqüente no monitoramento da segurança operativa de redes elétricas.



Figura 13 –SE Gravataí – 525 kV (Barra # 976): Injeção de Potência Reativa – Medidos (Vermelho) x Estimados (Verde)

A injeção de potência reativa na barra de 525 kV da subestação de Gravataí é modelada como uma injeção nula. No entanto, nessa barra pode-se observar que o efeito do chaveamento de um banco de capacitores instalado no lado de 230 kV compromete o modelo utilizado.

O artifício de se incluir pseudo-medidas no plano de medição tem como objetivo melhorar a observabilidade da rede. No entanto, em aplicações reais esta estratégia tem contribuído para aumentar o número de medidas discrepantes e / ou erros grosseiros. Usualmente, as medidas de injeções nulas de potência ativa e/ou reativa são usadas como pseudo-medidas e têm forte influência sobre os resultados do estimador, sobretudo pelo uso de pesos de elevada magnitude que são atribuídos a tais informações.

De fato, se as pseudo-medidas relativas às injeções nulas de potência são informações verdadeiras, os resultados encontrados serão muito próximos daqueles que ocorrem no campo. No entanto, se tais pseudo-medidas modelam uma informação falsa, o que configura um erro topológico, o impacto sobre os resultados pode ser dramático. Por exemplo, a atribuição de um peso de magnitude elevada a uma informação falsa contamina dramaticamente as estimativas ou pode fazer com que o processo iterativo não atinja convergência [35-36].

Este é o principal motivo pela qual o **Programa VDTap** utiliza o **Método de Pesos com Refinamento Iterativo – MPRI**, para processar explicitamente as restrições de igualdade do problema de estimação de estados. A razão para isto é o fato de que o algoritmo **MQPM** baseado no estimador **SHGM** consegue identificar naturalmente as restrições de igualdade não-violadas [37], uma vez que os pesos atribuídos às restrições de igualdade são de mesma magnitude das demais medidas.

Por outro lado, a correta modelagem da rede permite obter resultados bastante satisfatórios, como pode ser observada na Figura 14 e Figura 15 mostradas a seguir. Tais figuras apresentam o perfil de variação das potências ativa e reativa, respectivamente, relativa à carga equivalente da “Cidade Industrial” (CIN 138 kV – Barra 1257) localizada na região metropolitana da Grande Porto Alegre, RS.

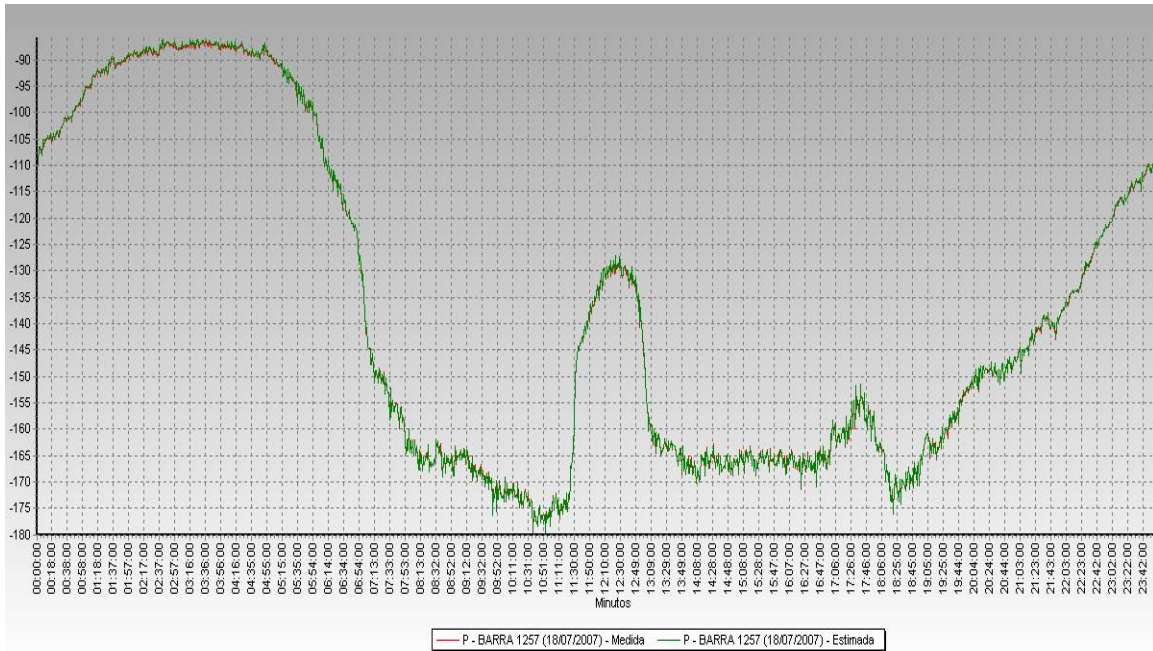


Figura 14 – SE Cidade Industrial – 138 kV (Barra # 1257): Injeção de Potência Ativa – Medida (Vermelho) x Estimada (Verde)

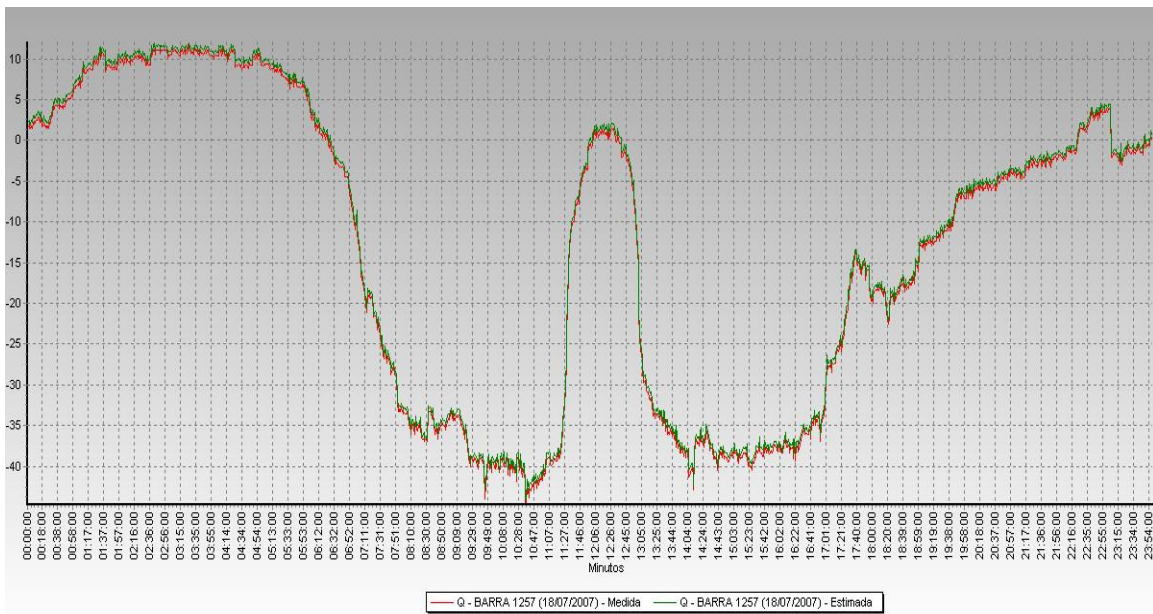


Figura 15 – SE Cidade Industrial – 138 kV (Barra # 1257): Injeção de Potência Reativa – Medida (Vermelho) x Estimada (Verde)

3.7 Conclusões

Os resultados apresentados neste capítulo respondem satisfatoriamente às expectativas de que o algoritmo **MQPM** quando estendido ao espaço \mathcal{R}^n permite refinar os resultados produzidos na etapa de pré-filtragem de medidas discrepantes. Estas últimas são assumidas como grandezas medidas cujos valores são inconsistentes com o modelo de medição adotado.

Os resultados apresentados e comentados no presente capítulo foram obtidos a partir de simulações considerando-se um único ponto operativo de interesse ou conjuntos de pontos operativos tomados como períodos contínuos da operação (série temporal) extraídos do Banco de Dados de Tempo Real (BDTR), que armazena o histórico operativo da **Companhia de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul – CEEE**.

As referidas simulações foram realizadas fazendo-se uso do **Programa VDTap**, que é um aplicativo de estimação robusta de estados especialmente desenvolvido para a **CEEE** no âmbito de dois projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Ciclos 2000/2001 e 2003/2004, coordenador pelo orientador deste trabalho de dissertação.

A estimativa de valores referentes às injeções de potência ativa e reativa em barras de geração, diferentemente do ocorreu nas simulações realizadas no Capítulo 2, não apresentam problemas, a despeito da estratégia de despacho de unidades geradoras usada na empresa.

A principal contribuição do algoritmo **MQPM** estendido ao espaço \mathcal{R}^n é a sua elevada capacidade de filtrar medidas discrepantes e fornecer estimativas válidas. Além disso, a propriedade de convergência do algoritmo baseada no estimador **SHGM** continua preservada, o que permite atingir todos os objetivos listados na seção introdutória do presente Capítulo 1.

Capítulo 4

Conclusões e Sugestões de Trabalhos Futuros

4.1 Conclusões

Este capítulo apresenta uma síntese das conclusões apresentadas nos Capítulos 2 e 3 do presente trabalho de dissertação de mestrado.

No Capítulo 2 apresentou-se uma proposta de geração de pseudo-medidas destinadas a assegurar a observabilidade da rede elétrica em tempo real. As simulações realizadas demonstraram que a melhor aderência entre quantidades medidas e estimadas ocorre nos pontos de medição de tensão e injeções de potência ativa e reativa em barras de carga ou em redes de topologia radial. As estimativas de grandezas de fluxo de potência ativa e reativa, bem como tensões nodais nas regiões da rede que apresenta topologia em anel são precárias.

Além disso, a estimativa de valores referentes às injeções de potência ativa e reativa em barras de geração apresentou problemas causados pela política de despacho de unidades geradoras da empresa.

No geral, apesar do algoritmo proposto no Capítulo 2 possuir elevada capacidade de filtrar medidas discrepantes e fornecer valores estimados que podem assegurar a observabilidade da rede elétrica supervisionada, o refinamento dos resultados produzidos é indispensável. O refinamento proposto dos resultados é obtido através da execução do estimador de estados robusto proposto, porém estendido ao sistema como um todo. As conclusões pertinentes a esta aplicação são resumidas em seguida.

Os resultados apresentados e comentados no Capítulo 3 responderam às expectativas de que o algoritmo **MQPM** quando estendido ao espaço \mathcal{R}^n permitiria refinar os resultados produzidos na etapa de pré-filtragem de medidas discrepantes.

As simulações realizadas fazendo-se uso do **Programa VDTap** permitiram produzir estimativas cujos valores referentes às injeções de potência ativa e reativa em barras de geração, diferentemente do ocorreu com os resultados obtidos nas simulações realizadas no Capítulo 2, não apresentam problemas, apesar da estratégia usada na empresa para o despacho de unidades geradoras.

A principal contribuição do algoritmo **MQPM** descrito no Capítulo 3 é o seu desempenho face sua elevada capacidade de filtrar medidas discrepantes e fornecer estimativas válidas. Além disso, a propriedade de convergência do algoritmo baseada no estimador **SHGM** continua preservada, o que permite atingir todos os objetivos listados na seção introdutória do Capítulo 1.

4.2 Sugestões de Trabalhos Futuros

A metodologia usada para atingir os objetivos referidos anteriormente ainda carece de desenvolvimentos, que ora são assim elencados:

1. Alocação automática de pseudo-medidas associadas aos estados não observáveis objetivando assegurar a observabilidade da rede supervisionada;
2. Processamento distribuído do algoritmo **MQPM** aplicado à supervisão da segurança operativa da rede;
3. Integração do **Programa VDTap** com outras ferramentas de análise de redes, além do **Programa de Análise de Redes – ANAREDE** desenvolvido pelo CEPEL.

4.3 Publicações Associadas da Dissertação de Mestrado

- [A] PIRES, R. C. ; NASCIMENTO, Ricardo Mion Do ; SANTOS, R. M. ; LEMOS, Flávio Antonio Becon ; ZAMPIERI, Antonio Valmor . Robust Statistics-Based Solution for Power Systems State Estimation Problem. In: International Conference on Robust Statistics - ICORS, 2007, Buenos Aires. ICORS 2007, 2007. p. 61-63.
- [B] MILI, L. ; PIRES, R. C. . High-Breakdown and GM-Estimators in Electric Power Networks. In: International Conference on Robust Statistics - ICORS, 2007, Buenos Aires. ICORS 2007, 2007. p. 49.
- [C] PIRES, R. C. ; DALLACCHIO, Néelson ; ZAMPIERI, Antônio V ; LOPES, Sérgio R Ortiz . Algoritmo Robusto Aplicado em Tempo Real à Manutenção de Sistemas Elétricos Observáveis. In: XV Congresso Brasileiro de Automática, 2004, Porto Alegre, 2004.
- [D] PIRES, R. C. . Robust Parameter Estimation Applied to Power System Load Modelling. In: 2000 SIAM Annual Meeting, 2000, San Juan. 2000 SIAM Annual Meeting, 2000. p. 68.

BIBLIOGRAFIA

- [1] – M.B. Do Couto Filho, A.M. Leite Da Silva, e D.M. Falcão. Bibliography on Power System State Estimation. IEEE-Transactions on Power Systems, 5(3):950-961, August 1990.
- [2] – H.M. Merrill and F.C. Schweppe. Bad Data Suppression in Power System Static State Estimation. IEEE-Transactions on Power Apparatus and Systems, PAS-90:2718-2725, November/December 1971.
- [3] – P.W. Holland and R.E. Welsch. Robust Regression Using Iteratively Reweighted Least-Squares. Communications in Statistics, A6(9):813-827, 1977.
- [4] – J.B. Birch. Some Convergence Properties of Iterated Reweighted Least Squares in the Location Model. Communications in Statistics – Simulations and Computations, B9(4):359-369, 1980.
- [5] – A.E. Beaton and J.W. Tukey. The fitting of Power Series, Meaning Polynomials, Illustrated on Band-Opectroscopic data. Technometrics, 16:147-185, 1974.
- [6] – Souza, J., Silva, A.L.D. e Silva, A.A.D. (1996). Data Debugging for Real-Time Monitoring Base on Pattern Analysis, IEEE-Transactions on Power Systems 11: 1592-1599.
- [7] –González-Pérez, C. e Wollenberg, B.F. .Analysis of Massive Measurement Loss in Large-Scale Power System State Estimation, IEEE-Transaction on Power Systems, 16(4): 825-832, November 2001.
- [8] – Stewart, C. (1999). Robust Parameter Estimation in Computer Vision, SIAM Review 41(3): 513-537.

- [9] – Pires, R.C. (2000). Robust Parameter Estimation Technique Applied to Power System Load Modeling, Society for Industrial and Applied Mathematics – SIAM, 2000 Annual Meeting Proceedings, p. CP08.
- [10] – Pires, R. e Simões-Costa, A Fast Decoupled IRLS State Estimation Through Givens Rotations, 13th PSCC, Trondheim, Norway, pp. 434-440.
- [11] – Pires, R., Simões-Costa, A. e Mili, L. (1999). Iteratively Reweighted Least-Squares State Estimation Through Givens Rotations, IEEE-Transactions on Power Systems 14(4): 1499-1505.
- [12] – L. Milli, M.G. Cheniae, N.S. Vichare, and P.J. Rousseeuw. Robust State Estimation Based on Projection Statistics. IEEE-Transactions on Power Systems, 11(2):1118-1127, May 1996.
- [13] – F.C Scheweppe, Wildes, and D.B. Rom. Power System Static State Estimation, Part I, II, III. IEEE-Transactions on Power Apparatus and Systems, PAS-89(1):120-135, January 1970.
- [14] – P.J Huber. Robust Estimation of a Location Parameter. Annals of Mathematical Statistics, 35:73-101, 1964.
- [15] – J.M Mendel. Lessons in Estimation Theory for Signal Processing, Communications and Control. Series Editor. 1995.
- [16] – L. Mili , V. Phaniraj, and P.J. Rousseeuw. High Breakdown Point Estimation in Electric Power Systems. ISCAS, pages 1-4, May 1990.
- [17] – F.R. Hampel, E.M. Ronchetti, P.J. Rousseeuw, and W.A. Stahel. Robust Statistics: The Approach Based on Influence Functions. 1986.
- [18] – L. Mili, V. Phaniraj, and P.J. Rousseeuw. Robust Estimation Theory for Bad Data Diagnostics in Electrical Power Systems. Advances in Control and Dynamic System – C.T Leondes (ed.), XXXVI:2-55, 1991.

- [19] – L. Mili, Th. Van Cutsem, and M. Ribbens-Pavella. Hypothesis Testing Identification: A new Method for Bad Data Analysis in Power System State Estimation. IEEE-Transaction on Power Apparatus and System. PAS-103:3239-3252, November 1984.
- [20] – F. Broussole. State Estimation in Power Systems: Detecting Bad Data Through the Sparse Inverse Matrix Method. IEEE-Transactions on Power Delivery, PWRD -1(3): 355-360, July 1986.
- [21] – N. Vempati, I.W. Slutsker, and W.F. Tinney. Orthogonal Sparse Vector Methods. IEEE – Transactions on Power Systems, 7(2):926-932, May 1992.
- [22] A.J.A. Simões-Costa and V.H. Quintana. An Orthogonal Row Processing Algorithm for Power Seqüencial State Estimation. IEEE-Transactions on Power Apparatus and Systems, 100(8):3791-3800, August 1981.
- [23] A.J.A. Simões-Costa and V.H. Quintana. A Robust Numerical Technique for Power System State Estimation. IEEE-Transactions on Power Apparatus and Systems, 100(2):691-698, February 1981.
- [24] – N. Vempati, I. W. Slutsker, and W. F. Tinney. Enhancements to Givens Rotations for Power System State Estimation. IEEE-Transactions on Power Systems, 6(2):842-849, May 1991.
- [25] – A. Monticelli, C.A. Murari, and F. Wu. A Hybrid State Estimator: Solving Normal Equations by Orthogonal Transformations. IEEE Transactions on PAS, 104(12):3460-3468, December 1985.
- [26] – CTEneg – Secretária Técnica do Fundo Setorial de Energia – “Diretrizes Estratégicas”, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Ciência, Tecnologia e Inovação), Julho de 2002.
- [27] – P. J. Rousseeuw, and A. M. Leroy 1987. Robust Regression and Outlier Detection. Series in Probability and Mathematical Statistics, John Wiley & Sons.

- [28] – L. Mili, G. Steeno, F. D. e French, D. November 1999. A robust estimation method for topology error identification, IEEE Transaction on Power Systems 14(4): 1469 – 1476.
- [29] – L.Mili, V. Phaniraj, and P.J. Rousseeuw. Least Median of Squares Estimation in Power Systems. IEEE-Transactions on Power Systems, 6(2):511-523, May 1991.
- [30] – D.M.Falcão, S.M. Karaki, and Brameller A. Nonquadratic State Estimation: a Comparison of Methods. Proceedings of the 7th PSCC Conference, pages 1002-1006, 1981.
- [31] – F. Zhuang and K. Balasubramanian. Bad Data Suppression in Power System State Estimation with a Variable Quadratic-Constant Criterion. IEEE-Transaction on Power Apparatus and Systems, PAS-104(4):857-863, April 1985.
- [32] – R.Baldick, K.A. Clements, Z. Pinjo-Dzagal, and P.W. Davis. Implementing Nonquadratic Objective Functions for State Estimation and Bad Data Rejection. IEEE-Transactions on Power Systems, 12(1):376-382, February 1997.
- [33] – Gentleman, W.. Least Squares Computations by Givens Transformation Without Square Roots, Journal of Mathematics Applications, vol. 12, pp. 329-336, 1974.
- [34] – A.J.A. Simões-Costa, and J. Gouvêa. A Constrained Orthogonal State Estimator for External System Modeling, electrical Power and Energy System, Vol. 22, pp. 555-562, 2000.
- [35] – A. Monticelli, State Estimation in Electric Power Systems – A Generalized Approach, Springer, May 1999.
- [36] – A. Monticelli, Testing Equality Constraint Hypotheses in Weighted Least Squares State Estimators, IEEE Transactions on Power Systems, vol. 15, No. 3, pp. 950-954, August 2000.

[37] - PIRES, R. C. ; DALLOCCHIO, Nelson ; ZAMPIERI, Antonio Valmor ; LEMOS, Flávio Antonio Becon ; LOPES, Sergio R Ortiz . Orthogonal IRLS Algorithm Applied to Equality Constrained State Estimation Problem - Brazilian State Utility Experience. In: Robust Methods for Power System State Estimation and Load Forecasting - State of the Art and Prospects, 2006, Paris, FR. Workshop on Robust Methods for Power System State Estimation and Load Forecasting - State of the Art and Prospects, 2006.










[38] – Burle de Menezes, H., Diagnóstico Remoto e Filtragem de Dados da Telemedicação de Sistemas Elétricos de Potência. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Itajubá - Itajubá, MG – 2006.

[39] – Zhong, S. and Abur A., Combined State Estimation and Measurement Calibration, IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 20 No. 1, February 2005.

[40] – Abur A., and Çelik, M. K., Least Absolut Value State Estimation with Equality and Inequality Constraints, IEEE Transaction on Power Systems, vol. 8, No. 2, pp. 680-686, May 1993.

ANEXOS

















Tabela 6 – Lista de Grandezas Medidas e Estimadas – Sistema CEEE

No	Local	Identificação	Tipo	Med	Sigma	Peso PA	Peso Iterativo	Medida	Estimativa
1	LTC	956 955 ***	Estimativa		2.8284E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
2	BARRA	955	Medida		1.4336E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	5.393E+02	5.402E+02
3	LTC	956 955 ***	Medida		2.7437E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.555E+02	- 2.555E+02
4	LTC	956 955 ***	Medida		1.3731E-02	2.5899E-06	7.6791E-02	9.410E+01	9.410E+01
5	LTC	951 1203 ***	Estimativa		3.8455E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
6	BARRA	1203	Medida		1.4394E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.144E+01	7.144E+01
7	LTC	1296 1068 ***	Estimativa		2.8284E+00	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
8	BARRA	1295	Medida		1.4351E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.102E+01	7.102E+01
9	LTC	1296 1295 1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.003E+00

















10	LTC	1296	1295	2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.003E+00
11	BARRA	9189			Medida		1.4086E-03	8.5499E-01	1.0000E+00	1.369E+01	1.369E+01
12	LTC	9247	9189	***	Estimativa		2.9773E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.004E+00
13	BARRA	1292			Medida		1.4204E-03	1.0000E+00	1.2257E-01	6.960E+01	7.068E+01
14	BARRA	9247			Medida		1.4081E-03	1.0000E+00	1.9921E-01	6.840E+01	6.906E+01
15	BARRA	9189			Medida		1.0311E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
16	BARRA	9189			Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
17	LTC	1325	1326	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.565E-01
18	BARRA	1326			Medida		1.4240E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	1.399E+02	1.399E+02
19	BARRA	1266			Medida		1.4285E-03	1.0795E-01	1.0000E+00	7.039E+01	7.039E+01
20	LTC	1188	1189	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.003E+00
21	BARRA	1189			Medida		1.4369E-03	6.6307E-01	1.0000E+00	7.120E+01	7.120E+01
22	LTC	1192	1193	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.019E+00
23	BARRA	1193			Medida		1.4421E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.170E+01	7.178E+01
24	LTC	1194	1195	***	Estimativa		4.2945E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.045E+00
25	BARRA	1195			Medida		1.4526E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.270E+01	7.270E+01
26	BARRA	1197			Medida		1.4453E-03	9.7105E-01	1.0000E+00	7.200E+01	7.200E+01
27	LTC	1199	1197	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.055E+00

28	LTC	1200	1201	***	Estimativa		2.8284E+00	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.939E-01
29	LTC	1212	9212	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.974E-01
30	BARRA	9212			Medida		1.4142E-03	6.9328E-01	1.0000E+00	2.300E+01	2.300E+01
31	BARRA	1253			Medida		1.4204E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	6.960E+01	6.960E+01
32	LTC	1254	1253	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.735E-01
33	BARRA	1176			Medida		1.4193E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	1.390E+01	1.389E+01
34	BARRA	1177			Medida		1.4245E-03	1.0000E+00	5.0461E-01	1.400E+01	1.395E+01
35	LTC	1213	1214	1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.012E+00
36	LTC	1213	1214	2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.013E+00
37	BARRA	1214			Medida		1.4369E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.120E+01	7.120E+01
38	BARRA	1226			Medida		1.4507E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.252E+01	7.252E+01
39	LTC	1228	1226	1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.037E+00
40	LTC	1228	1226	2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.035E+00
41	LTC	1250	1251	1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.009E+00
42	LTC	1250	1251	2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.018E+00
43	BARRA	1251			Medida		1.4411E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.160E+01	7.160E+01
44	LTC	1278	2087	1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.030E+00
45	LTC	1278	2087	2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.030E+00

46	BARRA	2087	Medida		1.4462E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.209E+01	7.209E+01
47	BARRA	1282	Medida		1.4380E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.130E+01	7.130E+01
48	LTC	1283 1282 1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.011E+00
49	LTC	1283 1282 2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.011E+00
50	BARRA	1283	Medida		1.4253E-03	1.0000E+00	2.5974E-01	2.336E+02	2.353E+02
51	LTC	1283 1282 1	Medida		1.0549E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.360E+01	3.356E+01
52	LTC	1283 1282 1	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.600E+00	1.506E+00
53	LTC	1283 1282 2	Medida		1.0546E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.350E+01	3.356E+01
54	LTC	1283 1282 2	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.700E+00	1.601E+00
55	BARRA	1282	Medida		1.2026E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
56	BARRA	1282	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.000E-01	3.688E-01
57	LTC	1286 1289 1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
58	LTC	1286 1289 2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.006E+00
59	BARRA	1289	Medida		1.4224E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	6.980E+01	6.980E+01
60	BARRA	1231	Medida		1.4503E-03	1.0000E+00	3.1532E-01	2.416E+02	2.402E+02
61	TRAFO	1231 1320 ***	Medida		1.2888E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
62	TRAFO	1231 1320 ***	Medida		1.0031E-02	1.0000E+00	2.9292E-01	7.900E+00	3.307E+00

63	BARRA	1201	Medida		1.4369E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.120E+01	7.111E+01
64	LT	1193 1201 ***	Medida		1.2082E-02	1.0000E+00	5.3177E-01	6.780E+01	6.479E+01
65	LT	1193 1201 ***	Medida		1.0009E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.300E+00	4.456E+00
66	LT	1193 1201 ***	Medida		1.1905E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.460E+01	- 6.428E+01
67	LT	1193 1201 ***	Medida		1.0005E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.200E+00	- 2.734E+00
68	BARRA	1199	Medida		1.4328E-03	1.0000E+00	2.6157E-01	2.360E+02	2.343E+02
69	LTC	1199 1197 ***	Medida		1.0562E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.400E+01	3.323E+01
70	LTC	1199 1197 ***	Medida		1.0084E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.300E+01	1.423E+01
71	BARRA	1278	Medida		1.4259E-03	1.0000E+00	2.4453E-01	2.338E+02	2.356E+02
72	LTC	1278 2087 1	Medida		1.0527E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.290E+01	3.288E+01
73	LTC	1278 2087 1	Medida		1.0030E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.700E+00	7.577E+00
74	LTC	1278 2087 2	Medida		1.0543E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.340E+01	3.289E+01
75	LTC	1278 2087 2	Medida		1.0030E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.700E+00	7.599E+00
76	BARRA	2087	Medida		1.1891E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.434E+01	- 6.577E+01
77	BARRA	2087	Medida		1.0067E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.157E+01	- 1.180E+01
78	LTC	1204 2077 ***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.035E+00

79	BARRA	2077	Medida		1.4484E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.230E+01	7.230E+01
80	BARRA	995	Medida		1.4268E-03	1.0000E+00	2.5239E-02	5.343E+02	5.746E+02
81	LTC	1275 1284 ***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.380E-01
82	BARRA	1284	Medida		1.3951E-03	6.7695E-01	1.0000E+00	4.280E+01	4.280E+01
83	LTC	1299 1298 ***	Estimativa		3.4486E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.038E+00
84	BARRA	1181	Medida		1.0000E-02	8.6943E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-2.652E-06
85	BARRA	1181	Medida		1.0000E-02	7.1759E-01	1.0000E+00	-6.000E-01	-6.010E-01
86	LTC	1299 1297 ***	Estimativa		3.4486E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.910E-01
87	BARRA	1298	Medida		1.4359E-03	8.0707E-03	1.0000E+00	7.110E+01	7.110E+01
88	BARRA	1245	Medida		1.4271E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.025E+01	7.025E+01
89	LT	1245 1233 ***	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.990E+00	3.045E+00
90	LT	1245 1233 ***	Medida		1.0005E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.190E+00	3.264E+00
91	LTC	1246 1245 ***	Estimativa		3.6098E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.040E+00
92	LTC	1246 1247 ***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.321E-01
93	BARRA	1247	Medida		1.3808E-03	8.5488E-01	1.0000E+00	1.314E+02	1.314E+02
94	LTC	1225 1235 ***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.690E-01
95	BARRA	1235	Medida		1.4214E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	6.970E+01	6.970E+01
96	BARRA	1254	Medida		1.4328E-03	1.0000E+00	4.8435E-01	2.360E+02	2.369E+02

97	LT	2078	1254	***	Medida		1.2907E-02	1.0000E+00	8.1270E-01	-	-
98	LT	2078	1254	***	Medida		1.0075E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.230E+01	1.116E+01
99	BARRA	1253			Medida		1.0110E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
100	BARRA	1253			Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.000E+00	3.769E+00
101	LTC	1254	1253	***	Medida		1.0112E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.500E+01	1.509E+01
102	LTC	1254	1253	***	Medida		1.0006E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
103	BARRA	1294			Medida		1.4242E-03	9.0156E-01	1.5165E-01	2.332E+02	2.359E+02
104	LTC	1268	1269	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
105	LTC	1267	1352	***	Estimativa		3.6496E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
106	BARRA	1180			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	2.682E-06
107	BARRA	1180			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	2.779E-03
108	BARRA	1266			Medida		1.3222E-02	1.3139E-02	5.0075E-03	-	-
109	BARRA	1266			Medida		1.0105E-02	2.0449E-03	6.3365E-04	-	-
110	LTC	1267	1265	***	Estimativa		3.6262E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.014E+00
111	BARRA	1212			Medida		1.4375E-03	1.0000E+00	1.5447E-01	2.375E+02	2.346E+02
112	LTC	1212	9212	***	Medida		1.0181E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.910E+01	1.834E+01
















113	LTC	1212	9212	***	Medida		1.0015E-02	1.0000E+00	9.1550E-01	5.500E+00	6.944E+00
114	BARRA	1279			Medida		1.4369E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.120E+01	7.120E+01
115	LTC	1281	1279	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.008E+00
116	LT	1325	936	***	Medida		2.3160E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
117	LT	1325	936	***	Medida		1.0452E-02	1.0000E+00	3.5143E-01	3.040E+01	2.622E+01
118	LTC	1325	1326	***	Medida		1.1041E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.680E+01	4.701E+01
119	LTC	1325	1326	***	Medida		1.0020E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
120	BARRA	1326			Medida		1.1049E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.700E+01	4.701E+01
121	BARRA	1326			Medida		1.0023E-02	1.0000E+00	3.8708E-01	6.800E+00	1.035E+01
122	BARRA	1275			Medida		1.4416E-03	8.9147E-01	1.0000E+00	1.433E+02	1.433E+02
123	LT	1275	1221	***	Medida		1.0464E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.080E+01	3.214E+01
124	LT	1275	1221	***	Medida		1.0019E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
125	LT	1275	1222	***	Medida		1.0889E-02	1.0000E+00	9.8212E-01	4.310E+01	4.458E+01
126	LT	1275	1222	***	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.500E+00	1.469E+00
127	LTC	1275	1284	***	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-9.728E-01
128	LTC	1275	1284	***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.000E-01	4.789E-01















129	LTC	1275	1281	***	Estimativa		3.4115E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
130	LTC	1263	1260	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.001E+00
131	LTC	1263	1261	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.001E+00
132	LTC	965	964	1	Estimativa		2.8284E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.927E-01
133	LTC	965	964	2	Estimativa		2.8284E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.975E-01
134	LTC	965	964	3	Estimativa		2.8284E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.948E-01
135	BARRA	1185			Medida		1.4403E-03	2.2279E-01	1.1151E-01	7.152E+01	7.125E+01
136	LT	1185	1182	***	Medida		1.0001E-02	3.8792E-01	1.0000E+00	1.200E+00	1.670E+00
137	LT	1185	1182	***	Medida		1.0043E-02	8.3507E-01	1.0000E+00	-	-
138	LTC	1186	1185	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.004E+00
139	BARRA	1296			Medida		1.4294E-03	9.9816E-01	5.2936E-01	2.349E+02	2.358E+02
140	TRAFO	1296	1068	***	Medida		1.1616E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.910E+01	5.910E+01
141	TRAFO	1296	1068	***	Medida		1.0000E-02	7.3933E-10	7.7354E-03	-7.000E-01	-7.000E-01
142	LTC	1296	1295	1	Medida		1.0089E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.340E+01	1.295E+01
143	LTC	1296	1295	1	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-8.000E-01	-5.895E-01
144	LTC	1296	1295	1	Medida		1.0088E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-


















145	LTC	1296 1295 1	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.200E+00	8.467E-01
146	LTC	1296 1295 2	Medida		1.0084E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.300E+01	1.295E+01
147	LTC	1296 1295 2	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-8.000E-01	-5.963E-01
148	LTC	1296 1295 2	Medida		1.0084E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
149	LTC	1296 1295 2	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.200E+00	8.535E-01
150	BARRA	1295	Medida		1.0319E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
151	BARRA	1295	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.140E+00	1.700E+00
152	LT	1294 1296 ***	Medida		1.2352E-02	6.5525E-02	1.9876E-01	7.250E+01	7.303E+01
153	LT	1294 1296 ***	Medida		1.0004E-02	2.9015E-02	1.1900E-01	-	-
154	LT	1294 1296 ***	Medida		1.2458E-02	6.7994E-02	8.7773E-02	7.430E+01	7.298E+01
155	LT	1294 1296 ***	Medida		1.0004E-02	2.9094E-02	3.5835E-02	2.800E+00	1.863E+00
156	BARRA	1225	Medida		1.4396E-03	1.0000E+00	1.9361E-01	2.382E+02	2.359E+02
157	LT	1225 1254 ***	Medida		1.1976E-02	1.0000E+00	8.2715E-01	-	-
158	LT	1225 1254 ***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.000E-01	1.031E-01
159	LT	1225 1254 ***	Medida		1.1938E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.520E+01	6.432E+01

160	LT	1225 1254 ***	Medida		1.0035E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.400E+00	- 7.780E+00
161	LT	1294 1225 ***	Medida		1.2357E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 7.260E+01	- 7.303E+01
162	LT	1294 1225 ***	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	3.7162E-01	2.400E+00	- 1.237E+00
163	LT	1294 1225 ***	Medida		1.2387E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.310E+01	7.378E+01
164	LT	1294 1225 ***	Medida		1.0190E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.960E+01	- 2.073E+01
165	LTC	1225 1235 ***	Medida		1.0026E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.200E+00	7.835E+00
166	LTC	1225 1235 ***	Medida		1.0047E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.700E+00	- 9.743E+00
167	BARRA	1235	Medida		1.0024E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 7.000E+00	- 7.835E+00
168	BARRA	1235	Medida		1.0048E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.800E+00	1.000E+01
169	BARRA	1254	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-2.531E-03
170	BARRA	1254	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	5.387E-03
171	BARRA	1294	Medida		1.0000E-02	4.3069E-02	1.0000E+00	0.000E+00	-1.285E-03
172	BARRA	1294	Medida		1.0000E-02	4.4335E-02	1.6600E-02	0.000E+00	- 3.764E+00
173	BARRA	1230	Medida		1.4328E-03	1.0000E+00	5.0300E-01	2.360E+02	2.351E+02
174	BARRA	1269	Medida		1.4183E-03	1.0000E+00	8.3167E-01	6.940E+01	6.925E+01

175	BARRA	9247	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.518E-02
176	BARRA	9247	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.261E-02
177	LT	1269 9248 ***	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.200E+00	-7.421E-01
178	LT	1269 9248 ***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E-01	1.197E+00
179	BARRA	1262	Medida		1.4204E-03	6.3678E-01	1.0000E+00	6.960E+01	6.959E+01
180	LT	1262 1269 ***	Medida		1.0129E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.610E+01	1.548E+01
181	LT	1262 1269 ***	Medida		1.0005E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.300E+00	2.494E+00
182	LT	1262 1269 ***	Medida		1.0127E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.600E+01	- 1.543E+01
183	LT	1262 1269 ***	Medida		1.0004E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.800E+00	- 2.453E+00
184	LT	1262 9248 ***	Medida		1.0369E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.740E+01	2.704E+01
185	LT	1262 9248 ***	Medida		1.0018E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.000E+00	5.481E+00
186	BARRA	9248	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.499E-02
187	BARRA	9248	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.189E-02
188	BARRA	1262	Medida		1.2399E-02	1.6856E-01	1.0000E+00	- 7.330E+01	- 7.371E+01
189	BARRA	1262	Medida		1.0057E-02	9.0012E-02	8.4340E-02	-	-

















								1.070E+01	1.221E+01
190	BARRA	1249	Medida		1.4443E-03	1.0000E+00	4.7278E-01	2.397E+02	2.388E+02
191	LT	1249 1231 ***	Medida		1.0320E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.550E+01	2.566E+01
192	LT	1249 1231 ***	Medida		1.0246E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
193	LT	1249 1231 ***	Medida		1.0330E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
194	LT	1249 1231 ***	Medida		1.0067E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.160E+01	1.094E+01
195	BARRA	1286	Medida		1.4309E-03	7.2608E-01	2.6773E-01	2.354E+02	2.342E+02
196	LT	1278 1286 ***	Medida		1.2664E-02	1.0000E+00	6.8460E-01	7.770E+01	7.514E+01
197	LT	1278 1286 ***	Medida		1.0071E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
198	LTC	1286 1289 1	Medida		1.0224E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.130E+01	2.040E+01
199	LTC	1286 1289 1	Medida		1.0004E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.900E+00	3.108E+00
200	LTC	1286 1289 2	Medida		1.0188E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.950E+01	2.053E+01
201	LTC	1286 1289 2	Medida		1.0015E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.400E+00	5.512E+00
202	BARRA	1289	Medida		1.0782E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
203	BARRA	1289	Medida		1.0020E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
204	BARRA	1186	Medida		1.4290E-03	6.4744E-01	1.5682E-01	2.348E+02	2.330E+02
















205	LT	1186	1296	***	Medida		1.0026E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.200E+00	8.484E+00
206	LT	1186	1296	***	Medida		1.0263E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.310E+01	- 2.281E+01
207	LT	1186	1296	***	Medida		1.0030E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 7.700E+00	- 8.435E+00
208	LT	1186	1296	***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	8.000E-01	4.791E-01
209	LT	1186	1225	***	Medida		1.3002E-02	1.0000E+00	6.1433E-01	- 8.310E+01	- 8.593E+01
210	LT	1186	1225	***	Medida		1.0011E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.700E+00	- 3.549E+00
211	LT	1186	1225	***	Medida		1.3015E-02	1.0000E+00	4.6232E-01	8.330E+01	8.707E+01
212	LT	1186	1225	***	Medida		1.0019E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.200E+00	- 5.472E+00
213	LT	1186	1230	***	Medida		1.4844E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.097E+02	1.089E+02
214	LT	1186	1230	***	Medida		1.0018E-02	1.0000E+00	4.9639E-02	- 6.000E+00	- 3.315E+01
215	LT	1186	1230	***	Medida		1.4748E-02	1.0000E+00	8.1664E-01	- 1.084E+02	- 1.060E+02
216	LT	1186	1230	***	Medida		1.0270E-02	1.0000E+00	7.8507E-01	2.340E+01	2.515E+01
217	LT	1286	1186	***	Medida		1.0642E-02	1.0000E+00	4.4775E-01	- 3.640E+01	- 3.316E+01
218	LT	1286	1186	***	Medida		1.0024E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 7.000E+00	- 8.122E+00
















219	LTC	1186	1185	***	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.200E+00	1.685E+00
220	LTC	1186	1185	***	Medida		1.0039E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.800E+00	- 9.339E+00
221	BARRA	1185			Medida		1.0000E-02	4.2991E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-1.453E- 02
222	BARRA	1185			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	9.550E-03
223	BARRA	1286			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.294E- 02
224	BARRA	1286			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	6.690E-04
225	BARRA	1186			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.274E- 02
226	BARRA	1186			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	2.121E-03
227	BARRA	1170			Medida		1.4086E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	1.369E+01	1.368E+01
228	BARRA	1171			Medida		1.4055E-03	1.0000E+00	7.0732E-01	1.363E+01	1.359E+01
229	BARRA	1238			Medida		1.4286E-03	6.3220E-01	1.0000E+00	1.408E+02	1.408E+02
230	LT	1238	2057	***	Medida		1.0060E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.100E+01	1.170E+01
231	LT	1238	2057	***	Medida		1.0068E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.166E+01	- 1.107E+01
232	LTC	1239	1238	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.709E-01
233	BARRA	1246			Medida		1.4294E-03	1.4205E-01	5.4576E-02	2.349E+02	2.338E+02
234	LTC	1246	1245	***	Medida		1.2658E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.760E+01	7.695E+01
235	LTC	1246	1245	***	Medida		1.0673E-02	1.0000E+00	9.3647E-01	3.730E+01	3.576E+01















236	LTC	1246	1247	***	Medida		1.0042E-02	7.2077E-01	1.0000E+00	9.180E+00	9.823E+00
237	LTC	1246	1247	***	Medida		1.0037E-02	8.7921E-01	6.5731E-01	- 8.590E+00	- 1.037E+01
238	BARRA	1245			Medida		1.2308E-02	1.0000E+00	7.4131E-01	- 7.175E+01	- 7.390E+01
239	BARRA	1245			Medida		1.0291E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.428E+01	- 2.435E+01
240	BARRA	1247			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-2.174E- 04
241	BARRA	1247			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-4.593E- 02
242	BARRA	1194			Medida		1.4287E-03	6.1658E-01	3.3103E-01	2.347E+02	2.355E+02
243	LTC	1194	1195	***	Medida		1.0990E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.558E+01	4.574E+01
244	LTC	1194	1195	***	Medida		1.0048E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.820E+00	1.064E+01
245	LT	1194	1199	***	Medida		1.3400E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.920E+01	- 8.847E+01
246	LT	1194	1199	***	Medida		1.0203E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.023E+01	1.966E+01
247	BARRA	1199			Medida		1.0000E-02	2.5303E-01	1.0000E+00	0.000E+00	1.216E-03
248	BARRA	1199			Medida		1.0000E-02	8.5099E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-3.046E- 02
249	BARRA	1155			Medida		1.4081E-03	1.0000E+00	1.0075E-01	1.368E+01	1.395E+01
250	BARRA	1156			Medida		1.4245E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	1.400E+01	1.401E+01
251	BARRA	1158			Medida		1.4240E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	1.399E+01	1.397E+01

252	LTC	979 980 1	Estimativa		2.8284E+00	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.951E-01
253	LTC	979 980 2	Estimativa		2.8284E+00	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.951E-01
254	LTC	962 1207 ***	Estimativa		3.8467E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.002E+00
255	BARRA	1207	Medida		1.4359E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.110E+01	7.110E+01
256	BARRA	1192	Medida		1.4368E-03	1.0000E+00	5.4927E-01	2.373E+02	2.365E+02
257	LTC	1192 1193 ***	Medida		1.4551E-02	1.0000E+00	3.2159E-01	1.057E+02	1.009E+02
258	LTC	1192 1193 ***	Medida		1.0132E-02	1.0000E+00	9.9801E-01	1.630E+01	1.516E+01
259	BARRA	1193	Medida		1.0716E-02	1.0000E+00	3.9705E-01	-	-
260	BARRA	1193	Medida		1.0012E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.900E+00	4.665E+00
261	BARRA	2086	Medida		1.4353E-03	1.0000E+00	7.5489E-01	2.368E+02	2.374E+02
262	BARRA	1174	Medida		1.4255E-03	1.0000E+00	1.1970E-01	1.402E+01	1.380E+01
263	BARRA	1175	Medida		1.4235E-03	1.0000E+00	1.3402E-01	1.398E+01	1.378E+01
264	LTC	1242 1243 ***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.933E-01
265	BARRA	1250	Medida		1.4290E-03	5.5176E-01	5.5507E-01	2.348E+02	2.353E+02
266	LTC	1250 1251 1	Medida		1.0150E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.740E+01	1.683E+01
267	LTC	1250 1251 1	Medida		1.0016E-02	1.0000E+00	5.5426E-01	-	-
268	LTC	1250 1251 2	Medida		1.0140E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.680E+01	1.699E+01
















269	LTC	1250	1251	2	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	6.0043E-01	2.000E-01	2.397E+00
270	BARRA	1251			Medida		1.0553E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.370E+01	- 3.381E+01
271	BARRA	1251			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.000E-01	1.802E+00
272	BARRA	1069			Medida		1.4194E-03	1.0000E+00	1.8021E-01	2.317E+02	2.342E+02
273	LTC	1042	1041	1	Estimativa		3.5917E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.027E+00
274	LTC	1042	1041	2	Estimativa		3.5917E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
275	BARRA	1042			Medida		1.4281E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	1.407E+02	1.407E+02
276	LT	1042	2069	***	Medida		1.0569E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.420E+01	3.432E+01
277	LT	1042	2069	***	Medida		1.0045E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.500E+00	9.223E+00
278	TRAFO	1042	2095	***	Medida		1.0010E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.500E+00	4.612E+00
279	TRAFO	1042	2095	***	Medida		1.0018E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.000E+00	5.724E+00
280	BARRA	1213			Medida		1.4350E-03	9.9922E-01	1.0000E+00	2.367E+02	2.364E+02
281	LT	1283	1213	***	Medida		1.0046E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.600E+00	9.744E+00
282	LT	1283	1213	***	Medida		1.0129E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.610E+01	- 1.564E+01
283	LT	1283	1213	***	Medida		1.0053E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.030E+01	- 9.719E+00
284	LT	1283	1213	***	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.500E+00	-9.629E- 01


















285	LTC	1213 1214 1	Medida		1.0625E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.590E+01	3.587E+01
286	LTC	1213 1214 1	Medida		1.0024E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.900E+00	6.566E+00
287	LTC	1213 1214 1	Medida		1.0618E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.570E+01	- 3.587E+01
288	LTC	1213 1214 1	Medida		1.0012E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.900E+00	- 4.555E+00
289	LTC	1213 1214 2	Medida		1.0618E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.570E+01	3.589E+01
290	LTC	1213 1214 2	Medida		1.0027E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.400E+00	6.905E+00
291	LTC	1213 1214 2	Medida		1.0605E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.530E+01	- 3.589E+01
292	LTC	1213 1214 2	Medida		1.0013E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 5.100E+00	- 4.887E+00
293	BARRA	1041	Medida		1.4456E-03	7.5521E-02	5.2464E-02	2.401E+02	2.408E+02
294	TRAFO	1041 917 ***	Medida		1.4142E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+02	9.834E+01
295	TRAFO	1041 917 ***	Medida		1.0143E-02	5.6630E-01	1.0000E+00	1.700E+01	1.730E+01
296	TRAFO	1041 918 ***	Medida		1.4072E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.900E+01	9.731E+01
297	TRAFO	1041 918 ***	Medida		1.0143E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.700E+01	1.730E+01
298	LT	1041 1069 1	Medida		1.0259E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.290E+01	- 2.213E+01
299	LT	1041 1069 1	Medida		1.0625E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.590E+01	3.592E+01

300	LT	1041 1069 1	Medida		1.0257E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.280E+01	2.245E+01
301	LT	1041 1069 1	Medida		1.1105E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.830E+01	- 4.851E+01
302	LT	1041 1069 2	Medida		1.0263E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.310E+01	- 2.213E+01
303	LT	1041 1069 2	Medida		1.0625E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.590E+01	3.591E+01
304	LT	1041 1069 2	Medida		1.0243E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.220E+01	2.245E+01
305	LT	1041 1069 2	Medida		1.1118E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.860E+01	- 4.852E+01
306	LT	1041 1213 ***	Medida		1.1824E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.310E+01	6.285E+01
307	LT	1041 1213 ***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-5.000E- 01	6.159E-01
308	LT	1041 1213 ***	Medida		1.1729E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.130E+01	- 6.204E+01
309	LT	1041 1213 ***	Medida		1.0087E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.320E+01	- 1.251E+01
310	LTC	1042 1041 1	Medida		1.0051E-02	1.0000E+00	1.5162E-01	- 1.010E+01	- 1.901E+01
311	LTC	1042 1041 1	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.000E+00	2.058E+00
312	BARRA	1213	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-5.971E- 03
313	BARRA	1213	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	2.184E-03
314	BARRA	1042	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.538E-

									03
315	BARRA	1042	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	6.904E-03
316	LT	1325 1281 ***	Medida		1.9046E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.621E+02	1.597E+02
317	LT	1325 1281 ***	Medida		1.0270E-02	1.0000E+00	4.3189E-01	- 2.340E+01	- 2.001E+01
318	LT	1325 1281 ***	Medida		1.8665E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.576E+02	- 1.557E+02
319	LT	1325 1281 ***	Medida		1.0366E-02	1.0000E+00	4.0203E-01	2.730E+01	3.056E+01
320	BARRA	1279	Medida		1.0858E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.230E+01	- 4.227E+01
321	BARRA	1279	Medida		1.0029E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 7.600E+00	- 6.875E+00
322	LTC	1281 1279 ***	Medida		1.0812E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.110E+01	4.227E+01
323	LTC	1281 1279 ***	Medida		1.0054E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.040E+01	9.719E+00
324	LT	1041 1281 ***	Medida		1.0289E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.420E+01	2.412E+01
325	LT	1041 1281 ***	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.300E+00	- 2.317E+00
326	LT	1041 1281 ***	Medida		1.0296E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.450E+01	- 2.401E+01
327	LT	1041 1281 ***	Medida		1.0116E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.530E+01	- 1.497E+01
328	LTC	1275 1281 ***	Medida		1.2560E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.600E+01	7.575E+01

329	LTC	1275	1281	***	Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	2.7873E-01	4.000E+00	-8.349E-01
330	BARRA	1325			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	2.053E-03
331	BARRA	1325			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	4.487E-02
332	BARRA	1275			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-2.783E-03
333	BARRA	1275			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	1.406E-02
334	LT	1041	963	***	Medida		1.0858E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.230E+01	4.234E+01
335	LT	1041	963	***	Medida		1.0301E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
336	BARRA	1228			Medida		1.4378E-03	8.1188E-01	1.0000E+00	2.376E+02	2.376E+02
337	LTC	1228	1226	1	Medida		1.0588E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.480E+01	3.519E+01
338	LTC	1228	1226	1	Medida		1.0034E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	8.300E+00	9.535E+00
339	LTC	1228	1226	2	Medida		1.0543E-02	1.0000E+00	7.8164E-01	3.340E+01	3.514E+01
340	LTC	1228	1226	2	Medida		1.0030E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.700E+00	8.860E+00
341	BARRA	1226			Medida		1.2158E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
342	BARRA	1226			Medida		1.0068E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.171E+01	1.224E+01
343	LT	1041	1228	***	Medida		1.2282E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.130E+01	7.155E+01
344	LT	1041	1228	***	Medida		1.0198E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-





345	LT	1041	1228	***	Medida		1.2207E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
346	LT	1041	1228	***	Medida		1.0034E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
347	BARRA	1041			Medida		1.0000E-02	1.6226E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-2.182E-03
348	BARRA	1041			Medida		1.0000E-02	2.1944E-01	1.4970E-02	0.000E+00	1.970E+01
349	BARRA	1162			Medida		1.4004E-03	1.9188E-01	3.0497E-01	1.353E+01	1.352E+01
350	BARRA	1165			Medida		1.4045E-03	2.0097E-01	1.2357E-01	1.361E+01	1.357E+01
351	BARRA	1276			Medida		1.4266E-03	4.6151E-01	1.0000E+00	1.404E+02	1.404E+02
352	LT	930	1276	***	Medida		1.0138E-02	1.0000E+00	4.3390E-01	1.670E+01	1.354E+01
353	LT	930	1276	***	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	1.2537E-01	-	-
354	BARRA	930			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.803E-04
355	BARRA	930			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.343E-05
356	LTC	1259	9241	***	Estimativa		4.1924E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.312E-01
357	LTC	1259	9242	***	Estimativa		4.1924E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.337E-01
358	LTC	1259	9243	***	Estimativa		4.1924E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.399E-01
359	LTC	1259	9244	***	Estimativa		4.1924E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.780E-01
360	LTC	1259	9246	***	Estimativa		4.1924E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.004E+00

361	BARRA	9241	Medida		1.4040E-03	3.7478E-01	1.0000E+00	1.360E+01	1.360E+01
362	BARRA	9242	Medida		1.4040E-03	3.7193E-01	1.0000E+00	1.360E+01	1.360E+01
363	BARRA	9243	Medida		1.4091E-03	3.8195E-01	1.0000E+00	1.370E+01	1.370E+01
364	BARRA	9244	Medida		1.4040E-03	4.1941E-01	1.0000E+00	1.360E+01	1.360E+01
365	BARRA	9246	Medida		1.4142E-03	4.8068E-01	1.0000E+00	1.380E+01	1.380E+01
366	BARRA	1259	Medida		1.4400E-03	3.9036E-01	7.4910E-02	2.383E+02	2.360E+02
367	LTC	1259 9241 ***	Medida		1.0166E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.830E+01	1.830E+01
368	LTC	1259 9241 ***	Medida		1.0030E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
369	LTC	1259 9242 ***	Medida		1.0149E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.730E+01	1.730E+01
370	LTC	1259 9242 ***	Medida		1.0025E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
371	LTC	1259 9243 ***	Medida		1.0237E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.190E+01	2.190E+01
372	LTC	1259 9243 ***	Medida		1.0025E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
373	LTC	1259 9244 ***	Medida		1.0257E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.280E+01	2.280E+01
374	LTC	1259 9244 ***	Medida		1.0019E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.200E+00	6.201E+00
375	BARRA	979	Medida		1.4352E-03	1.0000E+00	2.6781E-01	5.405E+02	5.446E+02
376	LT	979 995 ***	Medida		6.7722E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
377	LT	979 995 ***	Medida		1.2316E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-

378	BARRA	1216	Medida		1.4364E-03	2.9563E-01	3.7452E-02	1.423E+02	1.445E+02
379	BARRA	1162	Medida		1.0452E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.040E+01	3.028E+01
380	BARRA	1162	Medida		1.0004E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.900E+00	3.359E+00
381	BARRA	1163	Medida		1.0435E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.980E+01	2.981E+01
382	BARRA	1163	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.100E+00	1.849E+00
383	BARRA	1164	Medida		1.0440E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.000E+01	3.001E+01
384	BARRA	1164	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.700E+00	1.448E+00
385	BARRA	1165	Medida		1.0186E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.940E+01	1.929E+01
386	BARRA	1165	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.100E+00	2.716E+00
387	BARRA	1166	Medida		1.0190E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.960E+01	1.958E+01
388	BARRA	1166	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.800E+00	1.556E+00
389	BARRA	1167	Medida		1.0196E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.990E+01	1.988E+01
390	BARRA	1167	Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.000E+00	3.761E+00
391	LT	1216 2061 ***	Medida		1.0676E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.740E+01	3.748E+01
392	LT	1216 2061 ***	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.400E+00	1.643E+00
393	LT	1216 1276 ***	Medida		1.1308E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.280E+01	5.161E+01
394	LT	1216 1276 ***	Medida		1.0082E-02	1.0000E+00	2.8579E-01	- 1.280E+01	- 7.874E+00
395	LT	1216 1276 ***	Medida		1.1132E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.890E+01	- 4.924E+01
396	LT	1216 1276 ***	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.3193E-01	-	8.105E+00

								1.900E+00	
397	BARRA	1242	Medida		1.4369E-03	1.9374E-01	2.7646E-02	1.424E+02	1.443E+02
398	LT	1216 1242 1	Medida		1.0291E-02	3.5396E-02	2.0172E-02	2.430E+01	2.645E+01
399	LT	1216 1242 1	Medida		1.0000E-02	1.1732E-01	6.5366E-02	-3.000E-01	- 2.617E+00
400	LT	1216 1242 1	Medida		1.0279E-02	3.5444E-02	1.6945E-02	- 2.380E+01	- 2.641E+01
401	LT	1216 1242 1	Medida		1.0005E-02	1.1788E-01	1.7777E-01	3.140E+00	2.147E+00
402	LT	1216 1242 2	Medida		1.0301E-02	3.5527E-02	2.4262E-02	2.470E+01	2.645E+01
403	LT	1216 1242 2	Medida		1.0008E-02	1.1768E-01	1.3245E-01	- 3.910E+00	- 2.617E+00
404	LT	1216 1242 2	Medida		1.0293E-02	3.5638E-02	2.1528E-02	- 2.440E+01	- 2.641E+01
405	LT	1216 1242 2	Medida		1.0005E-02	1.1789E-01	1.6485E-01	3.210E+00	2.147E+00
406	BARRA	1216	Medida		1.0062E-02	5.2669E-02	4.0863E-03	1.116E+01	- 6.847E+00
407	BARRA	1216	Medida		1.0001E-02	1.9052E-01	3.5465E-02	1.230E+00	- 5.611E+00
408	BARRA	1200	Medida		1.4340E-03	1.0000E+00	2.2435E-01	2.364E+02	2.384E+02
409	TRAFO	1200 1201 ***	Medida		1.3334E-02	1.0000E+00	3.2525E-01	8.820E+01	9.366E+01
410	TRAFO	1200 1201 ***	Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.900E+00	4.999E+00
411	BARRA	965	Medida		1.4484E-03	1.0000E+00	2.7405E-01	2.410E+02	2.394E+02

412	LT	965 1249 ***	Medida		1.4587E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.062E+02	1.073E+02
413	LT	965 1249 ***	Medida		1.0164E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.820E+01	- 1.728E+01
414	LT	965 1249 ***	Medida		1.4602E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.064E+02	- 1.061E+02
415	LT	965 1249 ***	Medida		1.0074E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.220E+01	1.172E+01
416	LT	965 1200 ***	Medida		1.3301E-02	1.0000E+00	5.4844E-01	8.770E+01	8.442E+01
417	LT	965 1200 ***	Medida		1.0004E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.000E+00	2.019E+00
418	LT	965 1200 ***	Medida		1.3288E-02	1.0000E+00	5.3417E-01	- 8.750E+01	- 8.413E+01
419	LT	965 1200 ***	Medida		1.0017E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 5.900E+00	- 5.120E+00
420	BARRA	1249	Medida		1.2856E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.080E+01	- 8.046E+01
421	BARRA	1249	Medida		1.0055E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.050E+01	- 9.740E+00
422	BARRA	962	Medida		1.4459E-03	1.0000E+00	2.4273E-01	2.402E+02	2.384E+02
423	LT	962 1206 ***	Medida		1.0006E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.500E+00	- 3.269E+00
424	LT	962 1206 ***	Medida		1.0006E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.400E+00	4.286E+00
425	LT	962 1192 ***	Medida		1.4072E-02	1.0000E+00	4.0812E-01	9.900E+01	1.008E+02
426	LT	962 1192 ***	Medida		1.0011E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.700E+00	5.244E+00

427	LT	962 1192 ***	Medida		1.3932E-02	1.0000E+00	3.1108E-01	- 9.700E+01	- 1.002E+02
428	LT	962 1192 ***	Medida		1.0021E-02	1.0000E+00	9.7741E-01	- 6.500E+00	- 8.009E+00
429	LT	962 2086 ***	Medida		1.1703E-02	1.0000E+00	8.0672E-01	6.080E+01	6.256E+01
430	LT	962 2086 ***	Medida		1.0099E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.410E+01	- 1.490E+01
431	LT	962 2086 ***	Medida		1.1672E-02	1.0000E+00	8.1945E-01	- 6.020E+01	- 6.193E+01
432	LT	962 2086 ***	Medida		1.0010E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.400E+00	4.935E+00
433	LT	962 963 ***	Medida		1.8859E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.599E+02	- 1.587E+02
434	LT	962 963 ***	Medida		1.0010E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.500E+00	5.310E+00
435	LT	1228 962 ***	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	7.0278E-01	- 2.600E+00	-5.363E- 01
436	LT	1228 962 ***	Medida		1.0074E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.220E+01	- 1.125E+01
437	LT	962 1200 ***	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.8027E-01	2.100E+00	9.524E+00
438	LT	962 1200 ***	Medida		1.0010E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.400E+00	- 4.251E+00
439	LT	962 1200 ***	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.7797E-01	- 2.000E+00	- 9.521E+00
440	LT	962 1200 ***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.000E-01	1.024E-01

441	LT	965 962 1	Medida		1.3548E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.140E+01	9.189E+01
442	LT	965 962 1	Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.000E+00	3.337E+00
443	LT	965 962 1	Medida		1.3501E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.070E+01	- 9.157E+01
444	LT	965 962 1	Medida		1.0007E-02	1.0000E+00	6.4457E-01	- 3.700E+00	- 5.838E+00
445	LT	965 962 2	Medida		1.3507E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.080E+01	9.189E+01
446	LT	965 962 2	Medida		1.0009E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.300E+00	3.337E+00
447	LT	965 962 2	Medida		1.3454E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.000E+01	- 9.157E+01
448	LT	965 962 2	Medida		1.0023E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.800E+00	- 5.838E+00
449	BARRA	1192	Medida		1.4284E-02	1.0000E+00	1.9487E-02	- 1.020E+02	6.626E-01
450	BARRA	1192	Medida		1.0032E-02	1.0000E+00	8.9621E-02	- 8.000E+00	7.151E+00
451	LTC	962 1207 ***	Medida		1.4836E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.096E+02	1.096E+02
452	LTC	962 1207 ***	Medida		1.0129E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.610E+01	1.647E+01
453	LTC	962 1207 ***	Medida		1.4777E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.088E+02	- 1.094E+02
454	LTC	962 1207 ***	Medida		1.0048E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.800E+00	- 1.034E+01
455	BARRA	1228	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-5.778E-

									03
456	BARRA	1228	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-2.470E-02
457	BARRA	1200	Medida		1.0000E-02	6.2281E-01	1.0000E+00	0.000E+00	1.148E-04
458	BARRA	1200	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.849E-02
459	BARRA	962	Medida		1.0000E-02	1.6224E-01	3.7139E-03	0.000E+00	-6.211E+01
460	BARRA	962	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-8.195E-03
461	BARRA	1223	Medida		1.4437E-03	7.9687E-01	1.0000E+00	2.395E+02	2.398E+02
462	BARRA	1176	Medida		1.1641E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.960E+01	5.949E+01
463	BARRA	1176	Medida		1.0007E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-3.800E+00	-3.423E+00
464	TRAFO	1223 1176 ***	Medida		1.1641E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.960E+01	5.949E+01
465	TRAFO	1223 1176 ***	Medida		1.0007E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-3.800E+00	-3.423E+00
466	BARRA	1177	Medida		1.1646E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.970E+01	5.954E+01
467	BARRA	1177	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-1.600E+00	-8.401E-01
468	TRAFO	1223 1177 ***	Medida		1.1646E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.970E+01	5.954E+01
469	TRAFO	1223 1177 ***	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-1.600E+00	-8.401E-01
















470	LT	1278	1223	***	Medida		1.7565E-02	1.0000E+00	6.9303E-01	-	-	1.444E+02	1.409E+02
471	LT	1278	1223	***	Medida		1.0004E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-	2.800E+00	2.730E+00
472	LT	1278	1223	***	Medida		1.7655E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.455E+02	1.432E+02		
473	LT	1278	1223	***	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.100E+00	2.252E+00		
474	BARRA	1278			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-9.254E-03		
475	BARRA	1278			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-5.836E-03		
476	BARRA	1257			Medida		1.4276E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	1.406E+02	1.406E+02		
477	LT	1257	2068	***	Medida		1.1878E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.410E+01	6.394E+01		
478	LT	1257	2068	***	Medida		1.0327E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.580E+01	2.530E+01		
479	LTC	1257	1258	1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.002E+00		
480	LTC	1257	1258	2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.001E+00		
481	BARRA	1190			Medida		1.4393E-03	1.0000E+00	2.1359E-01	2.381E+02	2.360E+02		
482	BARRA	1236			Medida		1.4371E-03	1.0000E+00	1.9560E-01	2.374E+02	2.351E+02		
483	LT	1246	1236	***	Medida		1.1007E-02	9.0902E-01	1.0000E+00	-	-	4.600E+01	4.609E+01
484	LT	1246	1236	***	Medida		1.0000E-02	8.5067E-01	1.6269E-01	-9.000E-01	-	7.954E+00	
485	LT	1246	1236	***	Medida		1.1062E-02	9.1187E-01	1.0000E+00	4.730E+01	4.627E+01		

















486	LT	1246	1236	***	Medida		1.0000E-02	8.3248E-01	1.0000E+00	0.000E+00	4.061E-01
487	BARRA	1267			Medida		1.4306E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	2.353E+02	2.357E+02
488	LT	1267	1212	***	Medida		1.7319E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.414E+02	1.428E+02
489	LT	1267	1212	***	Medida		1.0020E-02	1.0000E+00	8.2935E-01	- 6.300E+00	- 8.061E+00
490	LTC	1267	1352	***	Medida		1.0588E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.480E+01	3.441E+01
491	LTC	1267	1352	***	Medida		1.0012E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.900E+00	5.117E+00
492	LTC	1267	1265	***	Medida		1.3759E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.450E+01	9.382E+01
493	LTC	1267	1265	***	Medida		1.0216E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.090E+01	2.113E+01
494	LT	1267	1190	***	Medida		1.5697E-02	1.6188E-01	1.3295E-01	- 1.210E+02	- 1.188E+02
495	LT	1267	1190	***	Medida		1.0039E-02	5.1362E-02	6.2479E-02	- 8.800E+00	- 9.987E+00
496	BARRA	1265			Medida		1.0000E-02	1.0319E-02	5.2893E-03	0.000E+00	- 2.568E+00
497	BARRA	1265			Medida		1.0000E-02	6.2636E-03	1.0000E+00	0.000E+00	9.782E-04
498	BARRA	1212			Medida		1.0000E-02	1.9351E-01	1.0000E+00	0.000E+00	2.571E-03
499	BARRA	1212			Medida		1.0000E-02	6.5439E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-1.578E- 02
500	BARRA	1209			Medida		1.4559E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	7.301E+01	7.300E+01
501	LTC	1210	1209	1	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.069E+00

502	LTC	1210	1209	2	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.064E+00
503	LTC	1210	9284	***	Estimativa		4.2426E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	1.000E+00
504	BARRA	2082			Medida		1.4346E-03	1.0000E+00	2.5073E-01	2.366E+02	2.383E+02
505	BARRA	1263			Medida		1.4287E-03	1.0000E+00	2.5472E-01	2.347E+02	2.364E+02
506	LT	1263	1270	***	Medida		1.1267E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.190E+01	5.229E+01
507	LT	1263	1270	***	Medida		1.0091E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.350E+01	1.391E+01
508	LTC	1263	1260	***	Medida		1.1540E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.760E+01	5.801E+01
509	LTC	1263	1260	***	Medida		1.0118E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.543E+01	1.570E+01
510	LTC	1263	1261	***	Medida		1.1570E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.820E+01	5.822E+01
511	LTC	1263	1261	***	Medida		1.0118E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.541E+01	1.571E+01
512	LT	1263	1259	***	Medida		1.3731E-02	2.3545E-01	1.1688E-01	9.410E+01	9.697E+01
513	LT	1263	1259	***	Medida		1.0014E-02	9.6661E-02	7.3016E-02	5.350E+00	7.167E+00
514	LT	1263	1259	***	Medida		1.3786E-02	2.4060E-01	1.5974E-01	- 9.490E+01	- 9.685E+01
515	LT	1263	1259	***	Medida		1.0032E-02	9.8132E-02	3.1031E-01	- 8.000E+00	- 8.474E+00
516	BARRA	1260			Medida		1.0000E-02	1.1137E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-6.318E- 03
517	BARRA	1260			Medida		1.0000E-02	1.9332E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-1.526E- 03

518	BARRA	1261	Medida		1.0000E-02	6.8455E-02	1.0000E+00	0.000E+00	-6.180E-03
519	BARRA	1261	Medida		1.0000E-02	1.1892E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-1.516E-03
520	BARRA	1268	Medida		1.4375E-03	3.8807E-01	1.1126E-01	2.375E+02	2.360E+02
521	LTC	1268 1269 ***	Medida		1.1253E-02	1.0000E+00	9.4128E-01	5.160E+01	4.993E+01
522	LTC	1268 1269 ***	Medida		1.0126E-02	1.0000E+00	8.6936E-01	1.590E+01	1.435E+01
523	LT	1268 1259 ***	Medida		1.0089E-02	1.4339E-03	4.0339E-03	1.340E+01	1.270E+01
524	LT	1268 1259 ***	Medida		1.0063E-02	3.6928E-03	1.3133E-03	-	-
525	LT	1268 1259 ***	Medida		1.0087E-02	1.4327E-03	6.8638E-03	-	-
526	LT	1268 1259 ***	Medida		1.0057E-02	3.6821E-03	1.2712E-03	1.070E+01	6.619E+00
527	BARRA	1269	Medida		1.0701E-02	1.0000E+00	5.1829E-02	-	-
528	BARRA	1269	Medida		1.0029E-02	1.0000E+00	4.5469E-01	-	-
529	BARRA	1259	Medida		1.0000E-02	5.7604E-03	1.0000E+00	0.000E+00	4.344E-04
530	BARRA	1259	Medida		1.0000E-02	3.5418E-05	1.0413E-05	0.000E+00	-
531	LTC	1210 976 1	Estimativa		2.8284E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.924E-01
532	LTC	1210 976 2	Estimativa		2.8284E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.907E-01
















533	LTC	1210 976 3	Estimativa		2.8284E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	1.000E+00	9.879E-01
534	BARRA	976	Medida		1.4480E-03	1.0000E+00	1.3318E-01	5.498E+02	5.424E+02
535	LT	979 976 ***	Medida		2.1906E-02	6.5861E-01	1.0000E+00	1.949E+02	1.954E+02
536	LT	979 976 ***	Medida		1.3255E-02	6.6004E-01	1.0000E+00	8.700E+01	8.703E+01
537	LT	979 976 ***	Medida		2.1915E-02	6.6118E-01	1.0000E+00	- 1.950E+02	- 1.952E+02
538	LT	979 976 ***	Medida		1.6800E-02	1.0000E+00	4.1803E-01	- 1.350E+02	- 1.303E+02
539	BARRA	964	Medida		1.4440E-03	1.0000E+00	2.6098E-01	5.469E+02	5.433E+02
540	LT	964 955 ***	Medida		7.7696E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 7.705E+02	- 7.609E+02
541	LT	964 955 ***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-2.000E- 01	4.804E-01
542	LT	964 955 ***	Medida		7.8202E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.756E+02	7.716E+02
543	LT	964 955 ***	Medida		2.0617E-02	1.0000E+00	5.3933E-01	- 1.803E+02	- 1.757E+02
544	LT	964 995 ***	Medida		6.0354E-02	1.0000E+00	7.7561E-01	- 5.952E+02	- 5.853E+02
545	LT	964 976 ***	Medida		7.6457E-02	1.0000E+00	3.7274E-01	7.580E+02	7.298E+02
546	LT	964 976 ***	Medida		1.2411E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 7.350E+01	- 7.400E+01
547	LT	964 976 ***	Medida		7.6358E-02	1.0000E+00	3.4141E-01	- 7.570E+02	- 7.263E+02

548	LT	964 976 ***	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.297E-01
549	LTC	965 964 1	Medida		2.3070E-02	1.0000E+00	8.9704E-01	- 2.079E+02	- 2.044E+02
550	LTC	965 964 1	Medida		1.0032E-02	5.7648E-01	1.0000E+00	- 8.000E+00	- 7.799E+00
551	LTC	965 964 1	Medida		2.3286E-02	1.0000E+00	5.4182E-01	2.103E+02	2.045E+02
552	LTC	965 964 1	Medida		1.0075E-02	5.8077E-01	1.0000E+00	1.230E+01	1.254E+01
553	LTC	965 964 2	Medida		2.2218E-02	1.0000E+00	9.9603E-01	- 1.984E+02	- 2.013E+02
554	LTC	965 964 2	Medida		1.0562E-02	7.1594E-01	1.0000E+00	3.400E+01	3.384E+01
555	LTC	965 964 2	Medida		2.2396E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.004E+02	2.014E+02
556	LTC	965 964 2	Medida		1.0406E-02	6.8225E-01	1.0000E+00	- 2.880E+01	- 2.908E+01
557	LTC	965 964 3	Medida		2.2379E-02	1.0000E+00	6.8947E-01	- 2.002E+02	- 2.045E+02
558	LTC	965 964 3	Medida		1.0055E-02	5.7508E-01	1.0000E+00	1.050E+01	1.105E+01
559	LTC	965 964 3	Medida		2.2665E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.034E+02	2.046E+02
560	LTC	965 964 3	Medida		1.0024E-02	5.6772E-01	8.7483E-01	- 6.900E+00	- 6.311E+00
561	LT	1231 1315 ***	Medida		1.0028E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.500E+00	7.895E+00
562	LT	1231 1315 ***	Medida		1.0005E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.200E+00	3.635E+00
















563	BARRA	1231	Medida		1.4022E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
564	BARRA	1231	Medida		1.0052E-02	1.0000E+00	1.7596E-01	1.020E+01	1.788E+01
565	BARRA	1198	Medida		1.4425E-03	1.0000E+00	3.9121E-01	2.391E+02	2.380E+02
566	LTC	1198 1196 1	Medida		1.1049E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.700E+01	4.719E+01
567	LTC	1198 1196 1	Medida		1.0048E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.800E+00	9.879E+00
568	LTC	1198 1196 2	Medida		1.1049E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.700E+01	4.699E+01
569	LTC	1198 1196 2	Medida		1.0049E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.900E+00	9.837E+00
570	LTC	1198 9201 ***	Medida		1.0475E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.120E+01	3.128E+01
571	LTC	1198 9201 ***	Medida		1.0021E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.500E+00	6.508E+00
572	LT	965 1198 1	Medida		1.5331E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.162E+02	1.174E+02
573	LT	965 1198 1	Medida		1.0105E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
574	LT	965 1198 1	Medida		1.5323E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.161E+02	1.159E+02
575	LT	965 1198 1	Medida		1.0053E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.030E+01	1.039E+01
576	LT	965 1198 2	Medida		1.5399E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.171E+02	1.174E+02
577	LT	965 1198 2	Medida		1.0109E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
578	LT	965 1198 2	Medida		1.5368E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.480E+01	1.439E+01
								-	-
								1.167E+02	1.159E+02

579	LT	965	1198	2	Medida		1.0063E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.120E+01	1.039E+01
580	BARRA	965			Medida		1.0000E-02	5.2491E-02	1.0000E+00	0.000E+00	2.422E-03
581	BARRA	965			Medida		1.0000E-02	1.1225E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-2.755E-01
582	BARRA	1218			Medida		1.4346E-03	1.0000E+00	3.7494E-01	2.366E+02	2.355E+02
583	BARRA	1299			Medida		1.4148E-03	1.0000E+00	1.3470E-01	2.302E+02	2.335E+02
584	LTC	1299	1297	***	Medida		1.0858E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.230E+01	4.335E+01
585	LTC	1299	1297	***	Medida		1.0134E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.645E+01	1.588E+01
586	LTC	1299	1298	***	Medida		1.0866E-02	1.0000E+00	3.5238E-01	4.250E+01	4.629E+01
587	LTC	1299	1298	***	Medida		1.0137E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.663E+01	1.604E+01
588	BARRA	1297			Medida		1.0000E-02	2.9067E-03	3.5586E-04	0.000E+00	1.904E+01
589	BARRA	1297			Medida		1.0000E-02	3.5558E-03	1.0000E+00	0.000E+00	-4.284E-03
590	BARRA	1188			Medida		1.4415E-03	6.1490E-01	2.8093E-01	2.388E+02	2.378E+02
591	LTC	1188	1189	***	Medida		1.0562E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.400E+01	3.425E+01
592	LTC	1188	1189	***	Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.000E+00	3.705E+00
593	BARRA	1189			Medida		1.0559E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.391E+01	- 3.425E+01
594	BARRA	1189			Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.380E+00	-7.771E-01
595	LT	1188	1230	***	Medida		1.0200E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-

								2.010E+01	1.987E+01
596	LT	1188 1230 ***	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.100E+00	-3.279E-01
597	LT	1188 1230 ***	Medida		1.0212E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.070E+01	2.002E+01
598	LT	1188 1230 ***	Medida		1.0343E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.640E+01	- 2.533E+01
599	BARRA	1230	Medida		1.3105E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.470E+01	- 8.595E+01
600	BARRA	1248	Medida		1.4371E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	2.374E+02	2.378E+02
601	BARRA	951	Medida		1.4343E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	2.365E+02	2.365E+02
602	TRAFO	951 901 ***	Medida		1.1294E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 5.250E+01	- 5.250E+01
603	TRAFO	951 901 ***	Medida		1.0025E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.100E+00	7.100E+00
604	LTC	951 1203 ***	Medida		1.0038E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.700E+00	- 8.700E+00
605	LTC	951 1203 ***	Medida		1.0014E-02	1.2776E-06	1.7490E-06	- 5.300E+00	- 6.261E+00
606	LT	1256 951 ***	Medida		1.0079E-02	1.0000E+00	5.6366E-01	- 1.260E+01	- 1.089E+01
607	LT	1256 951 ***	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.300E+00	- 1.721E+00
608	LT	951 2086 ***	Medida		1.0301E-02	1.0000E+00	1.9633E-01	- 2.470E+01	- 3.172E+01
609	LT	951 2086 ***	Medida		1.0006E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-

									3.500E+00	3.473E+00
610	LT	951 2086 ***	Medida		1.0426E-02	1.0000E+00	5.8017E-01	2.950E+01	3.188E+01	
611	LT	951 2086 ***	Medida		1.0030E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-	
								7.800E+00	7.927E+00	
612	BARRA	2086	Medida		1.0426E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-	
								2.950E+01	3.005E+01	
613	BARRA	2086	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	9.8705E-01	-	-	
								1.600E+00	2.991E+00	
614	BARRA	1204	Medida		1.4346E-03	1.0000E+00	1.0000E+00	2.366E+02	2.368E+02	
615	LTC	1204 2077 ***	Medida		1.0632E-02	1.0000E+00	8.9942E-01	3.610E+01	3.452E+01	
616	LTC	1204 2077 ***	Medida		1.0088E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.330E+01	1.235E+01	
617	BARRA	2077	Medida		1.0291E-02	1.0000E+00	1.3557E-01	-	-	
								2.430E+01	3.452E+01	
618	BARRA	2077	Medida		1.0036E-02	1.0000E+00	7.4902E-01	-	-	
								8.500E+00	1.035E+01	
619	BARRA	980	Medida		1.4434E-03	1.0000E+00	2.4757E-01	2.394E+02	2.376E+02	
620	LT	980 1218 ***	Medida		1.0031E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.900E+00	9.003E+00	
621	LT	980 1218 ***	Medida		1.0006E-02	1.0000E+00	2.6779E-01	3.400E+00	-	
								1.931E+00		
622	LT	980 1204 ***	Medida		2.0889E-02	7.9705E-01	1.0000E+00	1.834E+02	1.842E+02	
623	LT	980 1204 ***	Medida		1.0327E-02	9.5404E-02	9.4298E-02	2.580E+01	2.729E+01	
624	LT	980 1204 ***	Medida		2.0775E-02	7.8588E-01	1.0000E+00	-	-	
















								1.821E+02	1.839E+02
625	LT	980 1204 ***	Medida		1.0415E-02	1.0007E-01	2.7847E-01	- 2.910E+01	- 2.969E+01
626	TRAFO	979 980 1	Medida		2.5585E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.355E+02	2.343E+02
627	TRAFO	979 980 1	Medida		1.0024E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.900E+00	- 7.508E+00
628	TRAFO	979 980 1	Medida		2.5355E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.330E+02	- 2.342E+02
629	TRAFO	979 980 1	Medida		1.0098E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.400E+01	1.390E+01
630	TRAFO	979 980 2	Medida		2.5585E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.355E+02	2.343E+02
631	TRAFO	979 980 2	Medida		1.0024E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.900E+00	- 7.508E+00
632	TRAFO	979 980 2	Medida		2.5355E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.330E+02	- 2.342E+02
633	TRAFO	979 980 2	Medida		1.0098E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.400E+01	1.390E+01
634	BARRA	979	Medida		1.0000E-02	2.7236E-02	3.3363E-03	0.000E+00	- 1.117E+01
635	BARRA	979	Medida		1.0000E-02	5.4845E-01	1.0000E+00	0.000E+00	1.455E-01
636	BARRA	1291	Medida		1.4396E-03	8.3028E-01	4.5883E-01	2.382E+02	2.390E+02
637	LTC	1291 1292 1	Medida		1.0186E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.940E+01	1.922E+01
638	LTC	1291 1292 1	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.200E+00	1.855E+00
639	LTC	1291 1292 2	Medida		1.0192E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.970E+01	1.925E+01
















640	LTC	1291	1292	2	Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.000E+00	1.858E+00
641	BARRA	1292			Medida		1.0716E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.850E+01	- 3.847E+01
642	BARRA	1292			Medida		1.0002E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.000E+00	- 2.534E+00
643	LT	1291	1281	***	Medida		1.1798E-03	2.5631E-04	2.5466E-05	- 6.260E+01	- 6.107E+01
644	LT	1291	1281	***	Medida		1.0115E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.520E+01	1.569E+01
645	LT	1291	1281	***	Medida		1.1422E-02	1.0000E+00	2.3996E-01	5.520E+01	6.167E+01
646	LT	1291	1281	***	Medida		1.0261E-02	1.0000E+00	8.7516E-01	- 2.300E+01	- 2.447E+01
647	BARRA	1281			Medida		1.0000E-02	3.6367E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-4.175E- 03
648	BARRA	1281			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	4.526E-03
649	BARRA	1239			Medida		1.4378E-03	7.1131E-01	8.6722E-01	2.376E+02	2.380E+02
650	BARRA	1170			Medida		1.1163E-02	1.0000E+00	9.1633E-01	4.960E+01	4.843E+01
651	BARRA	1170			Medida		1.0027E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.300E+00	6.504E+00
652	BARRA	1171			Medida		1.0371E-02	1.0000E+00	7.5516E-01	2.750E+01	2.616E+01
653	BARRA	1171			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	1.519E-01
654	LT	1246	1239	***	Medida		1.0789E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.050E+01	- 4.069E+01
655	LT	1246	1239	***	Medida		1.0137E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.660E+01	- 1.740E+01















656	LT	1246	1239	***	Medida		1.0789E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.050E+01	4.116E+01
657	LT	1246	1239	***	Medida		1.0035E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.400E+00	- 8.272E+00
658	LT	1194	1239	***	Medida		1.0901E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.340E+01	4.273E+01
659	LT	1194	1239	***	Medida		1.0459E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.066E+01	- 3.032E+01
660	LT	1194	1239	***	Medida		1.0846E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.200E+01	- 4.203E+01
661	LT	1194	1239	***	Medida		1.0011E-02	1.0000E+00	5.3448E-01	- 4.600E+00	- 2.094E+00
662	LTC	1239	1238	***	Medida		1.0188E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.950E+01	1.915E+01
663	LTC	1239	1238	***	Medida		1.0047E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.700E+00	- 1.065E+01
664	LTC	1239	1238	***	Medida		1.0168E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.840E+01	- 1.915E+01
665	LTC	1239	1238	***	Medida		1.0082E-02	1.0000E+00	9.2374E-01	1.280E+01	1.133E+01
666	LT	1239	1236	***	Medida		1.0500E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.200E+01	3.253E+01
667	LT	1239	1236	***	Medida		1.0016E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 5.600E+00	- 4.649E+00
668	LT	1239	1236	***	Medida		1.0518E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.260E+01	- 3.239E+01
669	LT	1239	1236	***	Medida		1.0149E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.730E+01	- 1.848E+01
















670	BARRA	1238	Medida		1.0023E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.760E+00	- 7.452E+00
671	BARRA	1238	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	8.600E-01	2.677E-01
672	LT	1239 1188 ***	Medida		1.0096E-02	8.3243E-01	1.0000E+00	1.390E+01	1.441E+01
673	LT	1239 1188 ***	Medida		1.0023E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.800E+00	- 5.970E+00
674	LT	1239 1188 ***	Medida		1.0102E-02	8.3863E-01	1.0000E+00	- 1.430E+01	- 1.439E+01
675	LT	1239 1188 ***	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.300E+00	- 3.362E+00
676	BARRA	1194	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	2.896E-05
677	BARRA	1194	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-2.699E-02
678	BARRA	1188	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.468E-02
679	BARRA	1188	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	1.455E-02
680	BARRA	1246	Medida		1.0000E-02	2.9386E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-2.715E-03
681	BARRA	1246	Medida		1.0000E-02	4.7422E-01	1.0000E+00	0.000E+00	3.578E-02
682	BARRA	1239	Medida		1.0003E-02	6.0539E-01	1.3833E-01	- 2.340E+00	- 9.364E+00
683	BARRA	1239	Medida		1.0001E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.280E+00	- 2.307E+00
684	BARRA	1215	Medida		1.4437E-03	2.1977E-01	1.3326E-01	2.395E+02	2.402E+02

685	BARRA	1155	Medida		1.4844E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.097E+02	1.096E+02
686	BARRA	1155	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	8.3365E-01	- 2.400E+00	- 3.382E+00
687	BARRA	1156	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.500E+00	- 2.600E+00
688	BARRA	1156	Medida		1.0008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.100E+00	- 4.255E+00
689	BARRA	1158	Medida		1.4888E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.103E+02	1.099E+02
690	BARRA	1158	Medida		1.0004E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.700E+00	- 1.832E+00
691	LT	1215 1256 ***	Medida		1.3904E-02	1.0000E+00	2.1509E-01	9.660E+01	8.722E+01
692	LT	1215 1256 ***	Medida		1.0012E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.900E+00	- 5.896E+00
693	LT	1215 1223 1	Medida		1.0087E-02	1.1928E-01	1.0000E+00	1.320E+01	1.312E+01
694	LT	1215 1223 1	Medida		1.0019E-02	2.1196E-01	2.5211E-01	6.100E+00	4.958E+00
695	LT	1215 1223 1	Medida		1.0088E-02	1.1967E-01	9.4031E-01	- 1.330E+01	- 1.311E+01
696	LT	1215 1223 1	Medida		1.0052E-02	2.1612E-01	3.0642E-01	- 1.020E+01	- 9.238E+00
697	LT	1215 1223 2	Medida		1.0075E-02	1.1874E-01	1.9264E-01	1.230E+01	1.312E+01
698	LT	1215 1223 2	Medida		1.0015E-02	2.1162E-01	6.5843E-01	5.400E+00	4.958E+00
699	LT	1215 1223 2	Medida		1.1203E-02	1.8199E-01	7.3374E-03	- 5.050E+01	- 1.311E+01















700	LT	1215 1223 2	Medida		1.0001E-02	2.1180E-01	2.6268E-02	1.600E+00	- 9.238E+00
701	LT	1215 1204 ***	Medida		1.1657E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.990E+01	6.067E+01
702	LT	1215 1204 ***	Medida		1.0161E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.800E+01	- 1.788E+01
703	LT	1215 1204 ***	Medida		1.1631E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 5.940E+01	- 5.954E+01
704	LT	1215 1204 ***	Medida		1.0089E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.340E+01	- 1.234E+01
705	LT	980 1215 ***	Medida		1.1285E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 5.230E+01	- 5.168E+01
706	LT	980 1215 ***	Medida		1.0091E-02	1.0000E+00	8.1506E-01	- 1.350E+01	- 1.185E+01
707	LT	980 1215 ***	Medida		1.1257E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.170E+01	5.267E+01
708	LT	980 1215 ***	Medida		1.0198E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.000E+01	- 2.091E+01
709	BARRA	1223	Medida		1.0000E-02	7.2233E-02	4.8329E-02	0.000E+00	- 2.056E+00
710	BARRA	1223	Medida		1.0000E-02	1.3197E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-1.048E- 03
711	BARRA	1243	Medida		1.4210E-03	1.0000E+00	5.5956E-02	2.322E+02	2.401E+02
712	BARRA	1174	Medida		1.1481E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.640E+01	5.616E+01
713	BARRA	1174	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	3.3910E-01	2.400E+00	6.278E+00
714	BARRA	1175	Medida		1.1461E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.600E+01	5.576E+01
















715	BARRA	1175	Medida		1.0003E-02	1.0000E+00	4.4361E-01	2.500E+00	5.470E+00
716	LT	1243 1250 ***	Medida		1.0509E-02	1.0000E+00	8.4696E-01	- 3.230E+01	- 3.068E+01
717	LT	1243 1250 ***	Medida		1.0020E-02	1.0000E+00	3.6150E-01	6.300E+00	9.945E+00
718	LT	1243 1250 ***	Medida		1.0475E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.120E+01	3.104E+01
719	LT	1243 1250 ***	Medida		1.0659E-02	1.0000E+00	4.8596E-01	- 3.690E+01	- 3.387E+01
720	LT	1243 1218 ***	Medida		1.3821E-02	1.0000E+00	2.8000E-01	9.540E+01	8.872E+01
721	LT	1243 1218 ***	Medida		1.0022E-02	1.0000E+00	5.9401E-01	- 6.700E+00	- 9.202E+00
722	LT	1243 1299 ***	Medida		1.3745E-02	1.0000E+00	4.1694E-01	9.430E+01	9.858E+01
723	LT	1243 1299 ***	Medida		1.0037E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 8.600E+00	- 9.825E+00
724	LT	1243 1299 ***	Medida		1.3561E-02	1.0000E+00	4.4321E-01	- 9.160E+01	- 9.557E+01
725	LT	1243 1299 ***	Medida		1.0076E-02	1.0000E+00	8.2764E-02	1.235E+01	- 4.055E+00
726	LT	1291 1243 ***	Medida		1.0275E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.360E+01	2.260E+01
727	LT	1291 1243 ***	Medida		1.0168E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.840E+01	- 1.940E+01
728	LT	1291 1243 ***	Medida		1.0248E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.240E+01	- 2.251E+01
729	LT	1291 1243 ***	Medida		1.0022E-02	1.0000E+00	4.9585E-01	6.700E+00	9.300E+00

730	LT	1243	1215	***	Medida		1.0293E-02	3.7355E-01	1.0000E+00	2.440E+01	2.391E+01
731	LT	1243	1215	***	Medida		1.0047E-02	6.2176E-01	1.0000E+00	- 9.700E+00	- 9.909E+00
732	LT	1243	1215	***	Medida		1.0284E-02	3.7407E-01	1.0000E+00	- 2.400E+01	- 2.388E+01
733	LT	1243	1215	***	Medida		1.0009E-02	6.1105E-01	1.0000E+00	4.200E+00	4.371E+00
734	BARRA	1291			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-4.259E- 03
735	BARRA	1291			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	1.005E-02
736	BARRA	1218			Medida		1.3876E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.620E+01	- 9.594E+01
737	BARRA	1218			Medida		1.0214E-02	1.0000E+00	3.0636E-01	- 2.080E+01	- 2.478E+01
738	BARRA	1242			Medida		1.0000E-02	9.5296E-03	1.8345E-03	0.000E+00	- 6.712E+00
739	BARRA	1242			Medida		1.0000E-02	4.7735E-02	9.9515E-03	0.000E+00	- 6.967E+00
740	BARRA	1215			Medida		1.0000E-02	6.9479E-02	7.1104E-03	0.000E+00	- 1.398E+01
741	BARRA	1215			Medida		1.0000E-02	1.2653E-01	8.3529E-02	0.000E+00	1.364E+00
742	BARRA	1243			Medida		1.0000E-02	8.4608E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-6.706E- 04
743	BARRA	1243			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-3.128E- 02

744	BARRA	1046	Medida		1.4318E-03	6.4374E-01	4.0076E-01	2.357E+02	2.350E+02
745	LT	1046 2078 ***	Medida		1.3600E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.218E+01	9.081E+01
746	LT	1046 2078 ***	Medida		1.0523E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.277E+01	- 3.174E+01
747	LT	1046 1283 1	Medida		1.0654E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.675E+01	3.679E+01
748	LT	1046 1283 1	Medida		1.0114E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.513E+01	- 1.435E+01
749	LT	1046 1283 1	Medida		1.0649E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.660E+01	- 3.665E+01
750	LT	1046 1283 1	Medida		1.0020E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.300E+00	6.074E+00
751	LT	1046 1283 2	Medida		1.0793E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.060E+01	4.035E+01
752	LT	1046 1283 2	Medida		1.0102E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.430E+01	- 1.456E+01
753	LT	1046 1283 2	Medida		1.0793E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 4.060E+01	- 4.021E+01
754	LT	1046 1283 2	Medida		1.0019E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.200E+00	6.460E+00
755	LT	1046 1225 ***	Medida		1.4234E-02	1.0000E+00	3.1956E-01	1.013E+02	1.073E+02
756	LT	1046 1225 ***	Medida		1.0315E-02	1.0000E+00	3.7645E-01	- 2.530E+01	- 2.899E+01
757	LT	1046 1225 ***	Medida		1.4100E-02	1.0000E+00	3.5133E-01	- 9.940E+01	- 1.048E+02
758	LT	1046 1225 ***	Medida		1.0005E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.300E+00	4.282E+00
















759	LT	1046	1250	***	Medida		1.1909E-02	8.4303E-03	3.2751E-03	6.468E+01	6.029E+01
760	LT	1046	1250	***	Medida		1.0570E-02	1.5254E-02	1.1395E-02	-	-
										3.423E+01	3.606E+01
761	LT	1046	1250	***	Medida		1.1927E-02	8.4914E-03	3.0495E-03	-	-
										6.500E+01	6.026E+01
762	LT	1046	1250	***	Medida		1.0537E-02	1.5002E-02	1.3589E-02	3.320E+01	3.469E+01
763	BARRA	1283			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-3.987E-03
764	BARRA	1283			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.846E-03
765	BARRA	1250			Medida		1.0000E-02	8.7520E-03	2.7544E-03	0.000E+00	4.590E+00
766	BARRA	1250			Medida		1.0000E-02	4.2807E-02	1.0000E+00	0.000E+00	-9.280E-03
767	BARRA	1225			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-7.559E-03
768	BARRA	1225			Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	1.111E-02
769	BARRA	1258			Medida		1.4318E-03	1.0000E+00	2.9368E-01	2.357E+02	2.372E+02
770	LT	1258	1273	***	Medida		1.0084E-02	5.4155E-01	1.0000E+00	1.300E+01	1.293E+01
771	LT	1258	1273	***	Medida		1.0173E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
										1.870E+01	1.887E+01
772	LT	1258	1190	***	Medida		1.8547E-02	1.0000E+00	6.6541E-01	1.562E+02	1.520E+02
773	LT	1258	1190	***	Medida		1.0210E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.060E+01	2.090E+01
















774	LT	1258	1236	***	Medida		1.3946E-02	1.0000E+00	1.1544E-01	9.720E+01	1.134E+02
775	LT	1258	1236	***	Medida		1.0279E-02	1.0000E+00	5.0563E-01	- 2.380E+01	- 2.657E+01
776	LT	1258	1236	***	Medida		1.5045E-02	1.0000E+00	4.2887E-01	- 1.124E+02	- 1.076E+02
777	LT	1258	1236	***	Medida		1.0040E-02	1.0000E+00	9.0417E-01	9.000E+00	1.050E+01
778	LT	1258	1267	***	Medida		1.7936E-02	1.0000E+00	5.6906E-01	1.489E+02	1.529E+02
779	LT	1258	1267	***	Medida		1.0179E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.900E+01	1.805E+01
780	LT	1258	1267	***	Medida		1.7878E-02	1.0000E+00	5.5766E-01	- 1.482E+02	- 1.522E+02
781	LT	1258	1267	***	Medida		1.0166E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.830E+01	- 1.796E+01
782	LT	1258	1299	***	Medida		1.0006E-02	1.0000E+00	6.0023E-01	- 3.500E+00	- 5.852E+00
783	LT	1258	1299	***	Medida		1.0043E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.300E+00	1.024E+01
784	LT	1258	1299	***	Medida		1.0011E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.600E+00	5.932E+00
785	LT	1258	1299	***	Medida		1.0355E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.690E+01	- 2.787E+01
786	LT	1258	1248	***	Medida		1.1545E-02	2.3839E-01	9.4775E-02	- 5.770E+01	- 5.323E+01
787	LT	1258	1248	***	Medida		1.0313E-02	5.7196E-01	1.0000E+00	- 2.520E+01	- 2.597E+01

788	LT	1258	1248	***	Medida		1.1631E-02	2.4490E-01	6.8871E-02	5.940E+01	5.327E+01
789	LT	1258	1248	***	Medida		1.0284E-02	5.6046E-01	1.0000E+00	2.400E+01	2.466E+01
790	LT	951	1258	***	Medida		1.0106E-02	1.0000E+00	1.6809E-01	1.460E+01	2.287E+01
791	LT	951	1258	***	Medida		1.0032E-02	1.0000E+00	1.8243E-01	-	-
792	LT	951	1258	***	Medida		1.0263E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.310E+01	2.282E+01
793	LT	951	1258	***	Medida		1.0032E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	8.000E+00	7.767E+00
794	LT	1258	1204	***	Medida		1.1466E-02	1.0000E+00	2.7723E-01	-	-
795	LT	1258	1204	***	Medida		1.0168E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.840E+01	1.732E+01
796	LT	1258	1204	***	Medida		1.1667E-02	1.0000E+00	9.1011E-01	6.010E+01	6.178E+01
797	LT	1258	1204	***	Medida		1.0231E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.160E+01	2.080E+01
798	LT	980	1258	1	Medida		1.5119E-02	1.0000E+00	4.4373E-01	1.134E+02	1.088E+02
799	LT	980	1258	1	Medida		1.0107E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
800	LT	980	1258	1	Medida		1.5015E-02	1.0000E+00	5.5084E-01	1.120E+02	1.083E+02
801	LT	980	1258	1	Medida		1.0106E-02	1.0000E+00	7.3106E-01	1.460E+01	1.271E+01
802	LT	980	1258	2	Medida		1.4807E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.092E+02	1.095E+02
















803	LT	980 1258 2	Medida		1.0092E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
804	LT	980 1258 2	Medida		1.4829E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
805	LT	980 1258 2	Medida		1.0052E-02	1.0000E+00	4.8072E-01	1.020E+01	1.298E+01
806	LT	980 1258 3	Medida		1.5030E-02	1.0000E+00	6.7384E-01	1.122E+02	1.092E+02
807	LT	980 1258 3	Medida		1.0105E-02	1.0000E+00	6.7991E-01	-	-
808	LT	980 1258 3	Medida		1.4733E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.082E+02	1.087E+02
809	LT	980 1258 3	Medida		1.0054E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.040E+01	1.070E+01
810	LTC	1257 1258 1	Medida		1.4992E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
811	LTC	1257 1258 1	Medida		1.0206E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.040E+01	2.075E+01
812	LTC	1257 1258 2	Medida		1.5247E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
813	LTC	1257 1258 2	Medida		1.0266E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.320E+01	2.347E+01
814	BARRA	1190	Medida		1.0560E-02	4.3365E-02	1.2991E-01	-	-
815	BARRA	1190	Medida		1.0056E-02	6.7629E-02	3.2854E-01	1.061E+01	1.079E+01
816	BARRA	1257	Medida		1.9149E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-

								1.633E+02	1.629E+02
817	BARRA	1257	Medida		1.0186E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.940E+01	- 1.892E+01
818	BARRA	1299	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.351E-04
819	BARRA	1299	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	4.208E-03
820	BARRA	1267	Medida		1.0000E-02	5.6222E-02	1.0000E+00	0.000E+00	6.452E-04
821	BARRA	1267	Medida		1.0000E-02	1.5716E-01	2.2157E-02	0.000E+00	- 9.766E+00
822	BARRA	1204	Medida		1.7812E-02	8.9915E-01	1.0000E+00	- 1.474E+02	- 1.471E+02
823	BARRA	1204	Medida		1.1180E-02	3.5602E-01	1.0000E+00	- 5.000E+01	- 5.048E+01
824	BARRA	980	Medida		1.0000E-02	4.0793E-02	6.5419E-02	0.000E+00	5.581E-01
825	BARRA	980	Medida		1.0000E-02	1.7192E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-1.453E-01
826	BARRA	1210	Medida		1.4387E-03	1.0000E+00	6.9079E-01	2.379E+02	2.385E+02
827	LT	1210 2082 ***	Medida		1.0145E-02	1.0000E+00	1.0480E-01	1.710E+01	4.925E+00
828	LT	1210 2082 ***	Medida		1.0018E-02	1.0000E+00	2.6549E-01	6.000E+00	1.385E+00
829	BARRA	2082	Medida		1.0138E-02	1.0000E+00	6.5626E-02	1.670E+01	- 4.924E+00
830	BARRA	2082	Medida		1.0012E-02	1.0000E+00	1.3615E-01	4.800E+00	- 5.548E+00


831	LT	1210 1263 1	Medida		1.4149E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.001E+02	9.913E+01
832	LT	1210 1263 1	Medida		1.0116E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.530E+01	1.425E+01
833	LT	1210 1263 1	Medida		1.4043E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.860E+01	- 9.862E+01
834	LT	1210 1263 1	Medida		1.0142E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.690E+01	- 1.750E+01
835	LT	1210 1263 2	Medida		1.3876E-02	1.0000E+00	6.4982E-01	9.620E+01	9.913E+01
836	LT	1210 1263 2	Medida		1.0129E-02	1.0000E+00	7.3419E-01	1.610E+01	1.425E+01
837	LT	1210 1263 2	Medida		1.4170E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.004E+02	- 9.862E+01
838	LT	1210 1263 2	Medida		1.0138E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.670E+01	- 1.750E+01
839	LT	1210 1263 3	Medida		1.4107E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	9.950E+01	9.913E+01
840	LT	1210 1263 3	Medida		1.0116E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.530E+01	1.425E+01
841	LT	1210 1263 3	Medida		1.4008E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 9.810E+01	- 9.862E+01
842	LT	1210 1263 3	Medida		1.0140E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.680E+01	- 1.750E+01
843	LT	1210 1268 ***	Medida		1.4486E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.048E+02	1.053E+02
844	LT	1210 1268 ***	Medida		1.0095E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.380E+01	1.274E+01
845	LT	1210 1268 ***	Medida		1.4514E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.052E+02	- 1.046E+02

846	LT	1210	1268	***	Medida		1.0113E-02	1.0000E+00	9.9097E-01	-	-
847	LT	1210	1315	***	Medida		1.0030E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	7.700E+00	7.444E+00
848	LT	1210	1315	***	Medida		1.0105E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
849	LT	1210	1198	1	Medida		1.1346E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
850	LT	1210	1198	1	Medida		1.0208E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.360E+01	5.304E+01
851	LT	1210	1198	1	Medida		1.1360E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.050E+01	1.995E+01
852	LT	1210	1198	1	Medida		1.0275E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
853	LT	1210	1198	2	Medida		1.1262E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	2.360E+01	2.351E+01
854	LT	1210	1198	2	Medida		1.0192E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
855	LT	1210	1198	2	Medida		1.1318E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.180E+01	5.304E+01
856	LT	1210	1198	2	Medida		1.0277E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.970E+01	1.995E+01
857	LT	1210	1248	***	Medida		1.1636E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.300E+01	5.317E+01
858	LT	1210	1248	***	Medida		1.0261E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-
859	LT	1210	1248	***	Medida		1.1636E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.950E+01	5.831E+01
860	LT	1210	1248	***	Medida		1.0291E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	-	-

								2.430E+01	2.503E+01
861	LT	1210 1258 1	Medida		1.3202E-02	8.2756E-01	1.0000E+00	8.620E+01	8.598E+01
862	LT	1210 1258 1	Medida		1.0670E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.720E+01	3.675E+01
863	LT	1210 1258 1	Medida		1.3137E-02	8.1686E-01	1.0000E+00	- 8.520E+01	- 8.580E+01
864	LT	1210 1258 1	Medida		1.0691E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 3.780E+01	- 3.830E+01
865	LT	1210 1258 2	Medida		1.3131E-02	8.0976E-01	1.0000E+00	8.510E+01	8.598E+01
866	LT	1210 1258 2	Medida		1.0649E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.660E+01	3.675E+01
867	LT	1210 1258 2	Medida		1.3073E-02	8.0091E-01	8.2826E-01	- 8.420E+01	- 8.580E+01
868	LT	1210 1258 2	Medida		1.1041E-02	1.0000E+00	1.7442E-01	- 4.680E+01	- 3.830E+01
869	LT	1210 1258 3	Medida		1.3176E-02	8.2104E-01	1.0000E+00	8.580E+01	8.598E+01
870	LT	1210 1258 3	Medida		1.0684E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.760E+01	3.675E+01
871	LT	1210 1258 3	Medida		1.3137E-02	8.1686E-01	1.0000E+00	- 8.520E+01	- 8.580E+01
872	LT	1210 1258 3	Medida		1.0649E-02	1.0000E+00	8.4954E-01	- 3.660E+01	- 3.830E+01
873	BARRA	1315	Medida		1.0115E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.520E+01	- 1.532E+01
874	BARRA	1315	Medida		1.0012E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 5.000E+00	- 4.309E+00

875	LTC	1210 1209 1	Medida		1.6978E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.372E+02	1.372E+02
876	LTC	1210 1209 1	Medida		1.1456E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	5.590E+01	5.527E+01
877	LTC	1210 1209 2	Medida		1.6425E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	1.303E+02	1.313E+02
878	LTC	1210 1209 2	Medida		1.1149E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.930E+01	4.864E+01
879	LTC	1210 9284 ***	Medida		1.0676E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.740E+01	3.751E+01
880	LTC	1210 9284 ***	Medida		1.0010E-02	5.3921E-06	1.0000E+00	- 4.400E+00	- 4.400E+00
881	LTC	1210 976 1	Medida		3.3708E-02	1.0000E+00	3.9626E-01	- 3.219E+02	- 3.110E+02
882	LTC	1210 976 1	Medida		1.0170E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 1.850E+01	- 1.896E+01
883	LTC	1210 976 1	Medida		3.4099E-02	1.0000E+00	3.0041E-01	3.260E+02	3.112E+02
884	LTC	1210 976 1	Medida		1.0440E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	3.000E+01	3.014E+01
885	LTC	1210 976 2	Medida		3.1187E-02	1.0000E+00	2.8176E-01	- 2.954E+02	- 3.108E+02
886	LTC	1210 976 2	Medida		1.0449E-02	1.0000E+00	3.3585E-01	- 3.030E+01	- 3.398E+01
887	LTC	1210 976 2	Medida		3.1149E-02	1.0000E+00	2.6917E-01	2.950E+02	3.111E+02
888	LTC	1210 976 2	Medida		1.1007E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	4.600E+01	4.527E+01
889	LTC	1210 976 3	Medida		3.4827E-02	1.0000E+00	2.6420E-01	- 3.336E+02	- 3.164E+02

890	LTC	1210 976 3	Medida		1.1167E-02	1.0000E+00	2.0996E-01	- 4.970E+01	- 5.633E+01
891	LTC	1210 976 3	Medida		3.4578E-02	1.0000E+00	3.1559E-01	3.310E+02	3.168E+02
892	LTC	1210 976 3	Medida		1.2149E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	6.900E+01	6.812E+01
893	BARRA	1209	Medida		2.8598E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 2.679E+02	- 2.685E+02
894	BARRA	1209	Medida		1.1690E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	- 6.055E+01	- 6.125E+01
895	BARRA	1248	Medida		1.0000E-02	2.0831E-01	6.6985E-02	0.000E+00	- 5.036E+00
896	BARRA	1248	Medida		1.0000E-02	5.7716E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-3.751E-01
897	BARRA	1198	Medida		1.0000E-02	7.9820E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-7.367E-05
898	BARRA	1198	Medida		1.0000E-02	1.0000E+00	1.0000E+00	0.000E+00	-1.808E-03
899	BARRA	1268	Medida		1.0815E-02	3.8721E-03	8.2788E-03	- 4.120E+01	- 4.200E+01
900	BARRA	1268	Medida		1.0049E-02	9.9863E-03	3.6831E-02	- 9.900E+00	- 9.363E+00
901	BARRA	1263	Medida		1.0000E-02	2.1688E-01	1.0046E-02	0.000E+00	- 3.037E+01
902	BARRA	1263	Medida		1.0000E-02	2.7700E-01	1.0000E+00	0.000E+00	-4.851E-05
903	BARRA	976	Medida		1.0000E-02	3.0791E-02	2.6992E-03	0.000E+00	1.754E+01

904	BARRA	976	Medida		1.0000E-02	2.1603E-01	2.0078E-03	0.000E+00	- 1.470E+02
905	BARRA	1258	Medida		1.2184E-02	6.9490E-02	1.7439E-01	- 6.960E+01	- 6.898E+01
906	BARRA	1258	Medida		1.0224E-02	1.6170E-01	1.6688E-01	- 2.130E+01	- 2.028E+01
907	BARRA	1210	Medida		1.0000E-02	6.8226E-02	1.4778E-02	0.000E+00	- 6.823E+00