



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL,  
ARQUITETURA E URBANISMO**

## **Análise de Preços de Energia Elétrica em Sistemas Hidrotérmicos**

**Heloisa de Souza**

**Campinas – SP**

**2008**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E**  
**URBANISMO**

**Heloisa de Souza**

**Análise de Preços de Energia Elétrica em Sistemas**  
**Hidrotérmicos**

Dissertação de Mestrado  
apresentada à Comissão de pós-graduação  
da Faculdade de Engenharia Civil,  
Arquitetura e Urbanismo da Universidade  
Estadual de Campinas, como parte dos  
requisitos para a obtenção do título de  
Mestre em Engenharia Civil, na área de  
concentração de Recursos Hídricos,  
Energéticos e Ambientais.

**Orientador: Prof. Dr. ALBERTO LUIZ FRANCATO**

**Campinas**

**2008**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA  
DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| So89a | <p>Souza, Heloisa de<br/>Análise de preços de energia elétrica em<br/>sistemas hidrotérmicos / Heloisa de Souza. --<br/>Campinas, SP: [s.n.], 2008.</p> <p>Orientador: Alberto Luiz Francato.<br/>Dissertação de Mestrado - Universidade<br/>Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil<br/>e Arquitetura.</p> <p>1. Energia elétrica. 2. Sistema de energia<br/>elétrica hidrotérmica. 3. Opções (Finanças) - Preços.<br/>I. Francato Luiz Alberto. II. Universidade Estadual de<br/>Campinas. Faculdade de Engenharia Civil e<br/>Arquitetura. III. Título.</p> |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Titulo em Inglês: Analysis of pricing power in hydrothermal systems

Palavras-chave em Inglês: Electricity, Hydrothermal systems, Energy prices

Área de concentração: Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Paulo Sérgio Franco Barbosa, João Eduardo  
Gonçalves Lopes

Data da defesa: 29/08/2008

Programa de Pós Graduação: Engenharia Civil

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO**

**Heloisa de Souza**

**Análise de Preços de Energia Elétrica em Sistemas  
Hidrotérmicos**

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de pós-graduação Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, na área de concentração de Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais.

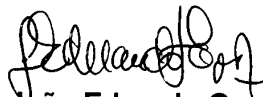
**COMISSÃO EXAMINADORA**



**Prof. Dr. Alberto Luiz Francato**  
**Presidente e Orientador FEC - UNICAMP**



**Prof. Dr. Paulo Sérgio Franco Barbosa**  
**FEC - UNICAMP**



**Prof. Dr. João Eduardo Gonçalves Lopes**  
**TECHIDRO**

Campinas, 29 de agosto de 2008.

## **Agradecimento**

A todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho, aconselhando e contribuindo de alguma forma. Difícil relacionar, mas ao ler esta dedicatória certamente cada um vai perceber seu nome nas entrelinhas.

Agradeço em especial ao meu orientador, professor Alberto Luiz Francato, que não permitiu meu esmorecimento, com sábios conselhos fez-me acreditar que era possível concluir essa jornada. Obrigada pela atenção e estímulo.

E, principalmente, à minha família, base de tudo, pela paciência, apoio incondicional e suporte em todos os momentos, sem os quais, nada disso seria possível.

## Resumo

SOUZA, Heloisa de. **Análise de Preços de Energia Elétrica em Sistemas Hidrotérmicos**. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP, 2008. 132p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP, 2008.

A utilização da energia elétrica se faz presente na maioria das atividades humanas. Apesar de invisível, seus efeitos são fundamentais para garantir o pleno funcionamento dos eletrodomésticos, dos sistemas de iluminação, de comunicação, de segurança, etc. A forte dependência deste insumo fez com que o homem procurasse formas de garantir a produção de energia tanto em quantidade quanto em qualidade compatíveis com as tecnologias envolvidas nos equipamentos que fazem uso da energia. O forte incremento na demanda e a escassez de recursos nos meios para obtenção de energia trouxeram incrementos nos preços de energia elétrica, muitas vezes viabilizando a geração de energia por fontes alternativas.

Neste sentido, estudar a matriz de custos do setor de geração de energia elétrica e tentar modelar métricas adequadas para fins de orçamento é algo de extremo valor seja para análise de novos investimentos ou mesmo para debater com o poder público as tarifas vigentes aplicadas no setor elétrico brasileiro.

**Palavras Chave:** Energia elétrica, Sistema de energia elétrica hidrotérmica, Opções (Finanças) - Preços.

## **Abstract**

SOUZA, Heloisa de. **Analysis of Pricing Power in Hydrothermal Systems**. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP, 2008. 132p. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP, 2008.

The use of electric energy is present in most of human activities. Although invisible, its effects are essential to ensure the full operation of household-electric ones, lighting systems, communication, security, etc. The strong dependence of this input has made the man look for ways to ensure energy production, both quantitatively and qualitatively, compatible with the technologies involved in equipment that make use of energy. The strong increase in demand and shortage of resources in the means of obtaining energy has brought increases in the prices of energy, often allowing the generation of energy by alternative sources.

In this sense, consider the matrix of costs from electricity generation sector and try to shape metrics appropriate for the budget is extremely important for analysis of new investments or even to discuss the tariffs applied to the Brazilian electricity sector with the public power.

**Keywords:** Electricity, Hydrothermal systems, Energy prices.

## Lista de Figuras

|                                                                         | <b>página</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Figura 2.2: Estrutura do consumo de eletricidade .....                  | 30            |
| Figura 2.3: Composição do Novo Sistema Elétrico Nacional .....          | 46            |
| Figura 2.4: Composição das Tarifas.....                                 | 63            |
| Figura 2.5: Curva de produção (despacho) de uma usina .....             | 73            |
| Figura 4.1: Geração parcial por tipo de fonte .....                     | 98            |
| Figura 4.2: Comparativo $PPE_1$ x PLD médio regional x Preço UTEs ..... | 100           |
| Figura 4.3: Comparativo $PPE_1$ x PLD médio regional x Preço UTEs ..... | 101           |
| Figura 4.4: Evolução dos valores de PLD mensal.....                     | 103           |
| Figura 4.5: Evolução dos valores de PLD semanal.....                    | 104           |
| Figura 4.6: $PPE_2$ x Preço médio UHEs.....                             | 106           |
| Figura 4.7: $PPE_1$ (SALES e TOLMASQUIM).....                           | 108           |
| Figura A1: Carga de demanda por região .....                            | 120           |
| Figura A2: Produção de energia por tipo de fonte.....                   | 120           |



## Lista de Tabelas

|                                                                                                               | <b>página</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Tabela 2.1: Taxa Anual Média de Crescimento de Energia (%).....                                               | 28            |
| Tabela 2.2: Banco Informações Gerenciais - BIG .....                                                          | 36            |
| Tabela 2.3: Valor médio das tarifas de fornecimento no BRASIL.....                                            | 65            |
| Tabela 2.4: Valor médio das tarifas por classe de consumo e região .....                                      | 65            |
| Tabela 2.5: Parâmetros utilizados – custo de geração.....                                                     | 67            |
| Tabela 2.6: Custos de geração em US\$/MWh .....                                                               | 78            |
| Tabela A1: Dados geração térmica diária individual por usina e respectivos preços...121                       | 121           |
| Tabela A2: Dados de geração e respectivos preços e cálculo $PPE_1$ .....                                      | 122           |
| Tabela A3: Evolução do PLD mensal.....                                                                        | 123           |
| Tabela A4: Evolução do PLD mensal.....                                                                        | 124           |
| Tabela A5: Evolução do PLD semanal.....                                                                       | 125           |
| Tabela A6: Evolução do PLD semanal.....                                                                       | 126           |
| Tabela A7: Atualização monetária para valores obtidos nos Leilões e dados de pesquisa SALES e TOLMASQUIM..... | 127           |
| Tabela A8: Atualização monetária para valores obtidos nos Leilões e dados de pesquisa SALES e TOLMASQUIM..... | 128           |
| Tabela A9: Cálculo $PPE_2$ .....                                                                              | 129           |
| Tabela A10: Cálculo $PPE_2$ .....                                                                             | 130           |
| Tabela A11: $PPE_1$ (dados TOLMASQUIM) .....                                                                  | 131           |
| Tabela A12: $PPE_1$ (dados TOLMASQUIM) .....                                                                  | 132           |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Tabela A13: PPE <sub>1</sub> (dados SALES).....     | 133 |
| Tabela A14: PPE <sub>1</sub> (dados SALES).....     | 134 |
| Tabela AP 1: Dados básicos do empreendimento .....  | 135 |
| Tabela AP 2: Análise Comparativa de Orçamento ..... | 136 |
| Tabela AP 3: verificação dos quantitativos.....     | 137 |
| Tabela AP 4: Análise Comparativa de Orçamento ..... | 142 |

## **Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos**

ABRADEE - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica;  
ACL - Ambiente de Contratação Livre;  
ACR - Ambiente de Contratação Regulada;  
ANA - Agência Nacional de Águas;  
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica;  
BIG - Banco de Informações de Geração;  
BNDES - Banco Nacional Desenvolvimento Social;  
CBEE - Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial;  
CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica;  
CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais;  
CEPEL – Centro de Pesquisa de Energia Elétrica;  
CESP - Companhia Energética de São Paulo;  
CGE - Câmara de Gestão da Crise Energética;  
CGSE - Câmara de Gestão do Setor Elétrico;  
CGISE - Comitê de Gestão Integrada de Empreendimentos de Geração do Setor Elétrico;  
CMSE - Comitê Monitoramento Setor Elétrico;  
CNPE - Conselho Nacional de Política Energética;  
DNAEE - Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica;  
EFEI - Escola Federal de Engenharia de Itajubá;  
EIA - Energy Information Administration;

EIA - Estudo de Impacto Ambiental;  
ELETROBRÁS - Centrais Elétricas do Brasil S/A;  
ELETROSUL - Centrais Elétricas do Sul do Brasil S/A;  
EPE - Empresa de Pesquisa Energética;  
EUA - Estados Unidos da América;  
IEA - International Energy Agency;  
IGP-M - Índice Geral dos Preços do Mercado;  
MAE - Mercado Atacadista de Energia Elétrica;  
MME - Ministério das Minas e Energia;  
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico;  
ONS - Operador Nacional do Sistema;  
PCH - Pequena Central Hidrelétrica;  
PIE - Produtor Independente de Energia Elétrica;  
PND - Plano Nacional de Desestatização;  
PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica;  
PROINFA - Programa de incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica;  
PPT - Plano Prioritário Termelétricas;  
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento;  
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental;  
SIN - Sistema Interligado Nacional;  
SPE – Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético  
TUST - Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão;  
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro;  
UHE - Usina Hidrelétrica;  
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas;  
USP - Universidade de São Paulo;  
UTE - Usina Termoelétrica.

## **Lista de Unidades e Medidas**

°C – graus Celsius;

W – Watt;

Wh – watt-hora;

M<sup>3</sup> - metros cúbicos;

MW – Mega Watt;

MWh – Mega watt hora;

kW – Kilo Watt;

US\$ - Dólar Americano;

R\$ - Real (moeda oficial brasileira)

## SUMÁRIO

|                                                                             | página    |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                                  | <b>21</b> |
| <b>1.1. Objetivo .....</b>                                                  | <b>24</b> |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>                                        | <b>25</b> |
| <b>2.1. Projeções para o consumo.....</b>                                   | <b>25</b> |
| 2.1.1. Projeções para o consumo mundial .....                               | 25        |
| 2.1.2. Projeções para o consumo nacional .....                              | 27        |
| <b>2.2. Configuração do Sistema Elétrico Nacional .....</b>                 | <b>34</b> |
| <b>2.3. Capacidade de Geração do Brasil .....</b>                           | <b>35</b> |
| <b>2.4. O Setor Elétrico Brasileiro.....</b>                                | <b>36</b> |
| <b>2.5. O Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro .....</b>                | <b>45</b> |
| 2.5.1 Termos e definições aplicadas no novo Setor Elétrico Brasileiro ..... | 48        |
| <b>2.6 Formas de Geração de Energia Elétrica.....</b>                       | <b>51</b> |
| 2.6.1. Energia Hidráulica .....                                             | 51        |
| 2.6.2. Geração Termelétrica.....                                            | 52        |
| 2.6.2.1. Biomassa.....                                                      | 52        |
| 2.6.2.2. Petróleo .....                                                     | 54        |
| 2.6.2.3. Carvão Mineral .....                                               | 55        |
| 2.6.2.4. Gás Natural .....                                                  | 56        |
| 2.6.2.5. Nuclear .....                                                      | 57        |
| 2.6.3. Energia Eólica .....                                                 | 59        |

|                                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.6.4. Energia Solar.....                                                                    | 60         |
| <b>2.7. Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica.....</b>                                 | <b>61</b>  |
| 2.7.1. Composição das Tarifas.....                                                           | 62         |
| <b>2.8. Noções Básicas sobre Composição de Custos para Geração de Energia Elétrica .....</b> | <b>66</b>  |
| 2.8.1. Custo do capital próprio.....                                                         | 72         |
| 2.8.2. Fator de Capacidade.....                                                              | 72         |
| 2.8.3. Eficiência de uma Usina Termoeletrica .....                                           | 73         |
| <b>2.9. Análise de Custos de Geração.....</b>                                                | <b>77</b>  |
| 2.9.1. Custos Operacionais .....                                                             | 79         |
| 2.9.2. Preço de Liquidação das Diferenças – PLD .....                                        | 80         |
| 2.9.3. Curva de Aversão ao Risco.....                                                        | 81         |
| <b>2.10. Riscos Financeiros Envolvidos em Empreendimentos Energéticos.....</b>               | <b>82</b>  |
| <b>2.11. Determinação de Custos de Energia Elétrica em Estudos Internacionais.....</b>       | <b>86</b>  |
| 2.11.1. Estudos da International Energy Agency (IEA) .....                                   | 86         |
| 2.11.2. Estudos da The Royal Academy of Engineering .....                                    | 89         |
| <b>3. METODOLOGIA .....</b>                                                                  | <b>91</b>  |
| <b>4. RESULTADOS.....</b>                                                                    | <b>97</b>  |
| <b>5. CONCLUSÃO .....</b>                                                                    | <b>109</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>                                                       | <b>113</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                                                          | <b>119</b> |
| <b>APÊNDICE.....</b>                                                                         | <b>135</b> |

## 1. Introdução

O suprimento energético é um fator fundamental para o desenvolvimento das nações e para o conforto e bem estar da população. Trata-se de um insumo básico diante das necessidades da sociedade e seu custo influencia diretamente na formação dos preços dos produtos industrializados, no orçamento doméstico, etc.

O marco regulatório que define a política de preços para a energia elétrica gerada no Brasil é relativamente novo e instável. A volatilidade nos preços pôde ser percebida claramente no início do ano de 2008 onde os valores de CMO (Custo Marginal de Operação) e PLD (Preço de Liquidação de Diferenças) assumiram valores superiores a R\$ 500,00 devido a situações desfavoráveis de armazenamento dos reservatórios das usinas hidrelétricas e também à indisponibilidade de gás natural para o pleno funcionamento das usinas termoeletricas.

Definir métricas que determinem, de maneira estruturada, os custos para geração de energia elétrica é um assunto de suma importância, que pode auxiliar na elaboração de planos de desenvolvimento e na fiscalização na política de preços estabelecida.

A organização dos dados referentes aos custos de geração seja por meio de bibliografias, valores de leilões, etc., permite estabelecer comparações econômicas de projetos de geração de energia elétrica, analisar e decidir sobre a dominância de



alternativas em relação às outras, ou, ainda o estabelecer uma ordem prioritária de desenvolvimento de projetos de geração ao longo do tempo, baseados não somente em análises no custo-benefício do empreendimento.

Conhecendo-se os detalhes do custo de geração e das várias formas de geração de energia elétrica, pode-se buscar a melhor solução, para um mercado cada vez mais competitivo que procura uma redução de custos de produção de energia elétrica.

O presente trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre trabalhos realizados por especialistas em análise de custos de geração de energia elétrica resumindo e compara os resultados obtidos, buscando selecionar a melhor metodologia que represente, com fidelidade, a composição de custos.

A pesquisa está organizada em quatro capítulos. O primeiro capítulo mostra a importância em se conhecer a composição de custos para a geração de energia elétrica para o desenvolvimento econômico do país e a necessidade de uma metodologia adequada para a definição de preços.

O segundo capítulo apresenta uma revisão de literatura para dar suporte ao desenvolvimento do trabalho. Foram pesquisadas dentro do setor elétrico brasileiro, noções básicas dos custos para geração de energia elétrica, análise de custos de geração e transmissão e a análise de riscos aplicada ao setor elétrico.

No terceiro capítulo apresenta-se a metodologia sobre como quantificar custos para a geração hidrelétrica em função dos cenários hidrológicos, verificando a influência das térmicas no custo de despacho de energia.

O quarto capítulo da dissertação apresenta uma aplicação da metodologia para a definição do custo da energia elétrica em subsistemas de geração hidrelétrica.

O quinto capítulo da dissertação apresenta os resultados e as conclusões obtidas do desenvolvimento da dissertação.

Finalizando, propõem-se recomendações para o desenvolvimento de trabalhos futuros e a bibliografia utilizada no trabalho.

## **1.1. Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo analisar os preços e custos da energia elétrica. No estudo recuperam-se históricos de valores sugeridos pelo modelo NEWAVE (CMO) e pelo modelo DECOMP (PLD) e verificam-se os deslocamentos que ocorrem entre o custo real de produção e os preços praticados. Como contribuição sugere-se uma metodologia para obtenção de um preço ponderado de energia (PPE), com a finalidade de subsidiar o estabelecimento de preços para a contratação de médio prazo.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1. Projeções para o consumo**

Apresentam-se a partir deste item estudos realizados por órgãos do setor elétrico, internacionais e nacionais, onde são feitas projeções de demanda e produção de energia elétrica nas próximas décadas para horizontes de curto, médio e longo prazos.

#### **2.1.1. Projeções para o consumo mundial**

O *Department of Energy* (DoE), dos Estados Unidos, publica periodicamente o Relatório Internacional de Energia (*International Energy Outlook – IEO*), onde são feitas projeções internacionais para o setor energético até 2030. Estes relatórios são preparados pela *Energy Information Administration (EIA)*, ligada ao DoE.

O IEO 2007 aponta um aumento no consumo mundial de energia a partir de todas as fontes comercializadas no período analisado (2004-2030).

Nas projeções, os combustíveis fósseis continuarão a abastecer grande parte do incremento na utilização de energia elétrica e os combustíveis líquidos, principalmente o petróleo, devem continuar sendo os maiores fornecedores de energia em âmbito mundial, mas sua participação deve cair em 4% até 2030, em grande parte devido ao aumento do preço mundial do petróleo, sendo que a procura deve diminuir após 2015.

Segundo o relatório IEO 2007, o consumo de gás natural aumentará em 1,9% ao ano em média ao longo do período de projeção. O carvão será um combustível atraente para as nações com acesso a amplos recursos carboníferos, apesar de as políticas governamentais destinadas a reduzir a utilização de carvão no consumo energético mundial, projeta-se um aumento de 28% até 2030. Em especial, os Estados Unidos, a China e a Índia são responsáveis por 86% do esperado aumento até 2030. (DOE/EIA, 2007).

Espera-se que a eletricidade, a partir da energia nuclear, tenha um acréscimo de 353 milhões kWh até 2015 e mais 647 milhões de kWh até 2030.

A utilização da energia hidráulica e outros tipos de energias renováveis deverão aumentar em 1,9% ao ano ao longo do período de projeção.

Os preços mais elevados dos combustíveis fósseis no setor de energia elétrica, especialmente do gás natural, juntamente com as políticas governamentais e os programas de apoio a energias renováveis, permitirão que tais combustíveis possam competir economicamente no mercado de energia elétrica. A cota das fontes de energia renovável no mundo deverá ter um acréscimo de 1% até 2030.

Grande parte do crescimento do consumo de energia renovável está projetada para os seguintes continentes: Ásia, América Central e América do Sul, onde vários países têm centrais hidrelétricas previstas ou em construção. Na Ásia, a Índia tem cerca de 12.020 MW de capacidade hidrelétrica em construção, assim como a China também tem um grande número de projetos hidrelétricos em construção, incluindo a UHE Três

Gargantas com 18.200 MW (espera-se que esteja em plena operação em 2009) e a UHE Xiluodu, sobre o rio Jisha com 12.600 MW (com conclusão prevista para 2020). Na região da América do Sul, o Brasil tem planos para uma série de novas centrais hidrelétricas como a UHE Santo Antônio com 3.150 MW e a UHE Jirau com 3.300 MW sobre o Rio Madeira.

Para o Canadá e a Turquia, a maior parte do aumento do consumo de energia renovável deve vir sob a forma de recursos não hidráulicos, como a energia eólica, solar, geotérmica, resíduos sólidos urbanos e biomassa, pois a maior parte dos recursos hidrelétricos na região já está sendo explorados ou estão muito distantes dos centros de carga.

### 2.1.2. Projeções para o consumo nacional

No início de 2008 foram lançados pelo Ministério de Minas e Energia (MME) dois estudos denominados Plano Nacional de Energia – PNE 2030 e Matriz Energética Nacional – MEN 2030, destacando tendências e comparando alternativas viáveis de atendimento a demanda de energia elétrica.

Os estudos do PNE 2030 e MEN 2030 foram desenvolvidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), coordenados pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE), do Ministério de Minas e Energia (MME), com o apoio do Centro de Pesquisa de Energia Elétrica (CEPEL).

Nos estudos dos relatórios citados, foram estabelecidas quatro trajetórias de consumo distintas para os cenários econômicos e energéticos do país, com as seguintes taxas anuais médias de crescimento do PIB, no período 2005/2030: cenário A com 5,1%, cenário B1 com de 4,1%, cenário B2 com de 3,2% e cenário C com 2,2%.

Como a energia final é consumida de duas formas principais, eletricidade ou combustível, a análise apresentada pelo relatório PNE 2030 abordou estas duas formas. Partindo-se do consumo de 165 milhões de tep, registrado em 2005, espera-se evoluir para valores entre 309 e 474 milhões de tep, em 2030, em termos de consumo final de energia (exclusive consumo próprio do setor energético e usos não energéticos). Quanto à energia elétrica, em particular, o consumo verificado em 2005, de 375 TWh, espera-se que se eleve para valores entre 847 e 1.244 TWh, até 2030.

O quadro a seguir apresenta as projeções das taxas de crescimento do consumo de energia e de energia elétrica para o Brasil nos cenários considerado:

Tabela 2.1: Taxa Anual Média de Crescimento de Energia (%)  
Fonte: PNE 2030 (BRASIL, 2007 B).

|                  | Cenário A | Cenário B1 | Cenário B2 | Cenário C |
|------------------|-----------|------------|------------|-----------|
| Energia*         | 4,3       | 3,6        | 3,1        | 2,5       |
| Energia Elétrica | 5,1       | 4,1        | 3,9        | 3,5       |

\* Exclusive consumo no setor energético e usos não energéticos.

Pode-se constatar que em todos os cenários apresentados na Tabela 2.1 há uma expansão da energia elétrica que cresce sempre a taxas maiores que as da energia em geral, devido ao fato de que em todos os cenários há um crescimento do setor de serviços na economia, aumento da participação de indústria de maior valor agregado, bem como o aumento da posse de equipamentos eletrodomésticos por parte da população. (BRASIL, 2007 B).

No estudo do PNE 2030 o cenário B1 foi priorizado para o estabelecimento das estratégias de expansão do sistema energético nacional.

O Brasil possui fontes primárias para produção de energia elétrica em quantidade suficiente para o suprimento do mercado de eletricidade, no horizonte além de 2030. No entanto aspectos como competitividade entre as fontes, diversificação da matriz energética, restrições sócio-ambientais, racionalização do uso da energia leva a um portfólio múltiplo de alternativas na estratégia da expansão. (BRASIL, 2007 B).

As estruturas de oferta e consumo de eletricidade para os anos de 2005 (verificada) e 2030 (projetada) são apresentadas nas figura 2.2 e 2.3, utilizando como parâmetro o cenário B1:

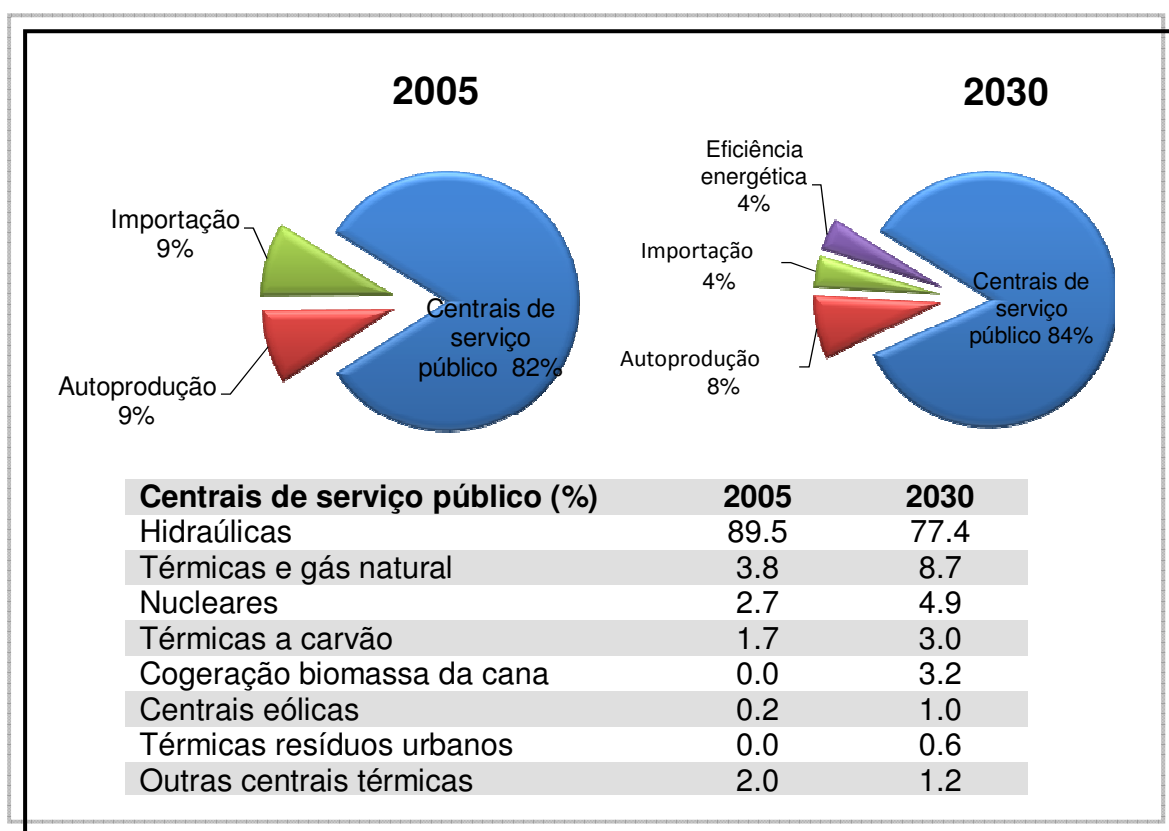


Figura 2.1: Estrutura da oferta de eletricidade  
Fonte: PNE 2030 (BRASIL, 2007 B)



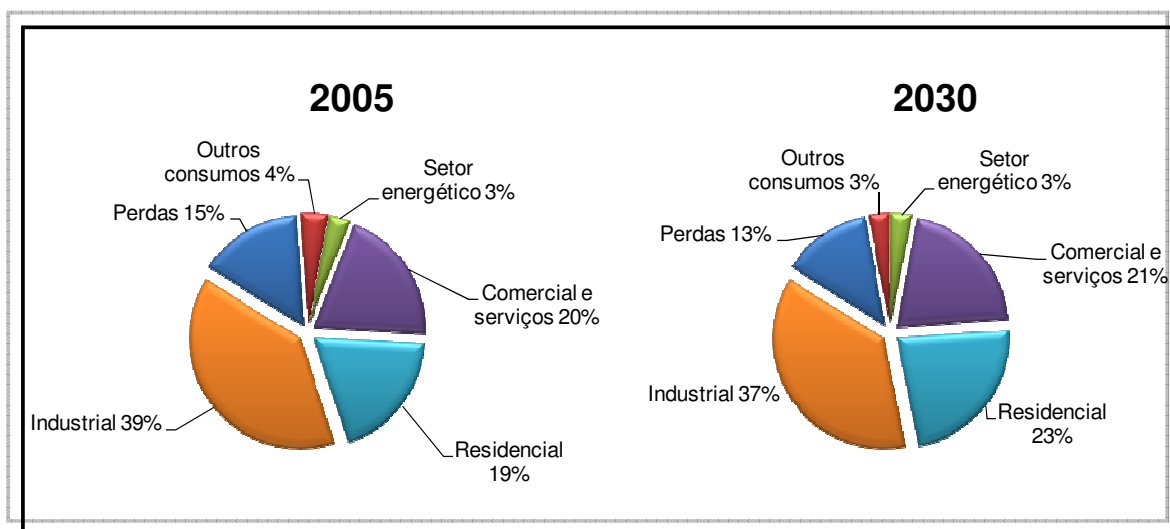


Figura 2.2: Estrutura do consumo de eletricidade  
Fonte: PNE 2030 (BRASIL, 2007 B)

Para a hidroeletricidade, a capacidade instalada em 2005 situou-se em torno de 85%, considerando a parcela paraguaia de Itaipu, e a projeção para 2030 é que esse percentual caia para pouco mais de 70% enquanto a geração térmica crescerá aproximadamente 7%. Considerando as demais fontes renováveis nacionais, centrais eólicas, biomassa da cana-de-açúcar e resíduos urbanos, a parcela de energia renovável para produção de eletricidade se situaria em torno de 81%, em 2030, bastante elevada quando comparada com a média mundial atual de apenas 20%.

O relatório PNE 2030, 2007 apresenta os dados de capacidade de instalação do potencial hidrelétrico nacional que totalizam cerca de 260 GW, dos quais a parcela aproveitável é de 174 GW, sob o ponto de vista ambiental. Considerando a parcela atualmente em operação, acrescida do previsto no horizonte decenal até 2015, que totaliza 98 GW, estaria, portanto, disponível para aproveitamento, no período 2015/2030, um montante de 76 GW. Importante notar que grande parcela deste potencial encontra-se localizado na Região Norte, na Amazônia.

Os estudos referentes à estratégia de expansão até 2030, para o cenário B1, considerando a conservação de energia, indicam, por razões de competitividade

econômica com as termelétricas, a utilização da quase totalidade do potencial hidráulico considerado como aproveitável até 2030. Assim, dos 174 GW considerados, seriam aproveitados aproximadamente 164 GW, o que representa 94% do montante disponibilizado, incluindo o aproveitado em 2005. Considerando que a capacidade instalada necessária para atendimento da demanda, em 2030, é de 225 GW, necessita-se cerca de 61 GW em outras fontes de geração não hidráulicas, com predominância para a geração térmica, num montante de 48 GW, incluindo o existente em 2005, conforme resultados indicados pelo MELP - Modelo de Planejamento da Expansão da Geração de Longo Prazo (CEPEL). (BRASIL, 2007 B).

Assim, explica-se a construção dos aproveitamentos hidráulicos da Região Norte, sendo, portanto necessários e estratégicos, nesse plano de longo prazo. O não aproveitamento desse potencial implicaria na necessidade de desenvolver um programa termelétrico adicional, em montantes da ordem de 50 GW. As dificuldades relacionadas com os aspectos ambientais, de suprimento do combustível, e de custos de tal programa termelétrico seriam muito mais complexas do que o desenvolvimento das hidrelétricas amazônicas, com reflexos na dependência externa de energia e de importação de tecnologia. (BRASIL, 2007 B).

Os estudos apresentados no relatório PNE 2030 para a geração termelétrica apontam a necessidade de expansão de usinas, operando prioritariamente na base, resultando numa ênfase para as opções carvão mineral, nuclear e biomassa. Por essa razão o carvão mineral evolui de 2% para 3%, e a nuclear de 3% para 5%, na oferta de eletricidade no período 2005/2030. As usinas térmicas a gás natural, em regime de complementação, por razões de competitividade, seriam também incorporadas ao sistema energético.

Para a geração de energia nuclear, os estudos indicam por competitividade econômica, um montante mínimo de 4 GW, podendo alcançar 8 GW adicionais à Angra III, até 2030, localizados nas regiões Sudeste e Nordeste. Assim, estaria estabelecido um programa nuclear após as três unidades de Angra, no horizonte do Plano. Este

programa nuclear apresenta o grande diferencial de não emitir gases causadores do efeito estufa.

O Carvão Mineral, com reservas na Região Sul, em grande quantidade, apresenta custos competitivos, no período 2015/2030. Uma expansão mínima de 3,5 GW foi estabelecida pelos estudos, podendo alcançar 6,0 GW, adicionais em relação à capacidade instalada de 2,5 GW, prevista para o ano de 2015. A utilização de tecnologia limpa possibilita a redução média de 80% de particulados na atmosfera e de mais de 90% de compostos de enxofre e nitrogênio.

A geração de energia elétrica a partir da biomassa é uma opção competitiva, ambientalmente viável e apresenta, para alguns combustíveis, diversidade sazonal dentro do ano, com a geração hidrelétrica.

Quantidades adicionais de biomassa resultam das atividades agrícolas e do lixo urbano. Considerou-se um incremento de geração, em função da oferta prevista de combustível, de 4,75 GW para a biomassa, a partir de cana-de-açúcar e de 1,3 GW, a partir de resíduos urbanos e outras biomassas, ambos no período 2015/2030.

A geração de energia elétrica a partir do gás natural se insere no contexto de competição pelo uso desta fonte em outros setores como, por exemplo, matéria prima na indústria química e na geração de calor industrial. A tecnologia de geração termelétrica a gás natural apresenta, no entanto, vantagens socioambientais, de cronogramas de construção, de competitividade (com operação em regime de complementação), de flexibilidade e de confiabilidade, o que recomenda a sua inclusão, no horizonte do Plano. Os estudos indicaram uma expansão, no período 2015/2030, de 8 GW, podendo atingir 15,5 GW, em um cenário de demanda alta e de disponibilidade do combustível.

A inclusão das outras fontes alternativas foi considerada no horizonte do PNE 2030, com uma expansão fixada, no período 2015/2030, de 6,0 GW para a alternativa

PCH, podendo alcançar 8 GW, no cenário alto de demanda, e de 3,3 GW para as usinas eólicas.

Para intercâmbios internacionais com os países vizinhos, adicionais em relação aos atuais, com o Paraguai, a Argentina, o Uruguai e a Venezuela, foram adotadas premissas conservadoras considerando os prazos de maturação dos acordos, negociações e desenvolvimento dos projetos. Por sua vez no caso do gás natural além dos atuais níveis de importação foi considerado um suprimento adicional de importação o que poderá ter origem nos países vizinhos. A despeito dessas premissas adotadas há um grande potencial a ser avaliado em estudos específicos a serem desenvolvidos oportunamente, envolvendo os países com os quais seriam viabilizadas estas integrações energéticas.

O investimento na cadeia de produção da eletricidade abrange três segmentos principais: geração, transmissão e distribuição (inclusive instalações gerais). Na geração, referem-se à implantação das novas usinas.

Quanto à transmissão, estão previstos os sistemas de integração das usinas hidrelétricas da Região Amazônica ao Sistema Interligado Nacional, em particular as dos rios Madeira, Xingu e Tapajós, além dos reforços nas interligações regionais Norte/Nordeste, Sul/Sudeste, Norte/Sul e Sudeste/Nordeste.

Os investimentos na geração variam com a fonte utilizada e, portanto, com a estratégia de expansão adotada. Os custos de referência foram discutidos no Capítulo 8 do relatório MEN 2030. (BRASIL, 2007 A). Foram considerados para a expansão do parque gerador nacional que os investimentos globais na geração de energia elétrica, entre 2005 e 2030, possam atingir US\$ 168 bilhões, dos quais US\$ 117 bilhões (70%) em usinas hidrelétricas de grande porte, US\$ 22 bilhões (13%) em fontes de geração alternativa, US\$ 17 bilhões (10%) em termelétricas convencionais e US\$ 12 bilhões (7%) em centrais nucleares.

Verifica-se das perspectivas apresentadas nos relatórios PNE 2030 (BRASIL, 2007 B) e MEN 2030 (BRASIL, 2007 A) que o suprimento energético para o horizonte 2030 continuará sendo atendido por uma matriz energética diversificada ainda com predominância hidroelétrica. Constata-se a necessidade de uma forma de composição de preços de energia.

## **2.2. Configuração do Sistema Elétrico Nacional**

O sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas, num cenário de múltiplos proprietários. O Sistema Interligado Nacional - SIN é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Apenas 3,4% da capacidade de produção de eletricidade do país encontra-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados localizados principalmente na região amazônica, embora esforços vêm sendo realizados para a interligação total do sistema. (ONS, 2007).

Como as usinas hidrelétricas estão situadas em locais distantes dos centros consumidores, foi necessário desenvolver, no país, um extenso sistema de transmissão. A extensão geográfica, associada a variações climáticas e hidrológicas do país, tende a ocasionar excedente ou escassez de produção hidrelétrica em determinadas regiões e períodos do ano. A interligação viabiliza a troca de energia entre regiões (subsistemas), permitindo, assim, obter benefícios da diversidade de regime hidrológico dos rios, das diferentes bacias hidrográficas brasileiras. (ANEEL, 2005).

Desde meados da década de 70, o sistema eletroenergético brasileiro é operado de forma coordenada, buscando minimizar os custos globais de produção de

energia elétrica, contemplando restrições intra e extra-setoriais e procurando aumentar a confiabilidade do atendimento à demanda. Atualmente, no SIN, essa atividade é exercida pelo Operador Nacional do Sistema – ONS, que centraliza o despacho das usinas.

A utilização dos recursos de geração e transmissão dos sistemas interligados permite reduzir os custos operacionais, minimizando a produção térmica e reduzindo o consumo de combustíveis, sempre que houver disponibilidade de recursos hídricos nas hidrelétricas de outros pontos do sistema e possibilidade de transporte de energia pelas linhas de transmissão. A participação complementar das usinas térmicas no atendimento à demanda também exige interconexão e integração entre os agentes. Isto tem sido conseguido pelos investimentos dos últimos anos nos sistemas de transmissão, mas o gargalo na parcela termoeletrica é a falta de combustível. (ANEEL, 2005).

### **2.3. Capacidade de Geração do Brasil**

Conforme dados do Banco de Informações de Geração – BIG, da ANEEL, o Brasil possui no total 1.713 empreendimentos em operação, gerando 101.253.442 kW de potência e é basicamente hidrotérmico, com predominância de usinas hidrelétricas. Para os próximos anos, está previsto um incremento de 34.729.553 kW na capacidade de geração do país, proveniente dos 145 empreendimentos atualmente em construção e mais 478 outorgados.

Os principais tipos de geração de energia elétrica utilizada no país têm origem: hidráulica (UHEs e PCHs), térmica (Gás, Petróleo, Biomassa, Nuclear e outros) e eólica.

Os potenciais de geração, segundo as principais fontes primárias de energia do país, são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 2.2: Banco Informações Gerenciais - BIG  
Fonte: ANEEL, 2008

| Tipo                  |                | Capacidade Instalada |                    | %          | Total         |                    | %          |
|-----------------------|----------------|----------------------|--------------------|------------|---------------|--------------------|------------|
|                       |                | N.º de Usinas        | (kW)               |            | N.º de Usinas | (kW)               |            |
| <b>Hidro</b>          |                | 704                  | 77.471.007         | 70.2       | 704           | 77.471.007         | 70.2       |
| <b>Gás</b>            | Natural        | 85                   | 10.588.402         | 9.6        | 114           | 11.769.430         | 10.67      |
|                       | Processo       | 29                   | 1.181.028          | 1.07       |               |                    |            |
| <b>Petróleo</b>       | Óleo Diesel    | 595                  | 3.283.796          | 2.98       | 617           | 4.657.290          | 4.22       |
|                       | Óleo Residual  | 22                   | 1.373.494          | 1.24       |               |                    |            |
|                       | Bagaço de Cana | 252                  | 3.392.063          | 3.07       |               |                    |            |
| <b>Biomassa</b>       | Licor Negro    | 13                   | 859.217            | 0.78       | 300           | 4.547.265          | 4.12       |
|                       | Madeira        | 28                   | 233.187            | 0.21       |               |                    |            |
|                       | Biogás         | 3                    | 41.590             | 0.04       |               |                    |            |
|                       | Casca de Arroz | 4                    | 21.208             | 0.02       |               |                    |            |
| <b>Nuclear</b>        |                | 2                    | 2.007.000          | 1.82       | 2             | 2.007.000          | 1.82       |
| <b>Carvão Mineral</b> | Carvão Mineral | 8                    | 1.455.104          | 1.32       | 8             | 1.455.104          | 1.32       |
| <b>Eólica</b>         |                | 17                   | 272.650            | 0.25       | 17            | 272.650            | 0.25       |
| <b>Importação</b>     | Paraguai       |                      | 5.650.000          | 5.46       |               | 8.170.000          | 7.4        |
|                       | Argentina      |                      | 2.250.000          | 2.17       |               |                    |            |
|                       | Venezuela      |                      | 200.000            | 0.19       |               |                    |            |
|                       | Uruguai        |                      | 70.000             | 0.07       |               |                    |            |
| <b>Total</b>          |                | <b>1.762</b>         | <b>110.349.746</b> | <b>100</b> | <b>1.762</b>  | <b>110.349.746</b> | <b>100</b> |

## 2.4. O Setor Elétrico Brasileiro

O setor elétrico brasileiro migrou de uma situação de monopólio estatal para um modelo de mercado de múltiplos agentes e investimentos partilhados com capital privado acompanhando tendências internacionais de abertura estrutural. (ANEEL, 2005).

A eletricidade surgiu no Brasil na metade do século XIX, quase que simultaneamente com o início do uso na Europa, sendo utilizada inicialmente no transporte, na iluminação pública e na indústria. Participaram dessa organização inicial, pequenas empresas privadas nacionais e empresas de governos municipais de pequenas localidades que se destacavam no cenário nacional. Nos primeiros anos do século XX, com a chegada das primeiras concessionárias estrangeiras, a produção de energia elétrica começou a aumentar, possibilitando o consumo urbano e industrial em áreas próximas às fontes produtoras. Assim os sistemas eram isolados, com baixa interconexão elétrica e hidráulica das usinas.

No início do século passado, crescia a idéia de que o poder público deveria concorrer com a exploração privada para reduzir o preço da eletricidade. Este tipo de intervenção ocorreu na Áustria, na Alemanha, na Suíça e na Inglaterra com sucesso entre 1910 e 1930, e com menor sucesso nos Estados Unidos, onde não havia leis regulatórias. No Brasil, o processo de estatização foi um pouco mais tardio. Apenas em 1940 com o decreto do Código de Águas, motivado pela falta de investimentos privados na expansão do sistema, é que se deu o início do processo de estatização do setor elétrico, sob liderança da empresa pública. (DE LORENZO, 2001).

Segundo DEMUNER (2002) até 1933 a tarifa de energia era regida pela “Cláusula Ouro”. O padrão-ouro foi o sistema monetário que consistia na adoção, por parte das instituições financeiras de cada país a adoção de um arranjo, de um preço fixo de sua moeda em relação ao ouro. Desse modo, as autoridades deveriam exigir dos bancos e demais instituições monetárias que negociassem seus passivos respeitando esse preço fixo em relação ao ouro, como forma de estabilizar a economia.

O Código de Águas assegurava ao poder público a possibilidade de controlar rigorosamente as concessionárias de energia elétrica e incorporou as quedas d’água ao patrimônio da União e coordenou a geração, a transmissão e a distribuição de energia elétrica durante mais de seis décadas.



As primeiras companhias concessionárias estatais foram criadas na década de 1940 para tentar solucionar o impasse criado diante das altas tarifas das empresas estrangeiras e da falta de investimentos no setor.

O primeiro racionamento de energia elétrica data de 1942 devido à falta de produção e expansão do setor diante do consumo. Em 1952, por necessidade de expansão foi criado o BNDE (atual BNDES) cujo papel era atuar na administração do fundo de reaparelhamento econômico. Criaram-se também diversas empresas públicas tais como: Furnas (1957), Ministério de Minas e Energia (1960) e a Eletrobrás (1962). (PAIXÃO, 2000).

A preponderância da participação estatal que já delineava claramente no final da década de 1950 efetivou-se com a compra das empresas da Amforp, em 1964; e do grupo Light, em 1979, o que acarretou a completa nacionalização do setor. (MATOS FILHO, 2001).

De 1945 a 1962 houve um grande incremento na capacidade instalada, 8,9% ao ano, média bem superior à observada entre 1930 e 1945, que ficou em torno de 3,7%, devido ao racionamento iniciado na década de 1940, destacando-se a geração hidráulica como forma principal de geração de energia elétrica. (MATOS FILHO, 2001).

A injeção de capital estatal, aliada à interligação dos subsistemas, otimizou de maneira substancial o aproveitamento dos recursos hídricos, dando novo impulso à indústria do setor elétrico.

Durante as décadas de 50 e 60, vigorou o absoluto controle estatal das atividades relativas ao setor elétrico. O objetivo precípua para a adoção deste modelo foi garantir o fornecimento de energia elétrica a todo o povo brasileiro e, por conseguinte, resguardar seus interesses, evitando que a força hidráulica existente no país fosse gerenciada por monopólios privados. O marco desta época foi a realização de grandes obras públicas e as macrosoluções, tais como a construção das usinas como Três Marias, Ilha Solteira e Itaipú.

A expansão do setor elétrico brasileiro prosseguiu no início dos anos 70, amparada pela atmosfera de otimismo econômico que predominava no país e nas concepções estratégicas do II Plano Nacional de Desenvolvimento. O plano visava, no que se refere às questões de infra-estrutura, possibilitar a produção dos principais insumos básicos - petróleo, aço e energia elétrica e pretendia também gerar encomendas de máquinas e equipamentos às indústrias locais de bens de capital. Assim foram concebidos os projetos de Itaipu, Tucuruí, o Programa Nuclear e a Ferrovia do Aço. (DE LORENZO, 2001).

Os serviços e instalações de energia elétrica eram explorados e executados somente por empresas estatais (pública ou de economia mista), através de delegação da União Federal, detentora da titularidade do serviço público.

Cada empresa estatal do ramo energético exercia concomitante e conjuntamente, as três atividades básicas do setor elétrico, que consistem na geração (transformação da energia hidráulica em energia elétrica), transmissão (transporte dessa energia às subestações distribuidoras) e na distribuição (o seu fornecimento aos consumidores). Essas atividades básicas são denominadas de verticalização das empresas estatais.

Outras duas características norteadoras do modelo estatal, intrinsecamente ligada a verticalização das empresas, são o Mercado Cativo e a remuneração fixa. O Mercado Cativo que se pode denominar de reserva de mercado, isto é, cada empresa estatal possuía o seu monopólio local de fornecimento de energia elétrica, monopólio este que abrangia para cada empresa a "competência exclusiva" de oferecer aos consumidores situados em suas respectivas circunscrições o fornecimento de energia elétrica. Em contrapartida, estas empresas eram remuneradas através de tarifas pagas pelos usuários do insumo energia elétrica, previamente fixada pelo DNAEE, extinto órgão subordinado à União Federal. O Poder Público, através desse órgão estatal, controlava efetivamente o preço das tarifas, de modo a equalizar em todo o território nacional, atento aos princípios da modicidade tarifária e a justa remuneração.

As rápidas transformações ocorridas no cenário mundial na década de 70, como primeiro e segundo choques do petróleo em 1973 e 1979, respectivamente, e a posterior elevação das taxas de juros no mercado externo no início de 1980, contribuíram para que o processo de crescimento econômico iniciado no Brasil em 1967 se revertesse. (DE LORENZO, 2001). A partir de 1974, os responsáveis pela condução da política econômica brasileira tentaram manter a postura e o padrão anterior de uma marcha forçada rumo ao desenvolvimento. (DE LORENZO, 2001).

No entanto, as autoridades brasileiras desconsideraram a profundidade do movimento de contração da economia mundial, e o processo inflacionário e de endividamento externo que começou a ficar fora de controle do país. Com a crise vivida em 1981-82, e a interrupção dos fluxos de financiamento, o Brasil entrou em uma recessão, que levou a uma rápida ampliação da dívida interna. Dessa forma, na década de 80, houve uma substancial redução da capacidade do Estado mobilizar recursos para investimentos. O setor elétrico brasileiro acompanhou estes acontecimentos, envolvendo-se na solução dos graves problemas globais do país. Neste momento histórico, a estatização do setor facilitava o processo de instrumentalização política de suas ações.

Um primeiro aspecto que se salientou no setor de energia elétrica neste período foi a crise financeira de suas empresas concessionárias a partir de 1975, quando as tarifas passaram a sofrer constantes reduções em seu valor real. Com isso, o governo pretendia conter os índices inflacionários ou, no mínimo, retardar sua explosão. Além disso, para que os níveis de crescimento econômico fossem mantidos, o Estado induziu as empresas estatais, particularmente as do setor elétrico, a um processo de endividamento progressivo que culminaria com a inadimplência e a perda de eficiência setorial.

Nesse quadro de tantas restrições financeiras, o arranjo institucional do setor elétrico é seriamente comprometido, assim como a eficiência de suas empresas.

Na década de 80 os efeitos dos acontecimentos da década anterior – crise do petróleo e elevação das taxas de juros americanos, basicamente atingem em cheio o setor elétrico brasileiro. Os custos operacionais das empresas elétricas aumentam, os preços de equipamentos se elevam, impactando os custos de construção das plantas de geração e os custos de investimento na expansão do setor, e o mais importante, as condições de financiamento se tornam radicalmente adversas.

Os países desenvolvidos, como medida protecionista de suas economias, passam a adotar políticas monetárias austeras, o que causou aumentos exorbitantes nas taxas de juros, comprometendo os custos financeiros das concessionárias e dificultando as condições de financiamento e o respectivo acesso às fontes dos organismos internacionais de crédito.

Nesse contexto, o Brasil se viu obrigado a acompanhar a nova política de financiamento dos organismos multilaterais de crédito, que sofreu alterações radicais no início dos anos 90. No caso do Banco Mundial a política de financiamento estava totalmente alinhada com a reforma do setor na Inglaterra, cujos objetivos eram os seguintes: capitais privados em substituição ao estado; desverticalização das empresas para introdução da concorrência; regime tarifário orientado para a busca da eficiência econômica; órgão regulador forte e independente para arbitrar os interesses da sociedade frente aos agentes de mercado.

A Constituição Federal de 1988, sem dúvida, foi o marco que abriu o caminho para a reestruturação do setor elétrico.

A grande mudança no setor elétrico deu-se a partir da Lei nº 8.631/93, que desunificou as tarifas de energia elétrica. Leis posteriores como a nº 8.987/95, implantando o novo regime de concessão de permissão da prestação de serviços públicos, a nº 9.427/96, que instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), com atribuições de regular e fiscalizar a geração, a transmissão e a comercialização da energia elétrica, mediar os conflitos de interesses entre agentes do setor elétrico e os consumidores, garantir

tarifas justas, zelar pela qualidade do serviço, promover investimentos, estimular a competição entre os operadores e assegurar a universalização dos serviços. (ALMEIDA e NEGRÃO, 2005).

Surge em 1995 o “Cliente Livre”, dando a opção de compra de energia elétrica ao consumidor, e também entra em vigor o decreto que regulamentou a produção de energia elétrica por Produtor Independente e por Autoprodutor.

As empresas controladas pela Eletrobrás foram incluídas no Programa Nacional de Desestatização que orientava a privatização do Governo Federal.

As primeiras privatizações realizadas no setor elétrico foram: em 1995, ESCELSA, com 97,27% das ações ordinárias e em 1996 LIGHT e CERJ, com 50,44% e 70,27% respectivamente das ações ordinárias. No processo de privatização foram totalizados recursos da ordem de R\$ 30 bilhões, incluída neste montante uma transferência de dívidas em torno de R\$ 6,0 bilhões. (MATOS FILHO, 2001).

Foi criada, então, a Portaria do DNAEE 459 que regula o Livre Acesso para a Transmissão e Distribuição (tarifas de transporte).

Em 1998 foram regulamentados o Operador Nacional do Sistema (ONS) responsável pela coordenação e controle das operações de geração e transmissão de energia elétrica, assegurar a continuidade e a qualidade do suprimento de energia elétrica pela rede básica, e o Mercado Atacadista de Energia (MAE), responsável pelas transações de compra e venda de energia elétrica nos sistemas elétricos interligados, tendo como principal objetivo garantir maior competitividade ao setor elétrico, possibilitando tarifas justas para a prestação de serviço e incentivar os investimentos. (ALMEIDA e NEGRÃO, 2005).

A nova estrutura visava um setor elétrico desverticalizado e um mercado competitivo que propiciaria a redução de custos e a otimização da geração, transmissão e distribuição. Este novo modelo tinha como objetivo possibilitar a entrada de novos

investidores para substituir o Estado e sua limitação financeira para investimentos necessários à expansão do sistema elétrico.

O Brasil possui custos de geração bastante inferiores a outros países, dada a sua privilegiada abundância de recursos hídricos. Em contrapartida, tal característica implicou na necessidade de grandes troncos de transmissão para ligar as usinas aos grandes centros distribuidores e fez com que o país dependesse de maneira significativa de períodos de chuvas abundantes, (MATOS FILHO, 2001).

Com o passar dos anos, cresce a dificuldade de construção de usinas hidrelétricas por fatores ligados ao meio ambiente e setor social. No Brasil, a dissociação entre os projetos de geração hidrelétrica e os relativos a outros usos da água é histórica e tem até mesmo um grande amparo institucional e legal, que vem sendo aperfeiçoado para que essa situação se modifique. Nos novos projetos procura-se uma utilização multiobjetiva para os recursos hídricos.

A construção de centrais térmicas possui menos entraves com relação às medidas ambientais devido ao tamanho de sua planta ser reduzido e logisticamente poder estar situada próxima dos centros consumidores evitando a construção de extensas linhas de transmissão. Em contrapartida existe uma forte dependência de importação de equipamentos e do próprio combustível.

O liberalismo de mercado não fez surgir os investimentos necessários e esperados, verificou-se que as empresas recém privatizadas possuíam alto grau de endividamento.

Em 2001, a diminuição das chuvas na região nordeste, o uso excessivo do estoque de água nos anos anteriores e a falta de investimentos no setor elétrico resultaram em novo racionamento de energia atingindo quatro das cinco regiões que compõem a federação (CAMARGO, 2005).

Com a gravidade da situação o governo federal criou em maio de 2001 a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGCE) com o objetivo de propor e implementar medidas de natureza emergencial para compatibilizar a demanda e a oferta de energia elétrica, de forma a evitar interrupções intempestivas ou imprevistas do suprimento de energia elétrica.

Nesse mesmo ano foi criada a Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial (CBEE), empresa pública vinculada ao MME, com o objetivo de viabilizar num curto prazo o aumento emergencial da capacidade de geração e da oferta de energia elétrica de qualquer fonte.

Já encerrado o racionamento em 2002, promulga-se a Lei n.º10.433, dispondo a autorização para a criação do Mercado Atacadista de Energia (MAE) e cria-se o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA). (BRASIL, 2002 A) (BRASIL, 2002 B).

Ainda em 2002, extinta a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGCE), substituída pela Câmara de Gestão do Setor Elétrico (CGSE), vinculado ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). A CGSE foi encarregada de propor ao CNPE diretrizes para a elaboração da política do setor de energia, além de gerenciar o Programa Estratégico Emergencial para o aumento da oferta de energia.

Com a posse do novo governo em 2003, é lançado o programa LUZ PARA TODOS, objetivando levar, até 2008, energia elétrica aos 12 milhões de brasileiros que não têm acesso ao serviço, sendo que 10 milhões estão localizados na área rural. (BRASIL, 2002 A).

No início de 2008, o país passa por situação crítica no fornecimento de energia elétrica, pois os reservatórios atingem níveis críticos de armazenamento e a deficiência no suprimento de gás natural as termelétricas vem à tona, evidenciando assim a fragilidade do Setor Elétrico Brasileiro.

O Setor Elétrico Brasileiro deve passar por períodos críticos em 2009, caso as afluições naturais aos grandes reservatórios do Sistema Interligado Nacional (SIN) não sejam favoráveis.

## **2.5. O Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**

O novo modelo do Setor Elétrico Brasileiro foi aprovado com a promulgação da Lei N.º10.847 e N.º 10.848 que definiram as regras de comercialização de energia elétrica, onde se optou pela oferta de menor tarifa como critério para a participação nas licitações de empreendimentos, estabeleceu contratos de venda de energia a longo prazo e condicionou a licitação dos projetos de geração às licenças ambientais prévias, assim como a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e o Comitê de Gestão Integrada de Empreendimentos de Geração do setor Elétrico (CGISE), a Eletrobrás e suas controladas foram retiradas do Programa Nacional de Desestatização (PND) e a Eletrosul foi autorizada a retomar a atividade de geração. A empresa mudou para Eletrosul Centrais Elétricas S.A.

Criada em 1994 a Câmara Comercializadora de Energia Elétrica (CCEE) tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no SIN, a CCEE sucedeu ao Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE). A também criada Empresa de Pesquisa Energética (EPE) visa realizar estudos e pesquisas que subsidiaram o planejamento técnico, econômico sócio ambiental dos empreendimentos de energia elétrica, petróleo, e gás natural e seus derivados e fontes energéticas renováveis, bem como a implementação de ações do Ministério das Minas e Energia, no âmbito da política energética nacional. (CCEE, 2007).



Na figura 2.3 representa-se de forma esquemática, a organização e a composição do novo modelo do Setor Elétrico Brasileiro.

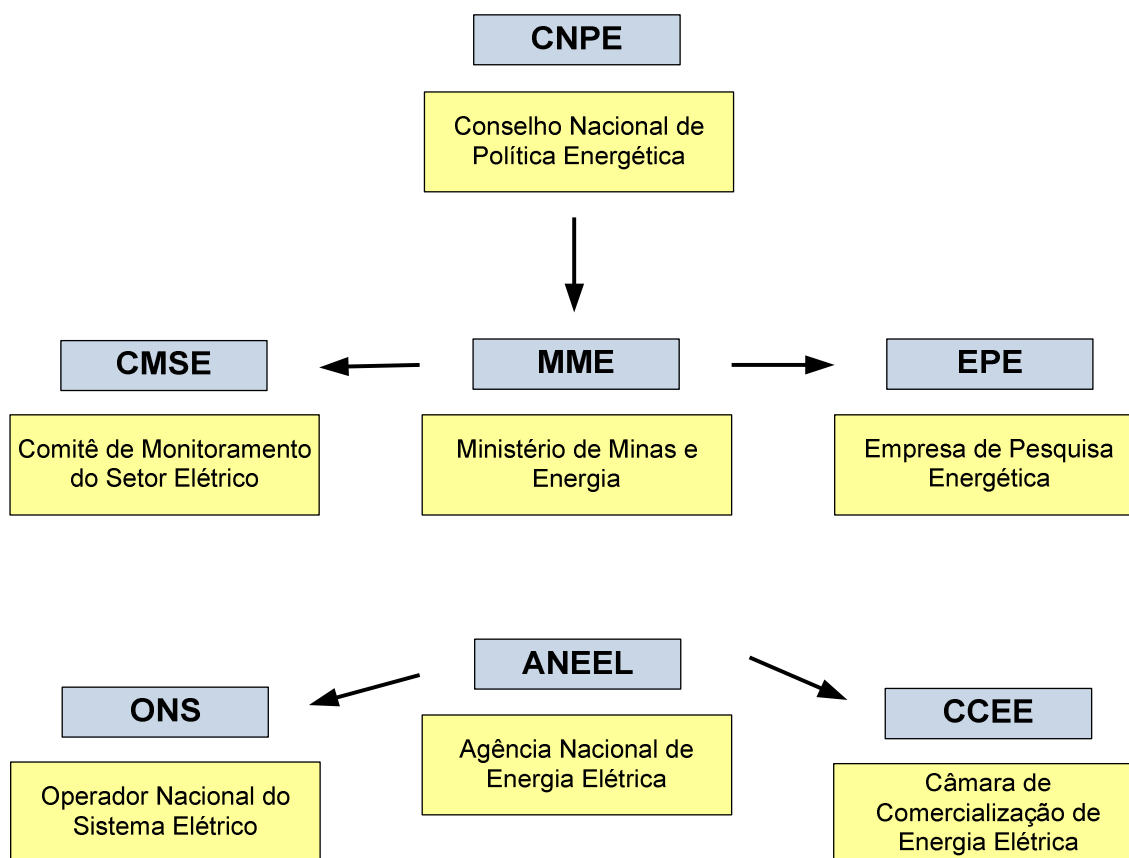


Figura 2.3: Composição do Novo Sistema Elétrico Nacional  
Fonte: CCEE, 2007

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma entidade responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo, a EPE, uma instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica, o CMSE e uma instituição para dar continuidade às atividades do MAE, relativas à comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Outras alterações importantes incluem a definição do exercício do Poder Concedente ao Ministério de Minas e Energia (MME) e a ampliação da autonomia do ONS. Em relação à comercialização de energia, foram instituídos dois ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia; e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam Agentes de Geração, Comercializadores, Importadores e Exportadores de energia e Consumidores Livres.

O novo modelo do setor elétrico visa atingir três objetivos principais:

- Garantir a segurança do suprimento de energia elétrica;
- Promover a modicidade tarifária;
- Promover a inserção social no Setor Elétrico Brasileiro, em particular pelos programas de universalização de atendimento. (CCEE, 2007).

O modelo prevê um conjunto de medidas a serem observadas pelos agentes, como a exigência de contratação de totalidade da demanda por parte das distribuidoras e dos consumidores livres, nova metodologia de cálculo do lastro para venda de geração, contratação de usinas hidrelétricas e termelétricas em proporções que assegurem melhor equilíbrio entre garantia e custo de suprimento, bem como o monitoramento permanente da continuidade e da segurança de suprimento, visando detectar desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda.

Em termos de modicidade tarifária, o modelo prevê a compra de energia elétrica pelas distribuidoras no ambiente regulado por meio de leilões, observado o critério de menor tarifa, objetivando a redução do custo de aquisição da energia elétrica a ser repassada para a tarifa dos consumidores cativos.

### 2.5.1 Termos e definições aplicadas no novo Setor Elétrico Brasileiro

Para um melhor entendimento deste texto é importante que se esclareça a diferença entre custo, preço e tarifa dentro do setor elétrico. Dessa maneira, apresentam-se a seguir suas respectivas definições:

Custo é o valor considerado para “fabricar o produto”; no caso da energia consideram-se as despesas de investimento (construção da planta), manutenção e operação da planta, combustível (quando for o caso) e transmissão, também estão inclusas despesas de impostos, taxas, financiamento e seguro.

Preço é o valor definido para a “venda do produto”; considera-se o valor gasto para fabricá-lo (custo de produção) e acrescenta-se uma correção referente a despesas administrativas e lucro das empresas geradoras e comercializadoras.

Tarifa valor regulado pago pelo usuário de energia elétrica, definida pela ANEEL e nela estão inclusas despesas de distribuição entre outras taxas e impostos.

Os agentes do setor elétrico são pessoas jurídicas (ou empresas reunidas em consórcio) que atuam no setor de energia elétrica e os consumidores livres, conforme disposto na Lei 9074/1995. Os agentes estão divididos nas seguintes categorias: geração, transmissão, distribuição, comercialização, produtor independente de energia (PIE), autoprodutor, importador/exportador e consumidor. (BRASIL, 1995).

Os agentes de geração são os titulares de concessão, permissão ou autorização, outorgada pelo Poder Concedente, para fins de geração, compra e venda de energia elétrica no âmbito da CCEE. O agente de geração tem livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição, podendo comercializar sua energia a preços livremente negociados. As geradoras estão divididas em três grupos: estatais federais, estatais e privadas.

Os agentes de transmissão são os detentores de concessão outorgada pelo Poder Concedente para transmissão de energia elétrica, com instalação na rede básica. A entrada de novos agentes de transmissão, que não precisam ser membros da CCEE, ocorre por meio de licitação para construção de novas linhas.

Os agentes de distribuição são os titulares de concessão, permissão ou autorização de serviços e instalações de distribuição, outorgada pelo Poder Concedente, para fornecer energia elétrica ao consumidor final. A atividade é regulada técnica e economicamente. O agente distribuidor deve conceder livre acesso a todos os consumidores de sua zona de atuação, que têm direito à se conectar a rede, mesmo não comprando energia dessa distribuidora.

Os agentes de comercialização são os titulares de autorização, concessão ou permissão, outorgada pelo Poder Concedente, para fins de compra e de venda de energia elétrica na CCEE, visando o atendimento ao consumidor final. Os comercializadores podem representar compradores e vendedores em suas operações de longo ou curto prazo, sendo os preços livremente negociados. Devem, ainda, ser agentes da CCEE. Podem ser divididos em dois grupos: independentes (não-vinculados a nenhum outro agente de mercado, como geradora ou distribuidora) e não-independentes (vinculados a outros agentes de mercado).

Os produtores independentes de energia são aqueles autorizados pelo Poder Concedente a produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou de parte de sua produção, por sua conta e risco. Produtores independentes são as geradoras privadas, em geral de pequeno ou médio porte.

Os autoprodutores são os titulares de concessão, permissão ou autorização, outorgada pelo Poder Concedente, para produzir energia elétrica destinada a seu uso próprio, podendo vender o excedente da produção.

Os importadores são os titulares de autorização outorgada pelo Poder Concedente para importação ou exportação de energia elétrica em montante igual ou superior a 50MW.

Os consumidores estão divididos em três grupos: cativo, livre e potencialmente livre.

O consumidor cativo é aquele que adquire energia de concessionária ou permissionária a cuja rede esteja conectado, sujeitando-se a tarifas regulamentadas.

O consumidor livre é aquele que optou pela compra de energia elétrica junto a qualquer fornecedor, conforme legislação e regulamentos específicos (Lei 9074/1995). Para o consumidor livre, a demanda é igual ou superior a 3MW e a tensão é igual ou superior a 69kV. Os custos de transmissão e distribuição não estão inclusos no preço de compra da energia.

O consumidor potencialmente livre tem as mesmas características do consumidor livre, porém ainda não exerceu seu direito de comprar energia no mercado livre e continua a comprar a energia da distribuidora sujeita à tarifa regulamentada, como se fosse consumidor cativo. O consumidor potencialmente livre pode, a qualquer instante, optar pela sua condição de consumidor livre e procurar um fornecedor que lhe ofereça melhores preços e condições.

O Sistema de Contabilização e Liquidação (SCL), também denominado SINERCOM, é o sistema que efetua todos os cálculos previstos nas Regras de Comercialização, permitindo à CCEE contabilizar mensalmente as diferenças entre os montantes de energia produzidos ou consumidos e os montantes contratados. Também por meio do SINERCOM que são disponibilizados os relatórios contendo os resultados das operações de cada Agente na CCEE. (CCEE, 2007).

Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits (MCSD), medida de proteção aos geradores pelo qual se possibilita que distribuidores com sobras de

energia elétrica possam transferi-las para os distribuidores com déficits, mediante assinatura de termos de cessão.

## **2.6 Formas de Geração de Energia Elétrica**

As principais formas de geração de energia elétrica que compõem o parque gerador nacional estão descritas a seguir:

### **2.6.1. Energia Hidráulica**

O termo potencial hidráulico significa a energia cinética ou potencial da água dos rios e lagos que se concentra nos aproveitamentos hidrelétricos e é transformada em energia mecânica e, finalmente, em energia elétrica. (SCHREIBER, 1981).

Segundo REIS (2003) as usinas hidrelétricas são, em geral, classificadas quanto ao uso das vazões naturais (centrais a fio d'água, centrais de acumulação e centrais com armazenamento por bombeamento ou com reversão (centrais reversíveis)), à potência (micro  $P < 100\text{kW}$ , mini  $100 < P < 1.000\text{kW}$ , pequenas  $1.000 < P < 30.000\text{kW}$ , médias  $30.000 < P < 100.000\text{kW}$  e grandes  $P > 100.000\text{kW}$ ), à forma de captação de água (desvio e em derivação, leito de rio ou de represamento) e à função no sistema (operação na base (da curva de carga), operação flutuante, operação na ponta (da curva de carga)).

Cerca de 20% de toda eletricidade gerada no planeta é de origem hidráulica e estão entre os maiores produtores o Canadá, China, Brasil, Estados Unidos e Rússia.

Assim, a energia de origem hidráulica constitui a base do sistema de geração energética no Brasil, respondendo por cerca de 80% da oferta de eletricidade. (ANEEL, 2005).

Conforme dados do Atlas de Energia Elétrica (ANEEL, 2005), o potencial hidrelétrico brasileiro situa-se ao redor de 260GW. Contudo apenas 68% desse potencial foi inventariado. Entre as bacias com maior potencial destacam-se as do Rio Amazonas e do Rio Paraná.

## 2.6.2. Geração Termelétrica

De modo a simplificar o entendimento das diversas formas de geração termelétrica, dividiu-se em quatro tipos, sendo a Biomassa a única fonte renovável, e estão entre as fontes não renováveis os combustíveis fósseis, nuclear e outros.

### 2.6.2.1. Biomassa

Fonte de energia renovável (quando manejada adequadamente), a biomassa apresenta vantagens ambientais inexistentes em qualquer combustível fóssil. Como não emite óxidos de nitrogênio e enxofre, e o CO<sub>2</sub> lançado na atmosfera durante a queima é absorvido na fotossíntese, apresentando balanço zero de emissões, a biomassa futuramente deve tomar espaços ocupados pelo petróleo e o carvão mineral.

O crescimento da biomassa tem como principal fator limitante os baixos preços dos combustíveis fósseis e necessitou até hoje de subsídios para tornar-se competitivo

economicamente. Outro fator negativo de sua utilização é o fato de a mesma concorrer com a produção de alimentos, tanto física quanto economicamente (REIS, 2003).

O aproveitamento da biomassa pode ser feito por meio da combustão direta (com ou sem processos físicos de secagem, classificação, compressão, corte/quebra, etc.), de processos termoquímicos (gaseificação, pirólise, liquefação e transesterificação) ou processos biológicos (digestão anaeróbica fermentação) (ANEEL, 2005).

Embora grande parte da biomassa seja de difícil contabilização devido ao uso não comercial estima-se que, atualmente, ela possa se apresentar cerca de 14% de todo consumo mundial de energia primária. Em alguns países em desenvolvimento essa parcela pode aumentar para 34%, chegando a 60% na África. (ANEEL, 2005).

Sua maior aplicação está na co-geração industrial a partir de resíduos do processo. O uso da biomassa (lenha, casca de arroz, resto de madeira, bagaço da cana-de-açúcar e etc.) vem sendo cada vez mais utilizado na geração de eletricidade, principalmente em sistemas de co-geração e no suprimento de eletricidade para demandas isoladas da rede elétrica. (REIS, 2003).

O Brasil possui ótimas condições para a produção e o uso energético da biomassa, exemplo disso é o estado de São Paulo com a produção de biomassa energética por meio do bagaço da cana-de-açúcar.

Os resíduos sólidos urbanos (lixo), resíduos da produção de madeira também estão sendo aproveitados na geração de energia elétrica.



#### 2.6.2.2. Petróleo

A geração de energia elétrica a partir de derivados de petróleo ocorre por meio da queima desses combustíveis em caldeiras, turbinas e motores de combustão interna. A utilização de caldeiras e turbinas é similar aos demais processos térmicos de geração e se aplica ao atendimento de cargas de ponta e/ou aproveitamento de resíduos do refino de petróleo. Os grupos geradores a diesel são mais adequados ao suprimento de comunidades e de sistemas isolados da rede elétrica convencional.

Com exceção de alguns poucos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), o uso de petróleo para geração de eletricidade tem sido decrescente desde os anos 1970. O obsolescimento das plantas de geração, os requerimentos de proteção ambiental e o aumento da competitividade de fontes alternativas são os principais responsáveis por isso. Contudo, o petróleo continua sendo muito importante na geração de energia elétrica nesses países, principalmente no suprimento de cargas de pico e no atendimento a sistemas isolados.

No Brasil, onde historicamente a geração de energia elétrica é predominantemente hidrelétrica, a geração térmica, particularmente com derivados do petróleo, é pouco expressiva no âmbito nacional. No entanto, tem desempenhado um papel importante no atendimento à demanda de pico do sistema elétrico e, principalmente, no suprimento de energia elétrica a municípios e comunidades não atendidos pelo sistema interligado (ANEEL, 2005).

Os derivados do petróleo são: óleo diesel, óleo ultraviscoso, óleo combustível e como produto secundário o gás de refinaria.

### 2.6.2.3. Carvão Mineral

O carvão é uma complexa e variada mistura de componentes orgânicos sólidos, fossilizados ao longo de milhões de anos, como ocorre com todos os combustíveis fósseis. Sua qualidade, determinada pelo conteúdo de carbono, varia de acordo com o tipo e o estágio dos componentes orgânicos. A turfa, de baixo conteúdo carbonífero, constitui um dos primeiros estágios do carvão, com teor de carbono na ordem de 45%; o linhito apresenta um índice que varia de 60% a 75%; o carvão betuminoso (hulha), mais utilizado como combustível, contém cerca de 75% a 85% de carbono, e o mais puro dos carvões; o antracito apresenta um conteúdo carbonífero superior a 90%.

Da mesma forma, os depósitos variam de camadas relativamente simples e próximas da superfície do solo e, portanto, de fácil extração e baixo custo, a complexas e profundas camadas, de difícil extração e custos elevados.

No âmbito mundial, apesar dos graves impactos sobre o meio ambiente, o carvão ainda é uma importante fonte de energia. As principais razões para isso são as seguintes: i) abundância das reservas; ii) distribuição geográfica das reservas; iii) baixos custos e estabilidade nos preços, relativamente a outros combustíveis.

Embora fontes renováveis, como biomassa, solar e eólica venham a ocupar maior parcela na matriz energética mundial, o carvão deverá continuar sendo, por muitas décadas, o principal insumo para a geração de energia elétrica, especialmente nos países em desenvolvimento. Para isso, no entanto, são necessários avanços na área de P&D, visando a atender aos seguintes requisitos: i) melhorar a eficiência de conversão; ii) reduzir impactos ambientais (principalmente na emissão de gases poluentes); iii) aumentar sua competitividade comercial. Embora não sejam mutuamente excludentes, esses fatores são normalmente conflitantes, principalmente os itens ii e iii.

#### 2.6.2.4. Gás Natural

O gás natural é uma mistura de gases encontrados, freqüentemente, em combustíveis fósseis, isolado ou acompanhado ao petróleo. Ainda que, a sua composição seja diferente dependendo da fonte da qual é extraído, é composto principalmente por metano em quantidades que podem superar 90 ou 95%, e contém outros gases como nitrogênio, etano, CO<sub>2</sub> ou restos de butano ou propano.

As vantagens associadas ao seu uso são:

- Baixo impacto ambiental;
- Facilidade de transporte e manuseio
- Vetor de atração de investimentos
- Segurança

E as desvantagens são:

- Por se tratar de um combustível fóssil, ele é uma energia não renovável, portanto finita.
- O gás natural apresenta riscos de asfixia, incêndio e explosão.
- Por ser mais leve que o ar, o gás natural tende a se acumular nas partes mais elevadas quando em ambientes fechados.
- Em caso de fogo em locais com insuficiência de oxigênio, poderá ser gerado monóxido de carbono, altamente tóxico.

A geração de energia elétrica a partir do gás natural é feita pela queima do gás combustível em turbinas a gás, cujo desenvolvimento é relativamente recente (após a segunda guerra mundial). Entre as vantagens da geração termelétrica a gás natural estão o prazo relativamente curto de maturação do empreendimento e a flexibilidade para o atendimento de cargas de ponta. Por outro lado, as turbinas a gás são máquinas

extremamente sensíveis às condições climáticas, principalmente em relação à temperatura ambiente, e apresentam também alterações substanciais de rendimento térmico no caso de operação em cargas parciais.

Com o aproveitamento dos melhores potenciais hidráulicos do país e a construção do gasoduto Bolívia-Brasil para a expansão da capacidade do sistema, o gás natural tornou-se uma alternativa importante. Nesse contexto, foi criado o Plano Prioritário de Termelétricas (PPT), pelo Decreto n.º.371 de 24 de fevereiro de 2000.

O aproveitamento energético do gás natural, também produz impactos indesejáveis ao meio ambiente. Dentre esses podemos citar a necessidade de um sistema de resfriamento, cujo fluido refrigerante é normalmente a água. Nesse caso, mais de 90% do uso de água de uma central termelétrica pode ser destinado ao sistema de resfriamento. Embora existam tecnologias de redução da quantidade de água necessária e de mitigação de impactos, isso tem sido uma fonte de problemas ambientais, principalmente em relação aos recursos hídricos, em função do volume de água captada, das perdas por evaporação e do despejo de efluentes. (BAJAY, WALTER e FERREIRA, 2000).

#### 2.6.2.5. Nuclear

A energia nuclear ou nucleoeletrica é proveniente da fissão do átomo de urânio em reator nuclear. Apesar da complexidade de uma usina nuclear, seu princípio de funcionamento é similar ao de uma termelétrica convencional, onde o calor gerado pela queima de um combustível produz vapor, que aciona uma turbina, acoplada a um gerador de corrente elétrica. O sistema mais empregado *PWR* - *Pressurized Water Reactor* é constituído por três circuitos, a saber: primário, secundário e de refrigeração. No primeiro, a água é aquecida a uma temperatura de aproximadamente 320°C, sob

uma pressão de 157 atmosferas. Em seguida, essa água passa por tubulações e vai até o gerador de vapor, onde vaporiza a água do circuito secundário, sem que haja contato físico entre os dois circuitos. O vapor gerado aciona uma turbina, que movimenta o gerador e produz corrente elétrica. (ELETRONUCLEAR, 2001).

Pesquisas realizadas mostram dois lados da energia nuclear, um promissor e um outro, duvidoso e inseguro em relação à disposição dos rejeitos nucleares.

Othon Pinheiro, referência do setor nuclear brasileiro, em entrevista à Revista Brasil Nuclear afirma que a energia nuclear, atualmente, é muito competitiva e mostra em porcentagens que no ano de 2007 este tipo de geração ultrapassou a geração a gás e a de carvão ficando em segundo lugar com 3,3% do total anual gerado, evidenciando as vantagens imbatíveis na geração térmica nuclear, a forma simples de estocar o combustível e o pequeno volume de rejeitos. Destaca ainda a posição privilegiada do Brasil no cenário mundial, como um dos três únicos países, ficando ao lado dos Estados Unidos e Rússia, que possuem reservas de urânio e detêm a tecnologia do ciclo do combustível. Os demais possuem matéria-prima mas não dominam a tecnologia, ou vice-versa: o Canadá e a Austrália são ricos em urânio, mas não têm a tecnologia do enriquecimento; no caso oposto estão a China, cujas reservas de urânio são muito pequenas, e a França, a Alemanha e o Japão, que não têm reservas. (ABEN, 2007).

O Brasil dispõe de quase 6% das reservas mundiais de urânio. A liderança do ranking é exercida pela Austrália, com 24,6% do total, seguida pelo Cazaquistão, com 14,4%. Atualmente somente duas minas estão em operação, Itatiaia (CE) e Lagoa Real (BA), produzindo 309,4 mil toneladas de urânio, em uma área prospectada de 30% do território nacional, até 100 metros de profundidade. A área geologicamente promissora remanescente equivale a 50% do país, estimando-se um potencial na região Norte brasileira de 500 mil toneladas de urânio. Calcula-se que as reservas "especulativas" (potenciais) nacionais alcançam 800 mil toneladas, o que pode levar o Brasil a ser a 2ª ou 3ª maior potência em reserva nuclear do mundo, conforme declarado pelo assistente

da presidência da ELETRONUCLEAR Leonam dos Santos Guimarães. (ELETRONUCLEAR, 2006).

No Brasil, existem duas usinas nucleares em funcionamento: Angra I e Angra II; esta última apresenta maior potencialidade na produção. Com a construção de Angra III, que deve ficar pronta em 2013, o potencial de produção de energia nuclear brasileira irá aumentar consideravelmente.

### 2.6.3. Energia Eólica

A energia dos ventos é uma abundante fonte de energia renovável, limpa e disponível na maioria dos lugares. A utilização desta fonte energética para a geração de eletricidade, em escala comercial, teve início há pouco mais de 30 anos e através de conhecimentos da indústria aeronáutica os equipamentos para geração eólica evoluíram rapidamente em termos de idéias e conceitos preliminares para produtos de alta tecnologia. No início da década de 70, com a crise mundial do petróleo, houve um grande interesse de países europeus e dos Estados Unidos em desenvolver equipamentos para produção de eletricidade que ajudassem a diminuir a dependência do petróleo e carvão. Mais de 50.000 novos empregos foram criados e uma sólida indústria de componentes e equipamentos foram desenvolvidos. Nos últimos anos, a indústria de turbinas eólicas vem acumulando crescimentos anuais acima de 30% e movimentando cerca de 2 bilhões de dólares em vendas por ano (1999). (EÓLICA, 2007).

Na Dinamarca, a contribuição da energia eólica é de 12% da energia elétrica total produzida; no norte da Alemanha (região de Schleswig Holstein) a contribuição eólica já passou de 16%; e a União Européia tem como meta gerar 10% de toda eletricidade a partir do vento até 2030. (EÓLICA, 2007).

O potencial eólico brasileiro é de 143,5 GW (GigaWatts), segundo um estudo do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica – CRESESB/CEPEL. O estudo levou em conta geradores de energia eólica de até 50 metros. Com o avanço tecnológico no setor, que permite geradores de até 80 metros atualmente no Brasil, o potencial cresceria mais ou menos 50%. “Quanto mais alto maior o potencial eólico, já que vão diminuindo os problemas com relevo e rugosidade do solo”, afirma pesquisa. (CRESESB/CEPEL, 2007).

A energia eólica não é energia firme, ou seja, com fornecimento constante. Assim, sua energia é armazenada em baterias ou trabalha em conjunto com as hidrelétricas, ajudando, por exemplo, no abastecimento dos reservatórios dessas usinas.

#### 2.6.4. Energia Solar

Energia solar é a designação dada a qualquer tipo de captação de energia luminosa (e, em certo sentido, da energia térmica) proveniente do Sol, e posterior transformação dessa energia captada em alguma forma utilizável pelo homem, seja indiretamente, através do uso do calor para gerar vapor que, expandido em sua turbina a vapor, acionará um gerador elétrico, em uma central termelétrica; ou diretamente, através painéis fotovoltaicos.

Os maiores índices de radiação solar no Brasil são observados na região Nordeste, com destaque para o Vale do São Francisco. É importante ressaltar que mesmo as regiões com menores índices de radiação apresentam grande potencial de aproveitamento energético. (ANEEL,2005).

Apesar de existirem centrais de porte razoável, principalmente nos Estados Unidos, o uso da energia solar para geração termelétrica ainda tem pouca aplicação.

Já a geração solar-fotovoltaica, mesmo que de menor porte, tem tido muito mais aplicação não só em países desenvolvidos (EUA, Japão, Alemanha), como também nos países em desenvolvimento, principalmente para a alimentação de pequenos sistemas isolados, em projetos-piloto e na eletrificação de equipamentos solitários (radares, retransmissores de microondas, etc.). Embora seu custo ainda não seja convidativo, está diminuindo com a evolução tecnológica e massificação de uso. A médio e longo prazo, a geração solar fotovoltaica pode ser considerada a forma não-convencional mais atraente de geração de eletricidade para o Brasil e para o mundo. (REIS, 2003).

## **2.7. Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica**

Os consumidores de energia elétrica pagam por meio da conta recebida da sua empresa distribuidora de energia elétrica, um valor correspondente à quantidade de energia elétrica consumida, no mês anterior, estabelecida em kWh (quilowatt-hora) multiplicada por um valor unitário, denominado tarifa, medida em R\$/kWh (reais por quilowatt-hora), que corresponde ao preço de uma potência de 1 kW utilizada durante uma hora. As empresas de energia elétrica prestam este serviço por delegação da União na sua área de concessão, ou seja, na área em que lhe foi dada autorização para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica. Cabe à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL estabelecer tarifas que assegurem ao consumidor o pagamento de uma tarifa justa, como também garantir o equilíbrio econômico-financeiro da concessionária de distribuição para que ela possa oferecer um serviço com a qualidade, confiabilidade e continuidade necessárias. (ANEEL, 2007 A).



Para efeito de aplicação das tarifas de energia elétrica, os consumidores são identificados como residencial, industrial, comercial, rural, poder público, iluminação pública, serviço público e consumo próprio.

Dois componentes são utilizados para definir as tarifas de energia: demanda de potência e consumo de energia.

A demanda de potência é medida em kW e corresponde à média da potência elétrica solicitada pelo consumidor à empresa distribuidora, durante um intervalo de tempo especificado normalmente 15 minutos e é faturado pelo maior valor medido durante o período de fornecimento, normalmente de 30 dias. É fixada em R\$/kW e sua cobrança depende da estrutura tarifária e da modalidade de fornecimento na qual o consumidor está enquadrado. (ANEEL, 2007 A).

O consumo de energia é medido em kWh ou em MWh e corresponde ao valor acumulado pelo uso da potência elétrica disponibilizada ao consumidor ao longo de um período de consumo, normalmente de 30 dias. É fixada em R\$/MWh e especificada na conta mensal do consumidor em R\$/kWh. (ANEEL, 2007 A).

No Brasil, as tarifas de energia elétrica estão estruturadas em dois grandes grupos de consumidores: grupo A e grupo B, sendo o grupo A atendido pela rede de alta tensão e o grupo B destina-se às unidades consumidoras em tensão inferior a 2,3kV. Também compõe a estrutura tarifária a tarifa destinada aos consumidores residenciais de baixa renda, com consumo mensal inferior a 80kWh ou que o consumo esteja entre 80 e 220kWh com cadastro em Programas Sociais do Governo Federal.

### 2.7.1. Composição das Tarifas

A composição da tarifa é constituída de duas parcelas, conforme figura 2.4:

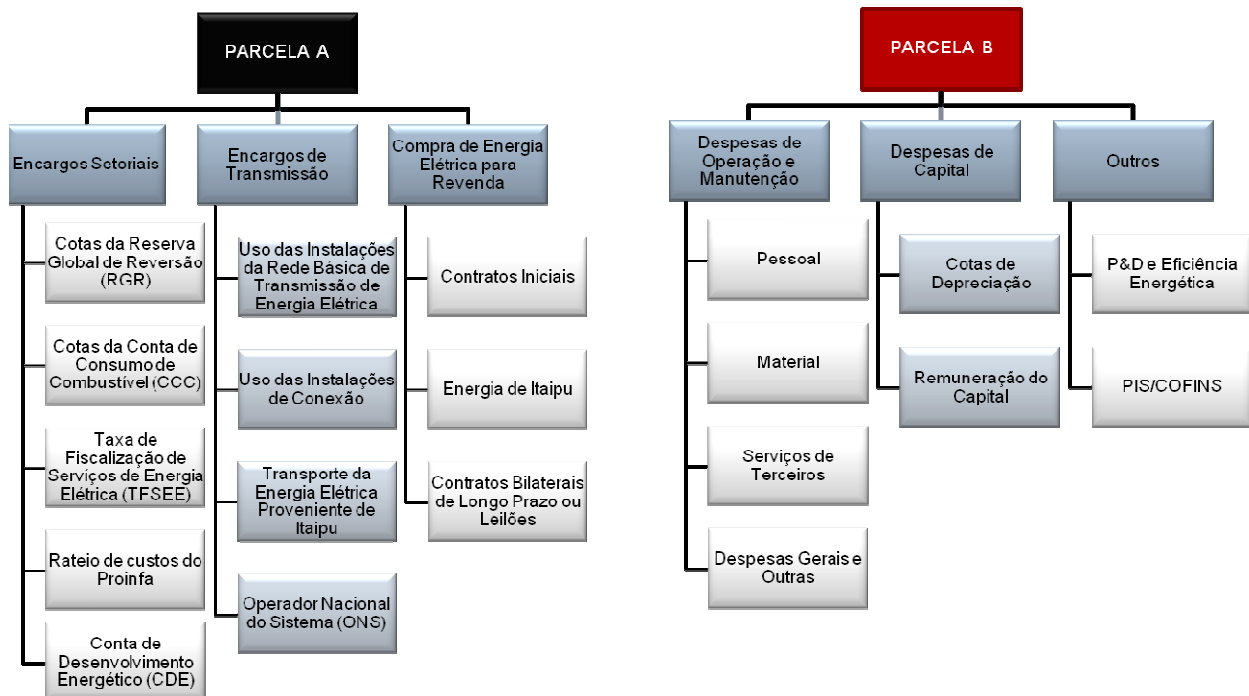


Figura 2.4: Composição das Tarifas  
Fonte: ANEEL, 2007 A

O primeiro conjunto, identificado como “Parcela A” da receita da concessionária de distribuição refere-se ao repasse dos custos considerados não gerenciáveis, seja porque seus valores e quantidades, bem como sua variação no tempo, independem de controle da empresa, ou porque se referem a encargos e tributos legalmente fixados (como a Conta de Desenvolvimento Energético, Taxa de Fiscalização de Serviço de Energia Elétrica etc).

O segundo conjunto, a “Parcela B”, identificado como custos gerenciáveis, refere-se à cobertura dos custos de pessoal, de material e outras atividades vinculadas diretamente à operação e manutenção dos serviços de distribuição, bem como dos

custos de depreciação e remuneração dos investimentos realizados pela empresa para o atendimento do serviço.

Os contratos de concessão das empresas distribuidoras estabelecem que as tarifas de fornecimento podem ser atualizadas por meio de três mecanismos, conforme detalhado a seguir:

Reajuste Tarifário Anual, que tem como objetivo restabelecer o poder de compra da receita obtida por meio das tarifas praticadas pela concessionária e é calculado mediante a aplicação do Índice de Reajuste Tarifário sobre as tarifas homologadas na data de referência anterior.

Revisão Tarifária Periódica, que tem como principal objetivo analisar, após um período previamente definido no contrato de concessão (geralmente de 4 anos), o equilíbrio econômico-financeiro da concessão. Destaca-se que enquanto nos reajustes tarifários anuais a “Parcela B” da Receita é atualizada monetariamente pelo IGP-M, no momento da revisão tarifária periódica são calculadas a receita necessária para cobertura dos custos operacionais eficientes e a remuneração adequada sobre os investimentos realizados, com prudência. A revisão tarifária periódica é realizada mediante o cálculo do reposicionamento tarifário e do estabelecimento de um determinado fator.

Além dos reajustes mencionados anteriormente, a ANEEL pode a qualquer tempo, a pedido da distribuidora, realizar a Revisão Tarifária Extraordinária, quando algum evento provocar significativo desequilíbrio econômico-financeiro. Também pode ser solicitada em casos de criação, alteração ou extinção de tributos ou encargos legais, após a assinatura dos contratos de concessão, e desde que o impacto sobre as atividades das empresas seja devidamente comprovado.

Tabela 2.3: Valor médio das tarifas de fornecimento no BRASIL  
Fonte: ANEEL, 2008 A

| <b>Tarifas médias</b>                                          |                                               |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Dez maiores (em janeiro de 2008)</b>                        | <b>Tarifa média de fornecimento (R\$/MWh)</b> |
| CELTINS – Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins | 336,90                                        |
| ENERSUL – Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S/A         | 336,05                                        |
| CEMIG D – CEMIG Distribuição S/A                               | 326,73                                        |
| AMPLA – AMPLA Energia e Serviços S/A                           | 320,11                                        |
| CEPISA – Companhia Energética do Piauí                         | 319,48                                        |
| CFLCL – Companhia Força e Luz Cataguazes-Leopoldina            | 317,55                                        |
| CERON – Centrais Elétricas de Rondônia S/A                     | 300,31                                        |
| CEMAT – Centrais Elétricas Matogrossenses S/A                  | 299,25                                        |
| Boa Vista – Boa Vista Energia S/A                              | 292,38                                        |
| CHESP – Companhia Hidroelétrica São Patrício                   | 291,80                                        |

Tabela 2.4: Valor médio das tarifas por classe de consumo e região  
Fonte: ANEEL, 2008 A

| <b>TARIFAS MÉDIAS POR CLASSE DE CONSUMO E REGIÃO (R\$/MWh)</b> |                     |                 |              |                |            |               |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|--------------|----------------|------------|---------------|
| <b>CLASSE</b>                                                  | <b>CENTRO-OESTE</b> | <b>NORDESTE</b> | <b>NORTE</b> | <b>SUDESTE</b> | <b>SUL</b> | <b>BRASIL</b> |
| Residencial                                                    | 298,05              | 282,61          | 274,52       | 293,23         | 274,54     | 287,24        |
| Industrial                                                     | 239,54              | 201,46          | 218,83       | 213,72         | 200,73     | 209,20        |
| Comercial                                                      | 283,43              | 288,80          | 282,75       | 261,69         | 245,76     | 265,17        |
| Rural                                                          | 223,09              | 170,21          | 207,26       | 195,67         | 140,75     | 168,67        |
| Rural Aquicultor                                               | 218,09              | 106,43          | 134,46       | 161,22         | 0,00       | 106,52        |
| Poder Público                                                  | 285,08              | 318,42          | 306,99       | 275,69         | 266,75     | 287,94        |
| Iluminação Pública                                             | 161,95              | 174,57          | 159,77       | 163,97         | 143,41     | 162,15        |
| Serviço Público                                                | 182,03              | 181,95          | 194,05       | 190,13         | 175,29     | 185,65        |
| Consumo Próprio                                                | 300,79              | 310,38          | 280,78       | 276,28         | 250,00     | 279,87        |
| Tarifa Média                                                   | 266,97              | 249,83          | 255,48       | 253,04         | 220,49     | 245,98        |

## **2.8. Noções Básicas sobre Composição de Custos para Geração de Energia Elétrica**

Os parâmetros utilizados nas análises econômico-financeiras estão baseados nas perspectivas atuais e futuras levantadas nos estudos nacionais e internacionais pesquisados. Além desses parâmetros consideram-se impostos, taxas específicas do setor e condições de financiamento adotadas no país. Os dados são adotados em todos os tipos de tecnologia avaliada, salvo os casos em que algumas taxas são diferenciadas para as tecnologias do PROINFA.

Tabela 2.5: Parâmetros utilizados – custo de geração  
Fonte: SALES, 2007

| GRANDEZAS                                            | UNIDADES  | VALORES   |
|------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <b>Informações básicas</b>                           |           |           |
| Produção energética                                  |           |           |
| Potência instalada                                   | MW        |           |
| Demanda própria                                      | MW        |           |
| Potência líquida                                     | MW        |           |
| Fator de capacidade                                  | %         |           |
| Fator de disponibilidade                             | %         |           |
| Potência de referência                               | MW médio  |           |
| Energia comercializada                               | GWh/ano   |           |
| Tempo de vida útil                                   | anos      |           |
| Tempo de construção                                  | anos      |           |
| Investimento                                         | US\$/kW   |           |
| Investimento total c/ JDC                            | US\$      |           |
| Custo de operação e manutenção                       | US\$      |           |
| Custo de O&M fixo                                    | US\$/kW   |           |
| Custo de O&M variável                                | US\$/MWh  |           |
| Custo de combustível                                 | US\$/MWh  |           |
| Heat Rate                                            | MMBtu/MWh |           |
| Eficiência                                           | %         |           |
| Custo de transmissão                                 | US\$/MW   |           |
| <b>Prâmetros adotados</b>                            |           |           |
| PIS                                                  | %         | 1.65%     |
| COFINS                                               | %         | 7.60%     |
| CPMF                                                 | %         | 0.38%     |
| II                                                   | %         | 14.00%    |
| IPI                                                  | %         | 7.50%     |
| ICMS *                                               | %         | 12.00%    |
| Seguro                                               | %         | 0.50%     |
| Depreciação (tempo de vida útil)                     | %         | 5.00%     |
| Taxa de fiscalização da ANEEL                        | % da rec. | 0.50%     |
| Contribuição Social                                  | %         | 9.00%     |
| IRPJ                                                 | %         | 25.00%    |
| Financiamento                                        |           |           |
| Taxa de juros do financiamento                       | %         | 12.00%    |
| % financiado (BNDES)                                 | %         | 70.00%    |
| Custo do capital próprio (taxa de desconto)          | % ao ano  | 12 - 15 % |
| % Capital próprio                                    | %         | 30.00%    |
| Taxa de câmbio                                       |           | 2.88      |
| Tarifa de venda da energia ( =1,15xcusto de geração) | US\$/MWh  |           |
| <b>Resultado</b>                                     |           |           |
| Custo de Geração                                     | US\$/MWh  |           |

\* Nota: A partir de 1 ° de janeiro de 2008 o imposto CPMF foi extinto

A integração de novos projetos de geração aos sistemas de potência tem como objetivo criar condições para que se possa efetuar o atendimento da carga da melhor forma possível, considerando os diversos aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e políticos envolvidos. (REIS, 2003)

Na análise a seguir, são enfatizados os aspectos técnicos e econômicos, onde os custos formam uma parte de grande importância e, portanto, é necessária uma análise de suas características em função dos diversos tipos de usina e suas opções operativas.

Os principais componentes dos custos das usinas geradoras e suas características básicas são:

1) **Custos de investimento** (US\$ ou R\$): associados com o capital empregado na construção da usina. Ocorrem durante a construção do projeto de geração e compreendem as parcelas de investimentos despendidas nesse período. Pode ser distribuído ao longo do período de construção, onde são considerados os juros durante esse período, do qual dependem as características específicas do projeto de geração considerado e sua evolução durante a construção. Estão inclusos os custos da construção, trabalhos preparatórios e estudos iniciais, desapropriações e indenizações, despesas gerais, imprevistos e juros do capital investido na construção (função financeira do cronograma de desembolso da usina durante a construção).

2) **Custos de operação e manutenção – O & M (US\$/ano)**: também se distribuem ao longo da vida útil do empreendimento e são usualmente calculados como uma porcentagem dos custos de investimento.

Devido às características relacionadas com sua aplicação no início da vida útil da central ou, ao longo da mesma, de forma variável com as necessidades e outros fatores, esses custos são classificados como fixos (os de investimento) e variáveis (os de combustíveis, despesas de manutenção e reparos, despesas gerais de administração, salários de pessoal de operação, despesas com materiais de operação).

3) **Custos de combustível (US\$/ano ou R\$/ano):** importantes para as usinas termelétricas (UTES), começam a ser considerados para as usinas hidrelétricas (UHE), por meio do custo da água, e são inexistentes para as usinas solares fotovoltaicas e eólicas. Correspondem aos dispêndios efetuados com os combustíveis ao longo da vida operativa útil da central. Muitas vezes, são considerados embutidos nos custos de operação.

4) **Custos de transmissão:** na comercialização da energia, ao preço do MWh deverá ser acrescida a tarifa de transporte da energia até o consumidor final, além das perdas de energia no sistema de transmissão. De acordo com critério estabelecido pelo Mercado Atacadista de Energia deve ser rateado de maneira proporcional para cada categoria, ou seja, 50% para a geração e 50% para o consumo.

O custo do serviço de transmissão de energia elétrica é composto da receita permitida no ano para os concessionários de serviço público de transmissão em operação no País, definida pela ANEEL, e por uma parcela destinada ao serviço do ONS, que determina como a energia produzida chegará aos centros consumidores.

Este custo deve ser rateado entre os usuários da rede básica de transmissão, que são centrais geradoras, consumidores livres, concessionárias de distribuição e agentes de importação ou exportação de energia elétrica.

A forma de rateio destes custos de transmissão está regulamentada pela ANEEL e obedece à definição de uma tarifa de uso da transmissão, calculada de acordo com uma metodologia nodal, porque leva em consideração cada subestação ou nó da rede básica.

A ANEEL calcula as tarifas de transmissão considerando o conjunto de linhas de transmissão, transformadores, geradores e cargas elétricas em cada subestação, ou nó, do sistema elétrico interligado, utilizando o mesmo programa e informações para



estabelecer a tarifa de transmissão a ser usada para o cálculo dos encargos de cada usuário. Este valor é recalculado todos os anos devido ao acréscimo de novas linhas. (ANEEL, 2007).

Os parâmetros descritos a seguir também são necessários e importantes na formação do custo de geração:

### **Impostos e taxas**

Representam os encargos econômicos – financeiros do investimento:

PIS – Programa de Integração Social; a alíquota utilizada do PIS para todas as tecnologias simuladas foi de 1,65%

COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social; a alíquota utilizada do COFINS foi de 7,6%.

CSLL – Contribuição social sobre o Lucro Líquido; a taxa de CSLL sobre o lucro tributável é de 9%.

IR – Imposto de Renda; a alíquota praticada de IR sobre o Lucro Tributável é de 15% até R\$ 240.000,00 e a partir deste valor, 25% sobre o restante.

CPMF – Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira; considerou-se uma alíquota de 0,38% sobre a venda de energia.

*Nota: A partir de 1 ° de janeiro de 2008 o imposto CPMF foi extinto.*

II – Imposto de Importação; a alíquota praticada de II sobre os produtos importados é de 14%.

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados; este imposto é utilizado sobre os equipamentos nacionais e importados, com uma alíquota de 7,5%.

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços; o ICMS pode variar, dependendo do Estado em que for implantado o empreendimento, no entanto, em geral aplica-se uma alíquota média de 12% para as simulações.

## **Seguro**

Conforme estudo realizado por TOLMASQUIM (2005) considera-se uma taxa de 0,5% do ativo não depreciado da planta, para o cálculo do prêmio do seguro.

## **Financiamento**

As condições de financiamento mais atrativas, nos últimos anos, são provenientes do Banco Nacional de Desenvolvimento Social – BNDES. Para as fontes alternativas renováveis de energia elétrica, criou-se um programa de apoio a investimentos que prevê uma linha de crédito com financiamento de até 80% do investimento, excluindo apenas bens e serviços importados e a aquisição de terrenos, e os 20% restante deverão ser garantidos com o capital próprio do investidor.

As condições de financiamento do BNDES incluem Taxa de Juros de Longo Prazo – TJLP e spread básico e de risco, ou seja, o custo financeiro é dado pela TJLP acrescida de um spread básico (que varia de acordo com o estabelecido nas Políticas Operacionais do Sistema BNDES) e de um spread de risco (que varia de acordo com a classificação de risco do cliente).

Nas operações indiretas, o spread de risco é substituído pela comissão do Agente Financeiro, e acrescido do spread de intermediação financeira de 0,8% a.a. (BNDES, 2006). De modo geral, a composição dos juros adotada é:

$$\text{TJLP} = \text{CUSTO FINANCEIRO (9,5\%)} + \text{SPREAD (2,5\%)} = 12\%$$

No caso dos empreendimentos contemplados no PROINFA, a Eletrobrás firmou contrato de compra de energia de longo prazo, onde assegurará por 20 anos, uma receita mínima de 70% da energia contratada durante o período de financiamento e proteção integral quanto aos riscos de exposição do mercado de curto prazo. Esta é mais uma das formas de incentivos do programa, que prevê o desenvolvimento de tecnologias ainda incipientes no Brasil, e que por este motivo, traz consigo riscos e

incertezas, requerendo ao investidor uma taxa de atratividade mínima acima do observado em outros países, onde tais tecnologias já estão mais sedimentadas.

A taxa de Juros Durante a Construção – JDC é contabilizada nos cálculos das planilhas, de acordo com o tempo de construção de cada empreendimento e taxa de retorno.

### 2.8.1. Custo do capital próprio

O custo de capital próprio é uma das variáveis mais importantes em finanças empresariais, tendo papel central em grande parte das decisões financeiras, por ser um padrão de referência e ligação entre as decisões de investimento e financiamento.

No Brasil, a taxa mínima de atratividade, também chamada de taxa de desconto, de um investimento no setor elétrico, varia em torno de 12 a 20 % a.a., de acordo com o observado no mercado, no entanto, este parâmetro tem uma variação de 12 e 15% nas simulações realizadas para todos os tipos de tecnologias.

### 2.8.2. Fator de Capacidade

O fator de capacidade de uma usina está relacionado com as características de sua produção para o atendimento à curva de carga do sistema. Este fator, tal como para cada carga, é definido como a relação entre a produção média e a produção de ponta (ou pico).

### Fator de capacidade da usina

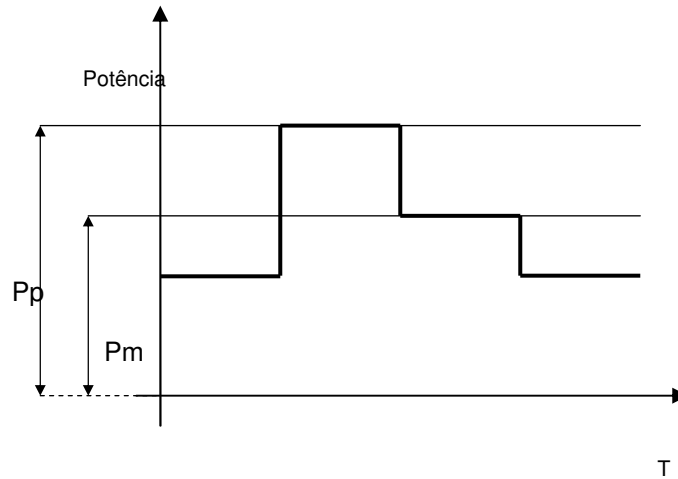


Figura 2.5: Curva de produção (despacho) de uma usina  
Fonte: REIS, 2003

$$\frac{P_m}{P_p} = \frac{\text{Produção média}}{\text{Produção de pico} *} \quad (2.1)$$

### 2.8.3. Eficiência de uma Usina Termoelétrica

A eficiência de uma usina representa a capacidade de uma unidade térmica de transformar combustível em eletricidade, o “Heat Rate” (HR) e é definido como o número de unidades térmicas Britânicas (Btu) do combustível necessário para gerar um quilowatt-hora (KWh) de eletricidade. Assim, pode-se estimar a eficiência de uma usina térmica a partir da seguinte relação. (TOLMASQUIM, 2005):

$$\eta = \frac{1000}{0,29933 \times \text{HR}} \quad (2.2)$$

onde:

HR = Heat rate (Btu/KWh)

$\eta$  = eficiência

Com o uso de tecnologias de conversão cada vez mais avançadas, o uso dos dados de eficiência em um projeto de geração de energia torna-se cada vez mais importante, uma vez que tais empreendimentos possuem uma parcela significativa de custo de combustível na composição final do custo de geração da energia elétrica, e quanto maior o rendimento energético do combustível, maior produção e ganho de escala. (SALES, 2007).

A soma das despesas corresponde à totalização de todos os custos estudados anteriormente, anualizados em função da taxa de retorno da obra de repotenciação do empreendimento. A amortização em 5 anos é considerada interessante para investimentos pelas empresas privadas com a taxa de retorno de 15%.

A fim de comparar economicamente projetos de geração utiliza-se a determinação do custo unitário da energia como índice de mérito, usualmente expresso em (US\$/MWh ou R\$/MWh). Para considerar a diferença entre a vida útil econômica das diversas usinas, esses índices são, em geral, calculados em bases anuais: custos anuais e energia produzida anualmente.

Apresentam-se as etapas básicas do cálculo do referido índice. Considerando-se os diversos componentes de custo e sua distribuição ao longo da vida útil, dividida em períodos anuais, tem-se:

a) parcela relativa aos custos de investimentos e aos juros durante a construção dada por:

$$CI = \frac{I \times FRC}{EG} \quad (2.3)$$

$$EG = PI \times FCM \times 8.760 \quad (2.4)$$

$$FRC = \frac{i \times (1 + i)^N}{\left[ (1 + i)^N - 1 \right]} \quad (2.5)$$

Onde:

$I$  = investimento, já considerados os JDC (juros durante a construção) e supondo-se ter sido efetuado no início da operação da usina;

$EG$  = energia anual gerada (MW/ano);

$PI$  = Potência instalada (MW);

$FCM$  = fator de capacidade máxima, ou seja, aquele do período crítico (correspondente ao período de maior seca – menores vazões afluentes – na série de vazões históricas);

$8.760$  = n.º de horas no ano;

$FRC$  = fator de recuperação do capital para a taxa de atualização  $i$  e vida útil de  $N$  anos.

b) parcela relativa aos custos de combustível:

$$CC = \frac{CUT \times CE \times FC \times PI \times 8.760}{PI \times FCM \times 8.760} = CUT \times CE \times \frac{FC}{FCM} \quad (2.6)$$

Onde:

CC = Custo Combustível

CUT = custo unitário do combustível (US\$/tonelada);

CE = consumo específico da usina (tonelada/MWh);

FC = fator de capacidade médio da central na curva de carga (considerando as características de todas as usinas do sistema e a operação do mesmo a longo prazo);

FCM = fator de capacidade máximo, considerando apenas a influência das indisponibilidades e a alimentação dos serviços auxiliares.

c) parcela relativa aos custos de operação e manutenção:

$$COM = \frac{PI(O \& M)}{EG} \quad (2.7)$$

Onde:

COM = Custo de Operação e manutenção

Por meio dessas equações, pode-se inferir a relação existente entre os custos unitários e o fator de capacidade de uma dada usina, permitindo a comparação com outras usinas (ou alternativas para uma mesma usina), a determinação de uma faixa de fatores de capacidade na qual a mesma será mais econômica que as demais alternativas de geração. O sistema econômico seria aquele que combinaria adequadamente e de forma mais barata, essas características das diversas usinas, de

forma a atender aos requisitos da carga (demanda máxima, fator de carga). A variação dos custos unitários com o fator de capacidade é função de diversos componentes e características das centrais. (REIS, 2003).

## **2.9. Análise de Custos de Geração**

Os valores de custo de geração apresentados na tabela 3 correspondem ao trabalho de dissertação de mestrado de SALES (2007), que fez o levantamento de dados baseados em estudos nacionais e internacionais e uma simulação econômica-financeira, baseada no estudo oficial do governo federal para o setor elétrico (BRASIL, 2006). No que se refere a este estudo foram elaborados três cenários: Baixo, Referência e Alto, representando as variações dos parâmetros de sensibilidade, com o intuito de retratar as condições e variantes encontradas pelos investidores, ao optar por construir centrais de geração elétrica no Brasil. Os parâmetros de sensibilidade são: custo de investimento, custo de O&M (fixo e variável), custo de combustível, fator de capacidade, eficiência, incidência de impostos e taxa de desconto.



Tabela 2.6: Custos de geração em US\$/MWh  
Fonte: SALES, 2007

|                  |                 | ELETROBRÁS |            | TOLMASQUIM | PLANO DECENAL | IEA   |        | ROYAL ACADEMY      |        | SALES 2007    |                       |              |
|------------------|-----------------|------------|------------|------------|---------------|-------|--------|--------------------|--------|---------------|-----------------------|--------------|
|                  |                 |            |            |            |               |       |        | Onshore - Offshore |        | Cenário baixo | Cenário de referência | Cenário Alto |
| Fonte            |                 | 2003 /2012 | 2008 /2012 | 2005       | 2004/2013     | 2005  | 2005   | 2005               | 2020   |               |                       |              |
| Ano              |                 |            |            |            |               |       |        |                    |        |               |                       |              |
| Taxa de desconto |                 | 15%        | 15%        | 15%        | 12%           | 5%    | 10%    | 7,5%               | 7,5%   | -             | 12%                   | 15%          |
| Tecnologias      | UHE             | 37         | 38         | 35,8       | 14-52         | -     | -      | -                  | -      | 27,67         | 35,43                 | 45,83        |
|                  | UTE Gás natural | 30         | 21         | 41,1       | 34-54         | 37-60 | 40-63  | 44                 | 43     | 64,52         | 98,25                 | 177,09       |
|                  | UTE Carvão      |            |            | 36,6       |               | 25-50 | 35-60  | 66                 | 65     | 73,44         | 105,11                | 127,41       |
|                  | UTE Diesel      |            |            | -          |               | -     | -      | -                  | -      | -             | -                     | -            |
|                  | UTE Biomassa    |            |            | 33,8       |               | -     | -      | 11,6               | -      | 34,44         | 54,76                 | 159,79       |
|                  | Geração Eólica  |            |            | 76,9       | -             | 35-95 | 45-140 | 92-123             | 82-109 | 42,82         | 63,25                 | 218,5        |
|                  | PCH             |            |            | 36,1       | -             | 40-80 | 65-100 | -                  | -      | 26,18         | 48,74                 | 74,87        |
|                  | Nuclear         |            |            | 63,2       | -             | 21-31 | 30-50  | 39                 | 12     | -             | -                     | -            |
|                  | Solar           |            |            | -          | -             | 150   | 200    | -                  |        | -             | -                     | -            |

### 2.9.1. Custos Operacionais

O processo completo de cálculo do custo marginal de operação (CMO) consiste na utilização em cadeia dos modelos NEWAVE e DECOMP, que produz como resultado o CMO de cada submercado.

NEWAVE é o modelo de otimização para o planejamento de médio e longo prazo (até 5 anos), com resultados mensais e representação a sistemas equivalentes. Seu objetivo é definir a estratégia de geração hidráulica e térmica em cada estágio, levando em consideração os dados atualizados de carga, cronogramas de expansão, limites de intercâmbio, etc, para a obtenção de custo futuro em um período de planejamento, tendo como função minimizar o valor esperado do custo de operação no período considerado. Nesse modelo, faz-se a representação da carga em patamares, e a consideração dos limites de interligação entre os subsistemas.

DECOMP é o modelo de otimização para o horizonte de curto prazo (até 12 meses), que representa o primeiro mês em base semanal e vazões previstas, a aleatoriedade das vazões do restante do período através de uma gama de possibilidades (cenários de vazões) e o parque gerador individualizado (usinas hidráulicas) e térmicas por subsistemas. Seu objetivo é determinar o despacho de geração das usinas hidráulicas e térmicas minimizando o valor esperado do custo de operação no primeiro estágio (primeira semana), dado o conjunto de informações disponível (carga, vazões, disponibilidades, limites de transmissão entre subsistemas, função de custo futuro do NEWAVE, etc). Do processamento do modelo DECOMP que tem algumas restrições aliviadas obtém-se valores de PLD (Preço de Liquidação de Diferenças).

O ONS leva em consideração algumas restrições conjunturais e estruturais (CMO) enquanto que a CCEE despreza as restrições conjunturais, assim o valor “CMO” recebe o nome de PLD.

Para os fins do Processo de Contabilização e Liquidação, a Semana de Apuração é equivalente à Semana Operativa, exceto quando há mudança de mês no decorrer da Semana Operativa. Neste último caso, a Semana Operativa é dividida em duas Semanas de Apuração uma para cada mês e os Custos Marginais de Operação são aplicados em ambas.

## 2.9.2. Preço de Liquidação das Diferenças – PLD

O PLD é um valor determinado semanalmente para cada patamar de carga com base no CMO, limitado por um preço máximo e um mínimo vigente para cada período de apuração e para cada submercado, pelo qual é avaliado o valor da energia comercializada no mercado de curto prazo. (CCEE, 2004).

### Formulação Algébrica

Determinação do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD).

O Preço de Liquidação das Diferenças, **PLDs<sub>j</sub>**, deverá ser determinado para cada Submercado, **s**, para cada Período de Comercialização, **j**, de acordo com as seguintes regras:

(a) Se o submercado estiver em racionamento ou quando for acionada a Curva de Aversão ao Risco, então:

$$PLD_{sj} = \min(\max(XA\_CMO_{sa}, PREÇO\_MIN, CUSTO\_RISCO), PREÇO\_LIMITE) \quad (2.8)$$

(b) Do contrário:

$$PLD_{sj} = \min(\max(XA\_CMO_{sa}, PREÇO\_MIN), PREÇO\_LIMITE) \quad (2.9)$$

### 2.9.3. Curva de Aversão ao Risco

A Resolução nº109/2002 da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica estabeleceu critérios e diretrizes para a política de operação energética e despacho de geração termelétrica nos Programas Mensais de Operação realizados pelo ONS, bem como para a formação de preço no mercado de energia elétrica.

Uma dessas diretrizes é a curva bianual de segurança, também denominada "curva de aversão ao risco" (CAR). Esta curva representa a evolução ao longo do período dos requisitos mínimos de armazenamento de energia de um subsistema, necessários ao atendimento pleno da carga, sob hipóteses pré-definidas de afluições, intercâmbios inter-regionais e carga, e com toda a geração térmica (inclusive as térmicas emergenciais da CBEE) despachada em sua produção máxima, de forma a se garantir níveis mínimos operativos ao longo do período. (ONS, 2007).

Em outras palavras, para garantir o atendimento do mercado e assegurar a capacidade de recuperação dos reservatórios, os níveis de armazenamento do reservatório equivalente de uma região devem ser mantidos sempre acima da curva de aversão ao risco ao longo dos dois anos, despachando as térmicas necessárias por ordem de mérito (custo)

## **2.10. Riscos Financeiros Envolvidos em Empreendimentos Energéticos**

O setor elétrico brasileiro passou por grandes modificações até chegar no modelo centralizado, orientado para a desverticalização do sistema e convivência aberta entre os mercados livres e regulados, e coexistência entre agentes privados e estatais. Esta filosofia visa garantir a competitividade na geração e consumo.

Novos agentes foram criados (como é o caso do produtor independente e do consumidor livre de energia), e a atividade de comercialização foi regulamentada.

No Brasil, o modelo implantado não considerou a negociação de toda energia produzida, como é o caso da Argentina, no mercado “*spot*” – justificado em parte, pelo grande parque hidrelétrico existente no país. Desta forma trabalha-se em um regime denominado “*tight pool*”, onde o despacho continua a ser definido centralizadamente para o sistema interligado com base em uma cadeia de modelos computacionais de otimização. O objetivo destes modelos é obter o mínimo de custo de operação total do sistema, despachando os geradores disponíveis por ordem de mérito (preço livremente declarado das térmicas e valor da água para as hidráulicas), até se atender a carga total.

Independentemente da forma de organização do mercado “*spot*”, os agentes produtores e consumidores necessitaram buscar um “*hedge*” (proteção física ou financeira) em face da instabilidade dos preços. “*Hedge*” pode ser definido como um conjunto de medidas protetoras, implementadas de forma a minimizar (ou controlar dentro de níveis aceitáveis) as perdas potenciais devido a flutuações não antecipadas do mercado, podendo ser obtido de maneira convencional por meio de contratos bilaterais livremente negociados ou utilizando instrumentos financeiros que se denominam derivativos.

Uma característica fundamental do novo setor elétrico brasileiro é a de que o despacho da geração e da transmissão é efetuado de forma centralizada pelo ONS. Como consequência do despacho centralizado os contratos bilaterais entre empresas são de caráter puramente financeiro. Isto significa que a produção física das usinas é completamente desvinculada dos contratos firmados por seus proprietários. Embora os contratos sejam de natureza financeira, é exigida a comprovação de “lastro físico” de energia para os contratos a serem registrados, na forma de potência disponível ou, quando for o caso, de energia assegurada. A carga por sua vez é obrigada a se contratar em pelo menos 100%”.

Um dos primeiros aspectos observados nos países que implantaram o mercado “*spot*” de energia elétrica é a volatilidade, ou flutuação, dos preços. Em sistemas de base térmica as flutuações de preços são mais de curto prazo (horária ou semanal), na maioria dos casos determinadas por flutuações de carga decorrentes de variações de temperatura, quebras de equipamento e variações no preço de combustível. Flutuações de médio prazo (meses ou anos) nestes sistemas são usualmente determinadas por variações no custo de combustível como ocorreu recentemente com os aumentos nos preços de petróleo. (NASCIMENTO e NUNES, 2001).

O sistema elétrico brasileiro tem dimensões continentais com geração predominantemente hidráulica caracterizada por grandes reservatórios com capacidade de regularização plurianual. Em contraste com sistemas térmicos, flutuações de curto prazo nos preços “*spot*” de eletricidade no Brasil são praticamente inexistentes porque as usinas hidráulicas são capazes de modular uma grande parcela ao longo do dia.

Entretanto, observa-se uma alta flutuação de preço no médio prazo que ocorre devido ao fato de que os sistemas hidrelétricos são projetados para garantir o atendimento da carga sob circunstâncias hidrológicas adversas, que não ocorrem com frequência. Como resultado na maior parte do tempo formam-se excedentes temporários de energia, o que implica em um preço “*spot*” muito baixo. Por outro lado, se houver um período de seca, o preço “*spot*” pode subir abruptamente, chegando a

alcançar o custo de racionamento do sistema. Devido à capacidade de armazenamento do reservatório, estes períodos de baixo custo não apenas ocorrem com frequência, mas podem estender-se por muito tempo, sendo intercalados por períodos de custo muito elevado em decorrência das secas.

Diante das incertezas nas afluências aos reservatórios e a disponibilidade de combustíveis (gás) torna-se perceptível o risco iminente de ocorrências de elevação abrupta dos preços. Assim entender melhor a tecnologia de análise de risco é fundamental para o estudo deste problema.

Risco pode ser definido como a incerteza associada aos retornos esperados. Não há como evitar o risco, portanto deve-se administrá-lo. (ALVES, ESTIMA e MARTINS, 2006).

Como regra geral, o nível de rentabilidade está associado ao nível de risco. Quanto maior o risco aceito pelo investidor maior deve ser a rentabilidade potencial deste investimento. Os principais riscos de uma aplicação financeira podem ser classificados em Risco de Liquidez, Risco Legal, Risco de Crédito, Risco de Mercado e Risco Operacional.

Risco de Liquidez: Quanto maior a facilidade de um ativo se transformar em moeda sem perder seu valor, maior será sua liquidez. Assim, a moeda é o ativo de liquidez absoluta.

Riscos legais: está relacionado a possíveis perdas quando um contrato não pode ser legalmente amparado. Podem-se incluir aqui riscos de perdas por documentação insuficiente, insolvência, ilegalidade, falta de representatividade e /ou autoridade por parte de um negociador, etc.

Os riscos legais são controlados por meio de políticas desenvolvidas pelo departamento jurídico da instituição em conjunto com os gerentes de risco.

Risco de crédito: está associado às possíveis perdas que o credor tenha caso o devedor (contraparte) não honre os seus compromissos.

Risco de Mercado: é oriundo de movimentos nos níveis ou nas volatilidades dos preços de mercado do ativo em análise. Está relacionado com o preço de venda da energia gerada, que se comportam como a taxa de juros variando de acordo com as condições de mercado. Esse preço tem apresentado uma alta volatilidade no mercado de curto prazo, devido às condições de oferta e demanda de energia, as quais variaram desde racionamento de energia, a excesso de oferta no início da década atual no Brasil. (ALVES, ESTIMA e MARTINS, 2006).

A volatilidade dos preços de geração é um dos principais elementos que elevam a taxa de risco para os investimentos em energia nova.

Risco operacional: relaciona-se às perdas inesperadas de uma instituição em virtude de seus sistemas, práticas e medidas de controle ser incapazes de resistir a erros humanos, a infra-estrutura de apoio danificada, a falha de modelagem, de serviços ou de produtos, e a mudanças no ambiente empresarial.

Numa usina hidrelétrica, o risco de seu sistema não funcionar como esperado, tem relação, além dos elementos acima citados, às características hidrológicas (risco hidrológico).

No Brasil, temos um sistema predominantemente hidráulico, projetado para atender o mercado sob condições hidrológicas desfavoráveis, que ocorrem esporadicamente. Como consequência, a maior parte do tempo há sobra de energia, o que implica em custos marginais muito baixos. Observa-se assim que o custo marginal é fortemente relacionado a vazões afluentes aos reservatórios e seus níveis.

O MME (Mecanismo de Realocação de Energia) é a principal ferramenta de proteção ao risco hidrológico, assegurando que todas as usinas participantes recebam pelo seu nível de Energia Assegurada, independente da quantidade de energia elétrica



por elas efetivamente gerada. A geração efetiva é determinada pelo ONS, tendo em vista a demanda de energia e as condições hidrológicas. A quantidade de energia elétrica efetivamente gerada pelas usinas, seja ela superior ou inferior à Energia Assegurada, tem seu preço fixado por uma tarifa denominada “Tarifa de Energia de Otimização – TEO”, que cobre somente os custos de operação e manutenção da usina. A receita ou despesa gerada pela TEO, conforme a usina hidroelétrica gere energia em quantidade superior ou inferior a sua Energia Assegurada, é contabilizada mensalmente para cada Geradora.

## **2.11. Determinação de Custos de Energia Elétrica em Estudos Internacionais**

Nesta parte do trabalho foi feito o levantamento em algumas instituições que possuem estudos na área energética determinando projeções na demanda, utilização de novas tecnologias e expansão do parque gerador.

As instituições consideradas foram: *International Energy Agency (IEA)*, *The Royal Academy of Engineering*

### **2.11.1. Estudos da International Energy Agency (IEA)**

Entidade com sede em Paris, França, que assessora a política energética para 27 países membros para beneficiar a população com energia limpa, confiável e acessível para os seus cidadãos. Fundada durante a crise do petróleo (1973-1974) para coordenar as medidas em tempos de emergências. O seu mandato foi ampliado

incorporando a política e segurança energética, o desenvolvimento econômico e a proteção ao meio ambiente.

Com uma equipe de cerca de 190 profissionais dos 27 países membros, principalmente especialistas em energia e estatística, o IEA realiza um amplo programa de investigação energética, compilação de dados, publicações e divulgação pública da política energética fornecendo as últimas análises e projeções.

São membros que compõe o IEA: França, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Republica Checa, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, EUA, Japão, Republica da Coreia, Nova Zelândia, Luxemburgo, Os Países Baixos, Noruega, Portugal, Republica Eslovaca, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido, Comunidade Européia e os países membros da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) que inclui todos os participantes do IEA e a Islândia, México, Holanda e Polônia.

Em 2005, o IEA publicou o relatório “Project Costs of Generating Electricity” que apresenta e analisa os custos de geração de eletricidade calculados com dados fornecidos por especialistas, onde são estimados os custos de mais de 130 usinas de geração, sendo 27 usinas a carvão, 23 usinas a gás, 13 usinas nucleares, 19 usinas eólicas, e 6 solares. Além de 24 usinas de ciclo combinado, usando vários combustíveis e tecnologias e 10 usinas baseadas em outros combustíveis e tecnologias. Os dados fornecidos revelam o interesse dos países participantes em fontes renováveis para a geração de eletricidade, em particular em usinas eólicas e de ciclo combinado.

Os cálculos usam suposições genéricas para os principais parâmetros técnicos e econômicos acordados entre os especialistas, em geral, o tempo de vida econômica é de 40 anos, o fator de carga médio para as usinas de base de carga é de 85% e as taxas de desconto são de 5% e 10%.

Os custos de geração são calculados no barramento da estação e não incluem custos de transmissão e distribuição. O custo associado com emissões residuais –

incluindo gases de efeito estufa – não é incluído nos custos oferecidos, e portanto, não é refletido nos custos de geração calculados no estudo.

Como resultado é apresentado para cada tecnologia o custo de geração, o custo de construção, além dos percentuais de participação no custo total em investimentos, operação e manutenção e combustível (quando é possível mensurar). Esses cálculos são feitos para todos os países que participam do estudo e apontam as tecnologias mais promissoras e competitivas no período de estudo.

O relatório não considera os riscos empresariais envolvidos no mercado competitivo.

O estudo conclui que o menor custo médio de produção de eletricidade a partir das principais tecnologias de geração está na faixa de 25-45 US\$/MWh na maioria dos países. O custo médio e a classificação de tecnologias em cada país são sensíveis à taxa de desconto e aos preços projetados do gás natural e Carvão. A natureza dos riscos que afetam as decisões de investimentos tem mudado significativamente com a liberalização do mercado de eletricidade, e isto tem implicações para a determinação da taxa de retorno sobre os investimentos de geração. Os riscos financeiros são percebidos e avaliados de forma diferente. Os mercados de gás natural são submetidos a mudanças substanciais em vários patamares. Também o mercado de carvão está sob influência de novos fatores. A política ambiental também tem um papel cada vez mais importante que influenciará os preços dos combustíveis fósseis no futuro. A segurança do abastecimento de energia continua a ser uma preocupação para a maioria dos países da OCDE e pode ser refletido em políticas governamentais que afetam investimentos de geração no futuro. Este estudo fornece idéias sobre os custos relativos de geração de tecnologias em que participam os países e reflete as limitações da metodologia e pressupostos genéricos empregados.

### 2.11.2. Estudos da The Royal Academy of Engineering

No Reino Unido, “*The Royal Academy Engineering*” é o órgão que desenvolve estudos na área de energia influenciando as políticas energéticas existentes e propostas do país. Dentre os estudos destaca-se “*The Cost of Generating Electricity*” (ROYAL, 2004), que trata de um estudo comparativo dos custos de geração de eletricidade a partir de uma série de tecnologias que compõem o parque gerador britânico e seus resultados.

A relação entre o custo de produção de energia elétrica a partir de diversas fontes e o preço pago pelos consumidores é obscurecido pelos mecanismos de mercado, por isso a “*The Royal Academy of Engineering*” tem freqüentemente se preocupado com a falta de clareza entre concorrentes de geração e com o mercado da eletricidade, que deve ser manipulado para atingir os objetivos da atual política energética.

Para ajudar a melhorar a compreensão, a Academia elaborou um estudo comparativo dos custos de produção de eletricidade a partir de um certo número de diferentes tecnologias. Os resultados do estudo estão contidos no relatório da Academia “*The Cost of Generating Electricity*”.

As complexas estruturas financeiras de projetos comerciais significam que, muitas vezes, é impossível comparar os custos de capital de usinas de geração de uma forma significativa. Este estudo leva em consideração os custos de construção, manutenção e os custos derivados da produção de eletricidade pelo uso do modelo financeiro comum, com uma taxa de desconto de 7,5%. Comparam-se novas construções de centrais elétricas em um mesmo nível e estuda a sua sensibilidade ao custo de emissão de CO<sub>2</sub> e preço de combustíveis, levando em consideração aspectos com segurança de suprimento, impactos ambientais, competitividade nacional e interesses sociais. (ROYAL, 2004).

Os números apresentados são, portanto, mais indicativos do que preditivos. No entanto, ao contrário de muitos outros detalhamentos de custos, o trabalho é de grande utilização para decisões políticas.

O custo de produção de eletricidade, tal como definido no estudo do relatório descrito, é expresso em termos de um custo unitário, pence/kWh (ou 20 US\$/MWh), com valores que variam entre 44 a 64 US\$/MWh para os principais tipos de geração, entregue pela central elétrica local. Este valor de custo inclui o custo de capital de uma central de geração e os equipamentos que a compõem; o custo de combustível (se aplicável), e os custos de operação e manutenção da central em consonância com as práticas do Reino Unido. Cada tecnologia examinada no estudo teve seu próprio conjunto de características que foram valoradas para mais ou para menos dependendo do contexto e que teve uma postura nos quatro itens citados.

### **3. Metodologia**

Este trabalho busca estudar a composição de custos na produção de energia elétrica. Para tanto, o trabalho já obteve, na literatura da área, as práticas comumente empregadas no setor elétrico para a composição de custos. Dois trabalhos que contribuíram de maneira substancial para o estudo da composição de custos foram TOLMASQUIM (2005) e SALES (2007). Observou-se na literatura que a distribuição percentual entre a capacidade instalada do setor e a distribuição entre as parcelas efetivamente geradas não são equivalentes. Verificou-se também uma volatilidade nos preços, principalmente pelas previsões de curto prazo nas afluições que levam os modelos do ONS a despachar mais energia térmica e obter um CMO muitas vezes excessivo.

A metodologia empregada na dissertação identifica custos individualizados por fonte de energia para o atendimento final da demanda de eletricidade. Assim elaborou-se uma matriz de custos para a hidroeletricidade, para a termoeletricidade (dividida entre suas várias opções de combustível), para a energia solar, para energia nuclear e para a energia eólica, baseada no estudo apresentado no capítulo dois.

Com estes preços determinados e com as porcentagens de cada fonte dentro da matriz energética brasileira, identificou-se um custo ponderado do valor da energia elétrica (PPE). Com estes custos ponderados foram realizadas comparações com séries de preços da energia elétrica comercializada no Brasil nos últimos anos.

Apresenta-se o histórico, desde o ano 2000, das políticas operacionais implementadas no setor, identificando os quinhões de carga assumida por cada fonte de energia (hidráulica, térmica, nuclear, eólica, biomassa, etc.) e com os respectivos custos de produção de energia em cada modalidade, identificando o custo real mensal médio para a produção de energia elétrica.

De posse dos arquivos disponíveis no site da CCEE verificam-se os valores gerados pelos modelos do Setor Elétrico e assim tenta-se compor os valores dos preços de energia a fim de promover uma discussão e definir se os valores gerados pelos modelos condizem com os valores calculados.

As atualizações foram feitas pelo IGPM, Índice Geral de Preços do Mercado, (uma das versões do Índice Geral de Preços (IGP) medido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), registra a inflação de preços desde matérias-primas agrícolas e industriais até bens de serviços finais) utilizado para o reajuste de tarifas públicas. Evitou-se a atualização pelo dólar americano, pois esta moeda vem sofrendo reduções nos últimos quatro anos, não tendo significância para as variações de preço no setor elétrico.

Do estudo realizado, surgiram algumas indagações sobre as informações do deck de dados do NEWAVE a nível semanal, que dificultam a compreensão do modelo.

O estabelecimento do preço ponderado de energia (PPE) devido à sua própria concepção apresenta uma variabilidade menor que o PLD ou CMO, uma vez que não leva em conta fatores que provocam volatilidades abruptas nos preços. Deste modo a metodologia do PPE é capaz de projetar preços de energia considerando a evolução da demanda, a expansão do sistema, a diversificação na matriz energética, etc., sendo, portanto um instrumento de referência para valores de energia no futuro e assim podendo dar noção dos valores de energia a médio prazo. O PPE pode dar suporte aos novos leilões, direcionando as propostas para as futuras contratações de energia nova.

A seguir são listadas, a título de exemplo, algumas dúvidas sobre as informações contidas no deck do NEWAVE:

1) Por que uma usina térmica de menor custo não é despachada, mesmo estando disponível? Será falta de combustível? Será manutenção?

2) Por que uma usina fica indisponível num dado período e no relatório do IPDO não é mostrado a razão de indisponibilidade?

3) Por que certas usinas são tratadas com nomes diferentes em arquivos diferentes?

Enfim, a cada deck disponível encontramos dúvidas para o seu completo entendimento que acabam prejudicando a compreensão dos resultados formulados pelo modelo.

Devido às dificuldades de obtenção de dados no setor foram considerados alguns parâmetros para efeito de cálculo. A seguir, apresentam-se essas considerações:

Pela impossibilidade de acesso as informações referentes aos valores de contrato da energia hidráulica no Brasil foi assumida a média dos preços praticados nos leilões das UHEs de Santo Antônio e Jirau, integrantes do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira (RO).

O leilão da UHE Santo Antônio, ocorrido em 10 de dezembro de 2007, que teve como vencedor o Consórcio Madeira Energia que arrematou o empreendimento com um preço final de R\$ 78,87/MWh e o leilão da UHE Jirau, ocorrido mais recentemente, em 19 de maio de 2008, teve como vencedor o consórcio Energia Sustentável do Brasil – CESB com um preço final de R\$71,37/MWh (21,5% a menos do preço teto inicial R\$91/MWh). Ambos os grupos irão destinar 70% da energia para o Ambiente de



Contratação Regulada (ACR), cabendo ao Ambiente de Contratação Livre (ACL) os 30% restantes. (EPE, 2008).

Os preços para a geração de energia elétrica de Itaipu Binacional foram considerados iguais ao da geração hidráulica.

Já os preços adotados para as UTEs foram obtidos por meio dos relatórios “Informativo Preliminar Diário da Operação – IPDO” e “Programa Mensal de Operação Eletroenergética – PMO”, realizados pelo ONS e arquivos hydr.dat do NW e DC, também obtidos no site da ONS. (ONS, 2008 A) (ONS, 2008B).

Os valores para a energia eólica foram considerados a partir do Leilão de Fontes Alternativas realizado em 18 de junho de 2007 com um preço médio de R\$137,32/MWh, que teve como participantes empreendimentos de geração de energia térmica biomassa, PCHs e eólicas, no entanto nos preços vencedores aparecem apenas para UTEs e PCHs. (EPE, 2007).

Os valores de PLD considerados foram retirados do site da CCEE. No período analisado destacam-se a Resolução Homologatória n.º597, de 18 de dezembro de 2007 e o Despacho n.º2 de 04 de janeiro de 2008 que definem os valores de  $PLD_{min}$  e  $PLD_{max}$  são iguais R\$15,47 e R\$569,59 respectivamente para o ano de 2008. (ANEEL, 2007) (ANEEL, 2008).

Para avaliar os preços de energia, estabeleceram-se dois Preços Ponderados de Energia,  $PPE_1$  e  $PPE_2$ , onde o primeiro estabelece uma nova fórmula de calcular o “PLD”, utilizando o maior preço de geração de energia elétrica verificado dentre as diversas formas de geração, considerando uma porcentagem de 30% para as parcelas de energia elétrica comercializadas no mercado à vista (spot), conforme aplicado nos Leilões da UHE Jirau e Santo Antônio. Enquanto que o  $PPE_2$  utiliza os valores de PLD praticado no país e uma porcentagem de 10% no mercado a vista, valor médio condizente com as parcelas aplicadas no passado.

O cálculo do PPE parte da premissa de que cada tipo de geração possui um determinado preço para venda e que este deverá ser utilizado para compor o preço final da energia elétrica. Assim, cada quinhão de energia terá seu valor multiplicado pelo respectivo preço e a somatória de todos os produtos (geração n x preço n) será dividida pela quantidade total de energia elétrica gerada, obtendo-se um preço ponderado de energia elétrica.

$$PPE = \frac{\sum (\text{geração } n \times \text{preço } m)}{\sum (\text{geração } n)} \quad (3.1)$$

Onde:

PPE = Preço Ponderado de Energia

Geração n = Energia Elétrica gerada no SIN da fonte considerada

Preço m = Preço da fonte considerada

## **4. Resultados**

Apresentam-se neste capítulo resultados baseados em duas análises com horizontes diferentes. Na primeira análise, os dados de geração são diários (mês estudado: janeiro de 2008), na segunda análise o tratamento é em longo prazo (janeiro de 2000 a maio de 2008) visando comparar/analisar os PLDs praticados no país, nessa segunda análise foram utilizados as médias mensais dos PLDs divulgados pelo CCEE.

Apresenta-se a seguir análise diária para o mês de janeiro de 2008, iniciando o período em 29/12/2007 e finalizando em 01/02/2008.

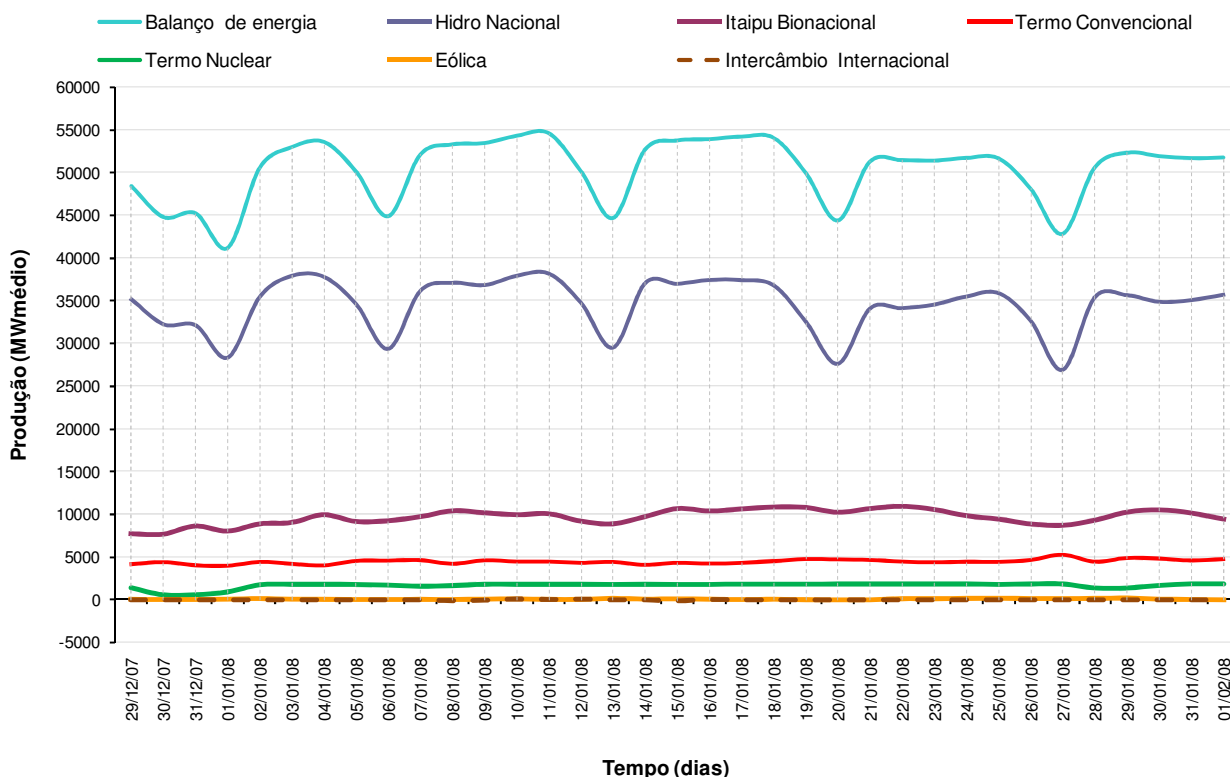


Figura 4.1: Geração parcial por tipo de fonte

Os dados apresentados na figura 4.1 foram obtidos no Informativo Preliminar Diário da Operação (IPDO), com informações diárias e apresentadas regularmente no site do ONS.

Apresentam-se os valores de geração do Sistema Interligado Nacional (SIN) de 29/12/2007 a 01/02/2008, divididos em parcelas de geração hidráulica, geração de Itaipu Binacional, termelétrica, eólica e intercâmbio de importação.

A linha “Balanço de Energia” corresponde ao resultado final da soma da energia produzida pelos vários tipos de geração, já descontados os valores de perdas no sistema, e somado ou subtraído os valores de intercâmbio de importação ou exportação respectivamente.

A composição apresentada no gráfico pode ser melhor explicada pelo seguinte equacionamento:

$$BE = (\sum \text{geração}(H, IB, T, E) - P + Int) \quad (4.1)$$

Onde:

BE = Balanço Energético;

H = Energia Hidroelétrica gerada no SIN sem Itaipu Binacional;

IB = Energia Hidroelétrica gerada em Itaipu Binacional;

T = Energia Termelétrica gerada no SIN;

E = Energia elétrica de origem eólica;

P = perdas no sistema;

Int. = Intercâmbio (+ quando houver importação e – quando houver exportação).

Verifica-se a partir da figura 4.1 que a geração de energia elétrica por fonte eólica é pouco expressiva diante da carga total atendida. No período analisado verifica-se a ocorrência de energia exportada apenas em quatro dias (08, 09, 15 e 20 de janeiro) e energia importada nos dias 10, 11, 12, 16 e 21 de janeiro e estes valores são pouco expressivos quando comparados com a produção total do sistema.

Observa-se que o mês de janeiro, analisado na figura 4.1, tem geralmente hidrologia favorável, para a região sudeste brasileira, porém teve a primeira quinzena extremamente seca. Isto provocou o despacho de térmicas e a pequenos valores de importação. Apesar de não ter sido realizada análise semelhante em meses de escassez de recursos hídricos, a importação de energia nestes meses deverá ser maior.

Ainda na figura 4.1 observa-se a redução periódica na carga em dias de feriado nacional (01/01/08) e também aos domingos (06, 13, 20/01 e etc.), devido a pouca atividade industrial.

Ainda da figura 4.1, verifica-se que apesar do atendimento a carga sofrer reduções nos finais de semana por meio da geração hidráulica, os despachos de geração em Itaipu não sofrem reduções significativas no intervalo considerado.

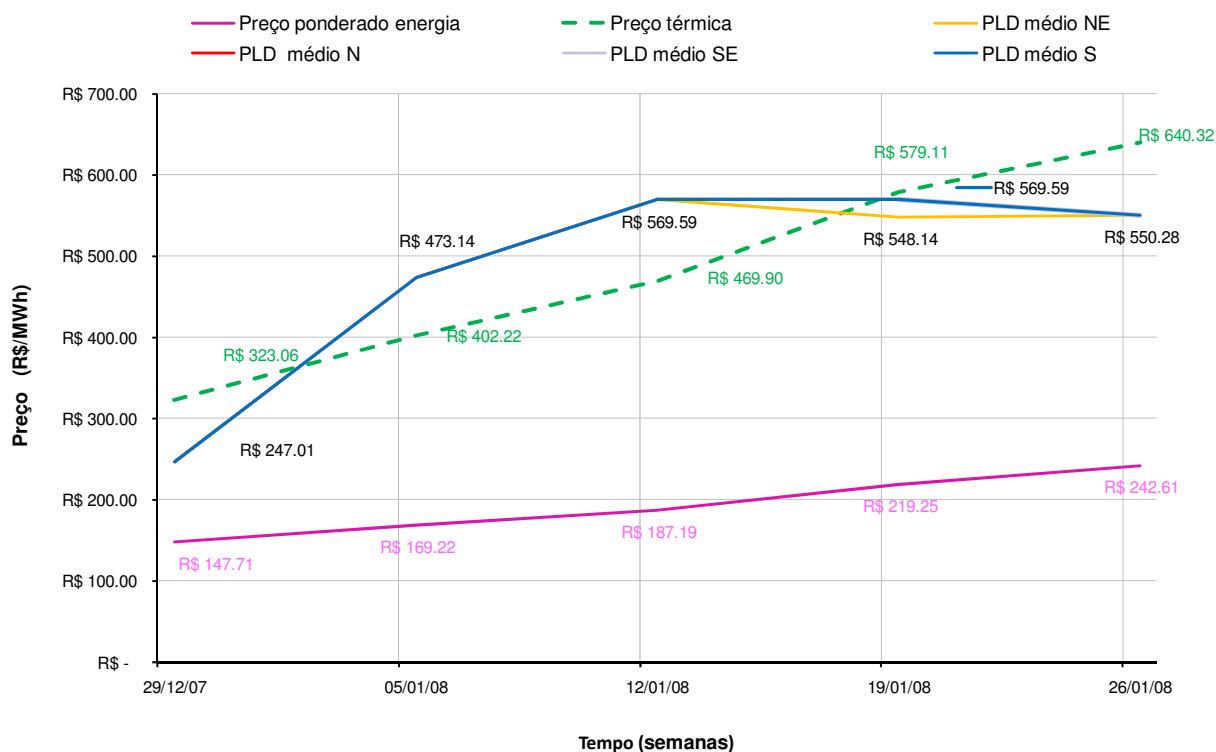


Figura 4.2: Comparativo PPE<sub>1</sub> x PLD médio regional x Preço UTEs (dados PMO)

Na figura 4.2 observa-se que os valores de PLD para as regiões Sul, Sudeste/Centro-oeste, Norte e Nordeste são coincidentes (as linhas se sobrepõem no gráfico), menos a pequena diferença verificada no PLD da região Nordeste entre os

dias 12 e 25 de janeiro, possivelmente ocorrido por alcançar o limite de intercâmbio em linha de transmissão.

No período analisado na figura 4.2, o crescimento nos valores de PLD em todos os subsistemas, está diretamente correlacionado aos valores das térmicas despachadas nos respectivos períodos, de acordo com a política de formação de preços vigentes, porém o valor de PLD supera o valor das térmicas despachadas, não sendo possível o entendimento do valor de PLD resultante. Observa-se que o valor do PPE proposto no trabalho resulta em valores inferiores e mais estáveis.

Ainda na figura 4.2, apresenta-se a curva do  $PPE_1$  que foi montada neste trabalho levando em consideração valores de energia hidroelétrica obtidos nos leilões e a parcela termoeletrica retirado do PMO.

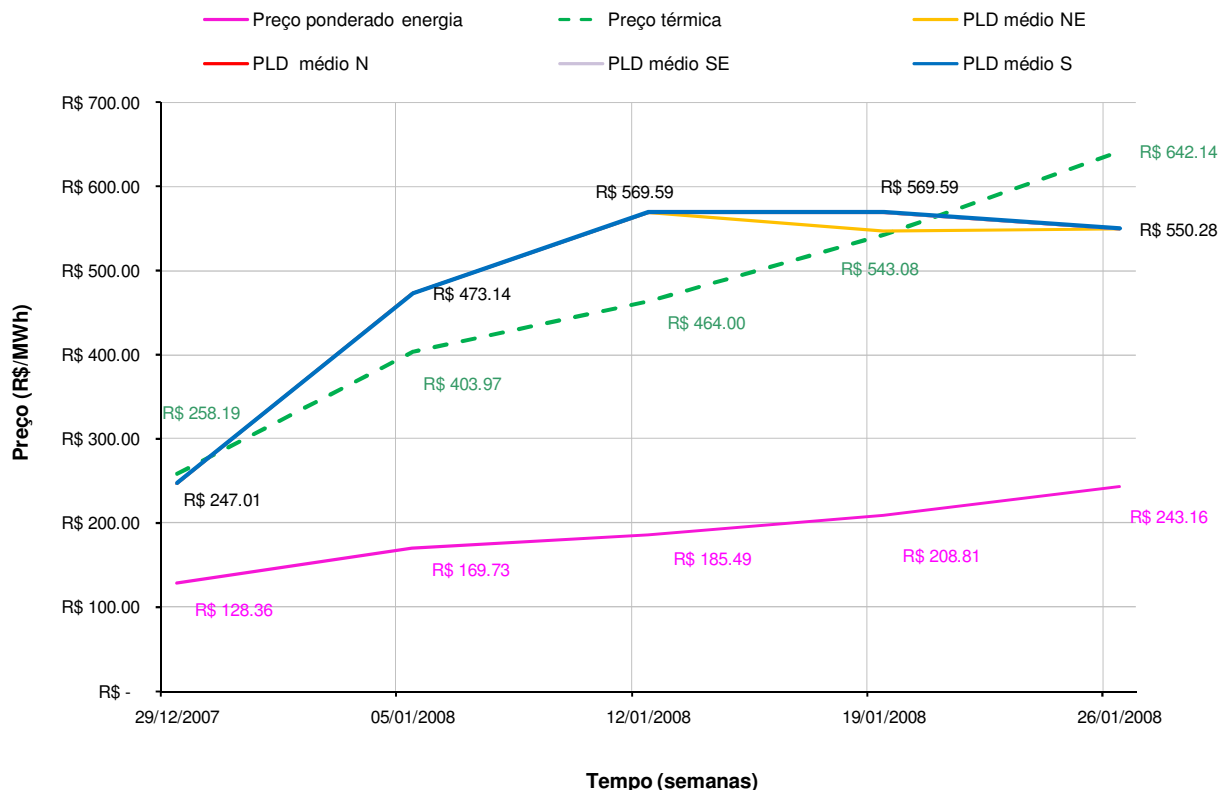


Figura 4.3: Comparativo  $PPE_1$  x PLD médio regional x Preço UTEs  
(dados arquivo CLAST NW)

Na figura 4.3 apresentam-se novamente os valores de PLD conforme apresentado na figura 4.2, porém salienta-se a dificuldade de análise das informações de preços de energia termoeletrica coletados nos relatórios PMO e deck de dados do Modelo NEWAVE, ambos disponibilizados pelos sites oficiais do setor elétrico, levando, portanto, a diferenças consideráveis nos valores.



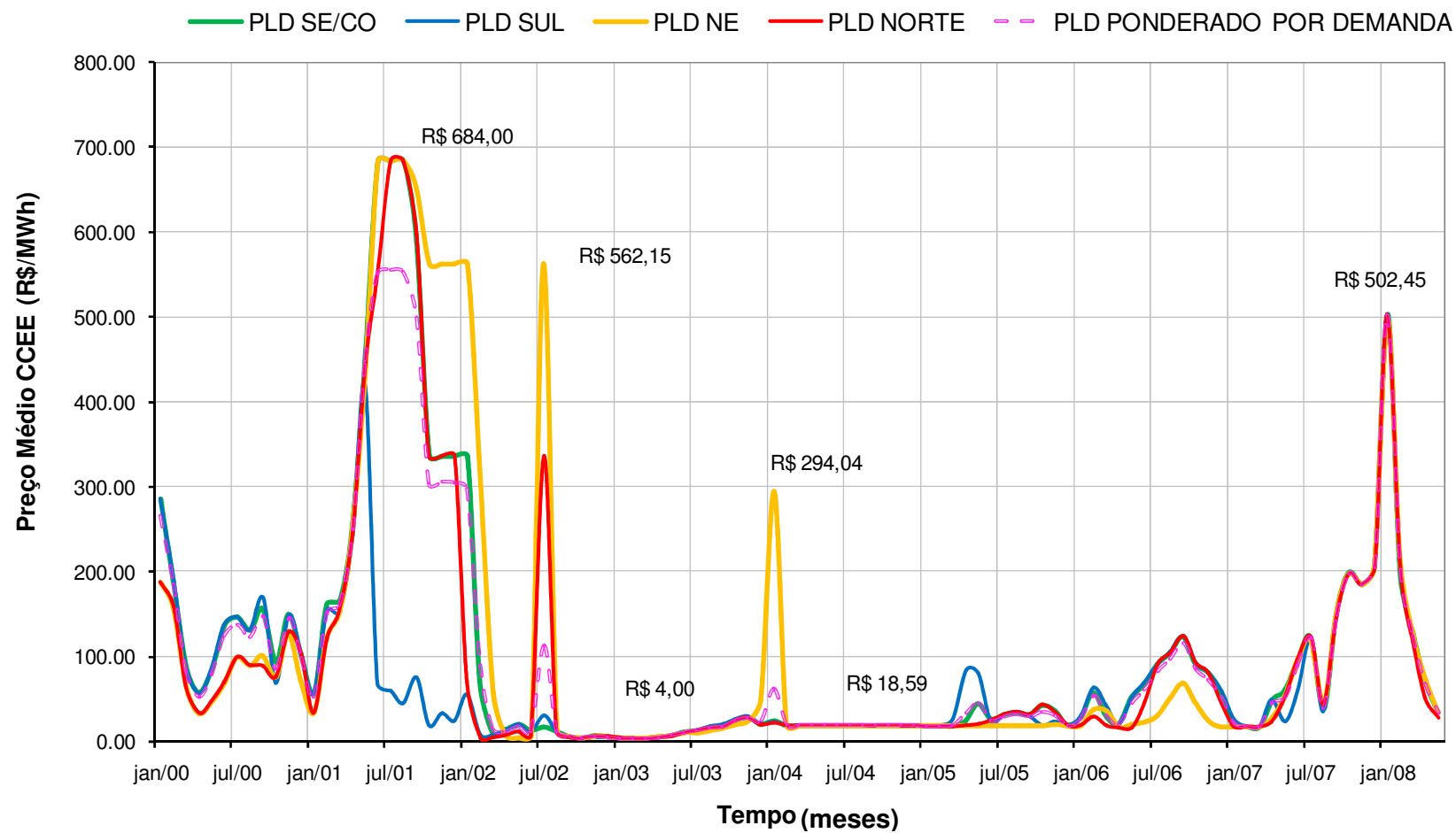


Figura 4.4: Evolução dos valores de PLD mensal

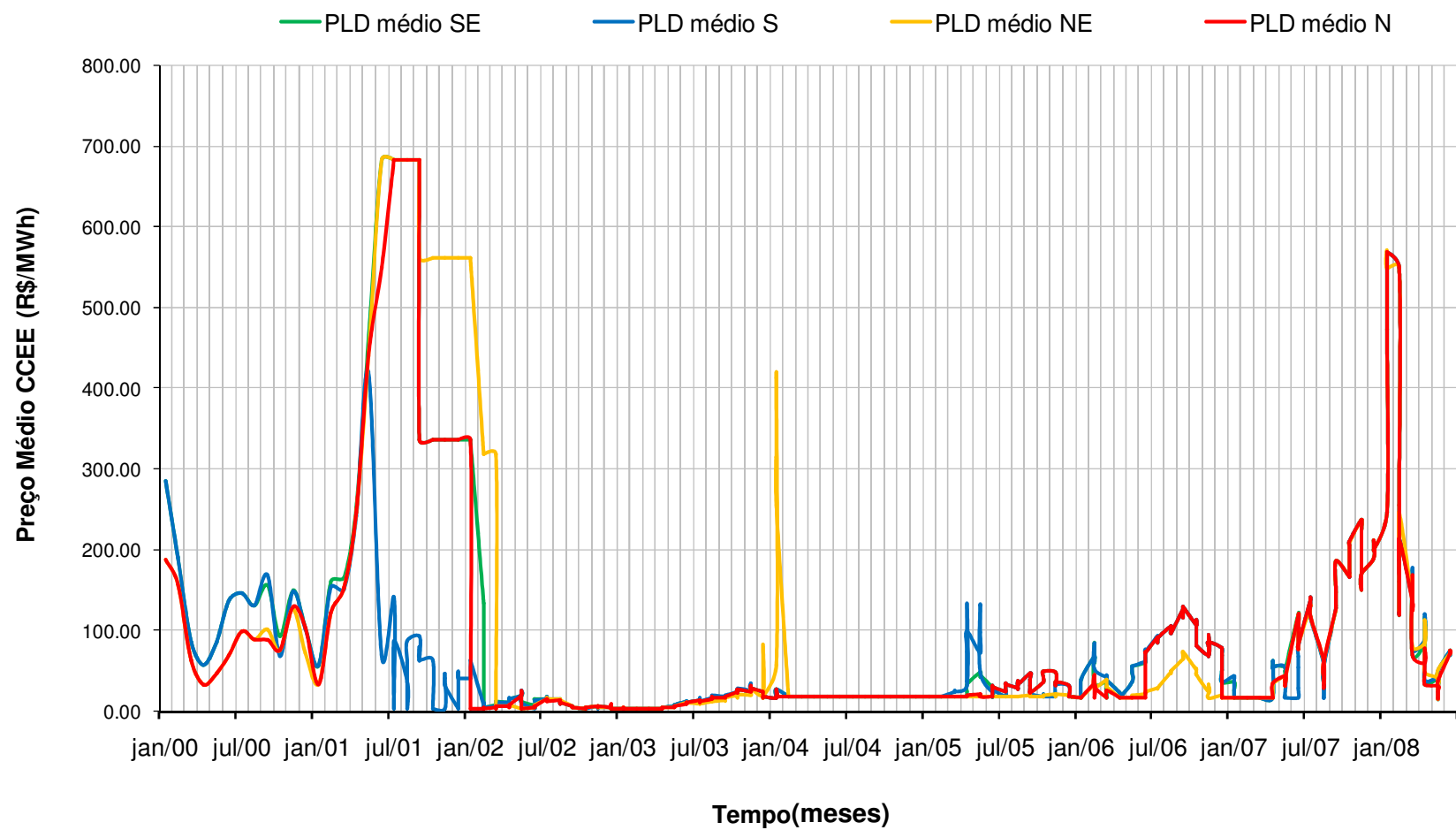


Figura 4.5: Evolução dos valores de PLD semanal

De acordo com a figura 4.4 a oscilação de valores de PLD para os últimos 8 anos é demasiadamente alta, onde destacam-se valores como R\$684,00 em julho de 2001 para as regiões Norte e Nordeste ou mesmo no corrente ano (2008) com valores acima de R\$500,00 para todas regiões, e em outros extremos como o ano de 2003 e 2004 com valores em torno de R\$4,00 (quando ainda não havia um mínimo para o PLD) e R\$18,59 evidenciando uma variação de aproximadamente 4500%.

Como análise desta diferença constatou-se que a hidrologia foi favorável em 2003 e 2004 e também reflexos da diminuição da demanda por consequência da “ameaça do apagão” em 2001. Nestes dois anos a geração de energia termoelétrica foi pouco expressiva e de acordo com a política de formação de preços (PLD), resultando valores baixos.

Na figura 4.5 a análise é semelhante a da figura 4.4, porém como o intervalo de discretização é semanal (mais detalhado), percebe-se oscilações mais bruscas dentro de um referido mês, como pode ser observado ao final do ano de 2007.

Para as figuras 4.4 e 4.5, ressalta-se a observação de que até agosto de 2000, antes da implantação do Mercado Atacadista de Energia, os preços de energia elétrica utilizados na contabilização e faturamento da energia em curto prazo eram iguais às tarifas de energia elétrica em curto prazo (TMO), para período de ponta e fora de ponta para os subsistemas interligados (N-NE e S-SE-CO), determinados e publicados mensalmente pela ANEEL. Estas tarifas de energia elétrica em curto prazo eram determinadas com base no Custo Marginal Mensal de Operação, informado pelo ONS. (CCEE, 2008).

De setembro de 2000 até junho de 2001 o PLD era determinado pelo MAE. Apenas a partir de julho de 2001 que a CCEE passou a determinar os valores de PLD.

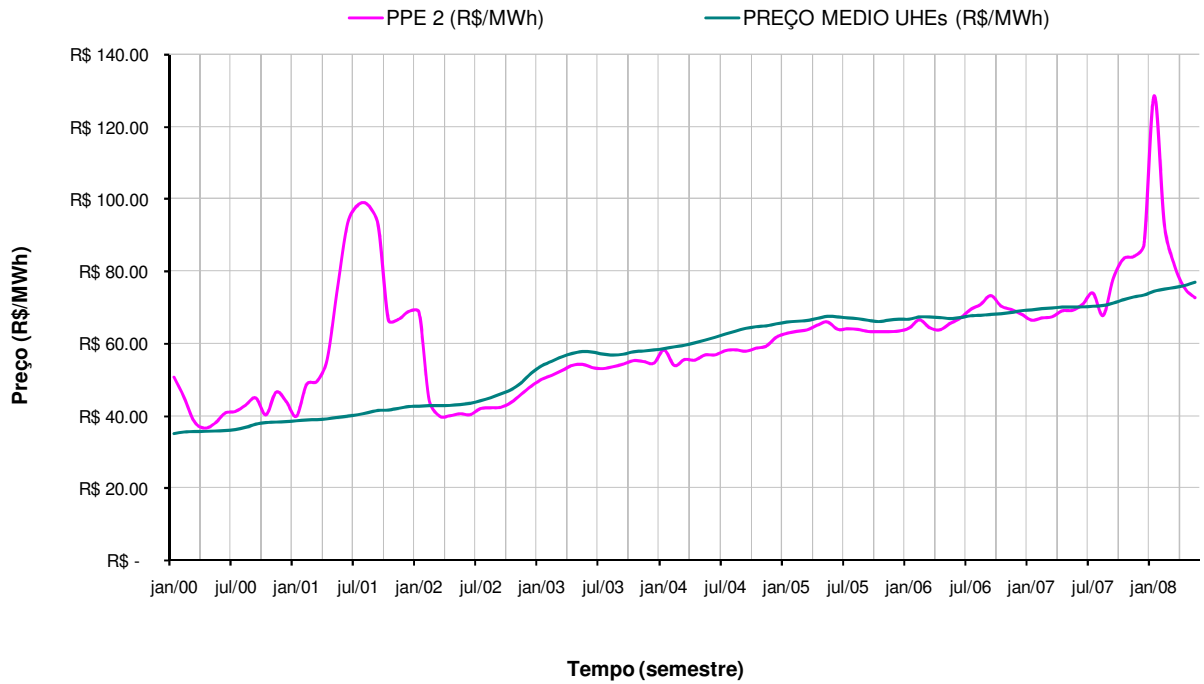


Figura 4.6:  $PPE_2$  x Preço médio UHEs

O preço médio de energia gerada em UHEs foi assumido como sendo a média dos preços praticados nos últimos dois leilões realizados pelo governo federal, retroagidos pelo IGPM. Os leilões citados são: Leilão UHE Santo Antonio realizado no mês de dezembro de 2007 com valor de R\$78,90 e UHE Jirau realizado em maio de 2008 com valor resultante de R\$71,37.

O  $PPE_2$  foi calculado a partir dos preços médios de energia hidráulica dos leilões, multiplicado pela geração hidráulica, somados ao produto do PLD multiplicado pela geração térmica regional.

$$PPE_2 = \frac{\sum (P_{medHidro} \times \text{geração Hidro}) + \sum_{k=1}^4 (PLD_{sub.k} \times \text{geração UTE}_{sub.k})}{\sum \text{geração total considerada}} \quad (4.2)$$

Onde:

Pmed Hidro = Preço médio considerado para a energia hidráulica

Geração Hidro = Energia hidráulica gerada no SIN

PLD sub. k = PLD do subsistema considerado

Geração UTE sub. K = Energia Térmica gerada no subsistema considerado

*Nota: Para o cálculo deste  $PPE_2$  não foram consideradas a geração térmica emergencial e eólica.*

De acordo com a figura 4.6, que apresenta uma proposta de formação de preços (PPE), ocorre uma elevação nos preços devido a motivos como necessidade de despachos de termoeletricas, ou incrementos na carga, etc. Contudo os valores mais altos para a Energia comercializada ficam em torno de R\$130,00.

Cabe salientar que estes valores são obtidos com base em 70% da energia sendo comercializada em contratos bilaterais e 30% no mercado a vista conforme relatórios dos leilões.(EPE, 2008).

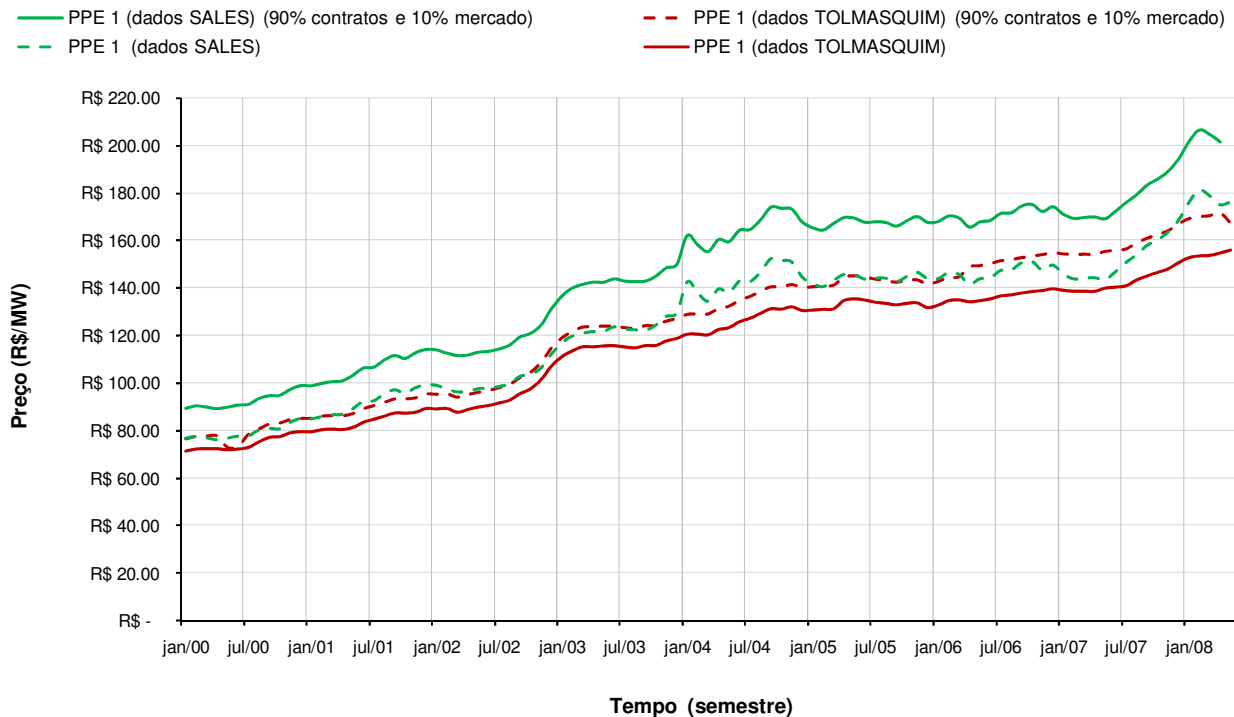


Figura 4.7:  $PPE_1$  (SALES e TOLMASQUIM)

A figura 4.7 apresenta o  $PPE_1$  baseado nos valores apresentados pelos trabalhos de SALES e TOLMASQUIM.

Os preços iniciais considerados estão presentes na Tabela 2.5 e foram convertidos em moeda nacional, Real (R\$), no mês de janeiro de 2003 com valor de câmbio de R\$3,00 e reajustados com os índices do IGPM.

As linhas cheias mostram o resultado do cálculo do PPE simples, média ponderada entre os valores das fontes de geração de energia elétrica considerados e as linhas tracejadas mostra o resultado quando aplicado 10% da geração de energia elétrica no mercado a vista, sendo escolhido para multiplicar esta parcela o maior preço de geração.

## 5. Conclusão

Em resposta aos objetivos estabelecidos no início da dissertação, a pesquisa conseguiu quantificar custos de produção de energia elétrica e prosseguiu com estudos de seus respectivos preços. Para tanto o trabalho buscou na literatura da área as práticas comumente empregadas no setor elétrico para a composição de custos. Dois trabalhos contribuíram de maneira substancial para o estudo da composição de custos: TOLMASQUIM (2005) e SALES (2007).

Dos resultados analisados no trabalho, constatou-se que o mecanismo de formação de preços no setor elétrico brasileiro é as vezes, exagerado, pois leva a variações abruptas momentâneas, que nem sempre têm razão de existir. Isto leva a prejuízos enormes para diversos setores. Averiguando os preços gerados pelos modelos NEWAVE/DECOMP, verificou-se uma volatilidade nos valores, principalmente nas projeções de curto prazo, que influenciam o mercado a vista. Pequenas afluências somadas às condições críticas de armazenamento levam os modelos do ONS a tomarem decisões extremas. Gerando um CMO muitas vezes excessivo. A proximidade de atingir a Curva de Aversão ao Risco (CAR) por pretender aumentar a segurança induz maiores despachos de grupos de usinas termoeletricas que tem custo de operação alto, incrementando muito o CMO.

Foram ensaiadas duas propostas de composição de preços (Preço Ponderado de Energia –  $PPE_1$  e  $PPE_2$ ) resultando ainda em oscilações de preços, porém de menor

monta. Estes preços foram compostos de acordo com a política de despachos do ONS, onde se efetua despachos de usinas termoeletricas por ordem de mérito.

Os PPEs foram criados para fins de comparação e foram obtidos através da soma das fontes de energia utilizadas atualmente, sendo calculadas pelas respectivas parcelas de geração multiplicadas pelos custos individuais de cada fonte.

Os dados de entrada hidrológicos afetam de forma decisiva os modelos NEWAVE/DECOMP, se numa dada semana o nível de armazenamento do sistema é crítico e se também a previsão de chuvas no curto prazo indica seca, os preços tendem a subir substancialmente, porém se na mesma semana subsequente ocorrem chuvas e as novas perspectivas de pluviosidade melhoram, os preços recuam fortemente.

Uma alternativa que poderia dar novo horizonte a política de preço de energia do setor elétrico seria deixar o próprio mercado formar o preço, equilíbrio oferta/demanda. Contudo, tanto o governo quanto representantes de entidades temem a liberação dos mercados de energia, pois poderia levar a situações onde as empresas trabalhariam numa expectativa de volumes menores de energia, porém com preços maiores.

Da revisão bibliográfica realizada, de estudos e tentativas de estabelecimento de regras para composição de preços, uma possível alternativa de estabelecimento de preços seria um mercado aberto de oferta e compra de energia. Essa já é uma idéia utilizada em outros países.

Conclui-se também do trabalho outros pontos que merecem ser comentados como: a pouca transparência para o entendimento dos decks dos modelos NEWAVE / DECOMP, principalmente pela existência de arquivos binários que não podem ser lidos por editores convencionais de texto, ambigüidade em informações como uma mesma usina com nomes diferentes, em arquivos diferentes, usinas despachadas com valores diferentes, porém isto está associado às máquinas com diferentes potências.



Enfim, após a realização do trabalho, verificou-se diante da literatura na área e das análises das séries de CMO (custo marginal de operação) e PLD (preço de liquidação das diferenças), uma real necessidade de instrumentos que possam sinalizar os preços de energia elétrica de médio prazo e o PPE (preço ponderado de energia) pode trazer uma grande contribuição neste sentido, pois estudou as composições de custos para produção de energia elétrica e o processo de formação de preços.

Foram apontadas falhas nos processos e o alerta de que novos mecanismos de formação de preços carecem de estudos.

Como seqüência para trabalhos futuros, seria interessante montar uma modelagem numérica capaz de simular situações de mercado totalmente livre e verificar o risco potencial de colapso do sistema quanto à continuidade de atendimento a demanda, porém dentro de uma faixa de preços mais estáveis e com menor variabilidade.

## Referências Bibliográficas

ABEN. Associação Brasileira de Energia Nuclear. **Entrevista: Othon Pinheiro - Energia nuclear já é a segunda fonte de geração elétrica.** Revista Brasil Nuclear, ano 12, número 31, julho de 2007. Disponível em: < <http://www.aben.com.br>>. Acesso em 12 maio 2008.

ALMEIDA, Denizart do Rosário; NEGRÃO, Andréa Costa Amâncio (ELETROBRAS). **Expansão Sustentada do Setor Elétrico Brasileiro: Desafio para a Regulação e Espaço para a Empresa Estatal.** 2005. 50 p. Prêmio DEST/MP monografias – Estadais. **Rio de Janeiro.**

ALVES, Jailson José Medeiros; ESTIMA, Luiz Cláudio Pires; MARTINS, Marcelo Jaques. **Riscos Financeiros em uma PCH no PROINFA.** Artigos Técnicos, PCH Notícias & SHP News, revista 31, set-out-nov 2006, Ano 8. p. 24-29.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil.** 2ª ed. Brasília: ANEEL, 2005.p.243.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. 2007(A). Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em 10 dezembro 2007.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 597, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2007.** 2007(B). Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em 08 junho 2008.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **DESPACHO Nº 2, DE 4 DE JANEIRO DE 2008**. 2008(A). Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em 08 junho 2008.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Informações Gerenciais – Janeiro de 2008**. 2008(B). Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em 24 março 2008.

BAJAY, S. V.; WALTER, A. C. S.; FERREIRA, A. L. **Integração entre as Regulações Técnico-econômica e Ambiental do Setor Elétrico Brasileiro: relatório técnico – fase 5: otimização das práticas de planejamento e dos procedimentos regulatórios envolvidos no dimensionamento, construção e operação de usinas termelétricas**. Campinas: UNICAMP, 2000.

BRASIL. Lei 10.433, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a autorização para a criação do Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE, pessoa jurídica de direito privado, e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, PUB, p. 23, 25 abril 2002(A).

BRASIL. Lei 9.074, de 07 de julho de 1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 08 julho 1995, seção 1, p. 10125.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica**. Brasília. 2002(B). Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/programs\\_display.do?chn=877](http://www.mme.gov.br/programs_display.do?chn=877)>. Acesso em 04 outubro 2007.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento de Desenvolvimento Energético. **Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica - PDEE 2006-2015**. Brasília. 2006. Disponível em: <<http://www.abrage.com.br/legis/PDEEfim.pdf>>.

BRASIL. Ministério de Minas Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. **Matriz Energética Nacional 2030 – MEN 2030**. Brasília:MME:EPE, 2007(A). p. 254.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia; colaboração Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2030 – PNE 2030**. Brasília:MME:EPE, 2007(B). p. 324.

CAMARGO, Luis Gustavo Barduco Cugler. **O Setor Elétrico Brasileiro e sua Normatização Contemporânea**. 2005. 82 p. Monografia, Centro de Ciências Jurídicas e Sociais Aplicadas – Curso de Direito , UNISANTOS, Santos.

CCEE - Câmara Comercializadora de Energia Elétrica. **Regras de Comercialização - Módulo 1 – Preço de Liquidação das Diferenças**. 2004. Disponível em: <[www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2004/043/documento/02\\_-\\_preco\\_de\\_liquidacao\\_das\\_diferencas.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2004/043/documento/02_-_preco_de_liquidacao_das_diferencas.pdf)>. Acesso em: 05 janeiro 2008.

CCEE - Câmara Comercializadora de Energia Elétrica. 2007. Disponível em: <<http://www.ccee.org.br>>. Acesso em: 06 junho 2007.

CRESESB/CEPEL. Centro de Referência para Energia Solar e Eólica / Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. 2007. Disponível em: <[www.cresesb.cepel.br](http://www.cresesb.cepel.br)>. Acesso em: 05 janeiro 2008.

DE LORENZO, Helena Carvalho. **O Setor Elétrico Brasileiro: Reavaliando o Passado e Discutindo o Futuro**. 2002. 25 p. Artigo – Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente UNIARA. Programa de Pós Graduação em Economia (História Econômica) FCL – UNESP - Campus de Araraquara, Araraquara.

DEMUNER, Sebastião. **O Impacto da Privatização Sobre a Cultura Organizacional de uma Empresa de Energia Elétrica**. 2002. 113 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de Produção (Gestão da Produção e Custos), Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.

DoE / EIA. **International Energy Outlook 2007**. Washington, DC: U.S. Department of Energy. 2007. 194 p. Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/world.html>> . Acesso em: 22 fevereiro 2008.

ELETRONUCLEAR (ELETROBRAS TERMONUCLEAR). **A Energia Nuclear: história, princípios de funcionamento**. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <[www.eletronuclear.gov.br/funcionamento.htm](http://www.eletronuclear.gov.br/funcionamento.htm)>. Acesso em: 06 junho 2007.

ELETRONUCLEAR (ELETROBRAS TERMONUCLEAR). 2006. Disponível em: <[www.eletronuclear.gov.br](http://www.eletronuclear.gov.br)>. Acesso em: 06 junho 2007.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Avaliação técnico-orçamentária da UHE Barra do Pomba**, Relatório Técnico Estudos para Licitação e Expansão da Geração – Aproveitamento Hidrelétrico Barra do Pomba. 2006. Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso em: 20 janeiro 2007. p.25-32.

EPE 2007. Empresa de Pesquisa Energética. **Informe à Imprensa: Leilão de Fontes Alternativas**. Rio de Janeiro, 2007(B). Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso em: 03 julho 2008.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Leilão Santo Antonio – Rio Madeira (10/12/2007)**. 2007(B). Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso em: 03 julho 2008.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Leilão Jirau – Rio Madeira (19/05/2008)**. 2008. Disponível em: <[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)>. Acesso em: 03 julho 2008.

EÓLICA, Centro Brasileiro de Energia Eólica. **Panorama da Energia Eólica**. 2007. Disponível em: <[http://www.eolica.com.br/index\\_por.html](http://www.eolica.com.br/index_por.html)>. Acessado em: 20 agosto 2007.

MATOS FILHO, Afrânio B de Alencar. **Uma Visão sobre a Formação Profissional nas Empresas do Novo Setor de Energia Elétrica Brasileiro**. 2001. 46 p (p 3-7). Monografia (MBA em Energia Elétrica) – Instituto de Economia da UFRJ, Rio de Janeiro.

NASCIMENTO, José Guilherme Antioga do; NUNES, Hugo Renato Anacleto. **A Utilização de Instrumentos Financeiros na Gestão de Riscos na Comercialização de Energia Elétrica**. 2001. 6 p. XVI Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica . Campinas.

ONS - Operador Nacional do Sistema. 2007. Disponível em: <<http://www.ons.com.br>>. Acesso em: 02 junho 2007.

ONS - Operador Nacional do Sistema. **Informativo Preliminar Diário da Operação**. 2008(A). Disponível em: <<http://www.ons.com.br>>. Acesso em: 03 julho 2008.

ONS - Operador Nacional do Sistema. **Programa Mensal de Operação Eletroenergética para o mês de janeiro.** 2008(B). Disponível em: <<http://www.ons.com.br>>. Acesso em: 03 julho 2008.

PAIXÃO, Lindolfo Ernesto. **Memórias do Projeto RE-SEB.** Ed. São Paulo: Massao Ohno Editor, 1999. 300 p.

REIS, Lineu Belico dos. **Geração de Energia Elétrica: Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade.** 3.<sup>a</sup> ed. Barueri, SP: Manole, 2003. 324 p.

ROYAL Academy of Engineering, ***The Cost of Generating Electricity.*** Londres, Março, 2004. 56p. Disponível em: <[http://www.raeng.org.uk/news/publications/list/reports/Cost\\_Generation\\_Commentary.pdf](http://www.raeng.org.uk/news/publications/list/reports/Cost_Generation_Commentary.pdf)>. Acesso em: 22 novembro 2007.

SALES, Alexandra Lúcio. **Perspectivas de Evolução, a Médio e Longo Prazos, do Parque Gerador de Energia Elétrica do Brasil.** 2007. 120 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SCHREIBER, Gerhard P. **Usinas Hidrelétricas.** 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1981. Capítulo 9 Viabilidade Econômica do Projeto. P. 230-233.

TOLMASQUIM, M. T (coordenador). **Geração de Energia Elétrica no Brasil.** Rio de Janeiro: Interciência: CENERGIA, 2005, 198p.

## **Anexos**

### ANEXO A: PLANILHAS DE CÁLCULO DE PPE

A seguir serão apresentadas as planilhas e gráficos utilizados para a composição dos PPEs..

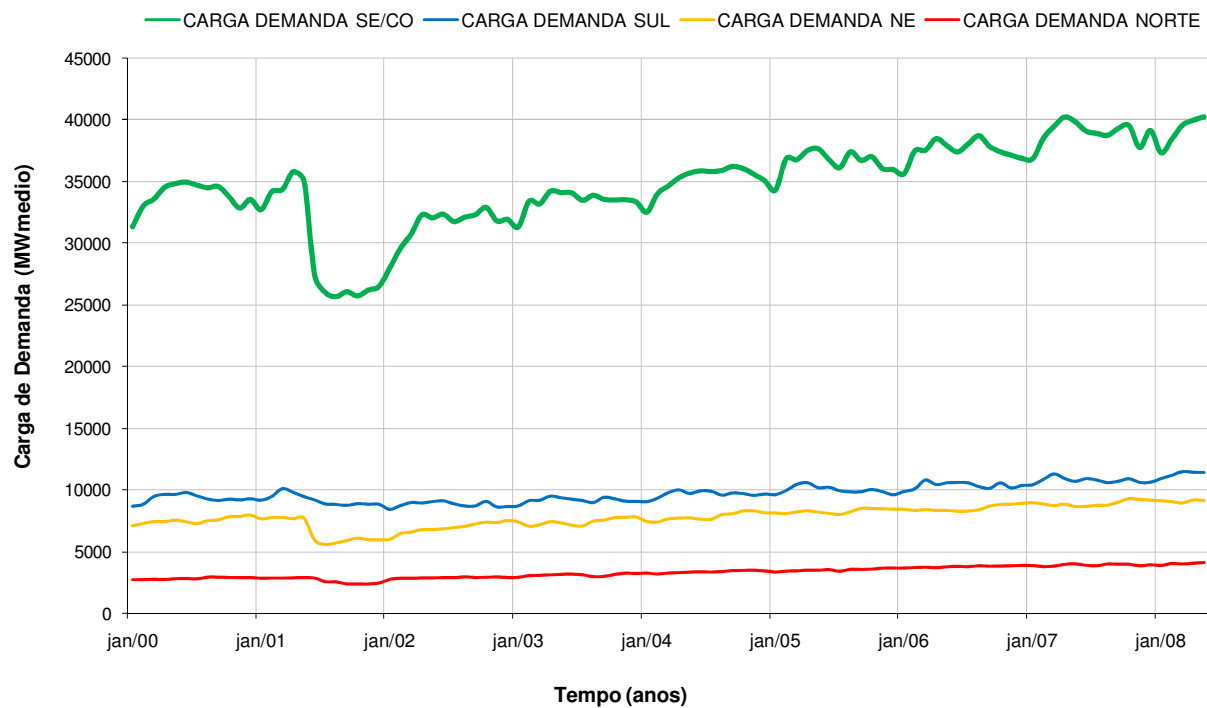


Figura A1: Carga de demanda por região  
Fonte:ONS, 2007

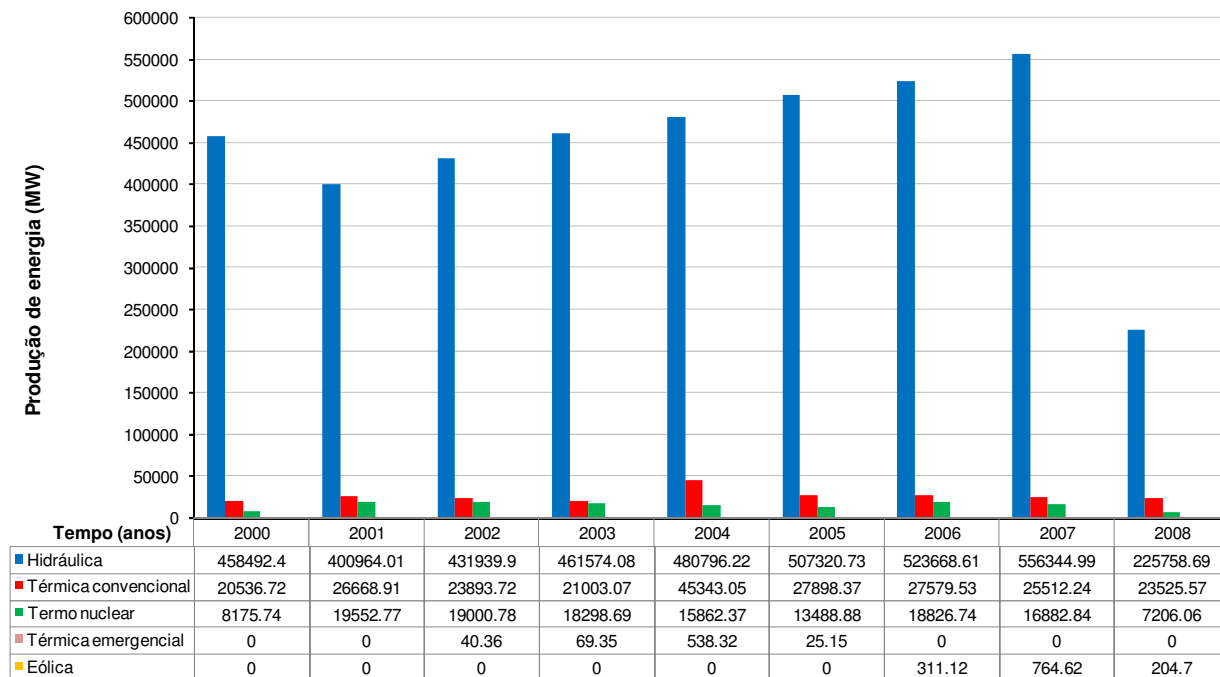


Figura A2: Produção de energia por tipo de fonte  
Fonte:ONS, 2007



Os dados das Tabelas A1 e A2 foram utilizados para a composição do PPE<sub>1</sub> referente a Figura 4.3. Os valores adotados nessas planilhas foram obtidos do deck de preços de usinas térmicas do modelo NEWAVE. Apresenta-se apenas a 1ª semana de janeiro como exemplo do modelo utilizado.

Tabela A1: Dados geração térmica diária individual por usina e respectivos preços.

| N.º                           | Usinas Térmicas                  | Preço      |            |            |            |            |            |            |            |
|-------------------------------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                               | SUL                              | R\$/MWh    | 29/12/2007 | 30/12/2007 | 31/12/2007 | 01/01/2008 | 02/01/2008 | 03/01/2008 | 04/01/2008 |
| 35                            | Uruguiana                        | R\$ 76.22  | 274        | 272        | 274        | 274        | 274        | 271        | 273        |
| 24                            | J. Lacerda-C                     | R\$ 100.25 | 326        | 326        | 326        | 326        | 325        | 318        | 316        |
| 22/23                         | P. Médici                        | R\$ 115.90 | 167        | 148        | 173        | 150        | 110        | 79         | 32         |
| 25                            | J. Lacerda-B                     | R\$ 123.00 | 140        | 208        | 245        | 131        | 122        | 122        | 130        |
| 29                            | Charqueadas                      | R\$ 135.83 | 50         | 30         | 43         | 43         | 44         | 45         | 52         |
| 26                            | J. Lacerda-A                     | R\$ 162.44 | 79         | 104        | 128        | 150        | 150        | 139        | 149        |
| 28                            | Figueira                         | R\$ 206.39 | 11         | 12         | 12         | 11         | 11         | 13         | 12         |
| 48                            | Araucária                        | R\$ 219.00 | 377        | 455        | 456        | 458        | 457        | 455        | 456        |
| 32                            | São Jerônimo                     | R\$ 248.31 | 12         | 9          | 9          | 4          | 7          | 4          | 4          |
| 31                            | Alegrete                         | R\$ 447.83 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 64                            | Sepé Tiaraju (Ex. Canoas)        | R\$ 541.93 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 30                            | Nutepa                           | R\$ 653.00 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sub-total                     |                                  |            | 1436       | 1564       | 1666       | 1547       | 1500       | 1446       | 1424       |
| <b>SUDESTE/CENTRO - OESTE</b> |                                  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 196                           | Sol (resíduos)                   | R\$ 0.01   | 153        | 153        | 153        | 153        | 152        | 150        | 150        |
| 12                            | Cuiabá - M Covas                 | R\$ 6.27   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 42         |
|                               | Aureliano Chaves (Ex. Ibirité)   | R\$ 77.46  | 220        | 221        | 220        | 221        | 222        | 221        | 220        |
| 178                           | Mário Lago (Ex. Macaé)           | R\$ 97.15  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 174                           | NorteFluminense                  | R\$ 108.00 | 702        | 650        | 243        | 244        | 630        | 721        | 722        |
| 198                           | Luiz Carlos Prestes (Ex. Lagoas) | R\$ 130.55 | 230        | 250        | 247        | 246        | 250        | 231        | 110        |
| 76                            | Gov. Leonel Brizola              | R\$ 137.27 | 292        | 304        | 0          | 82         | 242        | 338        | 284        |
| 189                           | B. L. Sobrinho - Eletrobold      | R\$ 139.23 | 0          | 45         | 134        | 135        | 104        | 0          | 0          |
| 54                            | Juiz de Fora                     | R\$ 150.00 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 72                            | Fernando Gasparian - Nova Pirati | R\$ 180.00 | 380        | 375        | 368        | 349        | 378        | 89         | 0          |
| 9                             | Campos - R Silveira              | R\$ 254.14 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 6                             | Piratininga                      | R\$ 408.21 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 153                           | Daia                             | R\$ 460.51 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 2                             | Igarapé                          | R\$ 471.77 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 3 ou 4                        | Santa Cruz                       | R\$ 632.09 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 108                           | Xavantes                         | R\$ 667.72 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 34                            | W. Arjona                        | R\$ 776.79 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 7                             | Carioba                          | R\$ 937.00 | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| Sub-total                     |                                  |            | 1977       | 1998       | 1365       | 1430       | 1978       | 1750       | 1528       |
| <b>NORDESTE</b>               |                                  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 96                            | TermoPernambuco                  | R\$ 70.16  | 200        | 201        | 220        | 200        | 153        | 238        | 243        |
| 42                            | Fortaleza                        | R\$ 80.65  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 177                           | S.C.Jereissati (Ex. ceará)       | R\$ 82.72  | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          |
| 43                            | Celso Furtado (Termobahia)       | R\$ 100.95 | 81         | 129        | 130        | 129        | 129        | 129        | 129        |
| 74                            | Rômulo Almeida (FAFEN)           | R\$ 105.78 | 116        | 123        | 110        | 125        | 126        | 79         | 80         |
| 166                           | Camaçari                         | R\$ 161.51 | 0          | 0          | 57         | 132        | 133        | 128        | 184        |
| 152                           | Termocabo                        | R\$ 284.44 | 47         | 47         | 47         | 47         | 47         | 47         | 39         |
| 125                           | Enguia CE                        | R\$ 422.95 | 59         | 67         | 57         | 59         | 56         | 52         | 46         |
| 109                           | Enguia PI                        | R\$ 422.95 | 40         | 42         | 36         | 35         | 34         | 37         | 38         |
| 131                           | Jaguarari                        | R\$ 422.95 | 0          | 45         | 71         | 0          | 68         | 83         | 83         |
| 112                           | Bahia I                          | R\$ 430.19 | 28         | 27         | 31         | 31         | 31         | 31         | 30         |
| 144                           | Petrolina                        | R\$ 470.73 | 109        | 99         | 98         | 98         | 112        | 114        | 120        |
|                               | Jaime Beltrão                    |            | 13         | 15         | 6          | 8          | 16         | 15         | 15         |
| Sub-total                     |                                  |            | 693        | 795        | 863        | 864        | 905        | 953        | 1007       |
| Total diário (MWh)=           |                                  |            | 4106       | 4357       | 3894       | 3841       | 4383       | 4149       | 3959       |

Tabela A2: Dados de geração e respectivos preços e cálculo PPE<sub>1</sub>

|                                             |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------------------------|-------|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Usinas Térmicas                             |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       | R\$/MWh x MWh =                 | 996559.89  | 1076386.35 | 1016793.99 | 1002903.72 | 1154515.65 | 1122661.95 | 1037367.11 |
|                                             |       | R\$/MWh médio =                 | R\$ 242.71 | R\$ 247.05 | R\$ 261.12 | R\$ 261.10 | R\$ 263.41 | R\$ 270.59 | R\$ 262.03 |
|                                             |       | Preço médio semana = R\$ 258.19 |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       | Geração semana= 28689           |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| <u>Termo Nuclear</u>                        |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| Angra II                                    | 20.98 | 872                             | 0          | 0          | 354        | 1239       | 1302       | 1299       |            |
| Angra I                                     | 16.26 | 520                             | 518        | 518        | 518        | 518        | 518        | 519        |            |
| Geração total diária (MWh)=                 |       | 1392                            | 518        | 518        | 872        | 1757       | 1820       | 1818       |            |
| R\$/MWh x MWh =                             |       | 26749.76                        | 8422.68    | 8422.68    | 15849.6    | 34416.9    | 35738.64   | 35691.96   |            |
| R\$/MWh médio =                             |       | R\$ 19.22                       | R\$ 16.26  | R\$ 16.26  | R\$ 18.18  | R\$ 19.59  | R\$ 19.64  | R\$ 19.63  |            |
|                                             |       | Preço médio semana = R\$ 19.01  |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       | Geração semana= 8695            |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| <u>Hidro</u>                                |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| Geração total diária (MWh)=                 |       | 35173                           | 32253      | 32131      | 28352      | 35487      | 37937      | 37815      |            |
| ACR                                         |       | 24621.1                         | 22577.1    | 22491.7    | 19846.4    | 24840.9    | 26555.9    | 26470.5    |            |
| R\$/MWh médio p/ contrato=                  |       |                                 |            |            |            |            | R\$ 75.12  |            |            |
| ACL                                         |       | 10551.9                         | 9675.9     | 9639.3     | 8505.6     | 10646.1    | 11381.1    | 11344.5    |            |
| Preço mercado (termicas!)=                  |       | R\$ 258.19                      |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       | Preço médio semana = R\$ 130.04 |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       | Geração semana= 239148          |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| <u>Itaipu</u>                               |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| Geração total diária (MWh)=                 |       | 7690                            | 7645       | 8599       | 8005       | 8858       | 9014       | 9938       |            |
| R\$/MWh médio=                              |       | R\$ 75.12                       | R\$ 75.12  | R\$ 75.12  | R\$ 75.12  | R\$ 75.12  | R\$ 75.12  | R\$ 75.12  |            |
|                                             |       | Preço médio semana = R\$ 75.12  |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       | Geração semana= 59749           |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| <u>Eólica</u>                               |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| Geração total diária (MWh)=                 |       | 59                              | 33         | 43         | 68         | 107        | 62         | 51         |            |
| R\$/MWh médio=                              |       | R\$ 137.22                      | R\$ 137.22 | R\$ 137.22 | R\$ 137.22 | R\$ 137.22 | R\$ 137.22 | R\$ 137.22 |            |
|                                             |       | Preço médio semana = R\$ 137.22 |            |            |            |            |            |            |            |
|                                             |       | Geração semana= 423             |            |            |            |            |            |            |            |
| Preço médio energia total gerada na semana= |       | R\$ 128.36                      |            |            |            |            |            |            |            |
| 29 DEZEMBRO 2007 A 04 DE JANEIRO 2008       |       |                                 |            |            |            |            |            |            |            |

As Tabelas A3 e A4 referem-se à figura 4.4:

Tabela A3: Evolução do PLD mensal

| Preço Médio Mensal da CCEE (R\$/MWh) |            |                     |            |                   |            |                  |            |                     |                           |
|--------------------------------------|------------|---------------------|------------|-------------------|------------|------------------|------------|---------------------|---------------------------|
| Mês                                  | Submercado |                     |            |                   |            |                  |            |                     | PLD PONDERADO POR DEMANDA |
|                                      | PLD SE/CO  | CARGA DEMANDA SE/CO | PLD SUL    | CARGA DEMANDA SUL | PLD NE     | CARGA DEMANDA NE | PLD NORTE  | CARGA DEMANDA NORTE |                           |
| jan/00                               | R\$ 285.50 | 31290.9             | R\$ 285.50 | 8637.2            | R\$ 187.58 | 7074.7           | R\$ 187.58 | 2710.7              | R\$ 266.23                |
| fev/00                               | R\$ 190.88 | 32986.4             | R\$ 190.88 | 8796.9            | R\$ 158.55 | 7261.2           | R\$ 158.55 | 2717.3              | R\$ 184.65                |
| mar/00                               | R\$ 86.82  | 33556.6             | R\$ 86.82  | 9431.8            | R\$ 63.93  | 7402.7           | R\$ 63.93  | 2743.3              | R\$ 82.45                 |
| abr/00                               | R\$ 56.98  | 34501.6             | R\$ 56.98  | 9595.6            | R\$ 33.30  | 7412.9           | R\$ 33.30  | 2725.3              | R\$ 52.56                 |
| mai/00                               | R\$ 86.67  | 34804.3             | R\$ 86.67  | 9589.1            | R\$ 47.84  | 7520.0           | R\$ 47.84  | 2789.2              | R\$ 79.35                 |
| jun/00                               | R\$ 137.47 | 34928.9             | R\$ 137.47 | 9751.3            | R\$ 69.51  | 7392.1           | R\$ 69.51  | 2804.1              | R\$ 124.84                |
| jul/00                               | R\$ 146.32 | 34677.1             | R\$ 146.32 | 9482.9            | R\$ 99.53  | 7238.6           | R\$ 99.53  | 2774.4              | R\$ 137.68                |
| ago/00                               | R\$ 131.19 | 34469.6             | R\$ 131.19 | 9221.6            | R\$ 89.72  | 7477.9           | R\$ 89.72  | 2915.9              | R\$ 123.22                |
| set/00                               | R\$ 156.11 | 34569               | R\$ 168.77 | 9105.4            | R\$ 101.49 | 7540.8           | R\$ 88.63  | 2917.6              | R\$ 146.99                |
| out/00                               | R\$ 93.02  | 33751.3             | R\$ 69.21  | 9205.6            | R\$ 76.07  | 7794.4           | R\$ 76.07  | 2899.2              | R\$ 85.56                 |
| nov/00                               | R\$ 149.70 | 32826.8             | R\$ 148.77 | 9147.1            | R\$ 127.30 | 7823.4           | R\$ 129.70 | 2893.3              | R\$ 145.12                |
| dez/00                               | R\$ 103.54 | 33519.1             | R\$ 102.90 | 9237.9            | R\$ 72.16  | 7931.7           | R\$ 103.54 | 2884.9              | R\$ 98.78                 |
| jan/01                               | R\$ 56.92  | 32686.1             | R\$ 56.92  | 9134.2            | R\$ 33.87  | 7627.5           | R\$ 33.87  | 2831.8              | R\$ 52.31                 |
| fev/01                               | R\$ 160.29 | 34155.9             | R\$ 154.20 | 9429.7            | R\$ 121.47 | 7744.8           | R\$ 121.47 | 2843.1              | R\$ 151.64                |
| mar/01                               | R\$ 165.97 | 34335.1             | R\$ 151.57 | 10058.6           | R\$ 154.21 | 7732.8           | R\$ 154.21 | 2847.0              | R\$ 161.07                |
| abr/01                               | R\$ 252.18 | 35775.7             | R\$ 242.78 | 9756.3            | R\$ 247.35 | 7630.9           | R\$ 247.35 | 2865.2              | R\$ 249.64                |
| mai/01                               | R\$ 459.89 | 35025               | R\$ 420.32 | 9413.3            | R\$ 440.99 | 7679.7           | R\$ 440.99 | 2881.0              | R\$ 449.49                |
| jun/01                               | R\$ 684.00 | 27337.7             | R\$ 67.63  | 9148.4            | R\$ 684.00 | 5929.6           | R\$ 549.42 | 2845.2              | R\$ 550.96                |
| jul/01                               | R\$ 684.00 | 25957.1             | R\$ 59.14  | 8825.4            | R\$ 684.00 | 5586.1           | R\$ 684.00 | 2543.7              | R\$ 555.49                |
| ago/01                               | R\$ 684.00 | 25626.5             | R\$ 45.16  | 8781.8            | R\$ 684.00 | 5708.0           | R\$ 684.00 | 2531.5              | R\$ 552.45                |
| set/01                               | R\$ 597.00 | 26030.3             | R\$ 75.02  | 8709.2            | R\$ 653.54 | 5894.2           | R\$ 597.00 | 2356.4              | R\$ 499.00                |
| out/01                               | R\$ 336.00 | 25693.5             | R\$ 18.89  | 8843.0            | R\$ 562.15 | 6089.0           | R\$ 336.00 | 2362.4              | R\$ 302.80                |
| nov/01                               | R\$ 336.00 | 26157.15            | R\$ 33.18  | 8804.0            | R\$ 562.15 | 5967.2           | R\$ 336.00 | 2346.0              | R\$ 305.58                |
| dez/01                               | R\$ 336.00 | 26460               | R\$ 24.76  | 8796.9            | R\$ 562.15 | 5961.2           | R\$ 336.00 | 2437.7              | R\$ 304.16                |
| jan/02                               | R\$ 336.00 | 27933.93            | R\$ 55.12  | 8387.1            | R\$ 562.15 | 5988.5           | R\$ 70.40  | 2730.4              | R\$ 297.66                |
| fev/02                               | R\$ 71.05  | 29554.27            | R\$ 8.43   | 8690.6            | R\$ 319.41 | 6455.2           | R\$ 4.39   | 2831.4              | R\$ 89.36                 |
| mar/02                               | R\$ 9.17   | 30700.89            | R\$ 8.33   | 8941.7            | R\$ 57.86  | 6573.4           | R\$ 5.37   | 2821.0              | R\$ 15.33                 |
| abr/02                               | R\$ 13.58  | 32256.48            | R\$ 14.03  | 8902.8            | R\$ 7.34   | 6766.4           | R\$ 7.34   | 2860.0              | R\$ 12.47                 |
| mai/02                               | R\$ 19.64  | 32021.45            | R\$ 20.22  | 9012.4            | R\$ 4.10   | 6772.6           | R\$ 11.51  | 2858.7              | R\$ 17.21                 |
| jun/02                               | R\$ 13.21  | 32321.26            | R\$ 11.54  | 9079.3            | R\$ 7.15   | 6832.3           | R\$ 6.41   | 2885.6              | R\$ 11.72                 |
| jul/02                               | R\$ 16.97  | 31722.12            | R\$ 31.05  | 8833.1            | R\$ 562.15 | 6935.7           | R\$ 336.00 | 2876.7              | R\$ 112.73                |
| ago/02                               | R\$ 11.92  | 32079.64            | R\$ 12.58  | 8663.0            | R\$ 13.43  | 7030.7           | R\$ 11.86  | 2948.6              | R\$ 12.24                 |
| set/02                               | R\$ 6.06   | 32279.14            | R\$ 6.23   | 8662.4            | R\$ 5.52   | 7221.8           | R\$ 5.52   | 2892.4              | R\$ 5.98                  |
| out/02                               | R\$ 4.24   | 32872.96            | R\$ 4.00   | 9031.2            | R\$ 4.16   | 7370.4           | R\$ 4.16   | 2907.3              | R\$ 4.19                  |
| nov/02                               | R\$ 6.61   | 31773.54            | R\$ 4.98   | 8583.5            | R\$ 6.11   | 7325.0           | R\$ 6.40   | 2936.3              | R\$ 6.25                  |
| dez/02                               | R\$ 5.22   | 31904.22            | R\$ 4.30   | 8622.3            | R\$ 5.39   | 7500.1           | R\$ 6.62   | 2893.3              | R\$ 5.17                  |
| jan/03                               | R\$ 4.05   | 31281.62            | R\$ 4.02   | 8659.8            | R\$ 4.30   | 7379.0           | R\$ 4.26   | 2910.0              | R\$ 4.09                  |
| fev/03                               | R\$ 4.00   | 33368.87            | R\$ 4.00   | 9089.6            | R\$ 4.00   | 7041.6           | R\$ 4.00   | 3034.9              | R\$ 4.00                  |
| mar/03                               | R\$ 4.00   | 33152.7             | R\$ 4.00   | 9127.2            | R\$ 4.00   | 7156.2           | R\$ 4.00   | 3065.4              | R\$ 4.00                  |
| abr/03                               | R\$ 5.23   | 34189.29            | R\$ 5.23   | 9452.2            | R\$ 5.23   | 7400.0           | R\$ 5.23   | 3110.7              | R\$ 5.23                  |
| mai/03                               | R\$ 7.30   | 34073.2             | R\$ 7.30   | 9322.7            | R\$ 6.34   | 7300.5           | R\$ 6.23   | 3147.9              | R\$ 7.11                  |
| jun/03                               | R\$ 11.22  | 34044.96            | R\$ 11.22  | 9210.9            | R\$ 10.53  | 7127.4           | R\$ 10.43  | 3170.5              | R\$ 11.08                 |
| jul/03                               | R\$ 13.13  | 33442.04            | R\$ 13.92  | 9096.4            | R\$ 9.87   | 7058.4           | R\$ 13.10  | 3117.9              | R\$ 12.83                 |
| ago/03                               | R\$ 16.95  | 33857               | R\$ 18.56  | 8936.6            | R\$ 13.37  | 7439.0           | R\$ 16.89  | 2956.5              | R\$ 16.72                 |
| set/03                               | R\$ 18.30  | 33525.14            | R\$ 20.52  | 9357.7            | R\$ 15.44  | 7525.6           | R\$ 18.30  | 2983.5              | R\$ 18.29                 |
| out/03                               | R\$ 25.82  | 33480.04            | R\$ 26.30  | 9235.1            | R\$ 19.88  | 7719.9           | R\$ 25.73  | 3140.3              | R\$ 25.04                 |
| nov/03                               | R\$ 28.03  | 33493.66            | R\$ 29.85  | 9045.3            | R\$ 24.70  | 7743.2           | R\$ 27.91  | 3249.0              | R\$ 27.85                 |
| dez/03                               | R\$ 20.18  | 33318.16            | R\$ 20.18  | 9035.0            | R\$ 49.41  | 7774.3           | R\$ 19.93  | 3223.4              | R\$ 24.42                 |
| jan/04                               | R\$ 23.68  | 32481.87            | R\$ 23.68  | 9006.9            | R\$ 294.09 | 7423.0           | R\$ 21.48  | 3251.4              | R\$ 62.02                 |
| fev/04                               | R\$ 18.59  | 33982.99            | R\$ 18.59  | 9287.6            | R\$ 18.59  | 7373.7           | R\$ 18.59  | 3182.1              | R\$ 18.59                 |

Tabela A4: Evolução do PLD mensal

| Preço Médio Mensal da CCEE (R\$/MWh) |            |                     |            |                   |            |                  |            |                     |                           |            |
|--------------------------------------|------------|---------------------|------------|-------------------|------------|------------------|------------|---------------------|---------------------------|------------|
| Mês                                  | Submercado |                     |            |                   |            |                  |            |                     | PLD PONDERADO POR DEMANDA |            |
|                                      | PLD SE/CO  | CARGA DEMANDA SE/CO | PLD SUL    | CARGA DEMANDA SUL | PLD NE     | CARGA DEMANDA NE | PLD NORTE  | CARGA DEMANDA NORTE |                           |            |
| mar/04                               | R\$ 18.59  | 34605.68            | R\$ 18.59  | 9729.5            | R\$ 18.59  | 7623.5           | R\$ 18.59  | 3262.2              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| abr/04                               | R\$ 18.59  | 35278.44            | R\$ 18.59  | 9961.6            | R\$ 18.59  | 7684.0           | R\$ 18.59  | 3290.5              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| mai/04                               | R\$ 18.59  | 35658.55            | R\$ 18.59  | 9668.6            | R\$ 18.59  | 7704.6           | R\$ 18.59  | 3340.3              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| jun/04                               | R\$ 18.59  | 35842.39            | R\$ 18.59  | 9874.0            | R\$ 18.59  | 7597.1           | R\$ 18.59  | 3363.4              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| jul/04                               | R\$ 18.59  | 35782.8             | R\$ 18.59  | 9849.8            | R\$ 18.59  | 7587.9           | R\$ 18.59  | 3346.9              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| ago/04                               | R\$ 18.59  | 35872.29            | R\$ 18.59  | 9531.0            | R\$ 18.59  | 7965.2           | R\$ 18.59  | 3393.9              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| set/04                               | R\$ 18.59  | 36199.86            | R\$ 18.59  | 9712.0            | R\$ 18.59  | 8040.4           | R\$ 18.59  | 3457.9              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| out/04                               | R\$ 18.75  | 36021.88            | R\$ 18.75  | 9659.5            | R\$ 18.59  | 8257.0           | R\$ 18.75  | 3477.2              | R\$ 18.75                 | R\$ 18.73  |
| nov/04                               | R\$ 18.59  | 35548.75            | R\$ 18.59  | 9514.1            | R\$ 18.59  | 8268.0           | R\$ 18.59  | 3481.0              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| dez/04                               | R\$ 18.59  | 35039.48            | R\$ 18.59  | 9619.8            | R\$ 18.59  | 8116.6           | R\$ 18.59  | 3429.0              | R\$ 18.59                 | R\$ 18.59  |
| jan/05                               | R\$ 18.33  | 34278.19            | R\$ 18.33  | 9576.3            | R\$ 18.33  | 8093.3           | R\$ 18.33  | 3341.8              | R\$ 18.33                 | R\$ 18.33  |
| fev/05                               | R\$ 18.33  | 36814.73            | R\$ 18.99  | 9904.7            | R\$ 18.33  | 8058.2           | R\$ 18.33  | 3419.2              | R\$ 18.33                 | R\$ 18.44  |
| mar/05                               | R\$ 18.33  | 36745.64            | R\$ 26.78  | 10403.1           | R\$ 18.33  | 8182.4           | R\$ 18.33  | 3436.2              | R\$ 18.33                 | R\$ 19.83  |
| abr/05                               | R\$ 24.88  | 37501.25            | R\$ 83.97  | 10529.3           | R\$ 18.33  | 8272.7           | R\$ 18.87  | 3498.9              | R\$ 18.87                 | R\$ 34.03  |
| mai/05                               | R\$ 43.96  | 37629.09            | R\$ 79.35  | 10131.9           | R\$ 18.33  | 8158.9           | R\$ 20.28  | 3490.6              | R\$ 20.28                 | R\$ 45.08  |
| jun/05                               | R\$ 26.45  | 36760.13            | R\$ 24.07  | 10169.2           | R\$ 18.33  | 8062.4           | R\$ 25.42  | 3540.5              | R\$ 25.42                 | R\$ 24.86  |
| jul/05                               | R\$ 31.74  | 36087.46            | R\$ 31.56  | 9883.6            | R\$ 18.33  | 7979.0           | R\$ 31.74  | 3410.5              | R\$ 31.74                 | R\$ 29.84  |
| ago/05                               | R\$ 34.51  | 37388               | R\$ 34.51  | 9793.2            | R\$ 18.50  | 8187.4           | R\$ 34.51  | 3569.5              | R\$ 34.51                 | R\$ 32.29  |
| set/05                               | R\$ 31.94  | 36682.56            | R\$ 29.42  | 9810.5            | R\$ 18.40  | 8461.0           | R\$ 31.94  | 3559.0              | R\$ 31.94                 | R\$ 29.56  |
| out/05                               | R\$ 43.12  | 36987.51            | R\$ 18.83  | 9988.7            | R\$ 18.86  | 8454.0           | R\$ 43.12  | 3585.0              | R\$ 43.12                 | R\$ 35.53  |
| nov/05                               | R\$ 35.73  | 36020.45            | R\$ 24.17  | 9814.5            | R\$ 19.79  | 8434.0           | R\$ 35.73  | 3664.0              | R\$ 35.73                 | R\$ 31.45  |
| dez/05                               | R\$ 19.20  | 35941.17            | R\$ 19.19  | 9568.0            | R\$ 18.40  | 8400.9           | R\$ 19.20  | 3668.5              | R\$ 19.20                 | R\$ 19.08  |
| jan/06                               | R\$ 28.64  | 35594.08            | R\$ 28.78  | 9827.7            | R\$ 19.14  | 8394.0           | R\$ 19.14  | 3667.4              | R\$ 19.14                 | R\$ 26.67  |
| fev/06                               | R\$ 58.02  | 37449.83            | R\$ 63.63  | 10036.1           | R\$ 37.62  | 8300.5           | R\$ 29.20  | 3713.5              | R\$ 29.20                 | R\$ 54.32  |
| mar/06                               | R\$ 28.56  | 37511.91            | R\$ 42.67  | 10749.9           | R\$ 36.10  | 8370.6           | R\$ 18.94  | 3739.6              | R\$ 18.94                 | R\$ 31.52  |
| abr/06                               | R\$ 20.87  | 38450.4             | R\$ 21.06  | 10389.1           | R\$ 16.92  | 8306.9           | R\$ 16.92  | 3700.5              | R\$ 16.92                 | R\$ 20.12  |
| mai/06                               | R\$ 51.91  | 37888.17            | R\$ 52.51  | 10532.2           | R\$ 19.79  | 8308.7           | R\$ 16.97  | 3770.7              | R\$ 16.97                 | R\$ 45.43  |
| jun/06                               | R\$ 67.89  | 37374.32            | R\$ 70.01  | 10561.6           | R\$ 23.44  | 8235.0           | R\$ 44.84  | 3814.3              | R\$ 44.84                 | R\$ 60.70  |
| jul/06                               | R\$ 90.90  | 38030.85            | R\$ 91.44  | 10517.9           | R\$ 30.61  | 8259.4           | R\$ 90.90  | 3785.6              | R\$ 90.90                 | R\$ 82.78  |
| ago/06                               | R\$ 104.98 | 38700.21            | R\$ 105.19 | 10221.5           | R\$ 51.94  | 8362.7           | R\$ 104.98 | 3861.3              | R\$ 104.98                | R\$ 97.76  |
| set/06                               | R\$ 123.88 | 37809.97            | R\$ 123.88 | 10084.1           | R\$ 68.56  | 8649.1           | R\$ 123.88 | 3823.8              | R\$ 123.88                | R\$ 115.95 |
| out/06                               | R\$ 92.42  | 37390.11            | R\$ 92.42  | 10522.8           | R\$ 46.25  | 8777.6           | R\$ 92.42  | 3836.9              | R\$ 92.42                 | R\$ 85.72  |
| nov/06                               | R\$ 80.82  | 37114.05            | R\$ 80.82  | 10114.8           | R\$ 24.40  | 8795.7           | R\$ 80.82  | 3855.5              | R\$ 80.82                 | R\$ 72.53  |
| dez/06                               | R\$ 58.75  | 36860.81            | R\$ 59.18  | 10311.2           | R\$ 17.58  | 8862.8           | R\$ 45.23  | 3886.6              | R\$ 45.23                 | R\$ 51.86  |
| jan/07                               | R\$ 22.62  | 36809.27            | R\$ 26.28  | 10374.3           | R\$ 17.59  | 8919.5           | R\$ 17.59  | 3873.6              | R\$ 17.59                 | R\$ 22.18  |
| fev/07                               | R\$ 17.59  | 38474.24            | R\$ 17.59  | 10799.5           | R\$ 17.59  | 8820.5           | R\$ 17.59  | 3789.9              | R\$ 17.59                 | R\$ 17.59  |
| mar/07                               | R\$ 17.59  | 39443.77            | R\$ 17.59  | 11238.1           | R\$ 17.59  | 8685.0           | R\$ 17.59  | 3828.0              | R\$ 17.59                 | R\$ 17.59  |
| abr/07                               | R\$ 49.36  | 40214.2             | R\$ 49.05  | 10876.5           | R\$ 28.07  | 8800.6           | R\$ 24.25  | 3977.1              | R\$ 24.25                 | R\$ 44.81  |
| mai/07                               | R\$ 59.96  | 39813.55            | R\$ 23.48  | 10645.9           | R\$ 53.37  | 8612.8           | R\$ 53.37  | 4019.0              | R\$ 53.37                 | R\$ 52.49  |
| jun/07                               | R\$ 97.15  | 39070.39            | R\$ 59.42  | 10868.0           | R\$ 97.19  | 8618.9           | R\$ 97.35  | 3903.4              | R\$ 97.35                 | R\$ 90.60  |
| jul/07                               | R\$ 122.59 | 38884.07            | R\$ 122.19 | 10753.3           | R\$ 118.94 | 8715.7           | R\$ 122.87 | 3857.1              | R\$ 122.87                | R\$ 122.03 |
| ago/07                               | R\$ 39.27  | 38725.3             | R\$ 36.13  | 10539.1           | R\$ 45.81  | 8716.1           | R\$ 44.36  | 4003.9              | R\$ 44.36                 | R\$ 39.98  |
| set/07                               | R\$ 149.53 | 39281.05            | R\$ 149.80 | 10650.6           | R\$ 149.11 | 8964.6           | R\$ 149.53 | 3992.2              | R\$ 149.53                | R\$ 149.52 |
| out/07                               | R\$ 198.13 | 39518               | R\$ 198.13 | 10854.0           | R\$ 197.45 | 9245.0           | R\$ 198.13 | 3985.0              | R\$ 198.13                | R\$ 198.03 |
| nov/07                               | R\$ 185.11 | 37735.5             | R\$ 185.11 | 10566.4           | R\$ 185.11 | 9176.6           | R\$ 185.11 | 3858.9              | R\$ 185.11                | R\$ 185.11 |
| dez/07                               | R\$ 204.93 | 39121.22            | R\$ 204.93 | 10570.7           | R\$ 204.93 | 9130.7           | R\$ 204.93 | 3937.8              | R\$ 204.93                | R\$ 204.93 |
| jan/08                               | R\$ 502.45 | 37302.73            | R\$ 502.45 | 10866.8           | R\$ 497.61 | 9080.4           | R\$ 502.45 | 3884.8              | R\$ 502.45                | R\$ 501.73 |
| fev/08                               | R\$ 200.42 | 38405.13            | R\$ 200.65 | 11135.0           | R\$ 214.37 | 9009.9           | R\$ 200.43 | 4049.6              | R\$ 200.43                | R\$ 202.47 |
| mar/08                               | R\$ 124.70 | 39547.64            | R\$ 127.41 | 11423.7           | R\$ 123.24 | 8895.3           | R\$ 117.67 | 4003.9              | R\$ 117.67                | R\$ 124.54 |
| abr/08                               | R\$ 68.80  | 39946.09            | R\$ 72.12  | 11382.7           | R\$ 71.92  | 9136.4           | R\$ 50.97  | 4065.3              | R\$ 50.97                 | R\$ 68.70  |
| mai/08                               | R\$ 34.18  | 40225.45            | R\$ 34.19  | 11363.9           | R\$ 34.42  | 9102.3           | R\$ 27.61  | 4126.8              | R\$ 27.61                 | R\$ 33.80  |

As Tabelas A5 e A6 referem-se à figura 4.5:

Tabela A5: Evolução do PLD semanal

| Preço médio semanal CCEE (R\$/MW) |                            |                    |                             |                      | Preço médio semanal CCEE (R\$/MW) |                            |                    |                             |                      | Preço médio semanal CCEE (R\$/MW) |                            |                    |                             |                      |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| Mês                               | SUDESTE<br>PLD médio<br>SE | SUL<br>PLD médio S | NORDESTE<br>PLD médio<br>NE | NORTE<br>PLD médio N | Mês                               | SUDESTE<br>PLD médio<br>SE | SUL<br>PLD médio S | NORDESTE<br>PLD médio<br>NE | NORTE<br>PLD médio N | Mês                               | SUDESTE<br>PLD médio<br>SE | SUL<br>PLD médio S | NORDESTE<br>PLD médio<br>NE | NORTE<br>PLD médio N |
| jan/00                            | R\$ 285.50                 | R\$ 285.50         | R\$ 187.58                  | R\$ 187.58           | jul/03                            | R\$ 12.05                  | R\$ 12.13          | R\$ 9.08                    | R\$ 12.02            | jan/06                            | R\$ 16.92                  | R\$ 16.92          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| fev/00                            | R\$ 190.88                 | R\$ 190.88         | R\$ 158.55                  | R\$ 158.55           | ago/03                            | R\$ 15.60                  | R\$ 17.16          | R\$ 13.12                   | R\$ 15.52            | jan/06                            | R\$ 16.92                  | R\$ 16.92          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| mar/00                            | R\$ 86.82                  | R\$ 86.82          | R\$ 63.93                   | R\$ 63.93            | ago/03                            | R\$ 18.67                  | R\$ 18.98          | R\$ 14.31                   | R\$ 18.66            | jan/06                            | R\$ 39.69                  | R\$ 40.31          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| abr/00                            | R\$ 56.98                  | R\$ 56.98          | R\$ 33.30                   | R\$ 33.30            | ago/03                            | R\$ 17.47                  | R\$ 18.75          | R\$ 13.64                   | R\$ 17.39            | fev/06                            | R\$ 68.04                  | R\$ 68.04          | R\$ 34.12                   | R\$ 34.12            |
| mai/00                            | R\$ 86.67                  | R\$ 86.67          | R\$ 47.84                   | R\$ 47.84            | ago/03                            | R\$ 16.81                  | R\$ 20.34          | R\$ 12.93                   | R\$ 16.72            | fev/06                            | R\$ 60.70                  | R\$ 61.80          | R\$ 37.53                   | R\$ 16.92            |
| jun/00                            | R\$ 137.47                 | R\$ 137.47         | R\$ 69.51                   | R\$ 69.51            | set/03                            | R\$ 16.88                  | R\$ 18.76          | R\$ 13.77                   | R\$ 16.88            | fev/06                            | R\$ 85.25                  | R\$ 85.25          | R\$ 44.93                   | R\$ 44.93            |
| jul/00                            | R\$ 146.32                 | R\$ 146.32         | R\$ 99.53                   | R\$ 99.53            | set/03                            | R\$ 17.72                  | R\$ 20.41          | R\$ 14.30                   | R\$ 17.72            | fev/06                            | R\$ 35.40                  | R\$ 53.73          | R\$ 30.66                   | R\$ 30.66            |
| ago/00                            | R\$ 131.19                 | R\$ 131.19         | R\$ 89.72                   | R\$ 89.72            | set/03                            | R\$ 17.03                  | R\$ 19.53          | R\$ 13.62                   | R\$ 17.03            | mar/06                            | R\$ 38.26                  | R\$ 43.13          | R\$ 39.91                   | R\$ 16.92            |
| set/00                            | R\$ 156.11                 | R\$ 168.77         | R\$ 101.49                  | R\$ 88.63            | set/03                            | R\$ 17.93                  | R\$ 20.56          | R\$ 16.95                   | R\$ 17.93            | mar/06                            | R\$ 39.29                  | R\$ 44.58          | R\$ 39.95                   | R\$ 16.92            |
| out/00                            | R\$ 93.02                  | R\$ 69.21          | R\$ 76.07                   | R\$ 76.07            | out/03                            | R\$ 23.91                  | R\$ 24.37          | R\$ 20.02                   | R\$ 23.91            | mar/06                            | R\$ 16.92                  | R\$ 44.83          | R\$ 39.18                   | R\$ 16.92            |
| nov/00                            | R\$ 149.70                 | R\$ 148.77         | R\$ 127.30                  | R\$ 129.70           | out/03                            | R\$ 26.65                  | R\$ 27.30          | R\$ 21.13                   | R\$ 26.65            | mar/06                            | R\$ 16.92                  | R\$ 41.72          | R\$ 32.67                   | R\$ 16.92            |
| dez/00                            | R\$ 103.54                 | R\$ 102.90         | R\$ 72.16                   | R\$ 103.54           | out/03                            | R\$ 26.83                  | R\$ 27.69          | R\$ 20.05                   | R\$ 26.83            | mar/06                            | R\$ 36.89                  | R\$ 39.31          | R\$ 30.97                   | R\$ 25.88            |
| jan/01                            | R\$ 56.92                  | R\$ 56.92          | R\$ 33.87                   | R\$ 33.87            | out/03                            | R\$ 22.70                  | R\$ 23.00          | R\$ 17.32                   | R\$ 22.69            | abr/06                            | R\$ 23.42                  | R\$ 23.55          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| fev/01                            | R\$ 160.29                 | R\$ 154.20         | R\$ 121.47                  | R\$ 121.47           | out/03                            | R\$ 27.87                  | R\$ 28.01          | R\$ 20.95                   | R\$ 27.50            | abr/06                            | R\$ 21.47                  | R\$ 21.94          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| mar/01                            | R\$ 165.97                 | R\$ 151.57         | R\$ 154.21                  | R\$ 154.21           | nov/03                            | R\$ 24.35                  | R\$ 25.93          | R\$ 20.50                   | R\$ 24.11            | abr/06                            | R\$ 17.42                  | R\$ 17.52          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| abr/01                            | R\$ 252.18                 | R\$ 242.78         | R\$ 247.35                  | R\$ 247.35           | nov/03                            | R\$ 27.67                  | R\$ 30.56          | R\$ 23.20                   | R\$ 27.67            | abr/06                            | R\$ 16.92                  | R\$ 16.92          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| mai/01                            | R\$ 459.89                 | R\$ 420.32         | R\$ 440.99                  | R\$ 440.99           | nov/03                            | R\$ 32.03                  | R\$ 35.25          | R\$ 26.78                   | R\$ 32.03            | mai/06                            | R\$ 36.41                  | R\$ 36.74          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| jun/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 67.63          | R\$ 684.00                  | R\$ 549.42           | nov/03                            | R\$ 29.19                  | R\$ 29.30          | R\$ 29.19                   | R\$ 29.19            | mai/06                            | R\$ 49.10                  | R\$ 49.42          | R\$ 18.90                   | R\$ 17.14            |
| jul/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 141.61         | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | dez/03                            | R\$ 24.74                  | R\$ 24.74          | R\$ 22.02                   | R\$ 24.07            | mai/06                            | R\$ 56.29                  | R\$ 56.29          | R\$ 20.82                   | R\$ 16.92            |
| jul/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | dez/03                            | R\$ 24.74                  | R\$ 24.74          | R\$ 82.72                   | R\$ 24.07            | mai/06                            | R\$ 55.63                  | R\$ 56.38          | R\$ 20.25                   | R\$ 16.92            |
| jul/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | dez/03                            | R\$ 23.47                  | R\$ 23.47          | R\$ 82.72                   | R\$ 22.89            | jun/06                            | R\$ 60.00                  | R\$ 61.98          | R\$ 21.84                   | R\$ 16.92            |
| jul/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 86.94          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | dez/03                            | R\$ 16.95                  | R\$ 16.95          | R\$ 16.95                   | R\$ 16.95            | jun/06                            | R\$ 61.86                  | R\$ 63.92          | R\$ 22.38                   | R\$ 16.92            |
| ago/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 37.12          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | dez/03                            | R\$ 18.87                  | R\$ 18.85          | R\$ 18.45                   | R\$ 18.87            | jun/06                            | R\$ 64.72                  | R\$ 66.84          | R\$ 23.15                   | R\$ 23.15            |
| ago/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | jan/04                            | R\$ 17.39                  | R\$ 17.39          | R\$ 58.24                   | R\$ 17.23            | jun/06                            | R\$ 74.19                  | R\$ 76.86          | R\$ 24.40                   | R\$ 74.19            |
| ago/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 37.12          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | jan/04                            | R\$ 27.05                  | R\$ 27.05          | R\$ 412.83                  | R\$ 26.97            | jun/06                            | R\$ 73.07                  | R\$ 74.91          | R\$ 24.29                   | R\$ 73.07            |
| ago/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 60.62          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | jan/04                            | R\$ 25.34                  | R\$ 25.34          | R\$ 299.73                  | R\$ 25.06            | jul/06                            | R\$ 92.72                  | R\$ 93.90          | R\$ 28.72                   | R\$ 92.72            |
| ago/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 86.94          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | jan/04                            | R\$ 17.58                  | R\$ 17.58          | R\$ 315.21                  | R\$ 16.95            | jul/06                            | R\$ 88.16                  | R\$ 89.15          | R\$ 28.57                   | R\$ 88.16            |
| set/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 93.24          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | jan/04                            | R\$ 27.28                  | R\$ 27.28          | R\$ 255.33                  | R\$ 18.59            | jul/06                            | R\$ 85.43                  | R\$ 85.43          | R\$ 28.42                   | R\$ 85.43            |
| set/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 63.55          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | fev/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jul/06                            | R\$ 91.25                  | R\$ 91.25          | R\$ 28.83                   | R\$ 91.26            |
| set/01                            | R\$ 684.00                 | R\$ 79.72          | R\$ 684.00                  | R\$ 684.00           | fev/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | ago/06                            | R\$ 105.25                 | R\$ 105.71         | R\$ 49.03                   | R\$ 105.25           |
| set/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 63.55          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | fev/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | ago/06                            | R\$ 99.86                  | R\$ 100.58         | R\$ 47.76                   | R\$ 99.86            |
| out/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 63.55          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | fev/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | ago/06                            | R\$ 99.09                  | R\$ 99.09          | R\$ 48.85                   | R\$ 99.09            |
| out/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mar/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | ago/06                            | R\$ 97.04                  | R\$ 97.04          | R\$ 49.76                   | R\$ 97.04            |
| out/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mar/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | set/06                            | R\$ 126.82                 | R\$ 126.82         | R\$ 64.89                   | R\$ 126.82           |
| out/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mar/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | set/06                            | R\$ 124.59                 | R\$ 124.59         | R\$ 66.75                   | R\$ 124.59           |
| nov/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mar/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | set/06                            | R\$ 116.71                 | R\$ 116.71         | R\$ 66.48                   | R\$ 116.71           |
| nov/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 41.74          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | abr/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | set/06                            | R\$ 126.73                 | R\$ 126.73         | R\$ 69.83                   | R\$ 126.73           |
| nov/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 46.62          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | abr/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | set/06                            | R\$ 129.42                 | R\$ 129.42         | R\$ 74.03                   | R\$ 129.42           |
| nov/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 41.74          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | abr/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | out/06                            | R\$ 107.89                 | R\$ 107.89         | R\$ 52.23                   | R\$ 107.89           |
| nov/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 31.82          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | abr/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | out/06                            | R\$ 113.61                 | R\$ 113.61         | R\$ 52.62                   | R\$ 113.61           |
| dez/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | abr/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | out/06                            | R\$ 82.01                  | R\$ 82.01          | R\$ 48.13                   | R\$ 82.01            |
| dez/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 4.00           | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mai/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | out/06                            | R\$ 81.32                  | R\$ 81.32          | R\$ 45.52                   | R\$ 81.32            |
| dez/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 49.30          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mai/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | nov/06                            | R\$ 70.06                  | R\$ 70.06          | R\$ 24.12                   | R\$ 70.06            |
| dez/01                            | R\$ 336.00                 | R\$ 41.74          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mai/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | nov/06                            | R\$ 94.81                  | R\$ 94.81          | R\$ 33.29                   | R\$ 94.81            |
| jan/02                            | R\$ 336.00                 | R\$ 41.74          | R\$ 562.15                  | R\$ 336.00           | mai/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | nov/06                            | R\$ 68.69                  | R\$ 68.69          | R\$ 23.57                   | R\$ 68.69            |
| jan/02                            | R\$ 336.00                 | R\$ 41.74          | R\$ 562.15                  | R\$ 4.00             | jun/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | nov/06                            | R\$ 79.45                  | R\$ 79.45          | R\$ 22.95                   | R\$ 79.45            |
| jan/02                            | R\$ 336.00                 | R\$ 64.04          | R\$ 562.15                  | R\$ 4.00             | jun/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | nov/06                            | R\$ 85.79                  | R\$ 85.79          | R\$ 16.92                   | R\$ 85.79            |
| jan/02                            | R\$ 336.00                 | R\$ 64.04          | R\$ 562.15                  | R\$ 4.00             | jun/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | dez/06                            | R\$ 79.07                  | R\$ 79.07          | R\$ 19.64                   | R\$ 79.07            |
| jan/02                            | R\$ 336.00                 | R\$ 64.04          | R\$ 562.15                  | R\$ 4.00             | jun/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | dez/06                            | R\$ 70.11                  | R\$ 70.11          | R\$ 16.92                   | R\$ 70.11            |
| fev/02                            | R\$ 134.76                 | R\$ 8.88           | R\$ 319.41                  | R\$ 4.19             | jul/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | dez/06                            | R\$ 52.10                  | R\$ 52.10          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| fev/02                            | R\$ 134.76                 | R\$ 10.82          | R\$ 319.41                  | R\$ 5.17             | jul/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | dez/06                            | R\$ 36.51                  | R\$ 36.85          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |
| fev/02                            | R\$ 9.25                   | R\$ 8.88           | R\$ 319.41                  | R\$ 4.19             | jul/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jan/07                            | R\$ 36.40                  | R\$ 43.95          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| fev/02                            | R\$ 5.42                   | R\$ 5.14           | R\$ 319.41                  | R\$ 4.00             | jul/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jan/07                            | R\$ 26.49                  | R\$ 37.58          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mar/02                            | R\$ 8.14                   | R\$ 6.97           | R\$ 319.41                  | R\$ 4.49             | jul/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jan/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mar/02                            | R\$ 8.14                   | R\$ 6.97           | R\$ 4.49                    | R\$ 4.49             | ago/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jan/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mar/02                            | R\$ 4.66                   | R\$ 4.12           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | ago/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | fev/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mar/02                            | R\$ 8.70                   | R\$ 8.38           | R\$ 4.88                    | R\$ 4.88             | ago/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | fev/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mar/02                            | R\$ 13.10                  | R\$ 12.32          | R\$ 7.32                    | R\$ 7.32             | ago/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | fev/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mar/02                            | R\$ 12.30                  | R\$ 11.21          | R\$ 7.04                    | R\$ 7.04             | set/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | fev/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| abr/02                            | R\$ 11.64                  | R\$ 11.64          | R\$ 6.17                    | R\$ 6.17             | set/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | fev/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| abr/02                            | R\$ 10.87                  | R\$ 11.09          | R\$ 5.72                    | R\$ 5.72             | set/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mar/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| abr/02                            | R\$ 15.84                  | R\$ 17.03          | R\$ 8.71                    | R\$ 8.71             | set/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mar/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| abr/02                            | R\$ 15.96                  | R\$ 16.37          | R\$ 8.75                    | R\$ 8.75             | out/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mar/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mai/02                            | R\$ 20.12                  | R\$ 20.10          | R\$ 4.00                    | R\$ 20.12            | out/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mar/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mai/02                            | R\$ 25.31                  | R\$ 26.67          | R\$ 4.38                    | R\$ 25.31            | out/04                            | R\$ 19.32                  | R\$ 19.32          | R\$ 18.59                   | R\$ 19.32            | abr/07                            | R\$ 17.59                  | R\$ 17.59          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |

Tabela A6: Evolução do PLD semanal

| Preço médio semanal CCEE (R\$/MW) |                            |                    |                             |                      | Preço médio semanal CCEE (R\$/MW) |                            |                    |                             |                      | Preço médio semanal CCEE (R\$/MW) |                            |                    |                             |                      |
|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| Mês                               | SUDESTE<br>PLD médio<br>SE | SUL<br>PLD médio S | NORDESTE<br>PLD médio<br>NE | NORTE<br>PLD médio N | Mês                               | SUDESTE<br>PLD médio<br>SE | SUL<br>PLD médio S | NORDESTE<br>PLD médio<br>NE | NORTE<br>PLD médio N | Mês                               | SUDESTE<br>PLD médio<br>SE | SUL<br>PLD médio S | NORDESTE<br>PLD médio<br>NE | NORTE<br>PLD médio N |
| mai/02                            | R\$ 18.95                  | R\$ 20.13          | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | out/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | abr/07                            | R\$ 62.73                  | R\$ 62.68          | R\$ 17.59                   | R\$ 17.59            |
| mai/02                            | R\$ 20.89                  | R\$ 22.86          | R\$ 4.13                    | R\$ 4.13             | out/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | abr/07                            | R\$ 53.82                  | R\$ 53.76          | R\$ 33.94                   | R\$ 17.59            |
| mai/02                            | R\$ 12.92                  | R\$ 11.36          | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | nov/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | abr/07                            | R\$ 56.61                  | R\$ 55.25          | R\$ 34.97                   | R\$ 34.97            |
| jun/02                            | R\$ 8.91                   | R\$ 4.00           | R\$ 5.57                    | R\$ 5.57             | nov/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mai/07                            | R\$ 54.75                  | R\$ 54.70          | R\$ 43.73                   | R\$ 43.73            |
| jun/02                            | R\$ 14.21                  | R\$ 14.14          | R\$ 7.69                    | R\$ 6.60             | nov/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mai/07                            | R\$ 36.76                  | R\$ 20.42          | R\$ 32.28                   | R\$ 32.28            |
| jun/02                            | R\$ 14.42                  | R\$ 13.91          | R\$ 7.73                    | R\$ 7.16             | nov/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mai/07                            | R\$ 44.21                  | R\$ 19.63          | R\$ 36.76                   | R\$ 36.76            |
| jun/02                            | R\$ 15.30                  | R\$ 14.09          | R\$ 7.61                    | R\$ 6.30             | dez/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | mai/07                            | R\$ 49.92                  | R\$ 17.59          | R\$ 39.74                   | R\$ 39.74            |
| jul/02                            | R\$ 15.97                  | R\$ 15.95          | R\$ 15.89                   | R\$ 15.57            | dez/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jun/07                            | R\$ 120.62                 | R\$ 17.59          | R\$ 119.72                  | R\$ 119.72           |
| jul/02                            | R\$ 17.79                  | R\$ 17.79          | R\$ 17.52                   | R\$ 14.12            | dez/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jun/07                            | R\$ 103.11                 | R\$ 29.15          | R\$ 103.04                  | R\$ 103.04           |
| jul/02                            | R\$ 17.90                  | R\$ 17.90          | R\$ 17.35                   | R\$ 12.19            | dez/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jun/07                            | R\$ 116.74                 | R\$ 54.21          | R\$ 116.57                  | R\$ 116.57           |
| jul/02                            | R\$ 16.22                  | R\$ 16.22          | R\$ 15.59                   | R\$ 12.36            | dez/04                            | R\$ 18.59                  | R\$ 18.59          | R\$ 18.59                   | R\$ 18.59            | jun/07                            | R\$ 76.61                  | R\$ 67.42          | R\$ 77.60                   | R\$ 77.18            |
| ago/02                            | R\$ 14.69                  | R\$ 16.21          | R\$ 15.44                   | R\$ 14.69            | jan/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jun/07                            | R\$ 82.92                  | R\$ 81.49          | R\$ 83.66                   | R\$ 83.58            |
| ago/02                            | R\$ 13.60                  | R\$ 15.39          | R\$ 13.52                   | R\$ 13.30            | jan/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jul/07                            | R\$ 138.99                 | R\$ 138.99         | R\$ 130.74                  | R\$ 138.99           |
| ago/02                            | R\$ 9.43                   | R\$ 9.37           | R\$ 11.72                   | R\$ 9.43             | jan/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jul/07                            | R\$ 141.98                 | R\$ 141.98         | R\$ 131.97                  | R\$ 141.98           |
| ago/02                            | R\$ 10.08                  | R\$ 10.02          | R\$ 12.41                   | R\$ 10.08            | jan/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jul/07                            | R\$ 130.75                 | R\$ 130.45         | R\$ 130.45                  | R\$ 130.75           |
| ago/02                            | R\$ 11.83                  | R\$ 11.94          | R\$ 14.07                   | R\$ 11.83            | fev/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jul/07                            | R\$ 117.02                 | R\$ 116.47         | R\$ 117.02                  | R\$ 117.02           |
| set/02                            | R\$ 6.93                   | R\$ 6.93           | R\$ 5.90                    | R\$ 5.90             | fev/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | ago/07                            | R\$ 59.68                  | R\$ 57.95          | R\$ 61.67                   | R\$ 61.67            |
| set/02                            | R\$ 6.53                   | R\$ 7.17           | R\$ 5.76                    | R\$ 5.76             | fev/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | ago/07                            | R\$ 29.13                  | R\$ 17.59          | R\$ 35.27                   | R\$ 29.57            |
| set/02                            | R\$ 5.90                   | R\$ 6.08           | R\$ 5.54                    | R\$ 5.54             | fev/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | ago/07                            | R\$ 27.97                  | R\$ 27.11          | R\$ 37.68                   | R\$ 37.68            |
| set/02                            | R\$ 4.87                   | R\$ 4.74           | R\$ 4.86                    | R\$ 4.86             | mar/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 24.60          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | ago/07                            | R\$ 34.09                  | R\$ 33.88          | R\$ 41.68                   | R\$ 40.96            |
| out/02                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | mar/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 26.74          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | ago/07                            | R\$ 57.06                  | R\$ 56.58          | R\$ 61.83                   | R\$ 61.83            |
| out/02                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | mar/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 25.10          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | set/07                            | R\$ 128.22                 | R\$ 128.22         | R\$ 126.56                  | R\$ 128.22           |
| out/02                            | R\$ 4.11                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.01                    | R\$ 4.01             | mar/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 25.08          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | set/07                            | R\$ 131.01                 | R\$ 131.01         | R\$ 131.01                  | R\$ 131.01           |
| out/02                            | R\$ 4.87                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.62                    | R\$ 4.62             | abr/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 32.28          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | set/07                            | R\$ 147.57                 | R\$ 148.70         | R\$ 147.37                  | R\$ 147.57           |
| nov/02                            | R\$ 7.24                   | R\$ 7.24           | R\$ 6.61                    | R\$ 6.61             | abr/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 133.75         | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | set/07                            | R\$ 186.48                 | R\$ 186.48         | R\$ 186.48                  | R\$ 186.48           |
| nov/02                            | R\$ 7.23                   | R\$ 4.00           | R\$ 6.73                    | R\$ 6.73             | abr/05                            | R\$ 19.83                  | R\$ 37.81          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | out/07                            | R\$ 167.25                 | R\$ 167.25         | R\$ 167.25                  | R\$ 167.25           |
| nov/02                            | R\$ 5.94                   | R\$ 4.00           | R\$ 5.67                    | R\$ 5.79             | abr/05                            | R\$ 25.34                  | R\$ 74.14          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | out/07                            | R\$ 172.27                 | R\$ 172.27         | R\$ 169.56                  | R\$ 172.27           |
| nov/02                            | R\$ 6.29                   | R\$ 4.00           | R\$ 5.90                    | R\$ 5.90             | abr/05                            | R\$ 33.69                  | R\$ 98.93          | R\$ 18.33                   | R\$ 20.09            | out/07                            | R\$ 205.77                 | R\$ 205.77         | R\$ 205.77                  | R\$ 205.77           |
| nov/02                            | R\$ 6.37                   | R\$ 5.67           | R\$ 5.67                    | R\$ 6.98             | mai/05                            | R\$ 48.08                  | R\$ 72.54          | R\$ 18.33                   | R\$ 21.60            | out/07                            | R\$ 210.07                 | R\$ 210.07         | R\$ 209.89                  | R\$ 210.07           |
| dez/02                            | R\$ 5.58                   | R\$ 5.18           | R\$ 5.66                    | R\$ 5.84             | mai/05                            | R\$ 42.25                  | R\$ 98.08          | R\$ 18.33                   | R\$ 20.89            | nov/07                            | R\$ 237.66                 | R\$ 237.66         | R\$ 237.66                  | R\$ 237.66           |
| dez/02                            | R\$ 5.65                   | R\$ 4.00           | R\$ 5.74                    | R\$ 7.16             | mai/05                            | R\$ 49.39                  | R\$ 131.08         | R\$ 18.33                   | R\$ 21.66            | nov/07                            | R\$ 223.91                 | R\$ 223.91         | R\$ 223.91                  | R\$ 223.91           |
| dez/02                            | R\$ 5.64                   | R\$ 4.00           | R\$ 6.13                    | R\$ 9.46             | mai/05                            | R\$ 45.60                  | R\$ 47.91          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | nov/07                            | R\$ 181.45                 | R\$ 181.45         | R\$ 181.45                  | R\$ 181.45           |
| dez/02                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.01                    | R\$ 4.01             | jun/05                            | R\$ 28.53                  | R\$ 22.87          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | nov/07                            | R\$ 150.54                 | R\$ 150.54         | R\$ 150.54                  | R\$ 150.54           |
| jan/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | jun/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | nov/07                            | R\$ 169.55                 | R\$ 169.55         | R\$ 169.55                  | R\$ 169.55           |
| jan/03                            | R\$ 4.17                   | R\$ 4.10           | R\$ 5.23                    | R\$ 5.23             | jun/05                            | R\$ 31.52                  | R\$ 31.52          | R\$ 18.33                   | R\$ 31.52            | dez/07                            | R\$ 189.25                 | R\$ 189.25         | R\$ 189.25                  | R\$ 189.25           |
| jan/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | jun/05                            | R\$ 30.30                  | R\$ 27.15          | R\$ 18.33                   | R\$ 30.30            | dez/07                            | R\$ 212.20                 | R\$ 212.20         | R\$ 212.20                  | R\$ 212.20           |
| jan/03                            | R\$ 4.06                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.25                    | R\$ 4.06             | jul/05                            | R\$ 24.44                  | R\$ 19.04          | R\$ 18.33                   | R\$ 24.44            | dez/07                            | R\$ 200.48                 | R\$ 200.48         | R\$ 200.48                  | R\$ 200.48           |
| jan/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | jul/05                            | R\$ 26.36                  | R\$ 26.32          | R\$ 18.33                   | R\$ 26.36            | dez/07                            | R\$ 199.76                 | R\$ 199.76         | R\$ 199.76                  | R\$ 199.76           |
| fev/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | jul/05                            | R\$ 32.79                  | R\$ 32.79          | R\$ 18.33                   | R\$ 32.79            | jan/08                            | R\$ 247.01                 | R\$ 247.01         | R\$ 247.01                  | R\$ 247.01           |
| fev/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | jul/05                            | R\$ 35.45                  | R\$ 35.45          | R\$ 18.33                   | R\$ 35.45            | jan/08                            | R\$ 473.14                 | R\$ 473.14         | R\$ 473.14                  | R\$ 473.14           |
| fev/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | jul/05                            | R\$ 34.30                  | R\$ 34.30          | R\$ 18.33                   | R\$ 34.30            | jan/08                            | R\$ 569.59                 | R\$ 569.59         | R\$ 569.59                  | R\$ 569.59           |
| fev/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | ago/05                            | R\$ 28.67                  | R\$ 28.67          | R\$ 18.33                   | R\$ 28.67            | jan/08                            | R\$ 569.59                 | R\$ 569.59         | R\$ 548.14                  | R\$ 569.59           |
| mar/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | ago/05                            | R\$ 27.41                  | R\$ 27.41          | R\$ 18.33                   | R\$ 27.41            | fev/08                            | R\$ 550.28                 | R\$ 550.28         | R\$ 550.28                  | R\$ 550.28           |
| mar/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | ago/05                            | R\$ 37.72                  | R\$ 37.72          | R\$ 18.33                   | R\$ 37.72            | fev/08                            | R\$ 255.00                 | R\$ 255.00         | R\$ 256.05                  | R\$ 255.06           |
| mar/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | ago/05                            | R\$ 33.34                  | R\$ 33.34          | R\$ 18.33                   | R\$ 33.34            | fev/08                            | R\$ 122.91                 | R\$ 123.87         | R\$ 126.30                  | R\$ 122.91           |
| mar/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | set/05                            | R\$ 47.44                  | R\$ 47.44          | R\$ 19.41                   | R\$ 47.44            | fev/08                            | R\$ 160.69                 | R\$ 160.69         | R\$ 180.33                  | R\$ 160.69           |
| abr/03                            | R\$ 4.00                   | R\$ 4.00           | R\$ 4.00                    | R\$ 4.00             | set/05                            | R\$ 39.57                  | R\$ 39.57          | R\$ 18.33                   | R\$ 39.57            | fev/08                            | R\$ 213.52                 | R\$ 213.52         | R\$ 247.02                  | R\$ 213.52           |
| abr/03                            | R\$ 5.48                   | R\$ 5.48           | R\$ 5.48                    | R\$ 5.48             | set/05                            | R\$ 32.08                  | R\$ 27.21          | R\$ 18.33                   | R\$ 32.08            | mar/08                            | R\$ 139.01                 | R\$ 139.05         | R\$ 135.46                  | R\$ 135.46           |
| abr/03                            | R\$ 5.48                   | R\$ 5.48           | R\$ 5.48                    | R\$ 5.48             | set/05                            | R\$ 27.96                  | R\$ 24.32          | R\$ 18.33                   | R\$ 27.96            | mar/08                            | R\$ 133.23                 | R\$ 133.23         | R\$ 125.59                  | R\$ 125.59           |
| abr/03                            | R\$ 5.48                   | R\$ 5.48           | R\$ 5.48                    | R\$ 5.48             | set/05                            | R\$ 23.80                  | R\$ 21.52          | R\$ 18.33                   | R\$ 23.80            | mar/08                            | R\$ 174.63                 | R\$ 176.82         | R\$ 167.72                  | R\$ 167.72           |
| abr/03                            | R\$ 5.48                   | R\$ 5.48           | R\$ 5.48                    | R\$ 5.48             | out/05                            | R\$ 36.87                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 36.87            | mar/08                            | R\$ 69.51                  | R\$ 77.70          | R\$ 80.48                   | R\$ 69.51            |
| abr/03                            | R\$ 5.48                   | R\$ 5.48           | R\$ 5.48                    | R\$ 5.48             | out/05                            | R\$ 40.77                  | R\$ 21.00          | R\$ 18.33                   | R\$ 40.77            | abr/08                            | R\$ 84.47                  | R\$ 89.33          | R\$ 85.29                   | R\$ 59.96            |
| mai/03                            | R\$ 6.65                   | R\$ 6.65           | R\$ 5.57                    | R\$ 5.49             | out/05                            | R\$ 42.63                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 42.63            | abr/08                            | R\$ 117.10                 | R\$ 121.04         | R\$ 113.25                  | R\$ 77.75            |
| mai/03                            | R\$ 6.64                   | R\$ 6.64           | R\$ 5.96                    | R\$ 5.79             | out/05                            | R\$ 49.91                  | R\$ 18.33          | R\$ 19.50                   | R\$ 49.91            | abr/08                            | R\$ 68.38                  | R\$ 71.89          | R\$ 68.38                   | R\$ 49.24            |
| mai/03                            | R\$ 7.25                   | R\$ 7.25           | R\$ 6.25                    | R\$ 6.25             | nov/05                            | R\$ 49.03                  | R\$ 18.33          | R\$ 21.03                   | R\$ 49.03            | abr/08                            | R\$ 34.12                  | R\$ 38.21          | R\$ 48.29                   | R\$ 34.12            |
| mai/03                            | R\$ 8.52                   | R\$ 8.52           | R\$ 7.10                    | R\$ 7.10             | nov/05                            | R\$ 32.19                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.58                   | R\$ 32.19            | mai/08                            | R\$ 40.64                  | R\$ 40.66          | R\$ 41.41                   | R\$ 32.02            |
| jun/03                            | R\$ 12.03                  | R\$ 12.03          | R\$ 11.49                   | R\$ 9.31             | nov/05                            | R\$ 33.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.54                   | R\$ 33.33            | mai/08                            | R\$ 29.05                  | R\$ 29.05          | R\$ 29.36                   | R\$ 24.33            |
| jun/03                            | R\$ 12.11                  | R\$ 12.11          | R\$ 11.31                   | R\$ 11.31            | nov/05                            | R\$ 36.70                  | R\$ 33.37          | R\$ 21.36                   | R\$ 36.70            | mai/08                            | R\$ 15.47                  | R\$ 15.47          | R\$ 15.47                   | R\$ 15.47            |
| jun/03                            | R\$ 9.17                   | R\$ 9.17           | R\$ 9.17                    | R\$ 9.17             | dez/05                            | R\$ 32.40                  | R\$ 32.32          | R\$ 20.04                   | R\$ 32.40            | mai/08                            | R\$ 34.04                  | R\$ 34.04          | R\$ 34.34                   | R\$ 27.51            |
| jun/03                            | R\$ 10.72                  | R\$ 10.72          | R\$ 10.55                   | R\$ 10.55            | dez/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | mai/08                            | R\$ 50.52                  | R\$ 50.52          | R\$ 51.16                   | R\$ 38.22            |
| jul/03                            | R\$ 13.52                  | R\$ 13.52          | R\$ 9.98                    | R\$ 13.52            | dez/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jun/08                            | R\$ 76.20                  | R\$ 76.20          | R\$ 71.93                   | R\$ 71.93            |
| jul/03                            | R\$ 14.39                  | R\$ 14.67          | R\$ 10.33                   | R\$ 14.35            | dez/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jun/08                            | R\$ 76.20                  | R\$ 76.20          | R\$ 76.20                   | R\$ 76.20            |
| jul/03                            | R\$ 13.85                  | R\$ 16.96          | R\$ 10.84                   | R\$ 13.79            | dez/05                            | R\$ 18.33                  | R\$ 18.33          | R\$ 18.33                   | R\$ 18.33            | jun/08                            | R\$ 70.41                  | R\$ 70.41          | R\$ 70.41                   | R\$ 70.41            |
| jul/03                            | R\$ 11.87                  | R\$ 11.89          | R\$ 9.04                    | R\$ 11.84            | jan/06                            | R\$ 16.92                  | R\$ 16.92          | R\$ 16.92                   | R\$ 16.92            |                                   |                            |                    |                             |                      |

As Tabelas A7 e A8 referem-se às figuras 4.6 e 4.7:

Tabela A7: Atualização monetária para valores obtidos nos Leilões e dados de pesquisa SALES e TOLMASQUIM

| Período | Inflação - IGP-M | UHE JIRAU      | UHE STO ANTONIO | UHE        |            | GÁS NATURAL |            | UTE CARVÃO |            | UTE BIOMASSA |            | GERAÇÃO EÓLICA |            | PCH        |            | NUCLEAR    |
|---------|------------------|----------------|-----------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
|         |                  | Leilão maio/08 | Leilão dez/07   | TOLMASQUIM | SALES      | TOLMASQUIM  | SALES      | TOLMASQUIM | SALES      | TOLMASQUIM   | SALES      | TOLMASQUIM     | SALES      | TOLMASQUIM | SALES      | TOLMASQUIM |
| jan/00  | 1.24%            | R\$ 32.44      | R\$ 37.62       | R\$ 69.86  | R\$ 69.22  | R\$ 80.22   | R\$ 191.95 | R\$ 71.58  | R\$ 205.35 | R\$ 65.98    | R\$ 106.99 | R\$ 150.30     | R\$ 123.57 | R\$ 70.57  | R\$ 95.22  | R\$ 123.45 |
| fev/00  | 0.35%            | R\$ 32.84      | R\$ 38.09       | R\$ 70.74  | R\$ 70.09  | R\$ 81.23   | R\$ 194.36 | R\$ 72.48  | R\$ 207.93 | R\$ 66.81    | R\$ 108.33 | R\$ 152.19     | R\$ 125.12 | R\$ 71.45  | R\$ 96.42  | R\$ 125.00 |
| mar/00  | 0.15%            | R\$ 32.96      | R\$ 38.23       | R\$ 70.99  | R\$ 70.34  | R\$ 81.51   | R\$ 195.04 | R\$ 72.74  | R\$ 208.66 | R\$ 67.04    | R\$ 108.71 | R\$ 152.72     | R\$ 125.56 | R\$ 71.70  | R\$ 96.76  | R\$ 125.44 |
| abr/00  | 0.23%            | R\$ 33.01      | R\$ 38.28       | R\$ 71.10  | R\$ 70.44  | R\$ 81.63   | R\$ 195.34 | R\$ 72.85  | R\$ 208.98 | R\$ 67.14    | R\$ 108.87 | R\$ 152.95     | R\$ 125.75 | R\$ 71.81  | R\$ 96.90  | R\$ 125.63 |
| mai/00  | 0.31%            | R\$ 33.08      | R\$ 38.37       | R\$ 71.26  | R\$ 70.60  | R\$ 81.82   | R\$ 195.79 | R\$ 73.01  | R\$ 209.46 | R\$ 67.30    | R\$ 109.12 | R\$ 153.30     | R\$ 126.04 | R\$ 71.98  | R\$ 97.13  | R\$ 125.92 |
| jun/00  | 0.85%            | R\$ 33.19      | R\$ 38.49       | R\$ 71.48  | R\$ 70.82  | R\$ 82.08   | R\$ 196.40 | R\$ 73.24  | R\$ 210.11 | R\$ 67.50    | R\$ 109.46 | R\$ 153.78     | R\$ 126.43 | R\$ 72.20  | R\$ 97.43  | R\$ 126.31 |
| jul/00  | 1.57%            | R\$ 33.47      | R\$ 38.82       | R\$ 72.10  | R\$ 71.43  | R\$ 82.78   | R\$ 198.08 | R\$ 73.87  | R\$ 211.91 | R\$ 68.08    | R\$ 110.40 | R\$ 155.10     | R\$ 127.52 | R\$ 72.82  | R\$ 98.26  | R\$ 127.40 |
| ago/00  | 2.39%            | R\$ 34.00      | R\$ 39.44       | R\$ 73.25  | R\$ 72.57  | R\$ 84.10   | R\$ 201.24 | R\$ 75.05  | R\$ 215.29 | R\$ 69.17    | R\$ 112.16 | R\$ 157.57     | R\$ 129.55 | R\$ 73.98  | R\$ 99.83  | R\$ 129.43 |
| set/00  | 1.16%            | R\$ 34.84      | R\$ 40.41       | R\$ 75.04  | R\$ 74.35  | R\$ 86.16   | R\$ 206.17 | R\$ 76.89  | R\$ 220.56 | R\$ 70.86    | R\$ 114.91 | R\$ 161.43     | R\$ 132.72 | R\$ 75.79  | R\$ 102.28 | R\$ 132.60 |
| out/00  | 0.38%            | R\$ 35.25      | R\$ 40.88       | R\$ 75.92  | R\$ 75.22  | R\$ 87.17   | R\$ 208.59 | R\$ 77.79  | R\$ 223.15 | R\$ 71.69    | R\$ 116.26 | R\$ 163.32     | R\$ 134.28 | R\$ 76.68  | R\$ 103.48 | R\$ 134.15 |
| nov/00  | 0.29%            | R\$ 35.38      | R\$ 41.04       | R\$ 76.21  | R\$ 75.51  | R\$ 87.50   | R\$ 209.38 | R\$ 78.08  | R\$ 224.00 | R\$ 71.97    | R\$ 116.70 | R\$ 163.95     | R\$ 134.79 | R\$ 76.98  | R\$ 103.87 | R\$ 134.67 |
| dez/00  | 0.63%            | R\$ 35.48      | R\$ 41.16       | R\$ 76.43  | R\$ 75.73  | R\$ 87.76   | R\$ 209.99 | R\$ 78.31  | R\$ 224.65 | R\$ 72.18    | R\$ 117.04 | R\$ 164.42     | R\$ 135.19 | R\$ 77.20  | R\$ 104.17 | R\$ 135.06 |
| jan/01  | 0.62%            | R\$ 35.71      | R\$ 41.42       | R\$ 76.92  | R\$ 76.21  | R\$ 88.31   | R\$ 211.32 | R\$ 78.81  | R\$ 226.08 | R\$ 72.63    | R\$ 117.78 | R\$ 165.47     | R\$ 136.04 | R\$ 77.69  | R\$ 104.83 | R\$ 135.91 |
| fev/01  | 0.23%            | R\$ 35.93      | R\$ 41.68       | R\$ 77.39  | R\$ 76.68  | R\$ 88.87   | R\$ 212.64 | R\$ 79.30  | R\$ 227.49 | R\$ 73.09    | R\$ 118.52 | R\$ 166.50     | R\$ 136.89 | R\$ 78.17  | R\$ 105.49 | R\$ 136.76 |
| mar/01  | 0.56%            | R\$ 36.01      | R\$ 41.77       | R\$ 77.57  | R\$ 76.86  | R\$ 89.07   | R\$ 213.13 | R\$ 79.48  | R\$ 228.01 | R\$ 73.26    | R\$ 118.79 | R\$ 166.88     | R\$ 137.21 | R\$ 78.35  | R\$ 105.73 | R\$ 137.08 |
| abr/01  | 1.00%            | R\$ 36.22      | R\$ 42.01       | R\$ 78.01  | R\$ 77.29  | R\$ 89.57   | R\$ 214.33 | R\$ 79.93  | R\$ 229.30 | R\$ 73.67    | R\$ 119.46 | R\$ 167.82     | R\$ 137.98 | R\$ 78.80  | R\$ 106.33 | R\$ 137.85 |
| mai/01  | 0.86%            | R\$ 36.58      | R\$ 42.43       | R\$ 78.80  | R\$ 78.07  | R\$ 90.48   | R\$ 216.50 | R\$ 80.74  | R\$ 231.61 | R\$ 74.41    | R\$ 120.67 | R\$ 169.52     | R\$ 139.37 | R\$ 79.59  | R\$ 107.40 | R\$ 139.24 |
| jun/01  | 0.98%            | R\$ 36.90      | R\$ 42.80       | R\$ 79.48  | R\$ 78.75  | R\$ 91.26   | R\$ 218.37 | R\$ 81.44  | R\$ 233.62 | R\$ 75.06    | R\$ 121.71 | R\$ 170.99     | R\$ 140.58 | R\$ 80.28  | R\$ 108.33 | R\$ 140.45 |
| jul/01  | 1.48%            | R\$ 37.27      | R\$ 43.22       | R\$ 80.27  | R\$ 79.53  | R\$ 92.16   | R\$ 220.54 | R\$ 82.24  | R\$ 235.93 | R\$ 75.80    | R\$ 122.92 | R\$ 172.68     | R\$ 141.97 | R\$ 81.08  | R\$ 109.40 | R\$ 141.84 |
| ago/01  | 1.38%            | R\$ 37.83      | R\$ 43.87       | R\$ 81.47  | R\$ 80.72  | R\$ 93.55   | R\$ 223.85 | R\$ 83.48  | R\$ 239.48 | R\$ 76.94    | R\$ 124.76 | R\$ 175.27     | R\$ 144.11 | R\$ 82.29  | R\$ 111.05 | R\$ 143.97 |
| set/01  | 0.31%            | R\$ 38.35      | R\$ 44.49       | R\$ 82.61  | R\$ 81.85  | R\$ 94.86   | R\$ 226.98 | R\$ 84.65  | R\$ 242.83 | R\$ 78.02    | R\$ 126.51 | R\$ 177.73     | R\$ 146.12 | R\$ 83.45  | R\$ 112.60 | R\$ 145.98 |
| out/01  | 1.18%            | R\$ 38.47      | R\$ 44.62       | R\$ 82.87  | R\$ 82.11  | R\$ 95.15   | R\$ 227.69 | R\$ 84.91  | R\$ 243.58 | R\$ 78.26    | R\$ 126.90 | R\$ 178.28     | R\$ 146.58 | R\$ 83.71  | R\$ 112.95 | R\$ 146.44 |
| nov/01  | 1.10%            | R\$ 38.93      | R\$ 45.16       | R\$ 83.86  | R\$ 83.09  | R\$ 96.29   | R\$ 230.41 | R\$ 85.92  | R\$ 246.49 | R\$ 79.19    | R\$ 128.42 | R\$ 180.41     | R\$ 148.33 | R\$ 84.70  | R\$ 114.30 | R\$ 148.19 |
| dez/01  | 0.22%            | R\$ 39.37      | R\$ 45.66       | R\$ 84.79  | R\$ 84.01  | R\$ 97.36   | R\$ 232.97 | R\$ 86.88  | R\$ 249.23 | R\$ 80.07    | R\$ 129.85 | R\$ 182.42     | R\$ 149.98 | R\$ 85.65  | R\$ 115.57 | R\$ 149.84 |
| jan/02  | 0.36%            | R\$ 39.45      | R\$ 45.76       | R\$ 84.98  | R\$ 84.20  | R\$ 97.58   | R\$ 233.48 | R\$ 87.07  | R\$ 249.78 | R\$ 80.25    | R\$ 130.13 | R\$ 182.82     | R\$ 150.31 | R\$ 85.84  | R\$ 115.83 | R\$ 150.17 |
| fev/02  | 0.06%            | R\$ 39.60      | R\$ 45.93       | R\$ 85.29  | R\$ 84.50  | R\$ 97.93   | R\$ 234.33 | R\$ 87.39  | R\$ 250.69 | R\$ 80.54    | R\$ 130.60 | R\$ 183.48     | R\$ 150.85 | R\$ 86.15  | R\$ 116.24 | R\$ 150.71 |
| mar/02  | 0.09%            | R\$ 39.62      | R\$ 45.95       | R\$ 85.34  | R\$ 84.55  | R\$ 97.99   | R\$ 234.47 | R\$ 87.44  | R\$ 250.84 | R\$ 80.59    | R\$ 130.68 | R\$ 183.59     | R\$ 150.94 | R\$ 86.20  | R\$ 116.31 | R\$ 150.80 |
| abr/02  | 0.56%            | R\$ 39.65      | R\$ 45.99       | R\$ 85.42  | R\$ 84.63  | R\$ 98.08   | R\$ 234.68 | R\$ 87.52  | R\$ 251.06 | R\$ 80.66    | R\$ 130.80 | R\$ 183.75     | R\$ 151.08 | R\$ 86.28  | R\$ 116.42 | R\$ 150.93 |
| mai/02  | 0.83%            | R\$ 39.88      | R\$ 46.25       | R\$ 85.90  | R\$ 85.10  | R\$ 98.63   | R\$ 236.00 | R\$ 88.01  | R\$ 252.48 | R\$ 81.12    | R\$ 131.54 | R\$ 184.79     | R\$ 151.93 | R\$ 86.76  | R\$ 117.07 | R\$ 151.78 |
| jun/02  | 1.54%            | R\$ 40.21      | R\$ 46.64       | R\$ 86.62  | R\$ 85.82  | R\$ 99.45   | R\$ 237.97 | R\$ 88.75  | R\$ 254.59 | R\$ 81.80    | R\$ 132.64 | R\$ 186.33     | R\$ 153.20 | R\$ 87.49  | R\$ 118.05 | R\$ 153.05 |
| jul/02  | 1.95%            | R\$ 40.84      | R\$ 47.37       | R\$ 87.97  | R\$ 87.16  | R\$ 101.01  | R\$ 241.70 | R\$ 90.14  | R\$ 258.57 | R\$ 83.07    | R\$ 134.71 | R\$ 189.25     | R\$ 155.60 | R\$ 88.86  | R\$ 119.90 | R\$ 155.45 |
| ago/02  | 2.32%            | R\$ 41.65      | R\$ 48.31       | R\$ 89.72  | R\$ 88.89  | R\$ 103.02  | R\$ 246.50 | R\$ 91.93  | R\$ 263.71 | R\$ 84.73    | R\$ 137.39 | R\$ 193.01     | R\$ 158.69 | R\$ 90.62  | R\$ 122.29 | R\$ 158.54 |
| set/02  | 2.40%            | R\$ 42.64      | R\$ 49.46       | R\$ 91.85  | R\$ 91.00  | R\$ 105.46  | R\$ 252.36 | R\$ 94.11  | R\$ 269.98 | R\$ 86.74    | R\$ 140.65 | R\$ 197.60     | R\$ 162.46 | R\$ 92.78  | R\$ 125.19 | R\$ 162.31 |
| out/02  | 3.87%            | R\$ 43.69      | R\$ 50.68       | R\$ 94.11  | R\$ 93.24  | R\$ 108.06  | R\$ 258.56 | R\$ 96.43  | R\$ 276.62 | R\$ 88.87    | R\$ 144.11 | R\$ 202.46     | R\$ 166.45 | R\$ 95.06  | R\$ 128.27 | R\$ 166.30 |
| nov/02  | 5.19%            | R\$ 45.45      | R\$ 52.72       | R\$ 97.90  | R\$ 96.99  | R\$ 112.41  | R\$ 268.97 | R\$ 100.31 | R\$ 287.75 | R\$ 92.45    | R\$ 149.91 | R\$ 210.61     | R\$ 173.16 | R\$ 98.88  | R\$ 133.43 | R\$ 172.99 |
| dez/02  | 3.75%            | R\$ 47.94      | R\$ 55.60       | R\$ 103.26 | R\$ 102.30 | R\$ 118.56  | R\$ 283.70 | R\$ 105.80 | R\$ 303.51 | R\$ 97.51    | R\$ 158.12 | R\$ 222.14     | R\$ 182.63 | R\$ 104.30 | R\$ 140.74 | R\$ 182.46 |
| jan/03  | 2.33%            | R\$ 49.81      | R\$ 57.77       | R\$ 107.28 | R\$ 106.29 | R\$ 123.18  | R\$ 294.75 | R\$ 109.92 | R\$ 315.33 | R\$ 101.31   | R\$ 164.28 | R\$ 230.79     | R\$ 189.75 | R\$ 108.36 | R\$ 146.22 | R\$ 189.57 |
| fev/03  | 2.28%            | R\$ 50.99      | R\$ 59.15       | R\$ 109.73 | R\$ 108.71 | R\$ 125.99  | R\$ 301.47 | R\$ 112.43 | R\$ 322.52 | R\$ 103.62   | R\$ 168.03 | R\$ 236.05     | R\$ 194.08 | R\$ 110.83 | R\$ 149.55 | R\$ 193.89 |
| mar/03  | 1.53%            | R\$ 52.18      | R\$ 60.53       | R\$ 111.40 | R\$ 110.38 | R\$ 127.92  | R\$ 306.08 | R\$ 114.15 | R\$ 327.45 | R\$ 105.21   | R\$ 170.60 | R\$ 239.66     | R\$ 197.05 | R\$ 112.53 | R\$ 151.84 | R\$ 196.86 |
| abr/03  | 0.92%            | R\$ 52.99      | R\$ 61.47       | R\$ 112.43 | R\$ 111.39 | R\$ 129.09  | R\$ 308.90 | R\$ 115.20 | R\$ 330.47 | R\$ 106.17   | R\$ 172.17 | R\$ 241.87     | R\$ 198.86 | R\$ 113.56 | R\$ 153.24 | R\$ 198.67 |
| mai/03  | -0.26%           | R\$ 53.49      | R\$ 62.04       | R\$ 112.14 | R\$ 111.10 | R\$ 128.76  | R\$ 308.10 | R\$ 114.90 | R\$ 329.61 | R\$ 105.90   | R\$ 171.72 | R\$ 241.24     | R\$ 198.34 | R\$ 113.27 | R\$ 152.84 | R\$ 198.15 |
| jun/03  | -1.00%           | R\$ 53.35      | R\$ 61.88       | R\$ 111.02 | R\$ 109.99 | R\$ 127.47  | R\$ 305.01 | R\$ 113.75 | R\$ 326.31 | R\$ 104.84   | R\$ 170.00 | R\$ 238.83     | R\$ 196.36 | R\$ 112.13 | R\$ 151.31 | R\$ 196.17 |
| jul/03  | -0.42%           | R\$ 52.82      | R\$ 61.26       | R\$ 110.55 | R\$ 109.53 | R\$ 126.93  | R\$ 303.73 | R\$ 113.27 | R\$ 324.94 | R\$ 104.40   | R\$ 169.29 | R\$ 237.82     | R\$ 195.53 | R\$ 111.66 | R\$ 150.68 | R\$ 195.35 |
| ago/03  | 0.38%            | R\$ 52.60      | R\$ 61.01       | R\$ 110.97 | R\$ 109.95 | R\$ 127.42  | R\$ 304.89 | R\$ 113.70 | R\$ 326.18 | R\$ 104.79   | R\$ 169.93 | R\$ 238.73     | R\$ 196.28 | R\$ 112.09 | R\$ 151.25 | R\$ 196.09 |
| set/03  | 1.18%            | R\$ 52.80      | R\$ 61.24       | R\$ 112.28 | R\$ 111.24 | R\$ 128.92  | R\$ 308.49 | R\$ 115.04 | R\$ 330.02 | R\$ 106.03   | R\$ 171.94 | R\$ 241.54     | R\$ 198.59 | R\$ 113.41 | R\$ 153.03 | R\$ 198.40 |
| out/03  | 0.38%            | R\$ 53.43      | R\$ 61.97       | R\$ 112.71 | R\$ 111.67 | R\$ 129.41  | R\$ 309.66 | R\$ 115.48 | R\$ 331.28 | R\$ 106.43   | R\$ 172.59 | R\$ 242.46     | R\$ 199.35 | R\$ 113.84 | R\$ 153.62 | R\$ 199.16 |
| nov/03  | 0.49%            | R\$ 53.63      | R\$ 62.21       | R\$ 113.26 | R\$ 112.21 | R\$ 130.04  | R\$ 311.18 | R\$ 116.05 | R\$ 332.90 | R\$ 106.96   | R\$ 173.43 | R\$ 243.65     | R\$ 200.32 | R\$ 114.40 | R\$ 154.37 | R\$ 200.13 |
| dez/03  | 0.61%            | R\$ 53.90      | R\$ 62.51       | R\$ 113.95 | R\$ 112.90 | R\$ 130.84  | R\$ 313.07 | R\$ 116.75 | R\$ 334.93 | R\$ 107.61   | R\$ 174.49 | R\$ 245.14     | R\$ 201.55 | R\$ 115.10 | R\$ 155.31 | R\$ 201.35 |
| jan/04  | 0.88%            | R\$ 54.23      | R\$ 62.90       | R\$ 114.95 | R\$ 113.89 | R\$ 131.99  | R\$ 315.83 | R\$ 117.78 | R\$ 337.88 | R\$ 108.55   | R\$ 176.03 | R\$ 247.29     | R\$ 203.32 | R\$ 116.11 | R\$ 156.68 | R\$ 203.13 |
| fev/04  | 0.69%            | R\$ 54.71      | R\$ 63.46       | R\$ 115.75 | R\$ 114.68 | R\$ 132.90  | R\$ 318.01 | R\$ 118.59 | R\$ 340.21 | R\$ 109.30   | R\$ 177.24 | R\$ 249.00     | R\$ 204.72 | R\$ 116.91 | R\$ 157.76 | R\$ 204.53 |

Tabela A8: Atualização monetária para valores obtidos nos Leilões e dados de pesquisa SALES e TOLMASQUIM

| Período | Inflação - IGP-M | UHE JIRAU      | UHE STO ANTONIO | UHE        |            | GÁS NATURAL |            | UTE CARVÃO |            | UTE BIOMASSA |            | GERAÇÃO EÓLICA |            | PCH        |            | NUCLEAR    |
|---------|------------------|----------------|-----------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
|         |                  | Leilão maio/08 | Leilão dez/07   | TOLMASQUIM | SALES      | TOLMASQUIM  | SALES      | TOLMASQUIM | SALES      | TOLMASQUIM   | SALES      | TOLMASQUIM     | SALES      | TOLMASQUIM | SALES      | TOLMASQUIM |
| mar/04  | 1.13%            | R\$ 55.09      | R\$ 63.90       | R\$ 117.05 | R\$ 115.97 | R\$ 134.40  | R\$ 321.60 | R\$ 119.93 | R\$ 344.06 | R\$ 110.54   | R\$ 179.25 | R\$ 251.81     | R\$ 207.04 | R\$ 118.23 | R\$ 159.54 | R\$ 206.84 |
| abr/04  | 1.21%            | R\$ 55.72      | R\$ 64.63       | R\$ 118.47 | R\$ 117.38 | R\$ 136.03  | R\$ 325.49 | R\$ 121.38 | R\$ 348.22 | R\$ 111.88   | R\$ 181.41 | R\$ 254.86     | R\$ 209.54 | R\$ 119.66 | R\$ 161.47 | R\$ 209.34 |
| mai/04  | 1.31%            | R\$ 56.40      | R\$ 65.42       | R\$ 120.02 | R\$ 118.91 | R\$ 137.81  | R\$ 329.76 | R\$ 122.97 | R\$ 352.78 | R\$ 113.34   | R\$ 183.79 | R\$ 258.20     | R\$ 212.29 | R\$ 121.23 | R\$ 163.59 | R\$ 212.08 |
| jun/04  | 1.38%            | R\$ 57.15      | R\$ 66.29       | R\$ 121.68 | R\$ 120.55 | R\$ 139.71  | R\$ 334.31 | R\$ 124.67 | R\$ 357.65 | R\$ 114.91   | R\$ 186.33 | R\$ 261.76     | R\$ 215.22 | R\$ 122.90 | R\$ 165.84 | R\$ 215.01 |
| jul/04  | 1.31%            | R\$ 57.95      | R\$ 67.21       | R\$ 123.27 | R\$ 122.13 | R\$ 141.54  | R\$ 338.69 | R\$ 126.31 | R\$ 362.33 | R\$ 116.41   | R\$ 188.77 | R\$ 265.19     | R\$ 218.03 | R\$ 124.51 | R\$ 168.02 | R\$ 217.83 |
| ago/04  | 1.22%            | R\$ 58.72      | R\$ 68.11       | R\$ 124.78 | R\$ 123.62 | R\$ 143.27  | R\$ 342.82 | R\$ 127.85 | R\$ 366.75 | R\$ 117.83   | R\$ 191.07 | R\$ 268.43     | R\$ 220.69 | R\$ 126.03 | R\$ 170.07 | R\$ 220.49 |
| set/04  | 0.69%            | R\$ 59.44      | R\$ 68.95       | R\$ 125.64 | R\$ 124.48 | R\$ 144.26  | R\$ 345.18 | R\$ 128.73 | R\$ 369.29 | R\$ 118.64   | R\$ 192.39 | R\$ 270.28     | R\$ 222.22 | R\$ 126.90 | R\$ 171.24 | R\$ 222.01 |
| out/04  | 0.39%            | R\$ 59.86      | R\$ 69.43       | R\$ 126.13 | R\$ 124.96 | R\$ 144.82  | R\$ 346.53 | R\$ 129.23 | R\$ 370.73 | R\$ 119.11   | R\$ 193.14 | R\$ 271.33     | R\$ 223.08 | R\$ 127.40 | R\$ 171.91 | R\$ 222.87 |
| nov/04  | 0.82%            | R\$ 60.09      | R\$ 69.70       | R\$ 127.16 | R\$ 125.99 | R\$ 146.01  | R\$ 349.37 | R\$ 130.29 | R\$ 373.77 | R\$ 120.08   | R\$ 194.72 | R\$ 273.56     | R\$ 224.91 | R\$ 128.44 | R\$ 173.32 | R\$ 224.70 |
| dez/04  | 0.74%            | R\$ 60.59      | R\$ 70.28       | R\$ 128.10 | R\$ 126.92 | R\$ 147.09  | R\$ 351.96 | R\$ 131.25 | R\$ 376.53 | R\$ 120.97   | R\$ 196.16 | R\$ 275.58     | R\$ 226.58 | R\$ 129.39 | R\$ 174.60 | R\$ 226.36 |
| jan/05  | 0.39%            | R\$ 61.04      | R\$ 70.80       | R\$ 128.60 | R\$ 127.41 | R\$ 147.66  | R\$ 353.33 | R\$ 131.77 | R\$ 378.00 | R\$ 121.44   | R\$ 196.93 | R\$ 276.66     | R\$ 227.46 | R\$ 129.90 | R\$ 175.28 | R\$ 227.25 |
| fev/05  | 0.30%            | R\$ 61.28      | R\$ 71.08       | R\$ 128.99 | R\$ 127.80 | R\$ 148.10  | R\$ 354.39 | R\$ 132.16 | R\$ 379.13 | R\$ 121.81   | R\$ 197.52 | R\$ 277.49     | R\$ 228.14 | R\$ 130.29 | R\$ 175.81 | R\$ 227.93 |
| mar/05  | 0.85%            | R\$ 61.46      | R\$ 71.29       | R\$ 130.08 | R\$ 128.88 | R\$ 149.36  | R\$ 357.40 | R\$ 133.28 | R\$ 382.36 | R\$ 122.84   | R\$ 199.20 | R\$ 279.85     | R\$ 230.08 | R\$ 131.39 | R\$ 177.30 | R\$ 229.86 |
| abr/05  | 0.86%            | R\$ 61.99      | R\$ 71.90       | R\$ 131.20 | R\$ 129.99 | R\$ 150.65  | R\$ 360.48 | R\$ 134.43 | R\$ 385.64 | R\$ 123.90   | R\$ 200.91 | R\$ 282.25     | R\$ 232.06 | R\$ 132.52 | R\$ 178.83 | R\$ 231.84 |
| mai/05  | -0.22%           | R\$ 62.53      | R\$ 72.53       | R\$ 130.91 | R\$ 129.71 | R\$ 150.32  | R\$ 359.68 | R\$ 134.13 | R\$ 384.80 | R\$ 123.63   | R\$ 200.47 | R\$ 281.63     | R\$ 231.55 | R\$ 132.23 | R\$ 178.43 | R\$ 231.33 |
| jun/05  | -0.44%           | R\$ 62.39      | R\$ 72.37       | R\$ 130.34 | R\$ 129.13 | R\$ 149.65  | R\$ 358.10 | R\$ 133.54 | R\$ 383.10 | R\$ 123.08   | R\$ 199.59 | R\$ 280.39     | R\$ 230.53 | R\$ 131.65 | R\$ 177.65 | R\$ 230.31 |
| jul/05  | -0.34%           | R\$ 62.12      | R\$ 72.05       | R\$ 129.89 | R\$ 128.70 | R\$ 149.15  | R\$ 356.88 | R\$ 133.09 | R\$ 381.80 | R\$ 122.67   | R\$ 198.91 | R\$ 279.44     | R\$ 229.75 | R\$ 131.20 | R\$ 177.04 | R\$ 229.53 |
| ago/05  | -0.65%           | R\$ 61.91      | R\$ 71.80       | R\$ 129.05 | R\$ 127.86 | R\$ 148.18  | R\$ 354.56 | R\$ 132.23 | R\$ 379.32 | R\$ 121.87   | R\$ 197.62 | R\$ 277.62     | R\$ 228.26 | R\$ 130.35 | R\$ 175.89 | R\$ 228.04 |
| set/05  | -0.53%           | R\$ 61.51      | R\$ 71.34       | R\$ 128.37 | R\$ 127.18 | R\$ 147.39  | R\$ 352.68 | R\$ 131.52 | R\$ 377.31 | R\$ 121.22   | R\$ 196.57 | R\$ 276.15     | R\$ 227.05 | R\$ 129.66 | R\$ 174.96 | R\$ 226.83 |
| out/05  | 0.60%            | R\$ 61.18      | R\$ 70.97       | R\$ 129.14 | R\$ 127.94 | R\$ 148.28  | R\$ 354.80 | R\$ 132.31 | R\$ 379.57 | R\$ 121.95   | R\$ 197.75 | R\$ 277.81     | R\$ 228.41 | R\$ 130.44 | R\$ 176.01 | R\$ 228.19 |
| nov/05  | 0.40%            | R\$ 61.55      | R\$ 71.39       | R\$ 129.65 | R\$ 128.46 | R\$ 148.87  | R\$ 356.22 | R\$ 132.84 | R\$ 381.09 | R\$ 122.44   | R\$ 198.54 | R\$ 278.92     | R\$ 229.32 | R\$ 130.96 | R\$ 176.71 | R\$ 229.10 |
| dez/05  | -0.01%           | R\$ 61.80      | R\$ 71.68       | R\$ 129.64 | R\$ 128.44 | R\$ 148.85  | R\$ 356.18 | R\$ 132.83 | R\$ 381.05 | R\$ 122.43   | R\$ 198.52 | R\$ 278.89     | R\$ 229.30 | R\$ 130.94 | R\$ 176.70 | R\$ 229.08 |
| jan/06  | 0.92%            | R\$ 61.79      | R\$ 71.67       | R\$ 130.83 | R\$ 129.63 | R\$ 150.22  | R\$ 359.46 | R\$ 134.05 | R\$ 384.56 | R\$ 123.55   | R\$ 200.35 | R\$ 281.46     | R\$ 231.41 | R\$ 132.15 | R\$ 178.32 | R\$ 231.19 |
| fev/06  | 0.01%            | R\$ 62.37      | R\$ 72.34       | R\$ 130.85 | R\$ 129.64 | R\$ 150.24  | R\$ 359.50 | R\$ 134.07 | R\$ 384.60 | R\$ 123.56   | R\$ 200.37 | R\$ 281.49     | R\$ 231.43 | R\$ 132.16 | R\$ 178.34 | R\$ 231.21 |
| mar/06  | -0.23%           | R\$ 62.37      | R\$ 72.35       | R\$ 130.54 | R\$ 129.34 | R\$ 149.89  | R\$ 358.67 | R\$ 133.76 | R\$ 383.71 | R\$ 123.28   | R\$ 199.91 | R\$ 280.84     | R\$ 230.90 | R\$ 131.86 | R\$ 177.93 | R\$ 230.68 |
| abr/06  | -0.42%           | R\$ 62.23      | R\$ 72.18       | R\$ 130.00 | R\$ 128.80 | R\$ 149.26  | R\$ 357.16 | R\$ 133.20 | R\$ 382.10 | R\$ 122.76   | R\$ 199.07 | R\$ 279.66     | R\$ 229.93 | R\$ 131.30 | R\$ 177.18 | R\$ 229.71 |
| mai/06  | 0.38%            | R\$ 61.97      | R\$ 71.88       | R\$ 130.49 | R\$ 129.29 | R\$ 149.83  | R\$ 358.52 | R\$ 133.70 | R\$ 383.55 | R\$ 123.23   | R\$ 199.82 | R\$ 280.72     | R\$ 230.80 | R\$ 131.80 | R\$ 177.86 | R\$ 230.58 |
| jun/06  | 0.75%            | R\$ 62.21      | R\$ 72.15       | R\$ 131.47 | R\$ 130.26 | R\$ 150.95  | R\$ 361.21 | R\$ 134.70 | R\$ 386.43 | R\$ 124.15   | R\$ 201.32 | R\$ 282.83     | R\$ 232.53 | R\$ 132.79 | R\$ 179.19 | R\$ 232.31 |
| jul/06  | 0.18%            | R\$ 62.68      | R\$ 72.70       | R\$ 131.71 | R\$ 130.49 | R\$ 151.23  | R\$ 361.86 | R\$ 134.95 | R\$ 387.12 | R\$ 124.38   | R\$ 201.68 | R\$ 283.34     | R\$ 232.95 | R\$ 133.03 | R\$ 179.51 | R\$ 232.73 |
| ago/06  | 0.37%            | R\$ 62.79      | R\$ 72.83       | R\$ 132.19 | R\$ 130.97 | R\$ 151.79  | R\$ 363.20 | R\$ 135.45 | R\$ 388.56 | R\$ 124.84   | R\$ 202.43 | R\$ 284.38     | R\$ 233.81 | R\$ 133.52 | R\$ 180.18 | R\$ 233.59 |
| set/06  | 0.29%            | R\$ 63.02      | R\$ 73.10       | R\$ 132.58 | R\$ 131.35 | R\$ 152.23  | R\$ 364.25 | R\$ 135.84 | R\$ 389.68 | R\$ 125.20   | R\$ 203.02 | R\$ 285.21     | R\$ 234.49 | R\$ 133.91 | R\$ 180.70 | R\$ 234.27 |
| out/06  | 0.47%            | R\$ 63.21      | R\$ 73.31       | R\$ 133.20 | R\$ 131.97 | R\$ 152.94  | R\$ 365.96 | R\$ 136.48 | R\$ 391.52 | R\$ 125.79   | R\$ 203.97 | R\$ 286.55     | R\$ 235.59 | R\$ 134.54 | R\$ 181.55 | R\$ 235.37 |
| nov/06  | 0.75%            | R\$ 63.51      | R\$ 73.66       | R\$ 134.20 | R\$ 132.96 | R\$ 154.09  | R\$ 368.71 | R\$ 137.50 | R\$ 394.45 | R\$ 126.73   | R\$ 205.50 | R\$ 288.70     | R\$ 237.36 | R\$ 135.55 | R\$ 182.91 | R\$ 237.14 |
| dez/06  | 0.32%            | R\$ 63.99      | R\$ 74.21       | R\$ 134.63 | R\$ 133.39 | R\$ 154.58  | R\$ 369.89 | R\$ 137.94 | R\$ 395.71 | R\$ 127.14   | R\$ 206.16 | R\$ 289.62     | R\$ 238.12 | R\$ 135.98 | R\$ 183.49 | R\$ 237.90 |
| jan/07  | 0.50%            | R\$ 64.19      | R\$ 74.45       | R\$ 135.30 | R\$ 134.05 | R\$ 155.35  | R\$ 371.74 | R\$ 138.63 | R\$ 397.69 | R\$ 127.77   | R\$ 207.19 | R\$ 291.07     | R\$ 239.31 | R\$ 136.66 | R\$ 184.41 | R\$ 239.08 |
| fev/07  | 0.27%            | R\$ 64.51      | R\$ 74.83       | R\$ 135.67 | R\$ 134.41 | R\$ 155.77  | R\$ 372.74 | R\$ 139.00 | R\$ 398.77 | R\$ 128.12   | R\$ 207.75 | R\$ 291.86     | R\$ 239.96 | R\$ 137.03 | R\$ 184.91 | R\$ 239.73 |
| mar/07  | 0.34%            | R\$ 64.69      | R\$ 75.03       | R\$ 136.13 | R\$ 134.87 | R\$ 156.30  | R\$ 374.01 | R\$ 139.48 | R\$ 400.12 | R\$ 128.55   | R\$ 208.45 | R\$ 292.85     | R\$ 240.77 | R\$ 137.50 | R\$ 185.54 | R\$ 240.55 |
| abr/07  | 0.04%            | R\$ 64.91      | R\$ 75.29       | R\$ 136.18 | R\$ 134.93 | R\$ 156.37  | R\$ 374.16 | R\$ 139.53 | R\$ 400.28 | R\$ 128.60   | R\$ 208.54 | R\$ 292.97     | R\$ 240.87 | R\$ 137.55 | R\$ 185.61 | R\$ 240.64 |
| mai/07  | 0.04%            | R\$ 64.93      | R\$ 75.32       | R\$ 136.24 | R\$ 134.98 | R\$ 156.43  | R\$ 374.31 | R\$ 139.59 | R\$ 400.44 | R\$ 128.66   | R\$ 208.62 | R\$ 293.08     | R\$ 240.97 | R\$ 137.61 | R\$ 185.69 | R\$ 240.74 |
| jun/07  | 0.26%            | R\$ 64.96      | R\$ 75.35       | R\$ 136.59 | R\$ 135.33 | R\$ 156.83  | R\$ 375.28 | R\$ 139.95 | R\$ 401.48 | R\$ 128.99   | R\$ 209.16 | R\$ 293.85     | R\$ 241.59 | R\$ 137.97 | R\$ 186.17 | R\$ 241.36 |
| jul/07  | 0.28%            | R\$ 65.13      | R\$ 75.54       | R\$ 136.97 | R\$ 135.71 | R\$ 157.27  | R\$ 376.33 | R\$ 140.34 | R\$ 402.61 | R\$ 129.35   | R\$ 209.75 | R\$ 294.67     | R\$ 242.27 | R\$ 138.35 | R\$ 186.69 | R\$ 242.04 |
| ago/07  | 0.98%            | R\$ 65.31      | R\$ 75.75       | R\$ 138.32 | R\$ 137.04 | R\$ 158.82  | R\$ 380.02 | R\$ 141.72 | R\$ 406.55 | R\$ 130.62   | R\$ 211.81 | R\$ 297.56     | R\$ 244.64 | R\$ 139.71 | R\$ 188.52 | R\$ 244.41 |
| set/07  | 1.29%            | R\$ 65.96      | R\$ 76.50       | R\$ 140.10 | R\$ 138.81 | R\$ 160.86  | R\$ 384.92 | R\$ 143.55 | R\$ 411.80 | R\$ 132.30   | R\$ 214.54 | R\$ 301.39     | R\$ 247.80 | R\$ 141.51 | R\$ 190.95 | R\$ 247.56 |
| out/07  | 1.05%            | R\$ 66.82      | R\$ 77.50       | R\$ 141.57 | R\$ 140.26 | R\$ 162.55  | R\$ 388.96 | R\$ 145.05 | R\$ 416.12 | R\$ 133.69   | R\$ 216.79 | R\$ 304.56     | R\$ 250.40 | R\$ 143.00 | R\$ 192.96 | R\$ 250.16 |
| nov/07  | 0.69%            | R\$ 67.53      | R\$ 78.33       | R\$ 142.55 | R\$ 141.23 | R\$ 163.67  | R\$ 391.65 | R\$ 146.06 | R\$ 418.99 | R\$ 134.61   | R\$ 218.29 | R\$ 306.66     | R\$ 252.13 | R\$ 143.98 | R\$ 194.29 | R\$ 251.89 |
| dez/07  | 1.76%            | R\$ 68.00      | R\$ 78.87       | R\$ 145.06 | R\$ 143.72 | R\$ 166.56  | R\$ 398.54 | R\$ 148.63 | R\$ 426.37 | R\$ 136.98   | R\$ 222.13 | R\$ 312.06     | R\$ 256.57 | R\$ 146.52 | R\$ 197.71 | R\$ 256.32 |
| jan/08  | 1.09%            | R\$ 69.22      | R\$ 79.73       | R\$ 146.64 | R\$ 145.28 | R\$ 168.37  | R\$ 402.88 | R\$ 150.25 | R\$ 431.01 | R\$ 138.48   | R\$ 224.55 | R\$ 315.46     | R\$ 259.36 | R\$ 148.11 | R\$ 199.86 | R\$ 259.12 |
| fev/08  | 0.53%            | R\$ 69.98      | R\$ 80.15       | R\$ 147.41 | R\$ 146.05 | R\$ 169.26  | R\$ 405.02 | R\$ 151.04 | R\$ 433.30 | R\$ 139.21   | R\$ 225.74 | R\$ 317.13     | R\$ 260.74 | R\$ 148.90 | R\$ 200.92 | R\$ 260.49 |
| mar/08  | 0.74%            | R\$ 70.35      | R\$ 80.75       | R\$ 148.51 | R\$ 147.14 | R\$ 170.52  | R\$ 408.02 | R\$ 152.16 | R\$ 436.51 | R\$ 140.24   | R\$ 227.41 | R\$ 319.48     | R\$ 262.67 | R\$ 150.00 | R\$ 202.41 | R\$ 262.42 |
| abr/08  | 0.69%            | R\$ 70.88      | R\$ 81.30       | R\$ 149.53 | R\$ 148.15 | R\$ 171.69  | R\$ 410.83 | R\$ 153.21 | R\$ 439.52 | R\$ 141.21   | R\$ 228.98 | R\$ 321.68     | R\$ 264.48 | R\$ 151.04 | R\$ 203.81 | R\$ 264.23 |
| mai/08  | 1.61%            | R\$ 71.37      | R\$ 82.61       | R\$ 151.94 | R\$ 150.54 | R\$ 174.46  | R\$ 417.45 | R\$ 155.68 | R\$ 446.59 | R\$ 143.48   | R\$ 232.67 | R\$ 326.86     | R\$ 268.74 | R\$ 153.47 | R\$ 207.09 | R\$ 268.48 |



As Tabelas A9 e A10 referem-se à figura 4.6:

Tabela A9: Cálculo PPE<sub>2</sub>

| DATA   | UHE JIRAU<br>(R\$/MWh) | UHE STO<br>ANTONIO<br>(R\$/MWh) | PREÇO<br>MÉDIO UHEs<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>HIDRO SIN<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>SE/CO<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>SE/CO<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>SUL<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>SUL<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>NE<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>NE<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>NORTE<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>NORTE<br>(MW) | PPE <sub>2</sub><br>(R\$/MWh) |
|--------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| jan/00 | R\$ 32.44              | R\$ 37.62                       | R\$ 35.03                        | 37213.1                      | R\$ 285.50                      | 1403.4                   | R\$ 285.50                    | 1085.4                 | R\$ 187.58                   | 17.6                  | R\$ 187.58                      | 0.0                      | R\$ 50.79                     |
| fev/00 | R\$ 32.84              | R\$ 38.09                       | R\$ 35.47                        | 38587.5                      | R\$ 190.88                      | 1368.4                   | R\$ 190.88                    | 1145.8                 | R\$ 158.55                   | 51.8                  | R\$ 158.55                      | 0.0                      | R\$ 45.12                     |
| mar/00 | R\$ 32.96              | R\$ 38.23                       | R\$ 35.59                        | 38680.4                      | R\$ 86.82                       | 1282.2                   | R\$ 86.82                     | 974.6                  | R\$ 63.93                    | 2.7                   | R\$ 63.93                       | 0.0                      | R\$ 38.42                     |
| abr/00 | R\$ 33.01              | R\$ 38.28                       | R\$ 35.65                        | 38610.1                      | R\$ 56.98                       | 953.9                    | R\$ 56.98                     | 1002.5                 | R\$ 33.30                    | 8.6                   | R\$ 33.30                       | 0.0                      | R\$ 36.67                     |
| mai/00 | R\$ 33.08              | R\$ 38.37                       | R\$ 35.73                        | 38711.4                      | R\$ 86.67                       | 791.9                    | R\$ 86.67                     | 1002.5                 | R\$ 47.84                    | 0.0                   | R\$ 47.84                       | 0.0                      | R\$ 37.98                     |
| jun/00 | R\$ 33.19              | R\$ 38.49                       | R\$ 35.84                        | 38099.2                      | R\$ 137.47                      | 883.2                    | R\$ 137.47                    | 1079.1                 | R\$ 69.51                    | 0.0                   | R\$ 69.51                       | 0.0                      | R\$ 40.82                     |
| jul/00 | R\$ 33.47              | R\$ 38.82                       | R\$ 36.15                        | 37185.6                      | R\$ 146.32                      | 923.7                    | R\$ 146.32                    | 891.8                  | R\$ 99.53                    | 0.2                   | R\$ 99.53                       | 0.0                      | R\$ 41.28                     |
| ago/00 | R\$ 34.00              | R\$ 39.44                       | R\$ 36.72                        | 37362.2                      | R\$ 131.19                      | 1741.2                   | R\$ 131.19                    | 923.9                  | R\$ 89.72                    | 0.0                   | R\$ 89.72                       | 0.0                      | R\$ 43.01                     |
| set/00 | R\$ 34.84              | R\$ 40.41                       | R\$ 37.62                        | 38156.0                      | R\$ 156.11                      | 1795.5                   | R\$ 168.77                    | 673.9                  | R\$ 101.49                   | 0.0                   | R\$ 88.63                       | 0.0                      | R\$ 45.03                     |
| out/00 | R\$ 35.25              | R\$ 40.88                       | R\$ 38.06                        | 40410.5                      | R\$ 93.02                       | 1443.3                   | R\$ 69.21                     | 575.4                  | R\$ 76.07                    | 0.0                   | R\$ 76.07                       | 0.0                      | R\$ 40.36                     |
| nov/00 | R\$ 35.38              | R\$ 41.04                       | R\$ 38.21                        | 38366.3                      | R\$ 149.70                      | 2352.6                   | R\$ 148.77                    | 791.3                  | R\$ 127.30                   | 0.0                   | R\$ 129.70                      | 0.0                      | R\$ 46.64                     |
| dez/00 | R\$ 35.48              | R\$ 41.16                       | R\$ 38.32                        | 37110.1                      | R\$ 103.54                      | 2405.2                   | R\$ 102.90                    | 1140.9                 | R\$ 72.16                    | 0.0                   | R\$ 103.54                      | 0.0                      | R\$ 43.99                     |
| jan/01 | R\$ 35.71              | R\$ 41.42                       | R\$ 38.56                        | 38922.1                      | R\$ 56.92                       | 2067.0                   | R\$ 56.92                     | 1179.2                 | R\$ 33.87                    | 0.2                   | R\$ 33.87                       | 0.0                      | R\$ 39.98                     |
| fev/01 | R\$ 35.93              | R\$ 41.68                       | R\$ 38.80                        | 40046.9                      | R\$ 160.29                      | 2513.8                   | R\$ 154.20                    | 1139.2                 | R\$ 121.47                   | 0.1                   | R\$ 121.47                      | 0.0                      | R\$ 48.80                     |
| mar/01 | R\$ 36.01              | R\$ 41.77                       | R\$ 38.89                        | 40062.3                      | R\$ 165.97                      | 2487.3                   | R\$ 151.57                    | 1339.8                 | R\$ 154.21                   | 33.2                  | R\$ 154.21                      | 0.0                      | R\$ 49.61                     |
| abr/01 | R\$ 36.22              | R\$ 42.01                       | R\$ 39.11                        | 39036.9                      | R\$ 252.18                      | 2095.5                   | R\$ 242.78                    | 1213.4                 | R\$ 247.35                   | 44.1                  | R\$ 247.35                      | 0.0                      | R\$ 55.69                     |
| mai/01 | R\$ 36.58              | R\$ 42.43                       | R\$ 39.51                        | 35781.7                      | R\$ 459.89                      | 2082.4                   | R\$ 420.32                    | 1356.6                 | R\$ 440.99                   | 27.6                  | R\$ 440.99                      | 0.0                      | R\$ 75.25                     |
| jun/01 | R\$ 36.90              | R\$ 42.80                       | R\$ 39.85                        | 29127.1                      | R\$ 684.00                      | 2654.3                   | R\$ 67.63                     | 1166.7                 | R\$ 684.00                   | 37.5                  | R\$ 549.42                      | 0.0                      | R\$ 93.40                     |
| jul/01 | R\$ 37.27              | R\$ 43.22                       | R\$ 40.24                        | 28915.4                      | R\$ 684.00                      | 2884.0                   | R\$ 59.14                     | 931.8                  | R\$ 684.00                   | 53.2                  | R\$ 684.00                      | 0.0                      | R\$ 98.46                     |
| ago/01 | R\$ 37.83              | R\$ 43.87                       | R\$ 40.85                        | 28968.1                      | R\$ 684.00                      | 2914.2                   | R\$ 45.16                     | 1245.4                 | R\$ 684.00                   | 51.5                  | R\$ 684.00                      | 0.0                      | R\$ 98.50                     |
| set/01 | R\$ 38.35              | R\$ 44.49                       | R\$ 41.42                        | 28601.5                      | R\$ 597.00                      | 2895.2                   | R\$ 75.02                     | 1327.1                 | R\$ 653.54                   | 58.0                  | R\$ 597.00                      | 0.0                      | R\$ 92.77                     |
| out/01 | R\$ 38.47              | R\$ 44.62                       | R\$ 41.55                        | 30449.8                      | R\$ 336.00                      | 2882.0                   | R\$ 18.89                     | 1101.6                 | R\$ 562.15                   | 77.1                  | R\$ 336.00                      | 0.0                      | R\$ 66.58                     |
| nov/01 | R\$ 38.93              | R\$ 45.16                       | R\$ 42.05                        | 30650.6                      | R\$ 336.00                      | 2816.1                   | R\$ 33.18                     | 1163.2                 | R\$ 562.15                   | 83.0                  | R\$ 336.00                      | 0.0                      | R\$ 66.84                     |
| dez/01 | R\$ 39.37              | R\$ 45.66                       | R\$ 42.51                        | 30401.7                      | R\$ 336.00                      | 3075.6                   | R\$ 24.76                     | 1154.9                 | R\$ 562.15                   | 70.2                  | R\$ 336.00                      | 0.0                      | R\$ 68.98                     |
| jan/02 | R\$ 39.45              | R\$ 45.76                       | R\$ 42.61                        | 31748.2                      | R\$ 336.00                      | 3067.6                   | R\$ 55.12                     | 1106.2                 | R\$ 562.15                   | 50.2                  | R\$ 70.40                       | 0.0                      | R\$ 68.74                     |
| fev/02 | R\$ 39.60              | R\$ 45.93                       | R\$ 42.76                        | 33659.0                      | R\$ 71.05                       | 2791.8                   | R\$ 8.43                      | 1129.6                 | R\$ 319.41                   | 63.0                  | R\$ 4.39                        | 0.0                      | R\$ 44.29                     |
| mar/02 | R\$ 39.62              | R\$ 45.95                       | R\$ 42.79                        | 36589.3                      | R\$ 9.17                        | 2062.3                   | R\$ 8.33                      | 1233.7                 | R\$ 57.86                    | 21.8                  | R\$ 5.37                        | 0.0                      | R\$ 39.99                     |
| abr/02 | R\$ 39.65              | R\$ 45.99                       | R\$ 42.82                        | 36841.4                      | R\$ 13.58                       | 2659.2                   | R\$ 14.03                     | 1143.3                 | R\$ 7.34                     | 39.5                  | R\$ 7.34                        | 0.0                      | R\$ 40.07                     |
| mai/02 | R\$ 39.88              | R\$ 46.25                       | R\$ 43.07                        | 35074.7                      | R\$ 19.64                       | 2938.4                   | R\$ 20.22                     | 1070.0                 | R\$ 4.10                     | 17.3                  | R\$ 11.51                       | 0.0                      | R\$ 40.66                     |
| jun/02 | R\$ 40.21              | R\$ 46.64                       | R\$ 43.43                        | 34945.9                      | R\$ 13.21                       | 2958.5                   | R\$ 11.54                     | 874.0                  | R\$ 7.15                     | 6.0                   | R\$ 6.41                        | 0.0                      | R\$ 40.40                     |
| jul/02 | R\$ 40.84              | R\$ 47.37                       | R\$ 44.11                        | 35088.6                      | R\$ 16.97                       | 2794.3                   | R\$ 31.05                     | 724.3                  | R\$ 562.15                   | 10.2                  | R\$ 336.00                      | 0.0                      | R\$ 42.03                     |
| ago/02 | R\$ 41.65              | R\$ 48.31                       | R\$ 44.98                        | 36542.3                      | R\$ 11.92                       | 2452.0                   | R\$ 12.58                     | 753.5                  | R\$ 13.43                    | 31.1                  | R\$ 11.86                       | 0.0                      | R\$ 42.31                     |
| set/02 | R\$ 42.64              | R\$ 49.46                       | R\$ 46.05                        | 35952.3                      | R\$ 6.06                        | 2633.1                   | R\$ 6.23                      | 921.2                  | R\$ 5.52                     | 15.3                  | R\$ 5.52                        | 0.0                      | R\$ 42.44                     |
| out/02 | R\$ 43.69              | R\$ 50.68                       | R\$ 47.18                        | 38884.9                      | R\$ 4.24                        | 2675.2                   | R\$ 4.00                      | 670.3                  | R\$ 4.16                     | 19.2                  | R\$ 4.16                        | 0.0                      | R\$ 43.76                     |
| nov/02 | R\$ 45.45              | R\$ 52.72                       | R\$ 49.08                        | 38667.9                      | R\$ 6.61                        | 2418.8                   | R\$ 4.98                      | 509.8                  | R\$ 6.11                     | 35.1                  | R\$ 6.40                        | 0.0                      | R\$ 46.04                     |
| dez/02 | R\$ 47.94              | R\$ 55.60                       | R\$ 51.77                        | 37945.5                      | R\$ 5.22                        | 2392.3                   | R\$ 4.30                      | 535.2                  | R\$ 5.39                     | 71.0                  | R\$ 6.62                        | 0.0                      | R\$ 48.35                     |
| jan/03 | R\$ 49.81              | R\$ 57.77                       | R\$ 53.79                        | 38428.6                      | R\$ 4.05                        | 2455.3                   | R\$ 4.02                      | 488.7                  | R\$ 4.30                     | 81.7                  | R\$ 4.26                        | 0.0                      | R\$ 50.16                     |
| fev/03 | R\$ 50.99              | R\$ 59.15                       | R\$ 55.07                        | 40283.0                      | R\$ 4.00                        | 2271.9                   | R\$ 4.00                      | 802.2                  | R\$ 4.00                     | 117.1                 | R\$ 4.00                        | 0.0                      | R\$ 51.32                     |
| mar/03 | R\$ 52.18              | R\$ 60.53                       | R\$ 56.35                        | 38986.8                      | R\$ 4.00                        | 2094.2                   | R\$ 4.00                      | 844.6                  | R\$ 4.00                     | 57.4                  | R\$ 4.00                        | 0.0                      | R\$ 52.62                     |
| abr/03 | R\$ 52.99              | R\$ 61.47                       | R\$ 57.23                        | 39209.2                      | R\$ 5.23                        | 1608.3                   | R\$ 5.23                      | 853.4                  | R\$ 5.23                     | 97.3                  | R\$ 5.23                        | 0.0                      | R\$ 54.04                     |
| mai/03 | R\$ 53.49              | R\$ 62.04                       | R\$ 57.76                        | 37920.9                      | R\$ 7.30                        | 1884.5                   | R\$ 7.30                      | 810.3                  | R\$ 6.34                     | 63.8                  | R\$ 6.23                        | 0.0                      | R\$ 54.34                     |
| jun/03 | R\$ 53.35              | R\$ 61.88                       | R\$ 57.61                        | 36808.2                      | R\$ 11.22                       | 2700.4                   | R\$ 11.22                     | 850.5                  | R\$ 10.53                    | 95.9                  | R\$ 10.43                       | 0.0                      | R\$ 53.43                     |
| jul/03 | R\$ 52.82              | R\$ 61.26                       | R\$ 57.04                        | 36878.6                      | R\$ 13.13                       | 2782.2                   | R\$ 13.92                     | 658.6                  | R\$ 9.87                     | 143.9                 | R\$ 13.10                       | 0.0                      | R\$ 53.15                     |
| ago/03 | R\$ 52.60              | R\$ 61.01                       | R\$ 56.80                        | 37325.4                      | R\$ 16.95                       | 2307.7                   | R\$ 18.56                     | 812.2                  | R\$ 13.37                    | 77.3                  | R\$ 16.89                       | 0.0                      | R\$ 53.68                     |
| set/03 | R\$ 52.80              | R\$ 61.24                       | R\$ 57.02                        | 38896.0                      | R\$ 18.30                       | 1982.4                   | R\$ 20.52                     | 852.4                  | R\$ 15.44                    | 59.9                  | R\$ 18.30                       | 0.0                      | R\$ 54.38                     |
| out/03 | R\$ 53.43              | R\$ 61.97                       | R\$ 57.70                        | 39595.8                      | R\$ 25.82                       | 2040.7                   | R\$ 26.30                     | 959.6                  | R\$ 19.88                    | 124.4                 | R\$ 25.73                       | 0.0                      | R\$ 55.36                     |
| nov/03 | R\$ 53.63              | R\$ 62.21                       | R\$ 57.92                        | 38806.1                      | R\$ 28.03                       | 2955.8                   | R\$ 29.85                     | 1004.8                 | R\$ 24.70                    | 127.1                 | R\$ 27.91                       | 0.0                      | R\$ 55.10                     |
| dez/03 | R\$ 53.90              | R\$ 62.51                       | R\$ 58.21                        | 38435.5                      | R\$ 20.18                       | 3004.2                   | R\$ 20.18                     | 896.7                  | R\$ 49.41                    | 334.6                 | R\$ 19.93                       | 0.0                      | R\$ 54.66                     |

Tabela A10: Cálculo PPE<sub>2</sub>

| DATA   | UHE JIRAU<br>(R\$/MWh) | UHE STO<br>ANTONIO<br>(R\$/MWh) | PREÇO<br>MÉDIO UHES<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>HIDRO SIN<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>SE/CO<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>SE/CO<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>SUL<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>SUL<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>NE<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>NE<br>(MW) | PLD MÉDIO<br>NORTE<br>(R\$/MWh) | GERAÇÃO<br>NORTE<br>(MW) | PPE <sub>2</sub><br>(R\$/MWh) |
|--------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| jan/04 | R\$ 54.23              | R\$ 62.90                       | R\$ 58.56                        | 37714.0                      | R\$ 23.68                       | 4680.4                   | R\$ 23.68                     | 934.9                  | R\$ 294.09                   | 785.0                 | R\$ 21.48                       | 0.0                      | R\$ 58.31                     |
| fev/04 | R\$ 54.71              | R\$ 63.46                       | R\$ 59.08                        | 39006.1                      | R\$ 18.59                       | 4344.7                   | R\$ 18.59                     | 969.4                  | R\$ 18.59                    | 261.1                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 54.02                     |
| mar/04 | R\$ 55.09              | R\$ 63.90                       | R\$ 59.49                        | 41024.3                      | R\$ 18.59                       | 3036.3                   | R\$ 18.59                     | 908.0                  | R\$ 18.59                    | 291.2                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 55.67                     |
| abr/04 | R\$ 55.72              | R\$ 64.63                       | R\$ 60.17                        | 40178.5                      | R\$ 18.59                       | 3691.6                   | R\$ 18.59                     | 1041.2                 | R\$ 18.59                    | 348.1                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 55.51                     |
| mai/04 | R\$ 56.40              | R\$ 65.42                       | R\$ 60.91                        | 39882.3                      | R\$ 18.59                       | 2705.1                   | R\$ 18.59                     | 1071.8                 | R\$ 18.59                    | 362.3                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 56.93                     |
| jun/04 | R\$ 57.15              | R\$ 66.29                       | R\$ 61.72                        | 39370.1                      | R\$ 18.59                       | 3372.9                   | R\$ 18.59                     | 1131.1                 | R\$ 18.59                    | 391.8                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 56.95                     |
| jul/04 | R\$ 57.95              | R\$ 67.21                       | R\$ 62.58                        | 39741.1                      | R\$ 18.59                       | 3322.9                   | R\$ 18.59                     | 864.8                  | R\$ 18.59                    | 287.7                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 58.13                     |
| ago/04 | R\$ 58.72              | R\$ 68.11                       | R\$ 63.41                        | 40138.3                      | R\$ 18.59                       | 3938.3                   | R\$ 18.59                     | 903.3                  | R\$ 18.59                    | 261.4                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 58.36                     |
| set/04 | R\$ 59.44              | R\$ 68.95                       | R\$ 64.20                        | 40633.9                      | R\$ 18.59                       | 5089.8                   | R\$ 18.59                     | 990.0                  | R\$ 18.59                    | 354.9                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 57.96                     |
| out/04 | R\$ 59.86              | R\$ 69.43                       | R\$ 64.64                        | 40053.2                      | R\$ 18.75                       | 4259.3                   | R\$ 18.75                     | 1196.7                 | R\$ 18.59                    | 401.0                 | R\$ 18.75                       | 0.0                      | R\$ 58.79                     |
| nov/04 | R\$ 60.09              | R\$ 69.70                       | R\$ 64.90                        | 41118.8                      | R\$ 18.59                       | 3938.8                   | R\$ 18.59                     | 1226.2                 | R\$ 18.59                    | 385.1                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 59.39                     |
| dez/04 | R\$ 60.59              | R\$ 70.28                       | R\$ 65.43                        | 41935.7                      | R\$ 18.59                       | 1908.5                   | R\$ 18.59                     | 1256.3                 | R\$ 18.59                    | 293.6                 | R\$ 18.59                       | 0.0                      | R\$ 61.86                     |
| jan/05 | R\$ 61.04              | R\$ 70.80                       | R\$ 65.92                        | 42670.9                      | R\$ 18.33                       | 1231.9                   | R\$ 18.33                     | 1255.7                 | R\$ 18.33                    | 403.0                 | R\$ 18.33                       | 0.0                      | R\$ 62.90                     |
| fev/05 | R\$ 61.28              | R\$ 71.08                       | R\$ 66.18                        | 43740.8                      | R\$ 18.33                       | 1141.6                   | R\$ 18.99                     | 1128.4                 | R\$ 18.33                    | 388.0                 | R\$ 18.33                       | 0.0                      | R\$ 63.45                     |
| mar/05 | R\$ 61.46              | R\$ 71.29                       | R\$ 66.38                        | 44735.4                      | R\$ 18.33                       | 1048.1                   | R\$ 26.78                     | 1183.8                 | R\$ 18.33                    | 426.8                 | R\$ 18.33                       | 0.0                      | R\$ 63.89                     |
| abr/05 | R\$ 61.99              | R\$ 71.90                       | R\$ 66.95                        | 43213.6                      | R\$ 24.88                       | 2131.5                   | R\$ 83.97                     | 1145.3                 | R\$ 18.33                    | 268.4                 | R\$ 18.87                       | 0.0                      | R\$ 65.17                     |
| mai/05 | R\$ 62.53              | R\$ 72.53                       | R\$ 67.53                        | 40981.7                      | R\$ 43.96                       | 2587.4                   | R\$ 79.35                     | 827.9                  | R\$ 18.33                    | 277.0                 | R\$ 20.28                       | 0.0                      | R\$ 66.08                     |
| jun/05 | R\$ 62.39              | R\$ 72.37                       | R\$ 67.38                        | 41262.5                      | R\$ 26.45                       | 2659.9                   | R\$ 24.07                     | 660.7                  | R\$ 18.33                    | 258.4                 | R\$ 25.42                       | 0.0                      | R\$ 64.03                     |
| jul/05 | R\$ 62.12              | R\$ 72.05                       | R\$ 67.08                        | 40293.6                      | R\$ 31.74                       | 2425.1                   | R\$ 31.56                     | 853.0                  | R\$ 18.33                    | 218.2                 | R\$ 31.74                       | 0.0                      | R\$ 64.19                     |
| ago/05 | R\$ 61.91              | R\$ 71.80                       | R\$ 66.86                        | 41617.5                      | R\$ 34.51                       | 2744.0                   | R\$ 34.51                     | 856.0                  | R\$ 18.50                    | 280.6                 | R\$ 34.51                       | 0.0                      | R\$ 64.00                     |
| set/05 | R\$ 61.51              | R\$ 71.34                       | R\$ 66.42                        | 41583.4                      | R\$ 31.94                       | 2826.4                   | R\$ 29.42                     | 715.3                  | R\$ 18.40                    | 246.7                 | R\$ 31.94                       | 0.0                      | R\$ 63.43                     |
| out/05 | R\$ 61.18              | R\$ 70.97                       | R\$ 66.07                        | 42319.1                      | R\$ 43.12                       | 2736.5                   | R\$ 18.83                     | 1023.0                 | R\$ 18.86                    | 275.3                 | R\$ 43.12                       | 0.0                      | R\$ 63.40                     |
| nov/05 | R\$ 61.55              | R\$ 71.39                       | R\$ 66.47                        | 41977.2                      | R\$ 35.73                       | 2740.0                   | R\$ 24.17                     | 1094.7                 | R\$ 19.79                    | 268.3                 | R\$ 35.73                       | 0.0                      | R\$ 63.37                     |
| dez/05 | R\$ 61.80              | R\$ 71.68                       | R\$ 66.74                        | 42925.1                      | R\$ 19.20                       | 1611.6                   | R\$ 19.19                     | 1262.7                 | R\$ 18.40                    | 186.2                 | R\$ 19.20                       | 0.0                      | R\$ 63.57                     |
| jan/06 | R\$ 61.79              | R\$ 71.67                       | R\$ 66.73                        | 44831.7                      | R\$ 28.64                       | 1506.5                   | R\$ 28.78                     | 1240.9                 | R\$ 19.14                    | 173.5                 | R\$ 19.14                       | 0.0                      | R\$ 64.37                     |
| fev/06 | R\$ 62.37              | R\$ 72.34                       | R\$ 67.35                        | 44713.5                      | R\$ 58.02                       | 2590.8                   | R\$ 63.63                     | 1242.6                 | R\$ 37.62                    | 152.3                 | R\$ 29.20                       | 0.0                      | R\$ 66.67                     |
| mar/06 | R\$ 62.37              | R\$ 72.35                       | R\$ 67.36                        | 45637.0                      | R\$ 28.56                       | 2653.3                   | R\$ 42.67                     | 1409.5                 | R\$ 36.10                    | 158.2                 | R\$ 18.94                       | 0.0                      | R\$ 64.50                     |
| abr/06 | R\$ 62.23              | R\$ 72.18                       | R\$ 67.21                        | 43656.6                      | R\$ 20.87                       | 2121.5                   | R\$ 21.06                     | 1017.2                 | R\$ 16.92                    | 206.6                 | R\$ 16.92                       | 0.0                      | R\$ 63.89                     |
| mai/06 | R\$ 61.97              | R\$ 71.88                       | R\$ 66.92                        | 42479.7                      | R\$ 51.91                       | 2407.9                   | R\$ 52.51                     | 936.4                  | R\$ 19.79                    | 191.9                 | R\$ 16.97                       | 0.0                      | R\$ 65.65                     |
| jun/06 | R\$ 62.21              | R\$ 72.15                       | R\$ 67.18                        | 42695.6                      | R\$ 67.89                       | 2244.5                   | R\$ 70.01                     | 927.6                  | R\$ 23.44                    | 165.3                 | R\$ 44.84                       | 0.0                      | R\$ 67.11                     |
| jul/06 | R\$ 62.68              | R\$ 72.70                       | R\$ 67.69                        | 42034.7                      | R\$ 90.90                       | 2919.8                   | R\$ 91.44                     | 977.9                  | R\$ 30.61                    | 183.1                 | R\$ 90.90                       | 0.0                      | R\$ 69.51                     |
| ago/06 | R\$ 62.79              | R\$ 72.83                       | R\$ 67.81                        | 43524.3                      | R\$ 104.98                      | 3043.0                   | R\$ 105.19                    | 995.9                  | R\$ 51.94                    | 72.9                  | R\$ 104.98                      | 0.0                      | R\$ 70.94                     |
| set/06 | R\$ 63.02              | R\$ 73.10                       | R\$ 68.06                        | 42367.6                      | R\$ 123.88                      | 2939.6                   | R\$ 123.88                    | 1522.0                 | R\$ 68.56                    | 100.3                 | R\$ 123.88                      | 0.0                      | R\$ 73.37                     |
| out/06 | R\$ 63.21              | R\$ 73.31                       | R\$ 68.26                        | 42965.2                      | R\$ 92.42                       | 2872.7                   | R\$ 92.42                     | 1614.4                 | R\$ 46.25                    | 78.9                  | R\$ 92.42                       | 0.0                      | R\$ 70.50                     |
| nov/06 | R\$ 63.51              | R\$ 73.66                       | R\$ 68.58                        | 44505.0                      | R\$ 80.82                       | 2586.9                   | R\$ 80.82                     | 1087.7                 | R\$ 24.40                    | 12.6                  | R\$ 80.82                       | 0.0                      | R\$ 69.50                     |
| dez/06 | R\$ 63.99              | R\$ 74.21                       | R\$ 69.10                        | 44257.8                      | R\$ 58.75                       | 2952.3                   | R\$ 59.18                     | 1090.1                 | R\$ 17.58                    | 10.0                  | R\$ 45.23                       | 0.0                      | R\$ 68.23                     |
| jan/07 | R\$ 64.19              | R\$ 74.45                       | R\$ 69.32                        | 46171.5                      | R\$ 22.62                       | 2049.5                   | R\$ 26.28                     | 891.3                  | R\$ 17.59                    | 21.0                  | R\$ 17.59                       | 0.0                      | R\$ 66.57                     |
| fev/07 | R\$ 64.51              | R\$ 74.83                       | R\$ 69.67                        | 47481.2                      | R\$ 17.59                       | 1647.5                   | R\$ 17.59                     | 712.5                  | R\$ 17.59                    | 27.5                  | R\$ 17.59                       | 0.0                      | R\$ 67.18                     |
| mar/07 | R\$ 64.69              | R\$ 75.03                       | R\$ 69.86                        | 49613.0                      | R\$ 17.59                       | 1538.1                   | R\$ 17.59                     | 774.5                  | R\$ 17.59                    | 23.9                  | R\$ 17.59                       | 0.0                      | R\$ 67.51                     |
| abr/07 | R\$ 64.91              | R\$ 75.29                       | R\$ 70.10                        | 47833.6                      | R\$ 49.36                       | 1555.8                   | R\$ 49.05                     | 631.9                  | R\$ 28.07                    | 29.5                  | R\$ 24.25                       | 0.0                      | R\$ 69.16                     |
| mai/07 | R\$ 64.93              | R\$ 75.32                       | R\$ 70.12                        | 46129.2                      | R\$ 59.96                       | 1947.3                   | R\$ 23.48                     | 414.0                  | R\$ 53.37                    | 23.1                  | R\$ 53.37                       | 0.0                      | R\$ 69.31                     |
| jun/07 | R\$ 64.96              | R\$ 75.35                       | R\$ 70.15                        | 45456.3                      | R\$ 97.15                       | 1865.0                   | R\$ 59.42                     | 991.6                  | R\$ 97.19                    | 24.1                  | R\$ 97.35                       | 0.0                      | R\$ 70.99                     |
| jul/07 | R\$ 65.13              | R\$ 75.54                       | R\$ 70.34                        | 45326.1                      | R\$ 122.59                      | 2160.6                   | R\$ 122.19                    | 1252.1                 | R\$ 118.94                   | 102.2                 | R\$ 122.87                      | 0.0                      | R\$ 74.08                     |
| ago/07 | R\$ 65.31              | R\$ 75.75                       | R\$ 70.53                        | 45929.0                      | R\$ 39.27                       | 2926.0                   | R\$ 36.13                     | 1132.0                 | R\$ 45.81                    | 117.0                 | R\$ 44.36                       | 0.0                      | R\$ 67.87                     |
| set/07 | R\$ 65.96              | R\$ 76.50                       | R\$ 71.23                        | 45430.8                      | R\$ 149.53                      | 3059.3                   | R\$ 149.80                    | 1202.5                 | R\$ 149.11                   | 183.7                 | R\$ 149.53                      | 0.0                      | R\$ 78.21                     |
| out/07 | R\$ 66.82              | R\$ 77.50                       | R\$ 72.16                        | 46485.4                      | R\$ 198.13                      | 3176.7                   | R\$ 198.13                    | 1295.4                 | R\$ 197.45                   | 155.6                 | R\$ 198.13                      | 0.0                      | R\$ 83.57                     |
| nov/07 | R\$ 67.53              | R\$ 78.33                       | R\$ 72.93                        | 45391.5                      | R\$ 185.11                      | 3457.6                   | R\$ 185.11                    | 1442.5                 | R\$ 185.11                   | 182.4                 | R\$ 185.11                      | 0.0                      | R\$ 84.22                     |
| dez/07 | R\$ 68.00              | R\$ 78.87                       | R\$ 73.43                        | 45097.6                      | R\$ 204.93                      | 3336.6                   | R\$ 204.93                    | 1560.6                 | R\$ 204.93                   | 484.4                 | R\$ 204.93                      | 0.0                      | R\$ 87.45                     |
| jan/08 | R\$ 69.22              | R\$ 79.73                       | R\$ 74.47                        | 44338.8                      | R\$ 502.45                      | 4004.5                   | R\$ 502.45                    | 1334.3                 | R\$ 497.61                   | 1108.6                | R\$ 502.45                      | 0.0                      | R\$ 128.70                    |
| fev/08 | R\$ 69.98              | R\$ 80.15                       | R\$ 75.07                        | 44341.2                      | R\$ 200.42                      | 4829.9                   | R\$ 200.65                    | 1311.0                 | R\$ 214.37                   | 1095.9                | R\$ 200.43                      | 0.0                      | R\$ 92.96                     |
| mar/08 | R\$ 70.35              | R\$ 80.75                       | R\$ 75.55                        | 45472.6                      | R\$ 124.70                      | 4498.2                   | R\$ 127.41                    | 1128.0                 | R\$ 123.24                   | 827.3                 | R\$ 117.67                      | 0.0                      | R\$ 81.69                     |
| abr/08 | R\$ 70.88              | R\$ 81.30                       | R\$ 76.09                        | 46118.5                      | R\$ 68.80                       | 4410.8                   | R\$ 72.12                     | 836.1                  | R\$ 71.92                    | 400.5                 | R\$ 50.97                       | 0.0                      | R\$ 75.37                     |
| mai/08 | R\$ 71.37              | R\$ 82.61                       | R\$ 76.99                        | 45487.7                      | R\$ 34.18                       | 3506.0                   | R\$ 34.19                     | 1024.3                 | R\$ 34.42                    | 416.2                 | R\$ 27.61                       | 0.0                      | R\$ 72.79                     |

As Tabelas A11, A12, A13 e A14 referem-se à figura 4.7:

Tabela A11: PPE<sub>1</sub> (dados TOLMASQUIM)

| Mês/Ano | Geração<br>Hidro<br>(Mwmed) | Preço Hidro<br>(R\$/MW) | Geração<br>térmica<br>(Mwmed) | Preço<br>Térmica<br>(R\$/MW) | Geração<br>térmo<br>Nuclear<br>(Mwmed) | Preço<br>Termo<br>Nuclear<br>(R\$/MW) | Geração<br>Eólica<br>(Mwmed) | Preço Eólica<br>(R\$/MW) | Total<br>Gerado no<br>SIN<br>(Mwmed) | PPE(dados<br>TOLMASQUIM)<br>(R\$/MW) | PPE (dados<br>TOLMASQUIM)<br>(90% contratos e<br>10% mercado)<br>(R\$/MW) |
|---------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| jan/00  | 37213.1                     | R\$ 69.86               | 1943.8                        | R\$ 80.22                    | 562.7                                  | R\$ 123.45                            | 0.0                          | R\$ 150.30               | 39719.6                              | R\$ 71.13                            | R\$ 76.36                                                                 |
| fev/00  | 38587.5                     | R\$ 70.74               | 1991.3                        | R\$ 81.23                    | 574.8                                  | R\$ 125.00                            | 0.0                          | R\$ 152.19               | 41153.6                              | R\$ 72.01                            | R\$ 77.31                                                                 |
| mar/00  | 38680.4                     | R\$ 70.99               | 1721.6                        | R\$ 81.51                    | 537.9                                  | R\$ 125.44                            | 0.0                          | R\$ 152.72               | 40939.9                              | R\$ 72.15                            | R\$ 77.48                                                                 |
| abr/00  | 38610.1                     | R\$ 71.10               | 1466.5                        | R\$ 81.63                    | 498.5                                  | R\$ 125.63                            | 0.0                          | R\$ 152.95               | 40575.1                              | R\$ 72.15                            | R\$ 77.50                                                                 |
| mai/00  | 38711.4                     | R\$ 71.26               | 1794.3                        | R\$ 81.82                    | 0.0                                    | R\$ 125.92                            | 0.0                          | R\$ 153.30               | 40505.7                              | R\$ 71.73                            | R\$ 72.74                                                                 |
| jun/00  | 38099.2                     | R\$ 71.48               | 1962.3                        | R\$ 82.08                    | 0.0                                    | R\$ 126.31                            | 0.0                          | R\$ 153.78               | 40061.5                              | R\$ 72.00                            | R\$ 73.01                                                                 |
| jul/00  | 37185.6                     | R\$ 72.10               | 1724.4                        | R\$ 82.78                    | 91.2                                   | R\$ 127.40                            | 0.0                          | R\$ 155.10               | 39001.2                              | R\$ 72.70                            | R\$ 78.17                                                                 |
| ago/00  | 37362.2                     | R\$ 73.25               | 1761.4                        | R\$ 84.10                    | 903.8                                  | R\$ 129.43                            | 0.0                          | R\$ 157.57               | 40027.3                              | R\$ 74.99                            | R\$ 80.44                                                                 |
| set/00  | 38156.0                     | R\$ 75.04               | 1384.5                        | R\$ 86.16                    | 1085.0                                 | R\$ 132.60                            | 0.0                          | R\$ 161.43               | 40625.5                              | R\$ 76.95                            | R\$ 82.52                                                                 |
| out/00  | 40410.5                     | R\$ 75.92               | 1295.3                        | R\$ 87.17                    | 723.4                                  | R\$ 134.15                            | 0.0                          | R\$ 163.32               | 42429.2                              | R\$ 77.26                            | R\$ 82.95                                                                 |
| nov/00  | 38366.3                     | R\$ 76.21               | 1586.7                        | R\$ 87.50                    | 1557.2                                 | R\$ 134.67                            | 0.0                          | R\$ 163.95               | 41510.1                              | R\$ 78.83                            | R\$ 84.42                                                                 |
| dez/00  | 37110.1                     | R\$ 76.43               | 1904.6                        | R\$ 87.76                    | 1641.5                                 | R\$ 135.06                            | 0.0                          | R\$ 164.42               | 40656.2                              | R\$ 79.33                            | R\$ 84.90                                                                 |
| jan/01  | 38922.1                     | R\$ 76.92               | 1911.3                        | R\$ 88.31                    | 1335.1                                 | R\$ 135.91                            | 0.0                          | R\$ 165.47               | 42168.4                              | R\$ 79.30                            | R\$ 84.96                                                                 |
| fev/01  | 40046.9                     | R\$ 77.39               | 1994.3                        | R\$ 88.87                    | 1658.7                                 | R\$ 136.76                            | 0.0                          | R\$ 166.50               | 43699.9                              | R\$ 80.17                            | R\$ 85.83                                                                 |
| mar/01  | 40062.3                     | R\$ 77.57               | 2159.2                        | R\$ 89.07                    | 1701.2                                 | R\$ 137.08                            | 0.0                          | R\$ 166.88               | 43922.7                              | R\$ 80.44                            | R\$ 86.11                                                                 |
| abr/01  | 39036.9                     | R\$ 78.01               | 2206.8                        | R\$ 89.57                    | 1146.3                                 | R\$ 137.85                            | 0.0                          | R\$ 167.82               | 42389.9                              | R\$ 80.23                            | R\$ 85.99                                                                 |
| mai/01  | 35781.7                     | R\$ 78.80               | 2406.4                        | R\$ 90.48                    | 1060.1                                 | R\$ 139.24                            | 0.0                          | R\$ 169.52               | 39248.2                              | R\$ 81.15                            | R\$ 86.96                                                                 |
| jun/01  | 29127.1                     | R\$ 79.48               | 2233.0                        | R\$ 91.26                    | 1625.5                                 | R\$ 140.45                            | 0.0                          | R\$ 170.99               | 32985.5                              | R\$ 83.28                            | R\$ 89.00                                                                 |
| jul/01  | 28915.4                     | R\$ 80.27               | 1942.3                        | R\$ 92.16                    | 1926.8                                 | R\$ 141.84                            | 0.0                          | R\$ 172.68               | 32784.4                              | R\$ 84.59                            | R\$ 90.32                                                                 |
| ago/01  | 28968.1                     | R\$ 81.47               | 2310.0                        | R\$ 93.55                    | 1901.1                                 | R\$ 143.97                            | 0.0                          | R\$ 175.27               | 33179.2                              | R\$ 85.90                            | R\$ 91.70                                                                 |
| set/01  | 28601.1                     | R\$ 82.61               | 2334.1                        | R\$ 94.86                    | 1946.2                                 | R\$ 145.98                            | 0.0                          | R\$ 177.73               | 32881.9                              | R\$ 87.23                            | R\$ 93.11                                                                 |
| out/01  | 30449.8                     | R\$ 82.87               | 2135.5                        | R\$ 95.15                    | 1925.1                                 | R\$ 146.44                            | 0.0                          | R\$ 178.28               | 34510.5                              | R\$ 87.18                            | R\$ 93.10                                                                 |
| nov/01  | 30650.6                     | R\$ 83.86               | 2576.2                        | R\$ 96.29                    | 1486.1                                 | R\$ 148.19                            | 0.0                          | R\$ 180.41               | 34712.8                              | R\$ 87.54                            | R\$ 93.60                                                                 |
| dez/01  | 30401.7                     | R\$ 84.79               | 2460.0                        | R\$ 97.36                    | 1840.7                                 | R\$ 149.84                            | 0.0                          | R\$ 182.42               | 34702.4                              | R\$ 89.13                            | R\$ 95.20                                                                 |
| jan/02  | 31748.2                     | R\$ 84.98               | 2526.7                        | R\$ 97.58                    | 1704.3                                 | R\$ 150.17                            | 0.0                          | R\$ 182.82               | 35979.2                              | R\$ 88.95                            | R\$ 95.07                                                                 |
| fev/02  | 33659.0                     | R\$ 85.29               | 2195.2                        | R\$ 97.93                    | 1789.8                                 | R\$ 150.71                            | 0.0                          | R\$ 183.48               | 37643.9                              | R\$ 89.13                            | R\$ 95.29                                                                 |
| mar/02  | 36589.3                     | R\$ 85.34               | 2455.2                        | R\$ 97.99                    | 862.9                                  | R\$ 150.80                            | 0.0                          | R\$ 183.59               | 39907.4                              | R\$ 87.53                            | R\$ 93.86                                                                 |
| abr/02  | 36841.4                     | R\$ 85.42               | 2251.6                        | R\$ 98.08                    | 1592.7                                 | R\$ 150.93                            | 0.0                          | R\$ 183.75               | 40685.7                              | R\$ 88.68                            | R\$ 94.91                                                                 |
| mai/02  | 35074.7                     | R\$ 85.90               | 2185.1                        | R\$ 98.63                    | 1842.4                                 | R\$ 151.78                            | 0.0                          | R\$ 184.79               | 39102.1                              | R\$ 89.71                            | R\$ 95.92                                                                 |
| jun/02  | 34945.9                     | R\$ 86.62               | 2022.4                        | R\$ 99.45                    | 1816.8                                 | R\$ 153.05                            | 0.0                          | R\$ 186.33               | 38785.1                              | R\$ 90.40                            | R\$ 96.66                                                                 |
| jul/02  | 35088.6                     | R\$ 87.97               | 1895.8                        | R\$ 101.01                   | 1634.3                                 | R\$ 155.45                            | 0.0                          | R\$ 189.25               | 38618.7                              | R\$ 91.47                            | R\$ 97.86                                                                 |
| ago/02  | 36542.3                     | R\$ 89.72               | 1941.7                        | R\$ 103.02                   | 1295.1                                 | R\$ 158.54                            | 0.0                          | R\$ 193.01               | 39779.1                              | R\$ 92.61                            | R\$ 99.20                                                                 |
| set/02  | 35952.3                     | R\$ 91.85               | 1963.2                        | R\$ 105.46                   | 1607.4                                 | R\$ 162.31                            | 0.0                          | R\$ 197.60               | 39522.9                              | R\$ 95.39                            | R\$ 102.08                                                                |
| out/02  | 38884.9                     | R\$ 94.11               | 1769.1                        | R\$ 108.06                   | 1603.7                                 | R\$ 166.30                            | 0.0                          | R\$ 202.46               | 42257.8                              | R\$ 97.43                            | R\$ 104.32                                                                |
| nov/02  | 38667.9                     | R\$ 97.90               | 1393.0                        | R\$ 112.41                   | 1583.2                                 | R\$ 172.99                            | 0.0                          | R\$ 210.61               | 41644.1                              | R\$ 101.24                           | R\$ 108.41                                                                |
| dez/02  | 37945.5                     | R\$ 103.26              | 1335.1                        | R\$ 118.56                   | 1668.3                                 | R\$ 182.46                            | 0.0                          | R\$ 222.14               | 40948.9                              | R\$ 106.98                           | R\$ 114.53                                                                |
| jan/03  | 38428.6                     | R\$ 107.28              | 1447.3                        | R\$ 123.18                   | 1578.5                                 | R\$ 189.57                            | 0.0                          | R\$ 230.79               | 41454.4                              | R\$ 110.97                           | R\$ 118.83                                                                |
| fev/03  | 40283.0                     | R\$ 109.73              | 1600.6                        | R\$ 125.99                   | 1590.6                                 | R\$ 193.89                            | 0.0                          | R\$ 236.05               | 43474.1                              | R\$ 113.40                           | R\$ 121.45                                                                |
| mar/03  | 38986.8                     | R\$ 111.40              | 1410.1                        | R\$ 127.92                   | 1589.3                                 | R\$ 196.86                            | 0.0                          | R\$ 239.66               | 41986.2                              | R\$ 115.19                           | R\$ 123.36                                                                |
| abr/03  | 39209.2                     | R\$ 112.43              | 1534.6                        | R\$ 129.09                   | 1024.8                                 | R\$ 198.67                            | 0.0                          | R\$ 241.87               | 41768.6                              | R\$ 115.16                           | R\$ 123.51                                                                |
| mai/03  | 37920.9                     | R\$ 112.14              | 1433.6                        | R\$ 128.76                   | 1325.0                                 | R\$ 198.15                            | 0.0                          | R\$ 241.24               | 40679.5                              | R\$ 115.52                           | R\$ 123.79                                                                |
| jun/03  | 36808.2                     | R\$ 111.02              | 1805.3                        | R\$ 127.47                   | 1841.8                                 | R\$ 196.17                            | 0.0                          | R\$ 238.83               | 40455.2                              | R\$ 115.63                           | R\$ 123.68                                                                |
| jul/03  | 36878.6                     | R\$ 110.55              | 1734.7                        | R\$ 126.93                   | 1852.7                                 | R\$ 195.35                            | 0.0                          | R\$ 237.82               | 40466.0                              | R\$ 115.13                           | R\$ 123.16                                                                |
| ago/03  | 37325.4                     | R\$ 110.97              | 1735.1                        | R\$ 127.42                   | 1463.7                                 | R\$ 196.09                            | 0.0                          | R\$ 238.73               | 40524.1                              | R\$ 114.75                           | R\$ 122.88                                                                |
| set/03  | 38896.0                     | R\$ 112.28              | 1541.9                        | R\$ 128.92                   | 1356.6                                 | R\$ 198.40                            | 0.0                          | R\$ 241.54               | 41794.5                              | R\$ 115.69                           | R\$ 123.96                                                                |
| out/03  | 39595.8                     | R\$ 112.71              | 2016.6                        | R\$ 129.41                   | 1108.7                                 | R\$ 199.16                            | 0.0                          | R\$ 242.46               | 42721.2                              | R\$ 115.74                           | R\$ 124.08                                                                |
| nov/03  | 38806.1                     | R\$ 113.26              | 2383.6                        | R\$ 130.04                   | 1704.8                                 | R\$ 200.13                            | 0.0                          | R\$ 243.65               | 42894.5                              | R\$ 117.64                           | R\$ 125.89                                                                |
| dez/03  | 38435.5                     | R\$ 113.95              | 2429.1                        | R\$ 130.84                   | 1862.4                                 | R\$ 201.35                            | 0.0                          | R\$ 245.14               | 42726.9                              | R\$ 118.72                           | R\$ 126.98                                                                |
| jan/04  | 37714.0                     | R\$ 114.95              | 4953.1                        | R\$ 131.99                   | 1827.6                                 | R\$ 203.13                            | 0.0                          | R\$ 247.29               | 44494.7                              | R\$ 120.47                           | R\$ 128.74                                                                |
| fev/04  | 39006.1                     | R\$ 115.75              | 3939.6                        | R\$ 132.90                   | 1636.4                                 | R\$ 204.53                            | 0.0                          | R\$ 249.00               | 44582.2                              | R\$ 120.52                           | R\$ 128.92                                                                |

Tabela A12: PPE<sub>1</sub> (dados TOLMASQUIM)

| Mês/Ano | Geração Hidro | Preço Hidro | Geração térmica | Preço Térmica | Geração Nuclear | Preço Nuclear | Geração Eólica | Preço Eólica | Total Gerado no SIN | PPE (dados TOLMASQUIM) | PPE (dados TOLMASQUIM) (90% contratos e 10% mercado) |
|---------|---------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|---------------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| mar/04  | 41024.3       | R\$ 117.05  | 3254.3          | R\$ 134.40    | 982.1           | R\$ 206.84    | 0.0            | R\$ 251.81   | 45260.7             | R\$ 120.25             | R\$ 128.91                                           |
| abr/04  | 40178.5       | R\$ 118.47  | 3841.1          | R\$ 136.03    | 1243.2          | R\$ 209.34    | 0.0            | R\$ 254.86   | 45262.9             | R\$ 122.46             | R\$ 131.14                                           |
| mai/04  | 39882.3       | R\$ 120.02  | 3215.8          | R\$ 137.81    | 938.8           | R\$ 212.08    | 0.0            | R\$ 258.20   | 44036.8             | R\$ 123.28             | R\$ 132.16                                           |
| jun/04  | 39370.1       | R\$ 121.68  | 3663.5          | R\$ 139.71    | 1233.5          | R\$ 215.01    | 0.0            | R\$ 261.76   | 44267.1             | R\$ 125.77             | R\$ 134.69                                           |
| jul/04  | 39741.1       | R\$ 123.27  | 3287.0          | R\$ 141.54    | 1188.3          | R\$ 217.83    | 0.0            | R\$ 265.19   | 44216.4             | R\$ 127.17             | R\$ 136.24                                           |
| ago/04  | 40138.3       | R\$ 124.78  | 3695.0          | R\$ 143.27    | 1411.2          | R\$ 220.49    | 0.0            | R\$ 268.43   | 45244.4             | R\$ 129.27             | R\$ 138.39                                           |
| set/04  | 40633.9       | R\$ 125.64  | 4602.8          | R\$ 144.26    | 1837.6          | R\$ 222.01    | 0.0            | R\$ 270.28   | 47074.2             | R\$ 131.22             | R\$ 140.30                                           |
| out/04  | 40053.2       | R\$ 126.13  | 4373.1          | R\$ 144.82    | 1489.9          | R\$ 222.87    | 0.0            | R\$ 271.33   | 45916.2             | R\$ 131.05             | R\$ 140.23                                           |
| nov/04  | 41118.8       | R\$ 127.16  | 4070.1          | R\$ 146.01    | 1540.7          | R\$ 224.70    | 0.0            | R\$ 273.56   | 46729.7             | R\$ 132.02             | R\$ 141.29                                           |
| dez/04  | 41935.7       | R\$ 128.10  | 2986.1          | R\$ 147.09    | 533.0           | R\$ 226.36    | 0.0            | R\$ 275.58   | 45454.8             | R\$ 130.50             | R\$ 140.09                                           |
| jan/05  | 42670.9       | R\$ 128.60  | 2400.7          | R\$ 147.66    | 490.1           | R\$ 227.25    | 0.0            | R\$ 276.66   | 45561.8             | R\$ 130.67             | R\$ 140.32                                           |
| fev/05  | 43740.8       | R\$ 128.99  | 2125.2          | R\$ 148.10    | 535.5           | R\$ 227.93    | 0.0            | R\$ 277.49   | 46401.4             | R\$ 131.00             | R\$ 140.70                                           |
| mar/05  | 44735.4       | R\$ 130.08  | 2665.3          | R\$ 149.36    | 0.6             | R\$ 229.86    | 0.0            | R\$ 279.85   | 47401.3             | R\$ 131.17             | R\$ 141.04                                           |
| abr/05  | 43213.6       | R\$ 131.20  | 2390.0          | R\$ 150.65    | 1158.7          | R\$ 231.84    | 0.0            | R\$ 282.25   | 46762.3             | R\$ 134.69             | R\$ 144.40                                           |
| mai/05  | 40981.7       | R\$ 130.91  | 2120.3          | R\$ 150.32    | 1572.1          | R\$ 231.33    | 0.0            | R\$ 281.63   | 44674.2             | R\$ 135.37             | R\$ 144.96                                           |
| jun/05  | 41262.5       | R\$ 130.34  | 1882.1          | R\$ 149.65    | 1697.0          | R\$ 230.31    | 0.0            | R\$ 280.39   | 44841.5             | R\$ 134.93             | R\$ 144.47                                           |
| jul/05  | 40293.6       | R\$ 129.89  | 2099.3          | R\$ 149.15    | 1397.3          | R\$ 229.53    | 0.0            | R\$ 279.44   | 43790.2             | R\$ 134.00             | R\$ 143.55                                           |
| ago/05  | 41617.5       | R\$ 129.05  | 2283.7          | R\$ 148.18    | 1597.5          | R\$ 228.04    | 0.0            | R\$ 277.62   | 45498.8             | R\$ 133.49             | R\$ 142.94                                           |
| set/05  | 41583.4       | R\$ 128.37  | 2112.4          | R\$ 147.39    | 1677.4          | R\$ 226.83    | 0.0            | R\$ 276.15   | 45373.2             | R\$ 132.89             | R\$ 142.29                                           |
| out/05  | 42319.1       | R\$ 129.14  | 2459.0          | R\$ 148.28    | 1576.8          | R\$ 228.19    | 0.0            | R\$ 277.81   | 46354.9             | R\$ 133.52             | R\$ 142.99                                           |
| nov/05  | 41977.2       | R\$ 129.65  | 2762.2          | R\$ 148.87    | 1340.8          | R\$ 229.10    | 0.0            | R\$ 278.92   | 46080.2             | R\$ 133.70             | R\$ 143.24                                           |
| dez/05  | 42925.1       | R\$ 129.64  | 2623.2          | R\$ 148.85    | 445.1           | R\$ 229.08    | 0.0            | R\$ 278.89   | 45993.4             | R\$ 131.70             | R\$ 141.44                                           |
| jan/06  | 44831.7       | R\$ 130.83  | 2483.1          | R\$ 150.22    | 437.7           | R\$ 231.19    | 0.0            | R\$ 281.46   | 47752.5             | R\$ 132.76             | R\$ 142.60                                           |
| fev/06  | 44713.5       | R\$ 130.85  | 2671.5          | R\$ 150.24    | 1314.2          | R\$ 231.21    | 0.0            | R\$ 281.49   | 48699.1             | R\$ 134.62             | R\$ 144.28                                           |
| mar/06  | 45637.0       | R\$ 130.54  | 2506.5          | R\$ 149.89    | 1714.4          | R\$ 230.68    | 0.0            | R\$ 280.84   | 49858.0             | R\$ 134.96             | R\$ 144.53                                           |
| abr/06  | 43656.6       | R\$ 130.00  | 1707.5          | R\$ 149.26    | 1637.8          | R\$ 229.71    | 0.5            | R\$ 279.66   | 47002.3             | R\$ 134.17             | R\$ 148.72                                           |
| mai/06  | 42479.7       | R\$ 130.49  | 2016.6          | R\$ 149.83    | 1519.7          | R\$ 230.58    | 2.0            | R\$ 280.72   | 46017.9             | R\$ 134.65             | R\$ 149.26                                           |
| jun/06  | 42695.6       | R\$ 131.47  | 1940.6          | R\$ 150.95    | 1396.9          | R\$ 232.31    | 6.7            | R\$ 282.83   | 46039.7             | R\$ 135.37             | R\$ 150.12                                           |
| jul/06  | 42034.7       | R\$ 131.71  | 2303.3          | R\$ 151.23    | 1777.5          | R\$ 232.73    | 24.4           | R\$ 283.34   | 46139.8             | R\$ 136.65             | R\$ 151.32                                           |
| ago/06  | 43524.3       | R\$ 132.19  | 2325.9          | R\$ 151.79    | 1786.0          | R\$ 233.59    | 37.4           | R\$ 284.38   | 47673.5             | R\$ 137.07             | R\$ 151.80                                           |
| set/06  | 42367.6       | R\$ 132.58  | 2723.3          | R\$ 152.23    | 1838.6          | R\$ 234.27    | 50.9           | R\$ 285.21   | 46980.3             | R\$ 137.86             | R\$ 152.60                                           |
| out/06  | 42965.2       | R\$ 133.20  | 2735.3          | R\$ 152.94    | 1830.6          | R\$ 235.37    | 69.1           | R\$ 286.55   | 47600.3             | R\$ 138.49             | R\$ 153.29                                           |
| nov/06  | 44505.0       | R\$ 134.20  | 1944.2          | R\$ 154.09    | 1743.0          | R\$ 237.14    | 66.1           | R\$ 288.70   | 48258.4             | R\$ 138.93             | R\$ 153.91                                           |
| dez/06  | 44257.8       | R\$ 134.63  | 2221.9          | R\$ 154.58    | 1830.5          | R\$ 237.90    | 54.1           | R\$ 289.62   | 48364.3             | R\$ 139.63             | R\$ 154.63                                           |
| jan/07  | 46171.5       | R\$ 135.30  | 1615.7          | R\$ 155.35    | 1346.0          | R\$ 239.08    | 59.8           | R\$ 291.07   | 49193.1             | R\$ 138.99             | R\$ 154.20                                           |
| fev/07  | 47481.2       | R\$ 135.67  | 1307.7          | R\$ 155.77    | 1079.9          | R\$ 239.73    | 54.0           | R\$ 291.86   | 49922.8             | R\$ 138.61             | R\$ 153.94                                           |
| mar/07  | 49613.0       | R\$ 136.13  | 1410.6          | R\$ 156.30    | 925.9           | R\$ 240.55    | 38.6           | R\$ 292.85   | 51988.1             | R\$ 138.65             | R\$ 154.07                                           |
| abr/07  | 47833.6       | R\$ 136.18  | 1415.0          | R\$ 156.37    | 802.2           | R\$ 240.64    | 52.0           | R\$ 292.97   | 50102.8             | R\$ 138.59             | R\$ 154.03                                           |
| mai/07  | 46129.2       | R\$ 136.24  | 936.0           | R\$ 156.43    | 1448.4          | R\$ 240.74    | 53.4           | R\$ 293.08   | 48567.0             | R\$ 139.91             | R\$ 155.23                                           |
| jun/07  | 45456.3       | R\$ 136.59  | 1523.4          | R\$ 156.83    | 1357.3          | R\$ 241.36    | 55.3           | R\$ 293.85   | 48392.2             | R\$ 140.35             | R\$ 155.70                                           |
| jul/07  | 45326.1       | R\$ 136.97  | 2179.9          | R\$ 157.27    | 1335.0          | R\$ 242.04    | 60.6           | R\$ 294.67   | 48901.6             | R\$ 140.94             | R\$ 156.31                                           |
| ago/07  | 45929.0       | R\$ 138.32  | 2399.0          | R\$ 158.82    | 1776.0          | R\$ 244.41    | 87.7           | R\$ 297.56   | 50191.7             | R\$ 143.33             | R\$ 158.75                                           |
| set/07  | 45430.8       | R\$ 140.10  | 2771.2          | R\$ 160.86    | 1674.3          | R\$ 247.56    | 75.4           | R\$ 301.39   | 49951.7             | R\$ 145.10             | R\$ 160.73                                           |
| out/07  | 46485.4       | R\$ 141.57  | 2988.7          | R\$ 162.55    | 1639.0          | R\$ 250.16    | 90.7           | R\$ 304.56   | 51203.8             | R\$ 146.56             | R\$ 162.36                                           |
| nov/07  | 45391.5       | R\$ 142.55  | 3283.1          | R\$ 163.67    | 1799.3          | R\$ 251.89    | 68.0           | R\$ 306.66   | 50541.8             | R\$ 148.03             | R\$ 163.90                                           |
| dez/07  | 45097.6       | R\$ 145.06  | 3682.1          | R\$ 166.56    | 1699.5          | R\$ 256.32    | 69.1           | R\$ 312.06   | 50548.3             | R\$ 150.59             | R\$ 166.74                                           |
| jan/08  | 44338.8       | R\$ 146.64  | 4697.2          | R\$ 168.37    | 1750.3          | R\$ 259.12    | 73.0           | R\$ 315.46   | 50859.3             | R\$ 152.76             | R\$ 169.03                                           |
| fev/08  | 44341.2       | R\$ 147.41  | 5627.2          | R\$ 169.26    | 1609.6          | R\$ 260.49    | 61.0           | R\$ 317.13   | 51639.0             | R\$ 153.52             | R\$ 169.88                                           |
| mar/08  | 45472.6       | R\$ 148.51  | 5111.6          | R\$ 170.52    | 1341.9          | R\$ 262.42    | 39.3           | R\$ 319.48   | 51965.4             | R\$ 153.74             | R\$ 170.32                                           |
| abr/08  | 46118.5       | R\$ 149.53  | 4133.9          | R\$ 171.69    | 1513.5          | R\$ 264.23    | 31.4           | R\$ 321.68   | 51797.3             | R\$ 154.75             | R\$ 171.45                                           |
| mai/08  | 45487.7       | R\$ 151.94  | 3955.7          | R\$ 174.46    | 990.8           | R\$ 268.48    | 0.0            | R\$ 326.86   | 50434.2             | R\$ 155.99             | R\$ 167.24                                           |

Tabela A13: PPE<sub>1</sub> (dados SALES)

| Mês/Ano | Geração Hidro (Mwmed) | Preço Hidro (R\$/MW) | Geração térmica (Mwmed) | Preço Térmica (R\$/MW) | Geração termo Nuclear (Mwmed) | Preço Termo Nuclear (R\$/MW) | Geração Eólica (Mwmed) | Preço Eólica (R\$/MW) | Total Gerado no SIN (Mwmed) | PPE 1 (dados SALES) (R\$/MW) | PPE 1 (dados SALES) (90% contratos e 10% mercado) (R\$/MW) |
|---------|-----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| jan/00  | 37213.1               | R\$ 69.22            | 1943.8                  | R\$ 205.35             | 562.7                         | R\$ 123.45                   | 0                      | R\$ 123.57            | 39719.6                     | R\$ 76.65                    | R\$ 89.52                                                  |
| fev/00  | 38587.5               | R\$ 70.09            | 1991.3                  | R\$ 207.93             | 574.8                         | R\$ 125.00                   | 0                      | R\$ 125.12            | 41153.6                     | R\$ 77.53                    | R\$ 90.57                                                  |
| mar/00  | 38680.4               | R\$ 70.34            | 1721.6                  | R\$ 208.66             | 537.9                         | R\$ 125.44                   | 0                      | R\$ 125.56            | 40939.9                     | R\$ 76.88                    | R\$ 90.06                                                  |
| abr/00  | 38610.1               | R\$ 70.44            | 1466.5                  | R\$ 208.98             | 498.5                         | R\$ 125.63                   | 0                      | R\$ 125.75            | 40575.1                     | R\$ 76.13                    | R\$ 89.41                                                  |
| mai/00  | 38711.4               | R\$ 70.60            | 1794.3                  | R\$ 209.46             | 0.0                           | R\$ 125.92                   | 0                      | R\$ 126.04            | 40505.7                     | R\$ 76.75                    | R\$ 90.02                                                  |
| jun/00  | 38099.2               | R\$ 70.82            | 1962.3                  | R\$ 210.11             | 0.0                           | R\$ 126.31                   | 0                      | R\$ 126.43            | 40061.5                     | R\$ 77.65                    | R\$ 90.89                                                  |
| jul/00  | 37185.6               | R\$ 71.43            | 1724.4                  | R\$ 211.91             | 91.2                          | R\$ 127.40                   | 0                      | R\$ 127.52            | 39001.2                     | R\$ 77.77                    | R\$ 91.19                                                  |
| ago/00  | 37362.2               | R\$ 72.57            | 1761.4                  | R\$ 215.29             | 903.8                         | R\$ 129.43                   | 0                      | R\$ 129.55            | 40027.3                     | R\$ 80.13                    | R\$ 93.65                                                  |
| set/00  | 38156.0               | R\$ 74.35            | 1384.5                  | R\$ 220.56             | 1085.0                        | R\$ 132.60                   | 0                      | R\$ 132.72            | 40625.5                     | R\$ 80.88                    | R\$ 94.85                                                  |
| out/00  | 40410.5               | R\$ 75.22            | 1295.3                  | R\$ 223.15             | 723.4                         | R\$ 134.15                   | 0                      | R\$ 134.28            | 42429.2                     | R\$ 80.74                    | R\$ 94.98                                                  |
| nov/00  | 38366.3               | R\$ 75.51            | 1586.7                  | R\$ 224.00             | 1557.2                        | R\$ 134.67                   | 0                      | R\$ 134.79            | 41510.1                     | R\$ 83.40                    | R\$ 97.46                                                  |
| dez/00  | 37110.1               | R\$ 75.73            | 1904.6                  | R\$ 224.65             | 1641.5                        | R\$ 135.06                   | 0                      | R\$ 135.19            | 40656.2                     | R\$ 85.10                    | R\$ 99.05                                                  |
| jan/01  | 38922.1               | R\$ 76.21            | 1911.3                  | R\$ 226.08             | 1335.1                        | R\$ 135.91                   | 0                      | R\$ 136.04            | 42168.4                     | R\$ 84.89                    | R\$ 99.01                                                  |
| fev/01  | 40046.9               | R\$ 76.68            | 1994.3                  | R\$ 227.49             | 1658.7                        | R\$ 136.76                   | 0                      | R\$ 136.89            | 43699.9                     | R\$ 85.84                    | R\$ 100.01                                                 |
| mar/01  | 40062.3               | R\$ 76.86            | 2159.2                  | R\$ 228.01             | 1701.2                        | R\$ 137.08                   | 0                      | R\$ 137.21            | 43922.7                     | R\$ 86.62                    | R\$ 100.76                                                 |
| abr/01  | 39036.9               | R\$ 77.29            | 2206.8                  | R\$ 229.30             | 1146.3                        | R\$ 137.85                   | 0                      | R\$ 137.98            | 42389.9                     | R\$ 86.84                    | R\$ 101.09                                                 |
| mai/01  | 35781.7               | R\$ 78.07            | 2406.4                  | R\$ 231.61             | 1060.1                        | R\$ 139.24                   | 0                      | R\$ 139.37            | 39248.2                     | R\$ 89.14                    | R\$ 103.38                                                 |
| jun/01  | 29127.1               | R\$ 78.75            | 2233.0                  | R\$ 233.62             | 1625.5                        | R\$ 140.45                   | 0                      | R\$ 140.58            | 32985.5                     | R\$ 92.27                    | R\$ 106.41                                                 |
| jul/01  | 28915.4               | R\$ 79.53            | 1942.3                  | R\$ 235.93             | 1926.8                        | R\$ 141.84                   | 0                      | R\$ 141.97            | 32784.4                     | R\$ 92.46                    | R\$ 106.80                                                 |
| ago/01  | 28968.1               | R\$ 80.72            | 2310.0                  | R\$ 239.48             | 1901.1                        | R\$ 143.97                   | 0                      | R\$ 144.11            | 33179.2                     | R\$ 95.40                    | R\$ 109.81                                                 |
| set/01  | 28601.5               | R\$ 81.85            | 2334.1                  | R\$ 242.83             | 1946.2                        | R\$ 145.98                   | 0                      | R\$ 146.12            | 32881.9                     | R\$ 97.07                    | R\$ 111.65                                                 |
| out/01  | 30449.8               | R\$ 82.11            | 2135.5                  | R\$ 243.58             | 1925.1                        | R\$ 146.44                   | 0                      | R\$ 146.58            | 34510.5                     | R\$ 95.69                    | R\$ 110.48                                                 |
| nov/01  | 30650.6               | R\$ 83.09            | 2576.2                  | R\$ 246.49             | 1486.1                        | R\$ 148.19                   | 0                      | R\$ 148.33            | 34712.8                     | R\$ 98.00                    | R\$ 112.85                                                 |
| dez/01  | 30401.7               | R\$ 84.01            | 2460.0                  | R\$ 249.23             | 1840.7                        | R\$ 149.84                   | 0                      | R\$ 149.98            | 34702.4                     | R\$ 99.21                    | R\$ 114.22                                                 |
| jan/02  | 31748.2               | R\$ 84.20            | 2526.7                  | R\$ 249.78             | 1704.3                        | R\$ 150.17                   | 0                      | R\$ 150.31            | 35979.2                     | R\$ 98.95                    | R\$ 114.03                                                 |
| fev/02  | 33659.0               | R\$ 84.50            | 2195.2                  | R\$ 250.69             | 1789.8                        | R\$ 150.71                   | 0                      | R\$ 150.85            | 37643.9                     | R\$ 97.34                    | R\$ 112.67                                                 |
| mar/02  | 36589.3               | R\$ 84.55            | 2455.2                  | R\$ 250.84             | 862.9                         | R\$ 150.80                   | 0                      | R\$ 150.94            | 39907.4                     | R\$ 96.21                    | R\$ 111.68                                                 |
| abr/02  | 36841.4               | R\$ 84.63            | 2251.6                  | R\$ 251.06             | 1592.7                        | R\$ 150.93                   | 0                      | R\$ 151.08            | 40685.7                     | R\$ 96.43                    | R\$ 111.90                                                 |
| mai/02  | 35074.7               | R\$ 85.10            | 2185.1                  | R\$ 252.48             | 1842.4                        | R\$ 151.78                   | 0                      | R\$ 151.93            | 39102.1                     | R\$ 97.60                    | R\$ 113.09                                                 |
| jun/02  | 34945.9               | R\$ 85.82            | 2022.4                  | R\$ 254.59             | 1816.8                        | R\$ 153.05                   | 0                      | R\$ 153.20            | 38785.1                     | R\$ 97.77                    | R\$ 113.45                                                 |
| jul/02  | 35088.6               | R\$ 87.16            | 1895.8                  | R\$ 258.57             | 1634.3                        | R\$ 155.45                   | 0                      | R\$ 155.60            | 38618.7                     | R\$ 98.46                    | R\$ 114.47                                                 |
| ago/02  | 36542.3               | R\$ 88.89            | 1941.7                  | R\$ 263.71             | 1295.1                        | R\$ 158.54                   | 0                      | R\$ 158.69            | 39779.1                     | R\$ 99.69                    | R\$ 116.10                                                 |
| set/02  | 35952.3               | R\$ 91.00            | 1963.2                  | R\$ 269.98             | 1607.4                        | R\$ 162.31                   | 0                      | R\$ 162.46            | 39522.9                     | R\$ 102.79                   | R\$ 119.51                                                 |
| out/02  | 38884.9               | R\$ 93.24            | 1769.1                  | R\$ 276.62             | 1603.7                        | R\$ 166.30                   | 0                      | R\$ 166.45            | 42257.8                     | R\$ 103.69                   | R\$ 120.98                                                 |
| nov/02  | 38667.9               | R\$ 96.99            | 1393.0                  | R\$ 287.75             | 1583.2                        | R\$ 172.99                   | 0                      | R\$ 173.16            | 41644.1                     | R\$ 106.26                   | R\$ 124.41                                                 |
| dez/02  | 37945.5               | R\$ 102.30           | 1335.1                  | R\$ 303.51             | 1668.3                        | R\$ 182.46                   | 0                      | R\$ 182.63            | 40948.9                     | R\$ 112.13                   | R\$ 131.27                                                 |
| jan/03  | 38428.6               | R\$ 106.29           | 1447.3                  | R\$ 315.33             | 1578.5                        | R\$ 189.57                   | 0                      | R\$ 189.75            | 41454.4                     | R\$ 116.76                   | R\$ 136.62                                                 |
| fev/03  | 40283.0               | R\$ 108.71           | 1600.6                  | R\$ 322.52             | 1590.6                        | R\$ 193.89                   | 0                      | R\$ 194.08            | 43474.1                     | R\$ 119.70                   | R\$ 139.98                                                 |
| mar/03  | 38986.8               | R\$ 110.38           | 1410.1                  | R\$ 327.45             | 1589.3                        | R\$ 196.86                   | 0                      | R\$ 197.05            | 41986.2                     | R\$ 120.94                   | R\$ 141.59                                                 |
| abr/03  | 39209.2               | R\$ 111.39           | 1534.6                  | R\$ 330.47             | 1024.8                        | R\$ 198.67                   | 0                      | R\$ 198.86            | 41768.6                     | R\$ 121.58                   | R\$ 142.47                                                 |
| mai/03  | 37920.9               | R\$ 111.10           | 1433.6                  | R\$ 329.61             | 1325.0                        | R\$ 198.15                   | 0                      | R\$ 198.34            | 40679.5                     | R\$ 121.64                   | R\$ 142.44                                                 |
| jun/03  | 36808.2               | R\$ 109.99           | 1805.3                  | R\$ 326.31             | 1841.8                        | R\$ 196.17                   | 0                      | R\$ 196.36            | 40455.2                     | R\$ 123.57                   | R\$ 143.84                                                 |
| jul/03  | 36878.6               | R\$ 109.53           | 1734.7                  | R\$ 324.94             | 1852.7                        | R\$ 195.35                   | 0                      | R\$ 195.53            | 40466.0                     | R\$ 122.69                   | R\$ 142.92                                                 |
| ago/03  | 37325.4               | R\$ 109.95           | 1735.1                  | R\$ 326.18             | 1463.7                        | R\$ 196.09                   | 0                      | R\$ 196.28            | 40524.1                     | R\$ 122.32                   | R\$ 142.70                                                 |
| set/03  | 38896.0               | R\$ 111.24           | 1541.9                  | R\$ 330.02             | 1356.6                        | R\$ 198.40                   | 0                      | R\$ 198.59            | 41794.5                     | R\$ 122.14                   | R\$ 142.93                                                 |
| out/03  | 39595.8               | R\$ 111.67           | 2016.6                  | R\$ 331.28             | 1108.7                        | R\$ 199.16                   | 0                      | R\$ 199.35            | 42721.2                     | R\$ 124.30                   | R\$ 145.00                                                 |
| nov/03  | 38806.1               | R\$ 112.21           | 2383.6                  | R\$ 332.90             | 1704.8                        | R\$ 200.13                   | 0                      | R\$ 200.32            | 42894.5                     | R\$ 127.97                   | R\$ 148.46                                                 |
| dez/03  | 38435.5               | R\$ 112.90           | 2429.1                  | R\$ 334.93             | 1862.4                        | R\$ 201.35                   | 0                      | R\$ 201.55            | 42726.9                     | R\$ 129.38                   | R\$ 149.93                                                 |
| jan/04  | 37714.0               | R\$ 113.89           | 4953.1                  | R\$ 337.88             | 1827.6                        | R\$ 203.13                   | 0                      | R\$ 203.32            | 44494.7                     | R\$ 142.49                   | R\$ 162.03                                                 |

Preço ponderado = con

Tabela A14: PPE<sub>1</sub> (dados SALES)

| Mês/Ano | Geração Hidro | Preço Hidro | Geração térmica | Preço Térmica | Geração Nuclear | Preço Nuclear | Geração Eólica | Preço Eólica | Total Gerado no SIN | PPE 1 (dados SALES) | Preço ponderado = soma por seu preço. SALES) (90% contratos e 10% mercado) |
|---------|---------------|-------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| fev/04  | 39006.1       | R\$ 114.68  | 3939.6          | R\$ 340.21    | 1636.4          | R\$ 204.53    | 0              | R\$ 204.72   | 44582.2             | R\$ 137.90          | R\$ 158.14                                                                 |
| mar/04  | 41024.3       | R\$ 115.97  | 3254.3          | R\$ 344.06    | 982.1           | R\$ 206.84    | 0              | R\$ 207.04   | 45260.7             | R\$ 134.34          | R\$ 155.31                                                                 |
| abr/04  | 40178.5       | R\$ 117.38  | 3841.1          | R\$ 348.22    | 1243.2          | R\$ 209.34    | 0              | R\$ 209.54   | 45262.9             | R\$ 139.49          | R\$ 160.36                                                                 |
| mai/04  | 39882.3       | R\$ 118.91  | 3215.8          | R\$ 352.78    | 938.8           | R\$ 212.08    | 0              | R\$ 212.29   | 44036.8             | R\$ 137.98          | R\$ 159.46                                                                 |
| jun/04  | 39370.1       | R\$ 120.55  | 3663.5          | R\$ 357.65    | 1233.5          | R\$ 215.01    | 0              | R\$ 215.22   | 44267.1             | R\$ 142.81          | R\$ 164.29                                                                 |
| jul/04  | 39741.1       | R\$ 122.13  | 3287.0          | R\$ 362.33    | 1188.3          | R\$ 217.83    | 0              | R\$ 218.03   | 44216.4             | R\$ 142.56          | R\$ 164.54                                                                 |
| ago/04  | 40138.3       | R\$ 123.62  | 3695.0          | R\$ 366.75    | 1411.2          | R\$ 220.49    | 0              | R\$ 220.69   | 45244.4             | R\$ 146.50          | R\$ 168.53                                                                 |
| set/04  | 40633.9       | R\$ 124.48  | 4602.8          | R\$ 369.29    | 1837.6          | R\$ 222.01    | 0              | R\$ 222.22   | 47074.2             | R\$ 152.22          | R\$ 173.93                                                                 |
| out/04  | 40053.2       | R\$ 124.96  | 4373.1          | R\$ 370.73    | 1489.9          | R\$ 222.87    | 0              | R\$ 223.08   | 45916.2             | R\$ 151.55          | R\$ 173.46                                                                 |
| nov/04  | 41118.8       | R\$ 125.99  | 4070.1          | R\$ 373.77    | 1540.7          | R\$ 224.70    | 0              | R\$ 224.91   | 46729.7             | R\$ 150.82          | R\$ 173.12                                                                 |
| dez/04  | 41935.7       | R\$ 126.92  | 2986.1          | R\$ 376.53    | 533.0           | R\$ 226.36    | 0              | R\$ 226.58   | 45454.8             | R\$ 144.48          | R\$ 167.69                                                                 |
| jan/05  | 42670.9       | R\$ 127.41  | 2400.7          | R\$ 378.00    | 490.1           | R\$ 227.25    | 0              | R\$ 227.46   | 45561.8             | R\$ 141.69          | R\$ 165.32                                                                 |
| fev/05  | 43740.8       | R\$ 127.80  | 2125.2          | R\$ 379.13    | 535.5           | R\$ 227.93    | 0              | R\$ 228.14   | 46401.4             | R\$ 140.46          | R\$ 164.33                                                                 |
| mar/05  | 44735.4       | R\$ 128.88  | 2665.3          | R\$ 382.36    | 0.6             | R\$ 229.86    | 0              | R\$ 230.08   | 47401.3             | R\$ 143.14          | R\$ 167.06                                                                 |
| abr/05  | 43213.6       | R\$ 129.99  | 2390.0          | R\$ 385.64    | 1158.7          | R\$ 231.84    | 0              | R\$ 232.06   | 46762.3             | R\$ 145.58          | R\$ 169.59                                                                 |
| mai/05  | 40981.7       | R\$ 129.71  | 2120.3          | R\$ 384.80    | 1572.1          | R\$ 231.33    | 0              | R\$ 231.55   | 44674.2             | R\$ 145.39          | R\$ 169.33                                                                 |
| jun/05  | 41262.5       | R\$ 129.13  | 1882.1          | R\$ 383.10    | 1697.0          | R\$ 230.31    | 0              | R\$ 230.53   | 44841.5             | R\$ 143.62          | R\$ 167.57                                                                 |
| jul/05  | 40293.6       | R\$ 128.70  | 2099.3          | R\$ 381.80    | 1397.3          | R\$ 229.53    | 0              | R\$ 229.75   | 43790.2             | R\$ 144.05          | R\$ 167.82                                                                 |
| ago/05  | 41617.5       | R\$ 127.86  | 2283.7          | R\$ 379.32    | 1597.5          | R\$ 228.04    | 0              | R\$ 228.26   | 45498.8             | R\$ 144.00          | R\$ 167.53                                                                 |
| set/05  | 41583.4       | R\$ 127.18  | 2112.4          | R\$ 377.31    | 1677.4          | R\$ 226.83    | 0              | R\$ 227.05   | 45373.2             | R\$ 142.51          | R\$ 165.99                                                                 |
| out/05  | 42319.1       | R\$ 127.94  | 2459.0          | R\$ 379.57    | 1576.8          | R\$ 228.19    | 0              | R\$ 228.41   | 46354.9             | R\$ 144.70          | R\$ 168.19                                                                 |
| nov/05  | 41977.2       | R\$ 128.46  | 2762.2          | R\$ 381.09    | 1340.8          | R\$ 229.10    | 0              | R\$ 229.32   | 46080.2             | R\$ 146.53          | R\$ 169.98                                                                 |
| dez/05  | 42925.1       | R\$ 128.44  | 2623.2          | R\$ 381.05    | 445.1           | R\$ 229.08    | 0              | R\$ 229.30   | 45993.4             | R\$ 143.82          | R\$ 167.55                                                                 |
| jan/06  | 44831.7       | R\$ 129.63  | 2483.1          | R\$ 384.56    | 437.7           | R\$ 231.19    | 0              | R\$ 231.41   | 47752.5             | R\$ 143.81          | R\$ 167.89                                                                 |
| fev/06  | 44713.5       | R\$ 129.64  | 2671.5          | R\$ 384.60    | 1314.2          | R\$ 231.21    | 0              | R\$ 231.43   | 48699.1             | R\$ 146.37          | R\$ 170.19                                                                 |
| mar/06  | 45637.0       | R\$ 129.34  | 2506.5          | R\$ 383.71    | 1714.4          | R\$ 230.68    | 0              | R\$ 230.90   | 49858.0             | R\$ 145.61          | R\$ 169.42                                                                 |
| abr/06  | 43656.6       | R\$ 128.80  | 1707.5          | R\$ 382.10    | 1637.8          | R\$ 229.71    | 0.5            | R\$ 229.93   | 47002.3             | R\$ 141.52          | R\$ 165.57                                                                 |
| mai/06  | 42479.7       | R\$ 129.29  | 2016.6          | R\$ 383.55    | 1519.7          | R\$ 230.58    | 2.0            | R\$ 230.80   | 46017.9             | R\$ 143.78          | R\$ 167.76                                                                 |
| jun/06  | 42695.6       | R\$ 130.26  | 1940.6          | R\$ 386.43    | 1396.9          | R\$ 232.31    | 6.7            | R\$ 232.53   | 46039.7             | R\$ 144.16          | R\$ 168.39                                                                 |
| jul/06  | 42034.7       | R\$ 130.49  | 2303.3          | R\$ 387.12    | 1777.5          | R\$ 232.73    | 24.4           | R\$ 232.95   | 46139.8             | R\$ 147.29          | R\$ 171.28                                                                 |
| ago/06  | 43524.3       | R\$ 130.97  | 2325.9          | R\$ 388.56    | 1786.0          | R\$ 233.59    | 37.4           | R\$ 233.81   | 47673.5             | R\$ 147.46          | R\$ 171.57                                                                 |
| set/06  | 42367.6       | R\$ 131.35  | 2723.3          | R\$ 389.68    | 1838.6          | R\$ 234.27    | 50.9           | R\$ 234.49   | 46980.3             | R\$ 150.47          | R\$ 174.39                                                                 |
| out/06  | 42965.2       | R\$ 131.97  | 2735.3          | R\$ 391.52    | 1830.6          | R\$ 235.37    | 69.1           | R\$ 235.59   | 47600.3             | R\$ 151.01          | R\$ 175.06                                                                 |
| nov/06  | 44505.0       | R\$ 132.96  | 1944.2          | R\$ 394.45    | 1743.0          | R\$ 237.14    | 66.1           | R\$ 237.36   | 48258.4             | R\$ 147.40          | R\$ 172.11                                                                 |
| dez/06  | 44257.8       | R\$ 133.39  | 2221.9          | R\$ 395.71    | 1830.5          | R\$ 237.90    | 54.1           | R\$ 238.12   | 48364.3             | R\$ 149.51          | R\$ 174.13                                                                 |
| jan/07  | 46171.5       | R\$ 134.05  | 1615.7          | R\$ 397.69    | 1346.0          | R\$ 239.08    | 59.8           | R\$ 239.31   | 49193.1             | R\$ 145.71          | R\$ 170.91                                                                 |
| fev/07  | 47481.2       | R\$ 134.41  | 1307.7          | R\$ 398.77    | 1079.9          | R\$ 239.73    | 54.0           | R\$ 239.96   | 49922.8             | R\$ 143.73          | R\$ 169.23                                                                 |
| mar/07  | 49613.0       | R\$ 134.87  | 1410.6          | R\$ 400.12    | 925.9           | R\$ 240.55    | 38.6           | R\$ 240.77   | 51988.1             | R\$ 144.03          | R\$ 169.64                                                                 |
| abr/07  | 47833.6       | R\$ 134.93  | 1415.0          | R\$ 400.28    | 802.2           | R\$ 240.64    | 52.0           | R\$ 240.87   | 50102.8             | R\$ 144.22          | R\$ 169.83                                                                 |
| mai/07  | 46129.2       | R\$ 134.98  | 936.0           | R\$ 400.44    | 1448.4          | R\$ 240.74    | 53.4           | R\$ 240.97   | 48567.0             | R\$ 143.37          | R\$ 169.07                                                                 |
| jun/07  | 45456.3       | R\$ 135.33  | 1523.4          | R\$ 401.48    | 1357.3          | R\$ 241.36    | 55.3           | R\$ 241.59   | 48392.2             | R\$ 146.80          | R\$ 172.27                                                                 |
| jul/07  | 45326.1       | R\$ 135.71  | 2179.9          | R\$ 402.61    | 1335.0          | R\$ 242.04    | 60.6           | R\$ 242.27   | 48901.6             | R\$ 150.64          | R\$ 175.84                                                                 |
| ago/07  | 45929.0       | R\$ 137.04  | 2399.0          | R\$ 406.55    | 1776.0          | R\$ 244.41    | 87.7           | R\$ 244.64   | 50191.7             | R\$ 153.91          | R\$ 179.17                                                                 |
| set/07  | 45430.8       | R\$ 138.81  | 2771.2          | R\$ 411.80    | 1674.3          | R\$ 247.56    | 75.4           | R\$ 247.80   | 49951.7             | R\$ 157.76          | R\$ 183.16                                                                 |
| out/07  | 46485.4       | R\$ 140.26  | 2988.7          | R\$ 416.12    | 1639.0          | R\$ 250.16    | 90.7           | R\$ 250.40   | 51203.8             | R\$ 160.08          | R\$ 185.68                                                                 |
| nov/07  | 45391.5       | R\$ 141.23  | 3283.1          | R\$ 418.99    | 1799.3          | R\$ 251.89    | 68.0           | R\$ 252.13   | 50541.8             | R\$ 163.36          | R\$ 188.93                                                                 |
| dez/07  | 45097.6       | R\$ 143.72  | 3682.1          | R\$ 426.37    | 1699.5          | R\$ 256.32    | 69.1           | R\$ 256.57   | 50548.3             | R\$ 168.25          | R\$ 194.06                                                                 |
| jan/08  | 44338.8       | R\$ 145.28  | 4697.2          | R\$ 431.01    | 1750.3          | R\$ 259.12    | 73.0           | R\$ 259.36   | 50859.3             | R\$ 175.75          | R\$ 201.28                                                                 |
| fev/08  | 44341.2       | R\$ 146.05  | 5627.2          | R\$ 433.30    | 1609.6          | R\$ 260.49    | 61.0           | R\$ 260.74   | 51639.0             | R\$ 181.06          | R\$ 206.28                                                                 |
| mar/08  | 45472.6       | R\$ 147.14  | 5111.6          | R\$ 436.51    | 1341.9          | R\$ 262.42    | 39.3           | R\$ 262.67   | 51965.4             | R\$ 178.66          | R\$ 204.45                                                                 |
| abr/08  | 46118.5       | R\$ 148.15  | 4133.9          | R\$ 439.52    | 1513.5          | R\$ 264.23    | 31.4           | R\$ 264.48   | 51797.3             | R\$ 174.87          | R\$ 201.33                                                                 |
| mai/08  | 45487.7       | R\$ 150.54  | 3955.7          | R\$ 446.59    | 990.8           | R\$ 268.48    | 0.0            | R\$ 268.74   | 50434.2             | R\$ 176.07          | R\$ 203.13                                                                 |

## Apêndice

O exemplo a seguir mostra a avaliação técnico-orçamentária da UHE Barra do Pomba, presente no Relatório Técnico Estudos para Licitação e Expansão da Geração – Aproveitamento Hidrelétrico Barra do Pomba.

A Tabela AP 1 apresenta a Garantia Física e o Preço de Referência relativos ao AHE BARRA DO POMBA.

Tabela AP 1: Dados básicos do empreendimento  
Fonte: Estudos para Licitação da Expansão da Geração (EPE, 2006).

| Rio               | Potência Instalada<br>MW | Garantia Física<br>MW Médio | Preço de Referência<br>R\$/MWh |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Paraíba do<br>Sul | 80,0                     | 53,1                        | 125,41                         |

A avaliação dos custos propostos pelo Requerente foi realizada por comparação direta com outros custos unitários de empreendimentos similares, com as mesmas características técnicas e executivas, considerando os valores atualizados para dezembro de 2005, com base nos índices específicos do Setor Elétrico elaborados pela Fundação Getúlio Vargas e publicados através da Revista Conjuntura Econômica.

Na análise comparativa do orçamento apresentado pelo Requerente foram detectadas algumas divergências relativas às totalizações de alguns itens do referido documento. Na Tabela AP 2, são apresentados, por conta do orçamento, os valores obtidos nas duas situações descritas, considerando como Data Base de referência, Dezembro de 2005.

Tabela AP 2: Análise Comparativa de Orçamento  
Fonte: Estudos para Licitação da Expansão da Geração (EPE, 2006).

| Plano de Contas | Descrição                                   | Orçamento em R\$ mil     |                   |
|-----------------|---------------------------------------------|--------------------------|-------------------|
|                 |                                             | Proposto pelo Requerente | Cadastrado na EPE |
| 10              | Terrenos, Realoc. E Outras Ações Ambientais | 34.382,09                | 34.382,09         |
| 11              | Estruturas e Outras Benfeitorias            | 29.289,06                | 29.289,05         |
| 12              | Barragens e Adutoras                        | 135.985,95               | 136.014,34        |
| 13              | Turbinas e Geradores                        | 75.624,01                | 75.624,01         |
| 14              | Equipamentos Elétricos e Acessórios         | 10.376,49                | 10.376,49         |
| 15              | Diversos Equipamentos da Usina              | 5.535,86                 | 5.535,86          |
| <b>CDT</b>      | <b>Custo Direto Total (sem JDC)</b>         | <b>291.193,46</b>        | <b>291.221,84</b> |
| 17              | Custos Indiretos                            | 43.891,59                | 43.954,06         |
| <b>CT</b>       | <b>Custo de Geração (sem JDC)</b>           | <b>335.085,05</b>        | <b>335.175,90</b> |

Para a avaliação dos custos propostos, primeiramente a EPE procedeu a uma verificação dos quantitativos referentes aos maiores volumes de materiais e de serviços, que é apresentada na Tabela AP 3.



Tabela AP 3: verificação dos quantitativos  
Fonte: Estudos para Licitação da Expansão da Geração (EPE, 2006)

| Item                                                                | Unid. | Quantidades |         | Diferença |
|---------------------------------------------------------------------|-------|-------------|---------|-----------|
|                                                                     |       | Agente      | EPE     | Quant.    |
| Casa de Força                                                       |       |             |         |           |
| Escavação                                                           |       |             |         |           |
| Escavação comum                                                     | m³    | 14.842      | 10.040  | 4.802     |
| Escavação em rocha a céu aberto                                     | m³    | 49.621      | 50.140  | (519)     |
| Cimento                                                             | t.    | 8.244       | 7.475   | 769       |
| Concreto sem cimento                                                | m³    | 32.976      | 32.500  | 476       |
| Armadura                                                            | t.    | 2.308       | 1.950   | 358       |
| Barragens e Adutoras                                                |       |             |         |           |
| Desvio do rio                                                       |       |             |         |           |
| Ensecadeiras                                                        |       |             |         |           |
| Escavação comum                                                     | m³    | 8.830       | 16.110  | (7.280)   |
| Ensecadeira de rocha e terra                                        | m³    | 420.667     | 471.630 | 3.037     |
| Remoção de ensecadeiras                                             | m³    | 210.334     | 388.360 | (178.027) |
| Canal ou galeria de desvio – Canaleta de drenagem + canal de desvio |       |             |         |           |
| Escavação                                                           |       |             |         |           |
| Escavação comum                                                     | m³    | 271.589     | 261.600 | 9.989     |
| Barragens e diques terra e enroc. (Margem direita)                  |       |             |         |           |
| Escavação                                                           |       |             |         |           |
| Escavação comum                                                     | m³    | 39.376      | 37.770  | 1.605     |
| Aterro compactado                                                   | m³    | 226.402     | 226.480 | (78)      |
| Enrocamento                                                         | m³    | 14.674      | 10.820  | 3.854     |
| Transições e filtros                                                | m³    | 23.412      | 25.420  | (2.008)   |
| Barragens e diques de terra e enroc. (dique)                        |       |             |         |           |
| Escavação                                                           | m³    | 86.912      | 83.800  | 3.112     |
| Escavação comum                                                     | m³    | 512.018     | 542.170 | (30.152)  |
| Aterro compactado                                                   | m³    | 18.849      | 19.570  | (721)     |
| Transições e filtros                                                | m³    | 20.943      | 20.970  | (27)      |
| Barragem de concreto (MD) + (vertedouro de emergência)              |       |             |         |           |
| Escavação comum                                                     | m³    | 6.636       | 7.040   | (404)     |
| Escavação em rocha a céu aberto                                     | m³    | 3.168       | 5.700   | (2.532)   |
| Cimento                                                             | t     | 4.234       | 3.790   | 444       |

|                                                                           |    |        |        |          |
|---------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------|----------|
| Concreto sem cimento (convencional)                                       | m³ | 8.377  | 7.900  | 477      |
| Concreto sem cimento (CCR)                                                | m³ | 30.573 | 30.000 | 573      |
| Armadura                                                                  | t  | 419    | 79     | 340      |
| <b>Transições e muros de concreto (divisor, contenção, encosto, etc).</b> |    |        |        |          |
| <b>Escavação</b>                                                          |    |        |        |          |
| Escavação em rocha a céu aberto                                           | m³ | 5.117  | 3.940  | 1.177    |
| Cimento                                                                   | t  | 2.992  | 2.350  | 642      |
| Concreto sem cimento (convencional)                                       | m³ | 24.935 | 23.500 | 1.435    |
| Armadura                                                                  | t  | 249    | 235    | 14       |
| <b>Vertedouro</b>                                                         |    |        |        |          |
| <b>Vertedouro de superfície</b>                                           |    |        |        |          |
| Escavação em rocha a céu aberto                                           | m³ | 64.746 | 65.200 | (454)    |
| Cimento                                                                   | t  | 15.786 | 12.630 | 3.156    |
| Concreto sem cimento (convencional)                                       | m³ | 63.145 | 63.145 | -        |
| Armadura                                                                  | t  | 3.157  | 3.157  | -        |
| <b>Tomada d'água e adutoras</b>                                           |    |        |        |          |
| <b>Tomada d'água</b>                                                      |    |        |        |          |
| <b>Escavação</b>                                                          |    |        |        |          |
| Escavação comum                                                           | m³ | 500    | 760    | (260)    |
| Escavação em rocha a céu aberto                                           | m³ | 15.666 | 14.600 | 1.066    |
| Cimento                                                                   | t  | 2.833  | 2.833  | -        |
| Concreto sem cimento (convencional)                                       | m³ | 15.737 | 15.700 | 37       |
| Armadura                                                                  | t  | 787    | 785    | 2        |
| <b>Canal de adução</b>                                                    |    |        |        |          |
| <b>Escavação</b>                                                          |    |        |        |          |
| Escavação comum                                                           | m³ | 33.030 | 27.600 | 5.430    |
| Escavação em rocha a céu aberto                                           | m³ | 34.383 | 75.100 | (40.717) |
| <b>Canal de fuga</b>                                                      |    |        |        |          |
| <b>Escavação</b>                                                          |    |        |        |          |
| Escavação comum                                                           | m³ | 3.533  | 3.500  | 53       |
| Escavação em rocha a céu aberto                                           | m³ | 31.005 | 38.200 | (7.195)  |
| <b>Outras construções especiais</b>                                       |    |        |        |          |
| <b>Obras civis da subestação</b>                                          |    |        |        |          |
| Escavação comum                                                           | m³ | 4.200  | 4.800  | (600)    |
| Reaterro compactado                                                       | m³ | 19.460 | 20.280 | (820)    |

De forma resumida são apresentados na Tabela AP 4, o orçamento proposto e cadastrado, e os custos correspondentes obtidos, na coluna Custos EPE, ambos com valores atualizados para Dezembro de 2005 e abertos por atividade.

Tabela AP 4: Análise Comparativa de Orçamento  
Fonte: Estudos para Licitação da Expansão da Geração (EPE, 2006).

| Atividades                   | Custos do requerente<br>Cadastrado na EPE |              | Custos EPE        |               |
|------------------------------|-------------------------------------------|--------------|-------------------|---------------|
|                              | R\$ mil                                   | Part. %      | R\$ mil           | Part. %       |
| Meio ambiente                | 34.382,10                                 | 11,80        | 26.889,75         | 11,80         |
| Obras civis                  | 131.475,37                                | 45,15        | 99.044,14         | 43,46         |
| Equipamentos                 | 125.364,37                                | 43,05        | 101.945,31        | 44,74         |
| <b>Custo Direto Total</b>    | <b>125.364,37</b>                         | <b>100,0</b> | <b>227.879,20</b> | <b>100,00</b> |
| Custo Indireto               | 291.221,84                                | 15,09        | 18.230,34         | 8,00          |
| <b>Custo Geração sem JDC</b> | <b>43.954,06</b>                          |              | <b>246.109,54</b> |               |
| Conexão                      | 335.175,90                                | 3,79         | 10.461,05         | 4,08          |
| <b>Custo Total sem JDC</b>   | <b>347.889,10</b>                         |              | <b>256.570,59</b> |               |

## AVALIAÇÃO DOS CUSTOS PROPOSTOS

O custo estimado para os estudos socioambientais apresenta um desvio para maior de aproximadamente 21,79%, preservando a mesma incidência percentual

prevista pelo Requerente. Para as Obras Civis, os custos unitários dos principais insumos foram comparados aos custos obtidos através simulação, utilizando o Banco de dados da EPE, tendo sido observado um desvio para maior de 24,67%. Por meio do mesmo procedimento, observou que os custos relativos aos Equipamentos Eletromecânicos também apresentam desvio para maior, neste caso, da ordem de 18,68%.

Os Custos Indiretos propostos totalizam 15,09% do Custo Direto Total, participação considerada elevada, superior às médias praticadas em empreendimentos similares. No orçamento estimado pela EPE foi considerada a mesma incidência proposta pelo requerente, para o empreendimento UHE Cambuci, face às proximidades entre eles, bem como, a proximidade em relação a centros urbanos.

Concluindo, os custos obtidos pela EPE para implantação no AHE Barra do Pomba apresentam uma redução de aproximadamente, 26,25% em relação ao orçamento proposto pelo requerente.

## **CÁLCULO DO PREÇO DE REFERÊNCIA**

No cálculo do Preço de Referência (R\$/MWh) do AHE BARRA DO POMBA, foi considerado o valor de Custos EPE constante da Tabela Apêndice 4.

Para esse cálculo, foi também considerado o conjunto de parâmetros e dados a seguir apresentados, cobrindo os aspectos de natureza financeira, de financiamento, tributos/encargos, bem como despesas operacionais.

Salienta-se que tais parâmetros e dados foram estabelecidos à luz das informações hoje disponíveis. Alguns deles, como por exemplo, os de TUST e TUSD, foram estimados com base em uma configuração do Sistema Interligado Nacional

prevista para o ano de 2011, incorporando uma correspondente projeção da Receita Autorizada para remunerar a rede de transmissão e utilizando a metodologia de cálculo atualmente estabelecida pelos atos normativos da ANEEL.

Dessa forma, esses parâmetros e dados, devem ser considerados como estimativos e referenciais pelos empreendedores no seu processo de análise.

Os parâmetros e dados são apresentados a seguir:

### **Parâmetros financeiros**

Foram estabelecidos os seguintes valores, comuns a todos os novos empreendimentos hidrelétricos:

- Vida útil do projeto = 30 anos;
- Seguro operacional = valor anual de 0,5% do investimento total;
- Custo do capital próprio = 13,20%, conforme tratado em documento à parte;
- Depreciação = 30 anos (linear = 1/30 por ano, aplicado ao custo total de investimento, deduzidos os custos de meio-ambiente e custo indireto).

### **Dados referentes ao financiamento**

Foram estabelecidos os seguintes valores referenciais, comuns a todos os novos empreendimentos hidrelétricos:

- Percentual financiado = 80% da parcela financiável, a qual corresponde a um valor da ordem de 90% do investimento total, resultando em torno de 70% do investimento total;
- Taxa de juros = 7,40% ao ano, conforme tratado em documento à parte;

- Amortização em 14 anos;
- Sistema de amortização: SAC
- Juros durante a construção - JDC = taxa de juros do financiamento.

### **Tributos e encargos**

Foram estabelecidos os seguintes valores, comuns aos empreendimentos:

- PIS = 1,65 % da receita bruta, deduzindo-se as despesas de juros, depreciação e encargos de TUST e TUSD (Leis 10.637/02 e 10.865/04);
- Cofins = 7,60 % da receita bruta, deduzindo-se as mesmas despesas acima citadas para o PIS (Leis 10.833/03 e 10.865/04);
- CPMF = 0,38 % (Emenda Constitucional nº 42 de 2003);
- Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica – TFSEE (ANEEL): 0,5 % do valor de referência (R\$ 331,33/KW.ano), resultando em R\$ 1,66/KW.ano (Lei nº 9427/96; Despacho ANEEL 2.268 de dezembro 2005);
- P&D: 1,0 % da Receita Operacional Líquida - ROL (Lei nº 9.991 de 24.07.2000);
- CFURH – Contribuição Financeira para o Uso dos Recursos Hídricos: 6.75 % do valor de referência (R\$ 55,94/MWh), resultando em R\$ 3,78/MWh (Lei nº 9.984, de 17.07.2000; Resolução Normativa ANEEL 192 de dezembro 2005);
- Imposto de Renda: 25% do Lucro antes do I. Renda – LAIR anual;
- Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSLL: 9,0 % do LAIR anual
- Quanto ao Uso do Bem Público – UBP foi estabelecido, para cada empreendimento, um valor de 0,5 % da receita bruta.

### **Parâmetros específicos do Aproveitamento**

- Valor do Investimento Total = Usina + Conexão = R\$ 256.570.590,00
- Cronograma de Desembolso:

| ANO -4 | ANO -3 | ANO -2 | ANO -1 | ANO 0  |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0 %  | 10,6 % | 34,2 % | 35,0 % | 20,2 % |

- Potência Instalada = 80 MW
- Garantia Física = 53,1 MW
- O&M variável = 2,50 R\$ / MWh
- TUST = 2,87 R\$ / KMW.mês
- TUSD = 2,87 R\$ / KMW.mês

O preço de referência do AHE BARRA DO POMBA obtido foi de R\$ 125,41/MWh.