

Suporte Técnico à Renovação das Concessões do Setor Elétrico

Avaliação dos Ativos de Transmissão de Energia Elétrica

Preparado para

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Dezembro de 2012

PRODUTO 2

PSR

Sumário

1 Sumário executivo	1
2 Introdução.....	2
3 Metodologia: visão geral.....	4
4 Dados de entrada.....	6
5 Metodologia: detalhamento.....	7
5.1 Identificação de ativos de interesse.....	7
5.2 Estimativa do valor a novo dos ativos de interesse	9
5.3 Estimativa do valor residual dos ativos de interesse	14
6 Conclusões	16
7 Referências bibliográficas	18

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

A PSR foi contratada pelo Banco Mundial para desenvolver uma avaliação independente dos empreendimentos de geração e transmissão mais representativos do ponto de vista dos ativos físicos não depreciados cujas concessões serão vincendas entre 2015 e 2017.

Este documento constitui-se de relatório dos estudos para a avaliação dos ativos de transmissão de energia elétrica que constituem reforços ou melhorias aos ativos integrantes dos contratos de concessão alvo, não depreciados até 31 de dezembro de 2012, tendo por base dados públicos acerca de receitas anuais permitidas associadas a estes ativos e taxas de depreciação típicas por ativo compatíveis com os valores do Despacho nº 1531 de 1º de Junho de 2010, incluindo-se estimativas do valor global dos ativos, a novo.

Sendo assim, é realizada a apuração do valor residual dos ativos de transmissão de energia elétrica, relativos aos empreendimentos cujos contratos de concessão de serviço público vencem no período de 2015 a 2017. Neste relatório são apresentados os cálculos e simulações executados pela PSR, com o objetivo primeiro de servir de suporte para a aferição de avaliações independentes executadas pelo próprio Governo Federal.

Não se visa à produção de resultados detalhados, com a especificação do valor residual individual de *cada ativo*. Ao invés disto, tem-se como objetivo a produção de estimativa agregada, referente à soma dos valores residuais de todos os ativos de transmissão alcançados pelo processo de Renovação das Concessões do Setor Elétrico Brasileiro.

O procedimento empregado para a Avaliação dos Ativos de Transmissão de Energia Elétrica é apresentado nas seções seguintes do documento. Tal procedimento é aderente a premissas colocadas pelo Governo Federal, tais como:

- (i) Os bens reversíveis vinculados às concessões de transmissão de energia elétrica alcançadas pelo § 5o do art. 17 da Lei no 9.074, de 1995, existentes em 31 de maio de 2000, independentemente da vida útil remanescente do equipamento, são considerados totalmente amortizados – e por isto não se realiza estimativas do seu valor residual.
- (ii) O método de avaliação baseado no *custo de reposição* (também denominado *valor a novo de reposição*) é empregado para as estimativas do valor residual dos ativos.

Como o leitor notará nas seções seguintes, o procedimento empregado para a estimativa do valor residual é, em sua natureza, aproximado.

O montante monetário total obtido pela soma dos valores residuais, a que se chega ao fim do procedimento descrito de estimativa descrito na Seção 5 deste documento corresponde a R\$ 11,9 bilhões, em valores referidos a Junho de 2012. O montante monetário total obtido pela soma dos valores residuais dos ativos correspondentes a cada contrato de concessão, também obtido pelo procedimento descrito na Seção 5 do documento, é indicado na Tabela 6.1 da Seção 6.

2 INTRODUÇÃO

A PSR foi contratada pelo Banco Mundial para desenvolver uma avaliação independente dos empreendimentos de geração e transmissão mais representativos do ponto de vista dos ativos físicos não depreciados cujas concessões serão vincendas entre 2015 e 2017. Os serviços de consultoria serão realizados visando identificar e discriminar os montantes financeiros correspondentes ao valor residual dos ativos supracitados, segundo uma metodologia que permita:

- Apurar o valor residual dos ativos de geração (Produto 1) e transmissão (Produto 2) de energia elétrica, relativos aos empreendimentos cujos contratos de concessão de serviço público vencem no período de 2015 a 2017;
- Avaliar o impacto na tarifa de energia elétrica para o consumidor final (média Brasil) em decorrência dos valores de tarifa de geração e transmissão de energia elétrica divulgados pelo governo federal em 1º de novembro de 2012 (Produto 3).

Este documento constitui-se de relatório dos estudos voltados para a elaboração do Produto 2 – estudos para a avaliação dos ativos de transmissão de energia elétrica que constituem reforços ou melhorias aos ativos integrantes dos contratos de concessão alvo, não depreciados até 31 de dezembro de 2012, tendo por base dados públicos acerca de receitas anuais permitidas associadas a estes ativos e taxas de depreciação típicas por ativo compatíveis com os valores do Despacho nº 1531 de 1º de Junho de 2010, incluindo-se estimativas do valor global dos ativos, a novo.

Neste relatório são apresentados os cálculos e simulações executados pela PSR, com o objetivo primeiro de servir de suporte para a aferição de avaliações independentes executadas pelo próprio Governo Federal, no contexto do processo de Renovação das Concessões do Setor Elétrico Brasileiro.

Assim, não se visa à produção de resultados detalhados, com a especificação do valor residual individual de *cada ativo*. Ao invés disto, tem-se como objetivo a produção de estimativa agregada, referente à soma dos valores residuais de todos os ativos de transmissão alcançados pelo processo de Renovação das Concessões do Setor Elétrico Brasileiro. Assim, o montante estimado corresponde ao montante monetário total máximo a ser destinado a indenizações das concessionárias de transmissão afetadas – isto é, o montante correspondente aos desembolsos em indenizações no cenário em que todas as concessionárias afetadas optam pela renovação das concessões, recebendo indenizações pelo valor residual dos ativos.

Neste documento, apresenta-se o conjunto de simulações referentes à Avaliação dos Ativos de Transmissão de Energia Elétrica.

O restante deste documento é estruturado como segue:

- Na Seção 3, apresenta-se uma visão geral da metodologia empregada nas análises deste documento;
- Na Seção 4, os dados de entrada para as análises quantitativas são apresentados;

- Na Seção 5, apresenta-se o detalhamento da metodologia empregada nas análises deste documento. Nas Seções 5.1 a 5.3, as análises quantitativas associadas a cada atividade necessária à Avaliação dos Ativos de Transmissão de Energia Elétrica são apresentadas em detalhe:
 - Na Seção 5.1, trata-se da tarefa de identificação dos ativos de interesse;
 - Na Seção 5.2, trata-se da tarefa de determinação do valor a novo dos ativos;
 - Na Seção 5.3, trata-se da tarefa de determinação do valor residual dos ativos;
- Na Seção 6, apresenta-se as conclusões das análises executadas;
- A Seção 7 contém relação de referências bibliográficas.

3 METODOLOGIA: VISÃO GERAL

Para a Avaliação dos Ativos de Transmissão de Energia Elétrica, emprega-se metodologia baseada no *custo de reposição* [1], [2]. Em [1], é fornecida a seguinte definição¹ do *custo de reposição* (também chamado de *valor a novo de reposição*):

O custo de reposição é o montante monetário que deveria ser gasto no momento presente para reproduzir uma propriedade física idêntica àquela existente no momento presente e empregada para o benefício do público suprido por uma determinada empresa.

Basicamente, dado o volume de dados brutos disponíveis para a execução do projeto e especificados na Seção 4, o objetivo do trabalho inclui tanto a identificação dos ativos de transmissão de interesse como a estimativa do seu valor residual.

A seguir, apresenta-se visão simplificada do processo executado para cumprir com este objetivo:

1. Identificação dos ativos de interesse:
 - a. A identificação é realizada através da *filtragem* dos registros da aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* do Anexo XII da Nota Técnica nº 98/2012-STR/ANEEL [3], associada à Resolução Homologatória nº 1.313, de 26 de Junho de 2012 [4].
2. Determinação do valor a novo dos ativos:
 - a. Obtêm-se valores típicos da razão {Investimento/Receita Anual Permitida}, através do processamento de resultados de Leilões de Transmissão.
 - b. Tais valores são aplicados sobre as Receitas Anuais Permitidas dos ativos de interesse, de forma a obter estimativas de investimento compatíveis com o Banco de Preços de Referência da ANEEL.
 - c. Fatores multiplicativos, menores que ou iguais à unidade, são aplicados sobre as estimativas de investimento compatíveis com o Banco de Preços de Referência da ANEEL, de forma a aproximá-las de valores de mercado. Os valores obtidos através desta multiplicação são considerados como estimativas satisfatórias do valor a novo dos ativos (isto é, valor de equipamento com a mesma especificação funcional, sem considerar qualquer depreciação).

¹ Tradução livre do seguinte excerto de [1]:

“The replacement cost is the sum of money which would have to be expended at the present time to reproduce a physical property identical with that in existence at the present time and used for the benefit of the public.”

Conforme especificado pelo autor na seção introdutória de [1], a palavra “público” (“*public*”) no trecho acima se refere aos *usuários* do serviço de uma determinada empresa.

3. Determinação do valor residual dos ativos²:

- a. Utiliza-se como dado de entrada as taxas de depreciação dos ativos de interesse.
- b. Para cada ativo, o produto da taxa de depreciação pelo tempo estimado de operação é subtraído da unidade, e o valor resultante é aplicado ao valor a novo do ativo, de forma a obter a estimativa de seu valor residual.

Na Seção 5, apresenta-se em detalhes os procedimentos utilizados para levar a cabo as atividades acima listadas – ou seja, a metodologia empregada neste relatório é detalhada e justificada nas Seções 5.1, 5.2 e 5.3 do relatório. Antes de proceder a este detalhamento, os dados de entrada empregados para as análises são listados na Seção 4.

² O método corresponde àquele descrito no seguinte excerto de [2]:

“There is a variant of replacement cost accounting that at first sight seems to eliminate the need to consider second hand markets: find a current purchase price for a new asset that corresponds to the used asset on hand, apply the same method of depreciation to this new asset price (instead of the original historical cost price for the asset) and the resulting depreciated current price is an estimate for replacement value. However, this method of constructing replacement values implicitly assumes that the correct depreciation rates are known.”

Como sugerido pelo trecho acima, de fato assume-se aqui que as taxas de depreciação “corretas” são conhecidas. Nas Seções 4 e 5.3 deste documento, será feita menção às taxas de depreciação consideradas.

4 DADOS DE ENTRADA

Para a execução do presente trabalho, foram utilizadas informações obtidas dos documentos especificados a seguir:

- D1. Resolução Homologatória nº 1.313, de 26 de Junho de 2012 (REH 1313/2012) [4], que estabelece as Receitas Anuais Permitidas (RAP) pela disponibilização das instalações sob responsabilidade de concessionárias de serviço público de transmissão de energia e dá outras providências, para o Ciclo Tarifário (CT) 2012-2013.
- a. Em particular, o Anexo XII da Nota Técnica nº 98/2012-STR/ANEEL (NT 098/2012/SRT [3]), que traz planilhas eletrônicas com o detalhamento dos ativos das concessionárias de transmissão com as respectivas receitas, é fonte importante de informações para o presente documento.
- D2. Taxas médias de depreciação por tipo de ativo (tipos variados de módulo de infraestrutura de manobra, transformador/autotransformador, reator, banco de capacitor compensador estático, e linha de transmissão), nível de tensão e arranjo de subestação (para módulos de infraestrutura de manobra), fornecidas pela ANEEL em comunicação eletrônica de 16/08/2012 [5] e, conforme reportado na comunicação eletrônica, compatíveis com os valores do Despacho nº 1531, de 1º de Junho de 2010 (DSP 1531/2010) [6].
- D3. Nota Técnica nº 034/2012-SRT/ANEEL (NT 034/2012/SRT [7]), que traz em seu Anexo IV uma tabela com resultados médios de anualização dos investimentos previstos nas licitações de transmissão. Tal tabela foi utilizada para a obtenção de relações típicas entre a RAP consolidada e os investimentos do edital, para leilões de instalações de transmissão conduzidos entre os anos de 2000 e 2011.

5 METODOLOGIA: DETALHAMENTO

Nesta seção, apresenta-se o detalhamento da metodologia empregada nas análises deste documento.

5.1 Identificação de ativos de interesse

Esta seção descreve o procedimento empregado para a identificação dos ativos de interesse para a Avaliação dos Ativos de Transmissão de Energia Elétrica, no contexto do processo de Renovação das Concessões do Setor Elétrico Brasileiro.

A identificação dos ativos de interesse foi feita essencialmente com base em filtragem dos campos da aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT (vide item D1.a da Seção 4 deste documento), do modo descrito nos parágrafos seguinte.

1. Tomou-se a planilha *Lista de módulos.xlsx* e, através do Microsoft Excel® (MS Excel), e aplicou-se filtros às seguinte colunas:
 - a. Coluna *Concessionária da Receita*: selecionadas apenas as concessionárias CEEE-GT, CELG G&T, CEMIG-GT, CHESF, COPEL-GT, CTEEP, ELETRONORTE, ELETROSUL, FURNAS. São estas as concessionárias de interesse para as análises deste documento.
 - b. Coluna *Tipo Receita*: selecionadas apenas as receitas dos tipos RBNI (Receitas de Novas Instalações Autorizadas, Rede Básica), RCDM (Receitas de Novas Instalações Autorizadas, Demais Instalações de Transmissão), RBNIA e RCDMA (estas últimas correspondendo à previsão das parcelas de receita, *pro rata tempore*, referentes às instalações previstas para entrada em operação comercial ao longo do ciclo tarifário 2012-2013, e associadas respectivamente a Novas Instalações da Rede Básica Autorizadas e Novas DIT Autorizadas).
 - c. Após a seleção descrita pelos itens 1.a e 1.b acima, foram eliminados todos os registros da tabela que contavam com a expressão “O&M” no campo *Descrição da Receita*.

O procedimento de filtragem descrito acima resulta na seleção de um subconjunto de 5015 registros de receitas correspondentes a novas instalações autorizadas de transmissão.

2. O subconjunto de 5015 registros obtidos acima refere-se a reforços autorizados a todos os tipos de instalações do sistema de transmissão, e não somente reforços às concessões de transmissão de energia elétrica alcançadas pelo § 5o do art. 17 da Lei no 9.074, de 1995, existentes em 31 de maio de 2000.

De forma a selecionar apenas os reforços às concessões de transmissão de energia elétrica alcançadas pelo § 5o do art. 17 da Lei no 9.074, de 1995, existentes em 31 de maio de 2000, procede-se a uma nova filtragem dos dados. São selecionados, dentre os 5015 registros, apenas aqueles que têm o nome da edificação (informação do campo *Edificação*) igual à de um registro que: (i) pertença a uma das empresas listadas no

item 1.1.a acima; e (ii) tenha o *Tipo Receita* igual a RBSE (Instalações da Rede Básica Existentes, relativas à Resolução ANEEL nº 166/2000 [8]) ou RPC (Demais Instalações de Transmissão Existentes, relativas à Resolução nº 166/2000).

Com o procedimento descrito acima, obtém-se um conjunto de 4005 registros de interesse. Este conjunto de registros é registrado no arquivo MS Excel *ANEXO_A1.xlsx*, anexo a este relatório.

3. A análise preliminar do subconjunto de 4005 registros apontados acima revelou que haviam instalações da rede de transmissão associada ao suprimento dos estados de Acre e Rondônia que deveriam estar entre as instalações selecionadas, mas não estavam.

A ANEEL foi consultada sobre o assunto, e esclareceu que, devido ao fato de o sistema que supre os estados de Acre e Rondônia ser caracterizado como sistema isolado à época da publicação da Resolução nº 166, de 31 de Maio de 2000 (RES 166/2000) [8], mesmo as instalações de tal sistema que foram comissionadas anteriormente a 2000 não haviam sido classificadas nas rubricas RBSE ou RPC. Ainda assim, a ANEEL esclareceu que as instalações pertinentes ao sistema de transmissão que supre os estados de Acre e Rondônia e que têm suas datas de operação anteriores à data de publicação da RES 166/2000 são parte do conjunto das instalações de interesse para a determinação do Valor Residual, no contexto do processo de Renovação das Concessões do Setor Elétrico Brasileiro.

Sendo assim, foi necessário estimar qual o conjunto de registros associados a instalações de transmissão dos estados de Acre e Rondônia que deveria somar-se aos 4005 registros obtidos como resultado das análises do item 2 acima. Para tal, foram selecionadas, dentre as instalações obtidas como resultado do processo de filtragem descrito no item 1, aquelas que estavam associadas a uma *Edificação* que, segundo as datas de entrada em operação de instalações de transmissão registradas na base de dados pública do SINDAT [9], estavam em operação antes de Maio de 2000.

Um subconjunto de 89 registros da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT foi selecionado pela aplicação do procedimento especificado acima. Este conjunto de registros é registrado no arquivo MS Excel *ANEXO_A2.xlsx*, anexo a este relatório.

4. O conjunto de $4005 + 89 = 4094$ registros obtidos pelo procedimento descrito acima será utilizado nas atividades seguintes do trabalho.

Ressalta-se que o processo de seleção dos registros listados acima é compatível com a premissa, adotada para esta análise em função de diretivas colocadas pelo Governo Federal, de que os bens reversíveis vinculados às concessões de transmissão de energia elétrica alcançadas pelo § 5o do art. 17 da Lei no 9.074, de 1995, existentes em 31 de maio de 2000, independentemente da vida útil remanescente do equipamento, serão considerados totalmente amortizados pela receita auferida pelas concessionárias de transmissão.

5.2 Estimativa do valor a novo dos ativos de interesse

De posse do conjunto de 4094 registros obtidos pelo procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório, pode-se proceder à tarefa de estimativa do valor a novo dos ativos de interesse. Cabe ressaltar que, para a estimativa do valor a novo, são utilizados procedimentos de avaliação simplificados, compatíveis com os objetivos colocados para a execução das análises.

A estimativa foi realizada conforme procedimento descrito nos parágrafos seguintes:

1. Para cada um dos 4094 registros obtidos pelo procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório, está disponível na aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT, na coluna *RAP do Ciclo*, a informação da Receita Anual Permitida (RAP), referida a valores de Junho/2012, associada ao registro.
2. O primeiro passo em direção a se estimar o valor a novo dos ativos de interesse é levantar valores típicos da relação {Investimento/RAP} que possam ser aplicados às RAP contidas na aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT, de modo a obter estimativas de investimento compatíveis com o Banco de Preços de Referência da ANEEL.

Para a obtenção destes valores típicos, foi feita uma consulta ao Anexo IV da NT 034/2012/SRT [7], tendo sido levantados os resultados agregados dos leilões realizados entre 2000 a 2011 (Leilão nº 002/2000 a Leilão nº 006/2011), indicados na Tabela 5.1 a seguir. Os dados diretamente disponíveis na NT 034/2012/SRT e reproduzidos na Tabela 5.1 referem-se à {RAP/Investimento}, bastando-se invertê-los para a obtenção da relação {Investimento/RAP}.

Tabela 5.1 - Resultados agregados de Leilões de Transmissão realizados entre 2000 a 2011 (Leilão nº 002/2000 a Leilão nº 006/2011). Adaptado de [7].

Leilão	Ano	RAP Edital [R\$.1000]	Relação RAP/Investimento Consolidada [%]
Leilão Nº 002/2000	2000	330.344,36	10,24%
Leilão Nº 004/2000	2000	235.998,00	9,95%
Leilão Nº 001/2001	2001	5.812,19	9,98%
Leilão Nº 003/2001	2001	57.510,09	10,04%
Leilão Nº 002/2002	2002	213.922,43	11,48%
Leilão Nº 001/2003	2003	410.239,57	11,59%
Leilão Nº 001/2004	2004	419.061,34	11,38%
Leilão Nº 002/2004	2004	216.488,33	11,52%
Leilão Nº 001/2005	2005	511.528,05	11,71%
Leilão Nº 003/2006	2006	119.441,99	11,56%
Leilão Nº 005/2006	2006	203.347,07	11,55%
Leilão Nº 004/2007	2007	148.562,52	12,07%
Leilão Nº 004/2008	2008	395.364,90	12,47%
Leilão Nº 006/2008	2008	65.301,49	12,03%
Leilão Nº 008/2008	2008	799.535,69	13,23%
Leilão Nº 001/2009	2009	229.357,41	12,03%
Leilão Nº 005/2009	2009	170.845,77	12,16%
Leilão Nº 001/2010	2010	84.184,61	12,04%
Leilão Nº 006/2010	2010	39.175,79	12,30%
Leilão Nº 008/2010	2010	93.073,72	12,43%
Leilão Nº 001/2011	2011	93.600,82	11,96%
Leilão Nº 004/2011	2011	341.437,01	12,26%
Leilão Nº 006/2011	2011	195.605,41	12,13%

Com base nos valores da Tabela 5.1, determinou-se relações típicas para cada ano do horizonte entre 2000 e 2011, através do cálculo da média ponderada das relações {RAP/Investimento} para cada ano, em que os fatores de ponderação correspondem àqueles dados na coluna *RAP Edital*. Tal procedimento resulta nos valores da Tabela 5.2. Nesta tabela, indica-se também o valor considerado para o ano de 2012 – para este ano, considera-se que a relação {RAP/Investimento} é igual àquela do ano de 2011.

Tabela 5.2 – Relações {RAP/Investimento} típicas para anos no intervalo 2000 - 2012.

Ano	RAP/Investimento Típica [%]	Ano	RAP/Investimento Típica [%]
2000	10,12%	2007	12,07%
2001	10,03%	2008	12,93%
2002	11,48%	2009	12,09%
2003	11,59%	2010	12,25%
2004	11,43%	2011	12,18%
2005	11,71%	2012	12,18%
2006	11,55%		

- Como se está lidando com valores diferenciados da relação {RAP/Investimento} para cada ano do horizonte 2000 - 2012, faz-se necessário estimar a *data de entrada em operação* de cada um dos 4094 registros obtidos pelo procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório. Para tal, utiliza-se o procedimento descrito abaixo:

- a. A aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT conta com uma coluna denominada *Início de Vigência*. Se, para um determinado registro, é fornecida alguma data na coluna *Início de Vigência*, considera-se este valor como a *data de entrada em operação* do registro correspondente e procede-se ao passo (d). Em caso contrário, procede-se ao passo (b).
 - b. A aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT conta com uma coluna denominada *Operação Comercial TLP*. Se, para um determinado registro, é fornecida alguma data na coluna *Operação Comercial TLP*, considera-se este valor como a *data de entrada em operação* do registro correspondente e procede-se ao passo (d). Em caso contrário, procede-se ao passo (c).
 - c. A aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT conta com uma coluna denominada *Data Referência*. Se, para um determinado registro, é fornecida alguma data na coluna *Data Referência*, considera-se este valor como a *data de entrada em operação* do registro correspondente e procede-se ao passo (d). Em caso contrário, procede-se ao passo (e).
 - d. Caso a data obtida até este momento seja inferior ou igual a 31/Maio/2000, ela deve ser substituída por aquela obtida pela aplicação do passo (e). Caso contrário, a data deverá ser utilizada para a estimativa do valor a novo do ativo.
 - e. A aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT conta com uma coluna denominada *Ato da RAP*, em que é especificado o instrumento regulatório associado ao registro. Caso nenhuma data de entrada em operação tenha sido obtida pelos procedimentos descritos nos itens (a) a (c), ou se a condição do passo (d) é atendida, considera-se a data de operação do empreendimento como sendo o dia 1º de Janeiro do ano em que foi emitido o instrumento regulatório especificado no *Ato da RAP*.
4. Ao dividir-se a RAP correspondente a cada um dos 4094 registros obtidos pelo procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório pela relação {RAP/Investimento} típica obtida para o *ano de entrada em operação* estimado para o registro através do procedimento descrito no item (3), obtêm-se estimativas de investimento compatíveis com o Banco de Preços de Referência da ANEEL.
 5. Através de consulta a especialistas em preços de equipamentos de transmissão, a PSR detectou que os preços modulares indicados no Banco de Preços de Referência da ANEEL são superiores aos valores praticados no mercado, para tipos específicos de instalações. De forma a obter estimativas de investimento mais próximas dos valores praticados no mercado, são aplicados fatores multiplicativos, menores que ou iguais à unidade, às estimativas de investimento obtidas conforme o item (3.a).

Também através de consulta a especialistas em preços de equipamentos de transmissão, a PSR determinou estimativas dos fatores multiplicativos a serem

aplicados a cada *tipo de instalação*. Os fatores foram obtidos através da sensibilidade do consultor.

Para os tipos de instalação *linha de transmissão* e *módulo geral*, não foi obtida nenhuma estimativa do fator multiplicativo a ser aplicado, de modo que se optou por utilizar fator multiplicativo igual ao elemento neutro da operação de multiplicação.

Para todos os outros tipos de instalação, foram obtidos fatores multiplicativos similares. Com o objetivo de padronizar o procedimento utilizado para as estimativas, um único fator multiplicativo típico e igual a 0.72 foi empregado para todos os tipos de instalação (com exceção de *linhas de transmissão* e *módulos gerais*), tendo sido este único fator multiplicativo arbitrado com base na sensibilidade dos engenheiros da PSR.

Para determinar o tipo de instalação associado a cada um dos 4094 registros obtidos pelo procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório, foi realizado o seguinte procedimento:

- a. A aba única da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT conta com uma coluna denominada *Módulo*, em que é fornecida uma identificação breve da instalação associada ao registro. Os dois primeiros caracteres do campo *Módulo* permitem identificar o tipo da instalação, para cada registro.

A Tabela 5.3 indica os tipos de instalação identificados através dos dois primeiros caracteres do campo *Módulo*, assim como os fatores de multiplicativos considerados para cada uma delas.

Tabela 5.3 – Tipos de instalação e fatores multiplicativos considerados.

Tipo de Instalação	Tipo de Instalação	Fator multiplicativo para compatibilização com custos de mercado [<i>per unit</i>]
BC	Banco de Capacitores	0,72
CE	Compensador Estático	0,72
CR	Conexão de Reator	0,72
CS	Compensador Síncrono	0,72
EL	Entrada de Linha	0,72
IB	Interligação de Barras	0,72
LT	Linha de Transmissão	1,00
MC	Módulo de Conexão	0,72
MG	Módulo Geral	1,00
RT	Reator Trifásico	0,72
TR	Transformador	0,72
TT	Transformador Trifásico	0,72

Confirme indicado na Tabela 5.3, não é considerada qualquer redução para compatibilizar os custos de linhas de transmissão e módulos de infraestrutura geral com os custos de mercado. Isto se deve ao fato de que especialistas consultados pela PSR não foram capazes de estimar tais reduções – e não necessariamente ao fato de

que os preços modulares indicados no Banco de Preços de Referência da ANEEL refletem perfeitamente aqueles praticados no mercado.

6. A fórmula seguinte apresenta, de forma resumida, o procedimento considerado para a obtenção das estimativas do valor a novo de cada um dos registros obtidos pelo procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório:

$$V_N^r = RAP^r \cdot \frac{m^{i(r)}}{\rho^{a(r)}}$$

Onde:

- V_N^r = estimativa do valor a novo associado ao registro r , em R\$;
- RAP^r = RAP associada ao registro r , em R\$;
- $\rho^{a(r)}$ = relação {RAP/Investimento} típica para o ano $a(r)$, em *per unit*;
- $a(r)$ = ano estimado de entrada de operação do registro r , obtido segundo o procedimento descrito no item (3), sem unidade;
- $m^{i(r)}$ = fator multiplicativo para compatibilização com custos de mercado para o tipo de instalação $i(r)$, em *per unit*;
- $i(r)$ = tipo de instalação associado ao registro r , obtido segundo o procedimento descrito no item (5.a), sem unidade.

Cabe ressaltar que o conjunto de 4094 registros obtidos da através do procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório contém uma variedade grande de itens geradores de receita, que vão desde a instalação de novos transformadores até itens como “[construção de] *novas bases e paredes corta-fogo para instalação definitiva do autotransformador trifásico*”. Ressalta-se que o procedimento descrito acima é presumivelmente mais aderente à estimativa do valor a novo para do primeiro item gerador de receitas do que à estimativa do valor a novo do segundo. Por estes e outro fatores, fica evidente que o procedimento descrito acima é aproximado em sua natureza – ainda assim, as estimativas produzidas são compatíveis com os objetivos das análises relatadas neste documento.

As estimativas do valor a novo obtidas através do procedimento descrito acima, e consequentemente as estimativas de valor residual oriundas do procedimento descrito na seção 5.3, capturam o efeito de todos os impostos aplicáveis. Assim sendo, para a estimativa de todos os valores apresentados neste documento, considerou-se o efeito de todos os impostos aplicáveis. Além disto, foram considerados, quando aplicável, os efeitos da diferenciação de alíquotas aplicadas em diferentes estados (como no caso do ICMS, para os custos de aquisição de equipamentos e materiais) e/ou os efeitos de programas de incentivos através de desoneração parcial de carga tributária (como no caso do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura, ou REIDI).

O arquivo MS Excel *ANEXO_A3.xlsx*, anexo a este relatório, indica os valores a novo associados a cada um dos 4094 registros de interesse, assim como os dados intermediários

relevantes para o cálculo dos valores a novo. Os valores do arquivo *ANEXO_A3.xlsx* foram obtidos pela aplicação do procedimento descrito nesta seção.

5.3 Estimativa do valor residual dos ativos de interesse

De posse dos valores a novo estimados pelo procedimento especificado na Seção 5.2 deste relatório, procede-se à estimativa dos valores residuais, através do procedimento descrito nos parágrafos seguintes:

1. O tipo de instalação de cada um dos 4094 registros de interesse foi obtido conforme procedimento indicado no item (5.a) da Seção 5.2 deste relatório.

Para a obtenção do valor residual dos ativos de interesse, considera-se valores típicos de *taxas de depreciação*, em %/ano, definidos de acordo com o tipo de instalação dos registros. Tais fatores de depreciação são obtidos através do processamento de dados fornecidos pela ANEEL (vide item D2 da Seção 4).

A ANEEL forneceu à PSR taxas de depreciação por tipo de ativo, e, no caso de módulos de infraestrutura de manobra (entrada de linha, conexão de transformador, interligação de barramento, etc.), também por nível de tensão e arranjo de subestação. Os dados fornecidos pela ANEEL para todos os tipos de instalação, exceto módulos de infraestrutura de manobra, foram diretamente empregados nas análises realizadas. Para a definição de taxas de depreciação típicas para cada tipo de módulo de infraestrutura de manobra, foi utilizada a média simples das taxas fornecidas pela ANEEL (média calculada ao longo de todos os níveis de tensão e arranjo de subestação, sem qualquer tipo de ponderação). As taxas de depreciação consideradas para cada tipo de instalação são listadas na Tabela 5.4.

Em casos em que o tipo de instalação de algum dos 4094 registros de interesse não estava dentre aqueles listados nos dados enviados pela ANEEL, assumiu-se taxa de depreciação equivalente àquela de instalação funcional ou estruturalmente semelhante.

Tabela 5.4 – Tipos de instalação e taxas de depreciação consideradas.

Tipo de Instalação	Tipo de Instalação	Taxa de depreciação [%/ano]
BC	Banco de Capacitores	5,00%
CE	Compensador Estático	5,00%
CR	Conexão de Reator	3,05%
CS	Compensador Síncrono	5,00%
EL	Entrada de Linha	3,35%
IB	Interligação de Barras	2,94%
LT	Linha de Transmissão	2,50%
MC	Módulo de Conexão	3,10%
MG	Módulo Geral	3,33%
RT	Reator Trifásico	2,80%
TR	Transformador	2,50%
TT	Transformador Trifásico	2,50%

- De posse das taxas de depreciação listadas na Tabela 5.4, necessitamos estabelecer o tempo decorrido desde a entrada em operação de cada um dos 4094 registros de interesse até a data de 30 de Junho de 2012, de forma a estimar o valor residual dos ativos de interesse nesta data. Considera-se a data de 30/Junho/2012 para o cálculo do valor residual devido ao fato de que as estimativas do valor a novo obtidas através do procedimento descrito na Seção 5.3 deste documento se referem a valores de Junho/2012, uma vez que são obtidas através do processamento dos valores das RAP da coluna *RAP do Ciclo* da tabela *Lista de módulos.xlsx* da NT 098/2012/SRT. Segundo [3], tais RAP se referem também a Junho/2012.

Dada a estimativa da data de entrada em operação e a data de 30/Junho/2012, o número de dias decorrido desde a data estimada de entrada de operação de cada um dos 4094 registros de interesse é obtido através de subtração simples.

- Com as informações obtidas até este ponto, pode-se aplicar a fórmula seguinte para a estimativa do valor residual de cada um dos registros obtidos pelo procedimento descrito na Seção 5.1 deste relatório:

$$V_R^r = \left(1 - n^r \cdot \frac{d^{i(r)}}{365}\right) \cdot V_N^r$$

Onde:

- V_R^r = estimativa do valor residual associado ao registro r , em R\$;
- n^r = estimativa do número de dias decorridos desde a entrada em operação do ativo r até a data de 30/Junho/2012, em dias;
- $d^{i(r)}$ = taxa de depreciação (assume-se depreciação linear) considerada para o tipo de instalação $i(r)$, em base anual (ou seja, em *per unit/ano*);
- $i(r)$ = tipo de instalação associado ao registro r , obtido segundo o procedimento descrito no item (5.a) da Seção 5.2, sem unidade.
- 365 = número de dias em ano típico;
- V_N^r = estimativa do valor a novo associado ao registro r , em R\$.

O arquivo MS Excel *ANEXO_A4.xlsx*, anexo a este relatório, indica os valores residuais associados a cada um dos 4094 registros de interesse, assim como os dados intermediários relevantes para seu cálculo. Os valores do arquivo *ANEXO_A4.xlsx* foram obtidos pela aplicação do procedimento descrito nesta seção.

6 CONCLUSÕES

Este documento constitui-se de relatório dos estudos para a avaliação dos ativos de transmissão de energia elétrica que constituem reforços ou melhorias aos ativos integrantes dos contratos de concessão alvo, não depreciados até 31 de dezembro de 2012, tendo por base dados públicos acerca de receitas anuais permitidas associadas a estes ativos e taxas de depreciação típicas por ativo compatíveis com os valores do Despacho nº 1531 de 1º de Junho de 2010, incluindo-se estimativas do valor global dos ativos, a novo.

Nas seções anteriores deste documento, foi descrito o procedimento empregado para a Avaliação dos Ativos de Transmissão de Energia Elétrica, no contexto do processo de Renovação das Concessões do Setor Elétrico Brasileiro. Tal procedimento é aderente a premissas colocadas pelo Governo Federal, tais como:

- (i) Os bens reversíveis vinculados às concessões de transmissão de energia elétrica alcançadas pelo § 5º do art. 17 da Lei nº 9.074, de 1995, existentes em 31 de maio de 2000, independentemente da vida útil remanescente do equipamento, são considerados totalmente amortizados – e por isto não se realiza estimativas do seu valor residual.
- (ii) O método de avaliação baseado no *custo de reposição* (também denominado *valor a novo de reposição*) é empregado para as estimativas do valor residual dos ativos.

O procedimento empregado para a estimativa do valor residual é, em sua natureza, aproximado. O emprego de aproximações em muitos dos passos descritos nas seções 5.1, 5.2 e 5.3 deste documento justifica-se pela necessidade de avaliar um conjunto significativo de informações (como indicado, 4094 registros aos quais são associadas receitas, obtidos já após processo de *filtragem*) em prazos curtos determinados pelo Governo Federal.

Ainda que tais aproximações tenham sido empregadas, a acurácia dos resultados obtidos é compatível com os objetivos da análise. Tem-se como objetivo a produção de estimativa agregada, referente à soma dos valores residuais de todos os ativos de transmissão alcançados pelo processo de Renovação das Concessões do Setor Elétrico Brasileiro. Isto é, visa-se à estimativa do montante total correspondente aos desembolsos em indenizações, no cenário em que *todas* as concessionárias afetadas optam pela renovação das concessões e são indenizadas pelo valor residual dos ativos. Os resultados apresentados neste documento e seus anexos tem o objetivo primeiro de servir de suporte para a aferição de avaliações independentes executadas pelo próprio Governo Federal, não se buscando chegar aos valores de indenização derradeiros para as concessionárias de transmissão.

O montante monetário total obtido pela soma dos valores residuais a que se chega ao fim do procedimento descrito na Seção 5.3 (valores residuais listados no arquivo MS Excel *Anexo_A4.xlsx*), corresponde a R\$ 11,9 bilhões, em valores referidos a Junho de 2012.

O montante monetário total obtido pela soma dos valores residuais dos ativos correspondentes a cada contrato de concessão, a que se chega ao fim do procedimento descrito na Seção 5.3, é indicado na Tabela 6.1, em valores referidos a Julho de 2012.

Tabela 6.1 – Montante monetário total obtido pela soma dos valores residuais dos ativos correspondentes a cada contrato de concessão.

Contrato de Concessão de Serviço Público de Transmissão	Concessionária	Montante monetário total obtido pela soma dos valores residuais dos ativos correspondentes a cada contrato de concessão [R\$ Bilhões]
006/1997	CEMIG - Geração e Transmissão S.A.	0.45
055/2001	Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE	0.80
057/2001	Empresa Transmissora de Energia Elétrica do Sul do Brasil S.A - ELETROSUL	1.30
058/2001	Centrais Elétricas do Norte do Brasil - ELETRONORTE	1.36
059/2001	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP	2.62
060/2001	COPEL Transmissão S.A.	0.28
061/2001	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF	1.86
062/2001	FURNAS Centrais Elétricas S.A	3.22
063/2001	Companhia Energética de Goiás - CELG	0.05

Devido à natureza aproximada dos valores obtidos, recomenda-se que os valores individuais associados a cada registro do arquivo MS Excel *Anexo_A4.xlsx* não sejam empregados em análises com objetivos distintos daquele aqui descrito. Isto se deve ao fato de que, apesar de o valor total de R\$ 11,9 Bilhões ter precisão compatível com os objetivos deste documento, erros de estimativa significativos podem estar associados a valores individuais ou mesmo aos valores agregados por contrato.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Hayes, H.V; "Original Cost versus Replacement Cost as a Basis for Rate Regulation", *Quarterly Journal of Economics*, 27, 616-629, 1913. Disponível em <http://qje.oxfordjournals.org/content/27/4/616.full.pdf+html>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [2] Diewert, W.E; "Accounting Theory and Alternative Methods for Asset Valuation", in *The Measurement of Business Capital, Income and Performance*, Tutorial apresentado à Universidad Autónoma de Barcelona, Espanha, 2005; revisado em Dezembro de 2005. Disponível em <http://www.econ.ubc.ca/diewert/barc3.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [3] ANEEL, *Nota Técnica 98/2012-SRT/ANEEL, de 22/6/2012*. Brasília, Junho de 2012. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/nreh20121313.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [4] ANEEL, *Resolução Homologatória Nº 1.313 de 26 de Junho de 2012*. Brasília, Junho de 2012. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh20121313.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [5] ANEEL, *RES: Solicitação de dados - Ativos de transmissão - Projeto Concessões (Comunicação Eletrônica)*. Recebida em 16 de Agosto de 2012.
- [6] ANEEL, *Despacho nº 1531, de 1º de Junho de 2010*. Brasília, Junho de 2010. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/dsp20101531.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [7] ANEEL, *Nota Técnica nº 034/2012-SRT/ANEEL, de 13 de Fevereiro de 2012*. Material de suporte à *Resolução Homologatória nº 1263 de 14 de Fevereiro de 2012*. Brasília, Fevereiro de 2012. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/nreh20121263.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [8] ANEEL, *Resolução nº 166, de 31 de Março de 2000*. Brasília, Maio de 2000. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/res2000166.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [9] ONS, *Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN - SINDAT*. Disponível em <http://aplicsindat.ons.org.br/sindat/> e acessado em 23/Agosto/2012.
- [10] ANEEL, *Resolução Homologatória nº 758, de 6 de Janeiro de 2009*. Brasília, Janeiro de 2009. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/reh2009758.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.
- [11] ANEEL, *Despacho nº 1872, de 31 de Maio de 2012*. Brasília, Maio de 2012. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/cedoc/dsp20121782.pdf>, acessado em 23/Agosto/2012.