



## Metodologia de linha de base e monitoramento aprovada AM0052

### “Aumento da geração de eletricidade em estações hidroelétricas existentes por meio da otimização do Sistema de Apoio à Decisão”

#### I. FONTE E APLICABILIDADE

##### Fonte

Esta metodologia de linha de base tem por fundamento a metodologia NM0186 “Aumento da geração de eletricidade em estações hidroelétricas existentes por meio da otimização do Sistema de Apoio à Decisão”, submetida pela Quality Tonnes e pela Unidade de Carbono do Banco Mundial.

Mais informações sobre a proposta e sua análise pelo Conselho Executivo podem ser obtidas no caso NM0186: <http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>.

Esta metodologia também se refere à “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” e à última versão da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”.<sup>1</sup>

##### Abordagem selecionada do parágrafo 48 das modalidades e procedimentos do MDL

“Emissões existentes, atuais ou históricas, conforme o caso.”

##### Aplicabilidade

Esta metodologia se aplica aos sistemas hidroelétricos existentes conectados à rede, que podem abranger várias unidades de geração de eletricidade em cascata, tanto unidades a fio de água quanto unidades com acumulação, em que a atividade do projeto aumente a geração anual de eletricidade por meio da introdução de um Sistema de Apoio à Decisão (DSS)<sup>2</sup> que otimize a operação da(s) usina(s) hidroelétrica(s) existente(s).

A metodologia poderá ser aplicada sob as seguintes condições:

- A operação dos sistemas hidroelétricos não esteja otimizada com o uso do DSS, com controles de otimização ou modelagem;

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/goto/MPappmeth>>.

<sup>2</sup> O DSS é um conjunto integrado de programas (módulos) de computador que usa métodos de previsão e técnicas de otimização e simulação para otimizar os benefícios a curto e longo prazos da operação de sistemas de energia.



- Haja, pelo menos, três anos completos de dados registrados para estabelecer a relação da linha de base entre a vazão da água e a geração de energia;
- As unidades de geração de energia, cobertas pela atividade de projeto no âmbito do MDL, não tenham sido nem sejam submetidas a modernizações significativas além da manutenção básica (como a substituição de rolamentos) que afetem a capacidade de geração e/ou os níveis de eficiência operacional esperados, durante o período de obtenção de créditos;
- Nenhuma mudança significativa no tamanho do reservatório (por exemplo, aumento da altura da represa) ou em outros elementos essenciais do sistema físico (como canais, vertedouros), que possa afetar a vazão da água dentro do limite do projeto, tenha sido implementada durante o período de dados da linha de base ou seja implementada durante o período de obtenção de créditos;
- A atividade do projeto englobe somente a otimização das unidades de geração que geraram e forneceram energia ao sistema de eletricidade durante o(s) ano(s) para os quais tenham sido coletados os dados históricos da linha de base;
- Nenhuma unidade hidroelétrica adicional esteja localizada a jusante da última unidade hidroelétrica dentro do limite do projeto ou a primeira unidade hidroelétrica a jusante do limite do projeto tenha a capacidade de regular pelo menos 24 horas da vazão máxima a montante.<sup>3</sup>

## II. METODOLOGIA DE LINHA DE BASE

### Limite do projeto

O local do projeto abrange todas as unidades de geração hidrelétrica em que a ferramenta do DSS será instalada. A extensão **espacial** do limite do projeto compreende o local do projeto e todas as usinas elétricas conectadas fisicamente ao sistema de eletricidade ao qual estão ligadas as unidades hidroelétricas no local do projeto.

Para determinar a linha de base, os participantes do projeto devem contabilizar somente as emissões de CO<sub>2</sub> da geração de eletricidade em usinas elétricas movidas a combustíveis fósseis que são substituídas em razão da atividade de projeto no âmbito do MDL. O fator de emissão da rede será calculado de acordo com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” aprovada. O limite da rede para o projeto deve seguir a última versão aprovada da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”.

<sup>3</sup> Capacidade de vinte e quatro horas (24) em metros cúbicos (m<sup>3</sup>) = vazão máxima anual observada (m<sup>3</sup>/s) \* 24 horas \* 3600 s/hora \* 0,5. Observe-se que o fator 0,5 reflete o fato de que o armazenamento deve ser de 50% do volume da vazão para corrigir a hidraulicidade com relação ao valor médio diário.



**Fontes de emissões incluídas ou excluídas do limite do projeto**

	Fonte	Gás	Incluído?	Justificativa/Explicação
<b>Linha de Base</b>	Geração de eletricidade da rede	CO <sub>2</sub>	Sim	CO <sub>2</sub> é emitido quando combustíveis fósseis são queimados para gerar eletricidade. A atividade do projeto substituiria esses combustíveis fósseis com o aumento da produção hidroelétrica.
		CH <sub>4</sub>	Não	-
		N <sub>2</sub> O	Não	-
<b>Atividade do Projeto</b>	Emissões do projeto de MDL	CO <sub>2</sub>	Não	Em termos de emissões do projeto, o projeto aumenta o uso da capacidade hidroelétrica existente para gerar energia hidroelétrica adicional. Combustíveis fósseis não serão usados para gerar essa eletricidade adicional e, portanto, não haverá emissões do projeto.
		CH <sub>4</sub>	Não	-
		N <sub>2</sub> O	Não	-

**Procedimento para a identificação do cenário da linha de base mais plausível**

A metodologia determina o cenário da linha de base por meio das seguintes etapas:

Etapa I: identificar todas as alternativas à atividade de projeto proposta no âmbito do MDL que gere um nível similar de geração adicional para a rede;

Etapa II: identificar o cenário mais provável (cenário da linha de base) entre as alternativas identificadas na Etapa I, com o uso das etapas de análise de investimentos e de barreiras (Etapa 2 e Etapa 3, respectivamente), conforme definido na versão mais recente da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”, juntamente com orientações adicionais fornecidas por essas etapas na seção “Adicionalidade” abaixo.

**Etapa I: identificar alternativas à atividade do projeto**

Os participantes do projeto devem identificar alternativas realistas e confiáveis à atividade do projeto, entre as quais as seguintes alternativas possíveis:

Alternativa 1: status quo. Continuação das práticas atuais de manejo da água.

Alternativa 2: mudanças na operação ou nas instalações do sistema hidroelétrico (além do projeto), inclusive altura da represa, substituição da turbina, dimensões do vertedouro e outras mudanças que afetariam materialmente a relação vazão-potência.



Alternativa 3: a atividade de projeto proposta não realizada como uma atividade de projeto no âmbito do MDL.

As alternativas propostas nesta seção são apenas indicativas. Os proponentes do projeto devem propor outras alternativas que possam ser previstas com razoabilidade.

**Etapa II: identificar o cenário mais provável (cenário da linha de base) entre as alternativas identificadas**

Os participantes do projeto, após identificarem as alternativas à atividade do projeto, devem realizar a análise de barreiras e a análise de investimentos, conforme descrito nas Etapas 2 e 3 da versão mais recente da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”, como detalhado na seção “Adicionalidade” abaixo.

O cenário da linha de base deve ser a alternativa que enfrente menos barreiras entre as alternativas identificadas na Etapa I. Se mais de uma alternativa restar após a análise das barreiras, o cenário da linha de base será identificado com o uso da análise de investimentos. O cenário da linha de base será, então, a alternativa mais viável economicamente, conforme estimado com o uso da Etapa II da ferramenta de avaliação da adicionalidade. Devem ser apresentadas à EOD documentação e evidências que demonstrem as barreiras e limitações financeiras de cada uma das alternativas que não representam o cenário da linha de base.

*Políticas nacionais/setoriais:* nos casos em que existam e sejam cumpridas leis que exijam o uso de Ferramentas de Apoio à Decisão, a atividade do projeto não realizada como atividade do MDL (Alternativa 3) será considerada o cenário da linha de base.

**Esta metodologia só poderá ser aplicada se a Alternativa 1, isto é, a continuação das práticas atuais de manejo da água, for o cenário da linha de base mais provável.**

**Adicionalidade**

A adicionalidade do projeto deve ser demonstrada com o uso da versão mais recente da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”, juntamente com as orientações adicionais fornecidas abaixo:

***Subetapa 3a. Identificar barreiras que impediriam a implementação do tipo de atividade de projeto proposta***

Estabelecer que há barreiras que impediriam a implementação da atividade de projeto proposta caso o projeto não seja registrado como atividade do MDL. Essas barreiras podem ser, entre outras:



*Barreiras aos investimentos*

- Capacidade de financiamento do proponente do projeto em face de outras oportunidades de investimento;
- Pode não haver financiamento de dívidas para atividades de projeto inovadoras;
- Falta de acesso a mercados de capital internacionais por causa dos riscos reais ou percebidos associados com os investimentos diretos nacionais ou estrangeiros no país onde a atividade de projeto no âmbito do MDL será implementada;
- Pode haver subsídios que inibam investimentos em eficiência energética;
- A concessionária pode não recuperar com a entrada de receitas o custo da geração, e isso poderia inibir maiores investimentos;
- Possível falta de acesso ao crédito, em razão de baixa receita; ou
- Incapacidade da gerência de alocar recursos, entre outros, para a implementação da atividade de projeto no âmbito do MDL.

*Barreiras tecnológicas/falta de familiaridade*

- A falta de familiaridade ou um projeto pioneiro dificultam bastante a implementação de uma atividade de projeto proposta;
- Não há mão-de-obra capacitada e/ou adequadamente treinada para operar e manter a tecnologia usada;
- Não há instituições de ensino/treinamento para treinar operadores no país anfitrião, o que gera mau funcionamento e má conservação dos equipamentos; ou
- Falta de infraestrutura, como medidores e meios de comunicação adequados, para a implementação da tecnologia.

***Etapa 4. Análise das práticas comuns***

O desenvolvedor do projeto pode fazer entrevistas nas concessionárias, do país ou região selecionados, e com os fabricantes do software de DSS/tecnologia de otimização, a fim de avaliar se a atividade de projeto no âmbito do MDL é comum.

A atividade do projeto não é uma prática comum se:

- O tipo de projeto não tiver sido implementado no país (ou região, para países extensos); e
- As empresas que fornecem a tecnologia usada na atividade de projeto no âmbito do MDL tiverem poucos negócios no país onde o projeto de MDL está sendo implementado; e
- Os administradores das concessionárias não estiverem familiarizados com esse tipo de projeto.



Se a otimização tiver ocorrido com certa frequência em outras partes do país ou região, o desenvolvedor do projeto precisará apontar as circunstâncias especiais que tornaram possível esse projeto e explicar por que ele não poderia ser reproduzido.

#### **Com relação às Etapas 2, 3 e 4:**

Para as análises de investimentos, barreiras e práticas comuns, os participantes do projeto devem fornecer as seguintes evidências à EOD:

- Cartas da concessionária que está implementando a atividade de projeto proposta no âmbito do MDL, nas quais indique sua falta de familiaridade com a tecnologia de otimização;
- Cartas de um ou mais fornecedores/desenvolvedores de tecnologia que indiquem os índices médios de penetração da tecnologia nos mercados desenvolvidos e se projetos similares já foram desenvolvidos no país ou região;
- Declarações financeiras que indiquem as perdas de receita e a situação financeira geral da concessionária de eletricidade que está implementando a atividade de projeto no âmbito do MDL;
- Estudos sobre os planos de expansão da capacidade ao menor custo possível ou estudos de viabilidade, se houver, que mostrem que a concessionária de eletricidade que está implementando a atividade de projeto proposta no âmbito do MDL não considerou a atividade de projeto do MDL uma opção nesses estudos. Poderiam conter uma lista de prioridades de investimento na concessionária. Se a lista não compreender a otimização, mas prever outros projetos, isso mostrará que o MDL possibilita o andamento do projeto proposto;
- As tarifas existentes ou outras informações que mostrem que a receita proveniente da geração hidroelétrica adicional em razão da implementação da atividade de projeto do MDL não representaria receita adicional, o que não seria um bom investimento (para a análise de investimentos).

#### **Emissões da linha de base**

As seis etapas seguintes são usadas para estimar as emissões da linha de base. Se as unidades de geração dentro do local do projeto, onde o DSS é implementado, não compartilharem uma fonte de água conectada, a estimativa das emissões da linha de base será a soma das emissões da linha de base, estimadas com o uso das Etapas 1 a 6 para cada curso de água separadamente. Um livro de dados deve ser elaborado antes da implementação do Sistema de Apoio à Decisão, contendo todas as relações funcionais (gráficos) de cada unidade de geração, inclusive as funções de vazão-geração.

#### **Etapa 1: coletar dados para estimar a relação vazão-potência na linha de base.**

A relação vazão-potência é desenvolvida a partir de dados da linha de base coletados para cada unidade de geração e vertedouro dentro do limite do projeto, como descrito nas etapas abaixo. Todos os dados existentes para os últimos três anos civis devem ser



coletados e aplicados à metodologia abaixo. Nos casos em que forem usados menos de três anos completos, a EOD deverá confirmar a inexistência dos dados. Devem-se usar, no mínimo, dados para um ano civil, conforme exigido nas condições de aplicabilidade.

**Etapa 2: estimar a vazão semanal da linha de base para cada semana (unidades de geração e vertedouro)**

A vazão semanal ( $Q_x$ ) é a soma da vazão na(s) unidade(s) de geração e no(s) vertedouro(s), estimada a cada hora, da seguinte forma:

$$Q_x = \sum_{hpu=1}^N \sum_{h=1}^{168} Q_{hpu,u} + \sum_{SW=1}^M \sum_{h=1}^{168} Q_{SW,h} \quad (1)$$

Onde:

- $Q_x$  é a vazão durante a semana “x” para cada local de geração (m<sup>3</sup>/semana);
- $Q_{hpu,h}$  é a vazão na unidade de geração “hpu” durante a hora “h” na semana “x”, estimada com o uso da relação fornecida na Equação 2 (m<sup>3</sup>/hora);
- $Q_{SW,h}$  é a vazão no vertedouro “SW” na hora “h” durante a semana “x”, estimada com o uso da Equação 3 (m<sup>3</sup>/hora);
- $N$  é o número total de unidades hidroelétricas “hpu” dentro do local do projeto no mesmo curso de água (número);
- $M$  é o número total de vertedouros dentro do local do projeto no mesmo curso de água (número).

Etapa 2a: deduzir a vazão nas unidades de geração. A vazão horária em cada unidade de geração é determinada com o uso dos registros da potência medida para aquela hora e as especificações características da unidade de geração. Uma curva para cada HPU, conhecida como “Diagrama de Hill”<sup>4</sup>, será construída, indicando com precisão sua *potência versus vazão e queda*. A forma da curva vazão-geração para cada unidade de geração é representada por uma equação polinomial de terceira ordem que relaciona a potência medida com a queda e a vazão medidas, da seguinte forma.

$$EG_{hpu,h} = a + b \cdot Q_{hpu,h} + c \cdot Q_{hpu,h}^2 + d \cdot Q_{hpu,h}^3 \quad (2)$$

$$a = a_1 + a_2 \cdot H_{hpu} + a_3 \cdot H_{hpu}^2 \quad (2.1)$$

$$b = b_1 + b_2 \cdot H_{hpu} + b_3 \cdot H_{hpu}^2 \quad (2.2)$$

$$c = c_1 + c_2 \cdot H_{hpu} + c_3 \cdot H_{hpu}^2 \quad (2.3)$$

$$d = d_1 + d_2 \cdot H_{hpu} + d_3 \cdot H_{hpu}^2 \quad (2.4)$$

<sup>4</sup> Design of Small Dams, US Bureau of the Interior, Bureau of Reclamation, capítulo IX, Spillways.



Onde:

$EG_{hpu,h}$	é a potência observada da unidade “hpu” por hora “h” durante a semana “x” (MWh);
$a, b, c, d$	são os coeficientes que são função da queda, calculados segundo as equações acima;
$Q_{hpu,h}$	é a vazão na unidade de geração “hpu” durante a hora “h” (m <sup>3</sup> /hora);
$a_i, b_i, c_i, e, d_i$	são os coeficientes polinomiais de potência para cada unidade de geração, com base nas informações do “diagrama de Hill” fornecidas pelo proprietário ou fabricante;
$H_{hpu}$	é a queda da unidade de geração hpu (o nível da água de montante menos o nível da água de jusante) para cada hora “h” (m).

Etapa 2b: calcular as vazões dos vertedouros. As vazões dos vertedouros são calculadas com a aplicação de uma “equação de classificação”, que relaciona a vazão na abertura da comporta do vertedouro com parâmetros monitorados – o nível da água e a abertura da comporta.<sup>5</sup> A equação de classificação fornecida pelo proprietário e/ou fabricante do equipamento deve ser usada para estimar as vazões do vertedouro. Por exemplo, uma típica equação de transbordamento de vertedouro com abertura parcial de uma comporta radial é:

$$Q_{SW,h} = C_0 \cdot L_e \cdot O \cdot (WL_h - E_{sill})^E \cdot 3600 \quad (3)$$

Onde:

$Q_{SW,h}$	é a vazão horária do vertedouro (m <sup>3</sup> /hora);
$C_0$	é o coeficiente conhecido, obtido de dados do fabricante/proprietário;
$L_e$	é o comprimento da comporta, medido conforme construída (m);
$O$	é a abertura vertical (m);
$WL_h$	é o nível da água durante a hora “h” (m);
$E_{sill}$	é a elevação da soleira, conforme construída (m);
$E$	é o coeficiente conhecido, obtido de dados do fabricante/proprietário.

As vazões dos vertedouros serão calculadas para cada hora e agregadas semanalmente no decorrer do ano. Esses valores são usados na Etapa 3.

### **Etapa 3: estabelecer a relação vazão-potência (geração)**

Faça constar de uma tabela a vazão total semanal (vazão da geração e vazão do vertedouro), estimada na etapa anterior, juntamente com a geração de energia registrada durante a semana correspondente do período da linha de base. A tabela dos dados deve ser verificada visualmente para garantir que os dados estejam distribuídos de maneira

<sup>5</sup> Design of Small Dams, US Bureau of the Interior, Bureau of Reclamation, Chapter IX, Spillways Water Resources Engineering, Linsley and Franzini, McGraw Hill.



uniforme ao longo da faixa de vazões totais semanais registradas.<sup>6</sup> Estime a relação entre a *vazão total semanal* e a *geração total semanal* para a linha de base, por meio da análise de regressão, com o uso de equações polinomiais, levando em conta as orientações prestadas pelo Conselho<sup>7</sup>. A equação de estimativa deve ter a seguinte forma:

$$EG_x = f(Q_x) = a + b_1 \cdot Q_x + b_2 \cdot Q_x^2 + \dots + b_n \cdot Q_x^n \quad (4)$$

$$EG_x = \sum_{hpu=1}^N \sum_{h=1}^{168} (EG_{hpu,h}) \quad (5)$$

Onde:

$EG_x$  é o valor registrado da geração de energia para a semana “x”, estimado como a soma da geração de energia observada registrada em cada unidade “hpu” por hora “h” na semana “x” (MWh);

$Q_x$  é o valor estimado da vazão na semana “x”, segundo a Etapa 2 ( $m^3$ /semana);

$a, b_1 \dots b_n$  são os coeficientes da equação de regressão estimada.

A relação estimada deve ter natureza monótona, isto é, a curva da função deve ser não-negativa em todos os pontos da função.<sup>8</sup> Os critérios para determinar o grau do “n” polinomial são:

- (i) O valor “n” para o qual o  $R^2$  ajustado da equação seja o mais alto.
- (ii) As estimativas dos parâmetros  $a, b_1, \dots, b_n$  sejam significativas no nível de confiança de 5%.

#### Etapa 4: determinar a geração de energia da linha de base

Use a relação vazão-potência definida na Equação 4 para estimar a produção de eletricidade na linha de base durante cada semana do período do projeto ( $EG_{Bl,x}$ ), e some esse valor para cada semana do ano “y”.

$$EG_{Bl,y} = \sum_{x=1}^{52} EG_x^{Bl} \quad (6)$$

$$EG_x^{Bl} = f(Q_x^{Pr}) + 1,96 \cdot SE(f(Q_x^{Pr})) \quad (7)$$

<sup>6</sup> Se os dados não forem distribuídos de maneira uniforme, os participantes do projeto deverão submeter uma solicitação de desvio, de acordo com os procedimentos para solicitação de desvio, explicando por que a distribuição não uniforme não afeta a solidez da estimativa da relação.

<sup>7</sup> Veja o Anexo 7 do relatório da 21ª reunião do Conselho Executivo.

<sup>8</sup> A função  $EG=f(Q)$  é **monótona** quando  $Q_x \leq Q_y$ , logo  $EG_x \leq EG_y$ .



Onde:

- $EG_x^{Bl}$  é a eletricidade estimada que teria sido gerada, correspondente à vazão  $Q_x^{Pr}$  estimada na semana “x” do período de obtenção de créditos “y” (MWh);
- $Q_x^{Pr}$  é a vazão para a semana “x”, medida durante o ano do projeto “y” (m<sup>3</sup>/semana);
- $SE(EG_x^{Bl})$  é o erro padrão da estimativa  $EG_x^{Bl}$ . O procedimento de estimativa do erro padrão (SE) é fornecido no Anexo 1 (MWh).

Observe-se que, em razão da inclusão do segundo termo na Equação 7, há apenas 5% de chance de que a potência estimada da linha de base seja subestimada pela equação. Logo, há apenas 5% de chance de que os ganhos semanais da geração de energia sejam superestimados.

Para ser conservador, o desenvolvedor do projeto não reivindicará créditos por resultados semanais do projeto, em que a vazão ( $Q_x^{Pr}$ ) fique fora dos limites registrados dos dados da linha de base.<sup>9</sup>

A exclusão de quaisquer pontos de dados externos deve ser documentada com uma explicação clara (circunstâncias atípicas, como blackouts, situações graves de mau funcionamento do equipamento e grandes consertos) e validada e/ou confirmada pela EOD. No ano do projeto, o desenvolvedor do projeto não poderá reivindicar nenhuma redução de emissão nas semanas em que grandes circunstâncias atípicas ocorrerem.

### **Etapa 5: calcular a geração de eletricidade pelo projeto**

O total da geração de eletricidade para o projeto  $EG_y$ , no ano y é calculado da seguinte forma:

$$EG_{Pr,y} = \sum_{x=1}^{52} \sum_{hpu=1}^N EG_{Pr,hpu,x} \quad (8)$$

Onde:

- $EG_{Pr,y}$  é a eletricidade gerada durante o projeto no ano “y” (MWh);
- $EG_{Pr,hpu,x}$  é o total de eletricidade gerado por unidade “hpu” na semana “x” do ano “y” (MWh).

<sup>9</sup> Isso serve de incentivo para que o desenvolvedor do projeto use dados da linha de base para o maior número de anos possível. Também permite que a linha de base normalize de forma conservadora e precisa os dados em climas que sofram mudanças e tenham diferentes regimes de saída.



### Etapa 6: emissões da linha de base

$$BE = (EG_{Pr,y} - EG_{Bl,y}) \cdot EF_y \quad (9)$$

Onde:

$EF_y$  é o fator de emissão de CO<sub>2</sub> estimado com o uso da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (tCO<sub>2</sub>/MWh).

O fator de emissão de CO<sub>2</sub> para toda a rede de eletricidade é determinado com o uso da abordagem da margem combinada aprovada na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”.

### Emissões do projeto

As emissões do projeto são nulas.

$$PE_y = 0 \quad (10)$$

### Fugas

Não se espera que ocorram fugas com a instalação de um Sistema de Gestão da Decisão. A instalação do software e de medidores não gerará emissões adicionais.

### Redução de emissões

$$ER_y = BE_y - PE_y \quad (11)$$

**OBSERVAÇÃO:** deve-se observar que se a geração real for menor do que a geração da linha de base em uma determinada semana, isso será tratado como um valor negativo e deduzido do total das economias anuais. No caso improvável de uma atividade de projeto temporariamente gerar uma redução de emissão negativa, isto é, as emissões da linha de base menos as emissões do projeto são negativas, qualquer RCE adicional só será emitida quando o aumento das emissões tiver sido compensado pelas reduções subsequentes de emissões pela atividade do projeto. (Ver o relatório da 21ª reunião do Conselho Executivo, item 18).

### Mudanças necessárias para a implementação da metodologia no segundo e terceiro períodos de obtenção de créditos

Uma vez que sistemas DSS podem se tornar prática padrão com o decorrer do tempo em muitas regiões (mesmo na ausência do MDL), o cenário da linha de base para o segundo e terceiro períodos de obtenção de créditos deve ser reavaliado. Uma avaliação das práticas comuns na região deve ser conduzida ou consultada e, caso se descubra que os



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

sistemas DSS se tornaram prática comum na região, o cenário da linha de base passará a ser considerado o próprio projeto.

### Dados e parâmetros não monitorados

OBSERVAÇÃO: os dados para todas as variáveis mencionadas abaixo devem basear-se em três anos de registros anteriores ao início da atividade do projeto. Deve-se assegurar que o padrão de precipitação na bacia hidrográfica da área do projeto para o ano não represente um ano SECO nem ÚMIDO. Isso significa que a média da precipitação anual deve estar dentro de um desvio padrão normal para a precipitação anual média. Define-se normal como a média de 30 anos de precipitação média anual. A EOD, no seu relatório de validação, deve apresentar as razões da inexistência de registros de três anos e sua avaliação da situação. Todos os dados usados para estabelecer as relações da linha de base e a própria linha de base devem ser relatados e registrados no MDL-DCP.

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>M</i>
<b>Unidade do dado</b>	Unidades
<b>Descrição</b>	Número total de vertedouros dentro do local do projeto no mesmo curso de água, no ano anterior ao da implementação da atividade do projeto.
<b>Fonte do dado</b>	Local do projeto.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Contar o número de vertedouros no local do projeto no mesmo curso de água, no ano anterior ao da implementação da atividade do projeto. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>N</i>
<b>Unidade do dado</b>	Unidades
<b>Descrição</b>	Número total de unidades de geração hidroelétrica no local do projeto no mesmo curso de água, no ano anterior ao da implementação da atividade do projeto.
<b>Fonte do dado</b>	Local do projeto.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Contar o número de unidades de geração hidroelétrica no local do projeto no mesmo curso de água, no ano anterior ao da implementação da atividade do projeto. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	-



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	$a_b b_b c_i e d_i$
<b>Unidade do dado</b>	Unidades
<b>Descrição</b>	Os coeficientes polinomiais de potência para cada unidade de geração, com base nas informações do “diagrama de Hill” fornecidas pelo proprietário ou fabricante. O “diagrama de Hill” é o que define a relação de três dimensões entre potência, queda e vazão.
<b>Fonte do dado</b>	Proprietário ou fabricante da unidade de geração.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	Um “diagrama de Hill” deve ser incluído no livro de dados para cada unidade de geração no limite do projeto antes da validação. Isso fornece essencialmente informações derivadas da Equação 2. Os diagramas de Hill para uma unidade de geração são estacionários e não mudam de forma mensurável durante a vida útil do projeto. Se houver mudanças, ainda que improváveis, seriam com relação à deterioração da unidade e tornariam os resultados do projeto mais conservadores (isto é, geração menor nos anos do projeto).

<b>Dado/Parâmetro</b>	$H$
<b>Unidade do dado</b>	m
<b>Descrição</b>	Queda da unidade de geração (nível da água de montante menos o nível da água de jusante).
<b>Fonte do dado</b>	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Registros de dados horários para cada unidade de geração hidroelétrica no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos. Mais importante ainda, a equação dará resultados condizentes com as medições da linha de base e as medições anuais do projeto.



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	$C_0$
<b>Unidade do dado</b>	Unidades
<b>Descrição</b>	Coefficiente conhecido, obtido de dados do fabricante/proprietário.
<b>Fonte do dado</b>	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Obter o valor, antes da validação, para cada vertedouro no limite do projeto. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos. Mais importante ainda, a equação dará resultados condizentes com as medições da linha de base e as medições anuais do projeto.

<b>Dado/Parâmetro</b>	$L_e$
<b>Unidade do dado</b>	m
<b>Descrição</b>	Comprimento da comporta medido conforme construída.
<b>Fonte do dado</b>	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Obter o valor, antes da validação, para cada vertedouro no limite do projeto a fim de caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos. Mais importante ainda, a equação dará resultados condizentes com as medições da linha de base e as medições anuais do projeto.

<b>Dado/Parâmetro</b>	$O$
<b>Unidade do dado</b>	m
<b>Descrição</b>	Tamanho da abertura vertical do vertedouro.
<b>Fonte do dado</b>	Medido durante as operações no local do projeto.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Registros horários de dados para cada vertedouro no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	Essas medições são muito simples de realizar e precisas. Mais importante ainda, os resultados serão completamente condizentes com o ano da linha de base e o ano do projeto. Todas as medições devem ser feitas com equipamentos de medição calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja sempre verificado.



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	$E$
<b>Unidade do dado</b>	Unidades
<b>Descrição</b>	Coefficiente conhecido obtido de dados do fabricante/proprietário.
<b>Fonte do dado</b>	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Obter o coeficiente antes da validação para cada vertedouro no limite do projeto a fim de caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos. Mais importante ainda, a equação dará resultados condizentes com as medições da linha de base e as medições anuais do projeto.

<b>Dado/Parâmetro</b>	$E_{still}$
<b>Unidade do dado</b>	m
<b>Descrição</b>	Elevação da soleira, medida conforme construída.
<b>Fonte do dado</b>	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Obter o coeficiente antes da validação para cada vertedouro no limite do projeto a fim de caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos. Mais importante ainda, a equação dará resultados condizentes com as medições da linha de base e as medições anuais do projeto.

<b>Dado/Parâmetro</b>	$WL_h$
<b>Unidade do dado</b>	m
<b>Descrição</b>	Nível da água na semana “x”.
<b>Fonte do dado</b>	Registro de dados das operações no local do projeto.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Registros horários de dados para cada vertedouro no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados conforme as recomendações do fabricante. Os medidores geralmente são precisos para mais ou menos um décimo ou centésimo de um por cento. Todas as medições devem ser feitas com equipamentos calibrados que sejam submetidos a



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

	manutenção periódica e cujo funcionamento seja sempre verificado.
--	---

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>Nível da água de montante</i>
<b>Unidade do dado</b>	m
<b>Descrição</b>	Nível da água de montante.
<b>Fonte do dado</b>	Registro de dados das operações no local do projeto. Medido na entrada da água de montante da unidade de geração.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Registros horários de dados para cada unidade de geração de energia no projeto durante o período de obtenção de créditos. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados conforme as recomendações do fabricante. Os medidores geralmente são precisos para mais ou menos um décimo ou centésimo de um por cento. Todas as medições devem ser feitas com equipamentos calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja sempre verificado.

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>Nível da água de jusante</i>
<b>Unidade do dado</b>	m
<b>Descrição</b>	Nível da água de jusante.
<b>Fonte do dado</b>	Registro de dados das operações no local do projeto. Medido na saída da água de jusante das unidades de geração.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Registros horários de dados para cada unidade de geração de energia no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados conforme as recomendações do fabricante. Os medidores geralmente são precisos para mais ou menos um décimo ou centésimo de um por cento. Todas as medições devem ser feitas com equipamentos calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja sempre verificado.



<b>Dado/Parâmetro</b>	$EG_{hpu,h}$
<b>Unidade do dado</b>	MWh
<b>Descrição</b>	Potência observada da unidade “hpu” na semana “x”.
<b>Fonte do dado</b>	Registro de dados das operações no local do projeto.
<b>Procedimentos de medição (se houver)</b>	Registros horários de dados para cada unidade de geração de energia no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
<b>Comentário</b>	Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados conforme as recomendações do fabricante. Todas as medições devem ser feitas com equipamentos calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja sempre verificado.

### III. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO

#### Procedimentos de monitoramento

Todos os dados coletados como parte do monitoramento devem ser arquivados eletronicamente e mantidos por pelo menos dois anos após o final do último período de obtenção de créditos. Cem por cento dos dados devem ser monitorados, a menos que indicado o contrário nos comentários e tabelas abaixo.

Os seguintes dados para estimar a relação na linha de base entre a geração de energia e a vazão devem ser arquivados:

1. Todos os cursos de água e as unidades de geração hidroelétrica correspondentes, inclusive dentro do local do projeto.
2. Parâmetros pertinentes a cada unidade de geração hidroelétrica, represa e vertedouro para verificar as condições de aplicabilidade.
3. Geração de energia por hora de cada unidade de geração hidroelétrica no local do projeto.
4. Parâmetros para a equação de classificação a fim de estimar a vazão nos vertedouros.
5. Parâmetros estimados da relação entre a geração de energia e a vazão, conforme estimado na Etapa 3 da seção da linha de base na metodologia de linha de base.

Os seguintes dados para estimar a relação na linha de base entre a geração de energia e o índice de vazão devem ser arquivados:

1. Vazão estimada de cada hora no período de obtenção de créditos.



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

2. Estimativa projetada da geração de energia da linha de base correspondente ao índice de vazão do projeto.
3. Geração de energia do projeto.

Além disso, vários elementos do sistema hidroelétrico (mudanças nas turbinas, represas, etc.) precisam ser monitorados para garantir que as condições de aplicabilidade continuem sendo atendidas.

### Dados e parâmetros monitorados

<b>Dado/Parâmetro</b>	$EG_{Pr,hpu,x}$
Unidade do dado	MWh
Descrição	Total de eletricidade gerado pela unidade “hpu” na semana “x” no ano “y”.
Fonte do dado	Medido em cada unidade de geração hidroelétrica.
Procedimentos de medição (se houver)	O sistema de monitoramento instalado com DSS reunirá e arquivará esses dados.
Frequência do monitoramento	A cada hora, acumulado semanalmente.
Procedimentos de GQ/CQ	O sistema de aquisição de dados usado para a Ferramenta de Apoio à Decisão fornecerá dados altamente precisos. Os medidores serão testados anualmente e calibrados conforme as recomendações do fabricante. Os medidores geralmente são precisos para mais ou menos um décimo ou centésimo de um por cento. Todas as medições devem ser feitas com equipamentos calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja verificado.
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	$EF_y$
Unidade do dado	kgCO <sub>2</sub> /MWh
Descrição	Fator de emissão da eletricidade da rede estimado com o uso da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”
Fonte do dado	Conforme a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”
Procedimentos de medição (se houver)	Conforme a “Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema de eletricidade”
Frequência do monitoramento	Conforme a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”
Procedimentos de GQ/CQ	Conforme a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”
Comentário	-



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	Nível da água de montante
Unidade do dado	m
Descrição	Nível da água de montante
Fonte do dado	Registro de dados das operações no local do projeto. Medido na entrada da água de montante da unidade de geração.
Procedimentos de medição (se houver)	Registros horários de dados para cada unidade de geração de energia no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
Frequência do monitoramento	A cada hora
Procedimentos de GQ/CQ	O sistema de monitoramento usado pelo DSS reunirá e arquivará esses dados. O sistema de aquisição de dados usado para a Ferramenta de Apoio à Decisão fornecerá dados altamente precisos. Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados de acordo com as recomendações do fabricante. Os medidores geralmente são precisos para mais ou menos um décimo ou centésimo de um por cento. Todas as medições devem ser feitas com o uso de equipamentos calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja verificado.
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	Nível da água de jusante
Unidade do dado	m
Descrição	Nível da água de jusante
Fonte do dado	Registro de dados das operações no local do projeto. Medido na saída da água de jusante da unidade de geração.
Procedimentos de medição (se houver)	Registros horários de dados para cada unidade de geração de energia no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
Frequência do monitoramento	A cada hora
Procedimentos de GQ/CQ	O sistema de monitoramento usado pelo DSS reunirá e arquivará esses dados. O sistema de aquisição de dados usado para a Ferramenta de Apoio à Decisão fornecerá dados altamente precisos. Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados de acordo com as recomendações do fabricante. Os medidores geralmente são precisos para mais ou menos um décimo ou centésimo de um por cento. Todas as



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

	medições devem ser feitas com o uso de equipamentos de medição calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja verificado.
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	$EG_{hpu,h}$
Unidade do dado	MWh
Descrição	Potência observada da unidade “hpu” na semana “x”.
Fonte do dado	Registro de dados das operações no local do projeto.
Procedimentos de medição (se houver)	Registros horários de dados para cada unidade de geração de energia no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
Frequência do monitoramento	A cada hora
Procedimentos de GQ/CQ	Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados de acordo com as recomendações do fabricante. Todas as medições devem ser feitas com o uso de equipamentos de medição calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja verificado.
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	$N$
Unidade do dado	Unidades
Descrição	Número total de unidades de geração hidroelétrica “hpu” no local do projeto no mesmo curso de água.
Fonte do dado	Local do projeto.
Procedimentos de medição (se houver)	Contar o número de unidades de geração hidroelétrica no local do projeto no mesmo curso de água. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
Frequência do monitoramento	Deve ser verificado anualmente e comparado com os dados da linha de base.
Procedimentos de GQ/CQ	-
Comentário	-



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>M</i>
Unidade do dado	Unidades
Descrição	Número total de vertedouros no local do projeto no mesmo curso de água.
Fonte do dado	Local do projeto.
Procedimentos de medição (se houver)	Contar o número de vertedouros no local do projeto no mesmo curso de água. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
Frequência do monitoramento	Deve ser verificado anualmente e comparado com os dados da linha de base.
Procedimentos de GQ/CQ	-
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	$a_i, b_i, c_i$ e $d_i$
Unidade do dado	Unidades
Descrição	Coefficientes polinomiais de potência para cada unidade de geração, com base nas informações do “diagrama de Hill” fornecidas pelo proprietário ou fabricante. O “diagrama de Hill” define a relação de três dimensões entre potência, queda e vazão.
Fonte do dado	Fabricante/proprietário
Procedimentos de medição (se houver)	Um “diagrama de Hill” será incluído no livro de dados para cada unidade de geração no limite do projeto. Fornece essencialmente informações derivadas das equações 2.
Frequência do monitoramento	Deve ser verificado anualmente e comparado com os dados da linha de base. Os “diagramas de Hill” para uma unidade de geração são estacionários e não mudam de forma mensurável durante a vida útil do projeto. Se houver mudanças, ainda que improváveis, seriam com relação à deterioração da unidade e tornariam os resultados do projeto mais conservadores (isto é, menor geração nos anos do projeto).
Procedimentos de GQ/CQ	-
Comentário	-



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	$C_0$
Unidade do dado	Unidades
Descrição	Coefficiente conhecido obtido de dados do fabricante/proprietário.
Fonte do dado	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
Procedimentos de medição (se houver)	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos.
Frequência do monitoramento	Deve ser verificado anualmente e comparado com os dados da linha de base.
Procedimentos de GQ/CQ	-
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	$L_e$
Unidade do dado	m
Descrição	Comprimento da comporta medido conforme construída.
Fonte do dado	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
Procedimentos de medição (se houver)	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos.
Frequência do monitoramento	Deve ser verificado anualmente e comparado com os dados da linha de base.
Procedimentos de GQ/CQ	-
Comentário	-



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>O</i>
Unidade do dado	m
Descrição	Abertura vertical.
Fonte do dado	Medida durante as operações no local do projeto.
Procedimentos de medição (se houver)	Registros horários de dados para cada vertedouro no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
Frequência do monitoramento	A cada hora
Procedimentos de GQ/CQ	Essas medições são muito simples de realizar e precisas. Mais importante ainda, os resultados serão completamente condizentes com o ano da linha de base e o ano do projeto. Todas as medições devem ser feitas com equipamentos de medição calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja sempre verificado.
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>E<sub>still</sub></i>
Unidade do dado	m
Descrição	Elevação da soleira, medida conforme construída.
Fonte do dado	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
Procedimentos de medição (se houver)	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos.
Frequência do monitoramento	Deve ser verificado anualmente e comparado com os dados da linha de base.
Procedimentos de GQ/CQ	-
Comentário	-



MDL – Conselho Executivo

AM0052/Versão 2

Escopo setorial: 1

35ª reunião do Conselho Executivo

<b>Dado/Parâmetro</b>	<i>E</i>
Unidade do dado	Unidades
Descrição	Coefficiente conhecido obtido de dados do fabricante/proprietário.
Fonte do dado	Dados do fabricante/proprietário, informações do projeto do vertedouro e/ou informações de teste dos vertedouros.
Procedimentos de medição (se houver)	A equação fornecida pelo proprietário gerará dados precisos.
Frequência do monitoramento	Deve ser verificado anualmente e comparado com os dados da linha de base.
Procedimentos de GQ/CQ	-
Comentário	-

<b>Dado/Parâmetro</b>	$WL_h$
Unidade do dado	m
Descrição	Nível da água na semana “x”.
Fonte do dado	Registro de dados das operações no local do projeto.
Procedimentos de medição (se houver)	Registros horários de dados para cada vertedouro no limite do projeto a partir do ano anterior ao da implementação da atividade do projeto devem ser usados para caracterizar o cenário da linha de base. Os dados devem ser armazenados até dois anos após o final do período de obtenção de créditos.
Frequência do monitoramento	A cada hora.
Procedimentos de GQ/CQ	Os medidores devem ser testados anualmente e calibrados conforme as recomendações do fabricante. Os medidores geralmente são precisos para mais ou menos um décimo ou centésimo de um por cento. Todas as medições devem ser feitas com o uso de equipamentos de medição calibrados que sejam submetidos a manutenção periódica e cujo funcionamento seja sempre verificado.
Comentário	-



**Anexo I: Processo de estimativa do erro padrão (SE)**

O valor estimado de  $EG_x^{Bl}$  é:

$$EG_x^{Bl} = f(Q_x^{Pr}) = a + b_1 Q_x^{Pr} + b_2 (Q_x^{Pr})^2 + \dots + b_n (Q_x^{Pr})^n \quad (1)$$

(I) Se a equação for linear, isto é,  $n=1$ .

$$SE(EG_x^{Bl}) = \bar{\sigma} * \sqrt{\left(1 + \frac{1}{N} + \frac{(Q_x^{Pr} - \bar{Q})^2}{\sum_i (Q_i - \bar{Q})^2}\right)} \quad (2)$$

$$\bar{\sigma} = \frac{1}{N-2} * \sqrt{(1-R^2) * \left(\sum_{i=1}^N (EG_i - \overline{EG})^2\right)} \quad (3)$$

$$\overline{EG} = \frac{\sum_{i=1}^N EG_i}{N}$$

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^N Q_i}{N} \quad (4)$$

Onde:

- $\sigma$  é o erro padrão estimado da equação. É relatado pelo software usado para estimar a relação entre a potência e a vazão;
- $N$  é o número total de observações usadas na estimativa da geração de energia versus equação da vazão. Será 162 se forem usados dados de três anos completos, sem que nenhuma semana seja deixada de fora por causa de circunstâncias não usuais;
- $EG_i$  são os dados da linha de base usados para estimar a forma da equação;
- $Q_i$  são os dados da vazão na linha de base usados para estimar a forma da equação;
- $i$  índice dos dados amostrais usados para estimar a forma da equação;
- $x$  índice do valor para a semana  $x$  usado na estimativa da geração de energia na linha de base correspondente à vazão  $Q_x$  na semana  $x$ .



(II) Se  $n > 1$

$$SE(EB_{Bl,x}) = \bar{\sigma} * (1 + [QX]' \{ [QI]' [QI] \} [QX]) \quad (5)$$

$[QX]$  = é (nx1) vetor  $[Q_x, (Q_x)^2, \dots, (Q_x)^n]$  é o vetor (1xn) das variáveis para observação da vazão na equação de energia, onde n é o grau do polinômio.

$$[QX]' = \begin{bmatrix} Q_x \\ Q_x^2 \\ \cdot \\ \cdot \\ Q_x^n \end{bmatrix} \text{ é (nx1) vetor transposto de } [QX].$$

$$[QI] = \begin{bmatrix} Q_1 & Q_1^2 & Q_1^n \\ Q_2 & Q_2^2 & Q_2^n \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ Q_N & Q_N^2 & Q_N^n \end{bmatrix} \text{ é (NxN) matriz das observações da vazão da linha de}$$

base, onde N é o número total de observações e n é o grau do polinômio.

$$[QI]' = \begin{bmatrix} Q_1 & Q_2 & \dots & Q_N \\ Q_1^2 & Q_2^2 & \dots & Q_N^2 \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ Q_1^n & Q_2^n & \dots & Q_N^n \end{bmatrix} \text{ é (nxN) transposto da matriz } [QI].$$

$Q_i$  representa os dados da vazão da linha de base usados para estimar a equação.

-----

**Histórico do documento**

Versão	Data	Natureza da revisão
2	Relatório da 35ª reunião do Conselho Executivo, parágrafo 24 19 de outubro de 2007	Revisão para incorporar o uso da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”.
1	Relatório da 31ª reunião do Conselho Executivo, Anexo 7 4 de maio de 2007	Adoção inicial.