



Revisão da metodologia de linha de base aprovada AM0026

“Metodologia para a geração de eletricidade conectada à rede, com emissões nulas, a partir de fontes renováveis no Chile ou em países com rede de despacho por mérito”

Fontes

Esta metodologia de linha de base tem por fundamento elementos da NM0076-rev: “Metodologia para a geração de eletricidade conectada à rede, com emissões nulas, a partir de fontes renováveis no Chile”, cujo estudo da linha de base, plano de monitoramento e verificação, e documento de concepção do projeto foram elaborados pelo Prototype Carbon Fund (PCF), pelo Banco Mundial e pela Hidroeléctrica Guardia Vieja, Chile.

Mais informações sobre as propostas e sua análise pelo Conselho Executivo podem ser obtidas no endereço <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>. Esta metodologia também se reporta à última versão aprovada da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” e da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”¹.

Abordagem selecionada a partir do parágrafo 48 das modalidades e procedimentos do MDL

“Emissões de uma tecnologia que represente um curso de ação economicamente atrativo, levando-se em conta as barreiras aos investimentos.”

Aplicabilidade

A metodologia se aplica a propostas de acréscimos de capacidade de geração de eletricidade que atendam às seguintes condições:

- 1) Projetos de geração de eletricidade renovável que sejam dos seguintes tipos:
 - (a) Usinas hidrelétricas a fio de água e projetos hidrelétricos com reservatórios existentes cujo volume não aumente;
 - (b) Novos projetos hidrelétricos com reservatórios cujas densidades de energia (capacidade instalada de geração de energia dividida pela área da superfície no nível máximo do reservatório) sejam superiores a 4 W/m^2 ²;
 - (c) Fontes eólicas;
 - (d) Fontes solares;
 - (e) Fontes geotérmicas;
 - (f) Ondas e marés.
- 2) Projetos que estejam ligados às redes interconectadas da República do Chile e projetos que satisfaçam todas as obrigações jurídicas no âmbito da Regulamentação Chilena da Eletricidade; ou

Projetos que sejam implantados em países que não o Chile desde que o país tenha um quadro normativo para a geração e o despacho de eletricidade que atenda às seguintes condições:

¹ Disponível no endereço: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>.

² A adoção dessa orientação não impede que os participantes dos projetos submetam à apreciação do Painel de Metodologias novas metodologias para projetos hidrelétricos, especialmente nos casos em que os reservatórios não tenham uma biomassa vegetativa significativa na área de captação.



- (a) Uma entidade independente e identificável seja responsável pela operação ótima do sistema com base no princípio dos custos marginais mais baixos.
- (b) Os dados da ordem por mérito com base nos custos marginais sejam disponibilizados ao público pela autoridade responsável pela operação do sistema.
- (c) Os dados sobre o consumo específico de combustível para cada fonte de geração no sistema estejam disponíveis ao público.
- (d) Seja possível, com as informações existentes, assegurar que as usinas elétricas despachadas para outros fins (por exemplo, condições de segurança, estabilidade da rede, dificuldades de transmissão e outras razões de ordem elétrica) não sejam identificadas como usinas marginais.

A metodologia não se aplica a:

- 1) Atividades de projetos que envolvam a substituição de combustíveis fósseis por energia renovável no local da atividade do projeto; e
- 2) Projetos em que a linha de base seja a continuação do uso de combustíveis fósseis no local.

Esta metodologia de linha de base deve ser usada em conjunto com a metodologia aprovada de monitoramento AM0026 (Metodologia para a geração de eletricidade conectada à rede, com emissões nulas, a partir de fontes renováveis no Chile ou em países com rede de despacho por mérito).

Cenário da linha de base

Para as atividades do projeto que não modifiquem ou façam retromodificação de uma instalação geradora de eletricidade existente, o cenário da linha de base é o seguinte:

A eletricidade fornecida à rede pelo projeto teria sido, do contrário, gerada pela operação de usinas elétricas conectadas à rede e pelo acréscimo de novas fontes geradoras, conforme refletido nos cálculos da margem combinada (CM) descritos abaixo.

Para as atividades do projeto que modifiquem ou façam retromodificação de uma instalação geradora de eletricidade existente, o cenário da linha de base é o seguinte:

- 1) Na ausência da atividade do projeto no âmbito do MDL, a usina existente continuaria fornecendo eletricidade à rede ($EG_{baseline}$, em MWh/ano) em níveis históricos médios ($EG_{historical}$, em MWh/ano), até a época em que a usina geradora fosse provavelmente substituída ou retromodificada na ausência da atividade do projeto no âmbito do MDL ($DATE_{BaselineRetrofit}$). A partir de então, supõe-se que o cenário da linha de base corresponda à atividade do projeto e que a produção de eletricidade da linha de base ($EG_{baseline}$) seja igual à produção de eletricidade do projeto (EG_y , em MWh/ano) e que não ocorram reduções de emissões.

$$EG_{baseline} = EG_{historical} \text{ até } DATE_{BaselineRetrofit} \quad (1)$$

$$EG_{baseline} = EG_y \text{ em/após } DATE_{BaselineRetrofit}$$

- 2) Quando $EG_{historical}$ é a média da eletricidade histórica fornecida à rede pela usina existente, abrangendo todos os dados a partir do ano mais recente disponível (ou mês, semana ou outro período de tempo) até a época em que a usina tenha sido construída, retromodificada ou modificada de uma forma que tenha afetado significativamente a produção (ou seja, em 5% ou mais), expressa em MWh por ano. O mínimo de cinco anos (120 meses) (excluindo-se anos anormais) de dados de geração históricos é necessário no caso das usinas hidrelétricas. Para



outras usinas, exige-se o mínimo de três anos³. No caso de não existirem dados históricos para cinco anos (ou três anos, no caso das usinas que não sejam hidrelétricas) – como, por exemplo, em razão de retromodificações recentes ou circunstâncias excepcionais, conforme descritas na nota de rodapé 2 – deve-se propor uma nova metodologia ou a revisão da metodologia.

- 3) Toda a geração de eletricidade do projeto acima dos níveis da linha de base ($EG_{baseline}$) teria sido produzida, do contrário, pela operação de usinas elétricas conectadas à rede e pelo acréscimo de novas fontes geradoras, como refletido nos cálculos da margem combinada (CM) apresentados abaixo.
- 4) A fim de estimar o momento no tempo em que o equipamento existente precisaria ser substituído na ausência da atividade do projeto ($DATE_{BaselineRetrofit}$), os participantes do projeto podem levar em consideração as seguintes abordagens:
 - (a) A média da vida útil técnica típica do tipo de equipamento pode ser determinada e documentada, levando-se em conta as práticas usuais no setor e no país, por exemplo, com base em pesquisas da indústria, estatísticas, publicações técnicas, etc.
 - (b) As práticas comuns da empresa responsável no que diz respeito aos cronogramas de substituições podem ser avaliadas e documentadas, por exemplo, com base em registros históricos de substituições em equipamentos similares.

O momento no tempo em que o equipamento existente precisaria ser substituído na ausência da atividade do projeto deve ser escolhido de forma conservadora, ou seja, se for identificada uma faixa de tempo, a data mais recente deve ser escolhida.

Adicionalidade

A adicionalidade da atividade do projeto deve ser demonstrada e avaliada com o uso da última versão da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”, acordada pelo Conselho Executivo do MDL e disponível no web site⁴ da CQNUMC para o MDL.

Os participantes do projeto que optarem por usar a segunda etapa da ferramenta (análise de investimentos) podem alternativamente fazer uso da abordagem abaixo para essa etapa, desde que usem o modelo de otimização empregado pelo órgão regulador da eletricidade para identificar o plano de expansão da capacidade.

Para demonstrar a adicionalidade do projeto proposto no âmbito do MDL, os participantes do projeto devem seguir as etapas abaixo:

- (i) Rodar o modelo de otimização com a inclusão apenas das usinas elétricas identificadas no plano de expansão, para estimar o custo atual líquido da oferta de energia.
- (ii) Rodar o modelo de otimização com a atividade de projeto proposta no âmbito do MDL também incluída no plano de expansão, para estimar o custo atual líquido da oferta de energia.
- (iii) A atividade de projeto proposta no âmbito do MDL só será adicional se o custo atual líquido da oferta de energia, estimado no item (ii) acima, for maior do que o estimado no item (i) acima.

³ Devem ser excluídos os dados referentes a períodos afetados por circunstâncias incomuns, como catástrofes naturais, conflitos e dificuldades de transmissão.

⁴ No endereço: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>.



Limite do projeto

- 1) Os participantes do projeto devem contabilizar apenas as seguintes fontes de emissões para a atividade do projeto:
 - Para as atividades de projetos geotérmicos, as emissões fugitivas de metano e dióxido de carbono de gases não-condensáveis contidos no vapor geotérmico e as emissões de dióxido de carbono da queima de combustíveis fósseis necessária para operar a usina elétrica geotérmica.
 - Para novos projetos hidrelétricos com reservatórios, o limite do projeto abrange o local físico da usina, bem como a área do reservatório.

Para determinar a linha de base, os participantes do projeto devem contabilizar apenas as emissões de CO₂ da geração de eletricidade em usinas movidas a combustíveis fósseis que seja substituída em razão da atividade do projeto.

2) A **extensão espacial** do limite do projeto abrange o local do projeto e todas as usinas elétricas conectadas fisicamente ao sistema de eletricidade ao qual a usina elétrica do projeto no âmbito do MDL esteja conectada. A fim de determinar o fator de emissão da margem de construção (BM) e da margem operacional (OM), conforme descrito abaixo, um **sistema de eletricidade do projeto** (regional) é definido pela extensão espacial das usinas elétricas que possam ser despachadas sem restrições significativas de transmissão. De forma análoga, um **sistema de eletricidade conectado**, por exemplo, nacional ou internacional, é definido como um sistema de eletricidade (regional) que seja conectado por linhas de transmissão ao sistema de eletricidade do projeto e em que as usinas elétricas possam ser despachadas sem restrições significativas de transmissão. Ao determinar o sistema de eletricidade do projeto, os participantes do projeto devem justificar suas suposições.

As transferências de eletricidade dos sistemas de eletricidade conectados ao sistema de eletricidade do projeto são definidas como **importações de eletricidade** e as transferências de eletricidade aos sistemas de eletricidade conectados são definidas como **exportações de eletricidade**.

Para determinar o fator de emissão da Margem de Construção, conforme descrito abaixo, a extensão espacial limita-se ao sistema de eletricidade do projeto, exceto quando acréscimos recentes ou futuros à capacidade de transmissão permitirem aumentos significativos da eletricidade importada. Nesses casos, a capacidade de transmissão pode ser considerada uma fonte da margem de construção, com o fator de emissão determinado como para as importações da OM abaixo.

Para determinar o fator de emissão da Margem Operacional, conforme descrito abaixo, deve-se usar uma das seguintes opções para determinar o(s) fator(es) de emissão de CO₂ das importações líquidas de eletricidade (COEF_{i,j,imports}) de um sistema de eletricidade conectado dentro do mesmo país anfitrião:

- (a) 0 tCO₂/MWh; ou
- (b) O(s) fator(es) de emissão da(s) usina(s) elétrica(s) específica(s) de onde a eletricidade for importada, apenas se estiver bem claro qual(is) é (são) essa(s) usina(s); ou
- (c) A taxa média de emissão da rede exportadora, apenas se as importações líquidas não ultrapassarem 20% do total da geração no sistema de eletricidade do projeto; ou
- (d) O fator de emissão da rede exportadora, determinado conforme descrito na seção da linha de base abaixo, se as importações líquidas ultrapassarem 20% do total da geração no sistema de eletricidade do projeto.



Para as importações de um sistema de eletricidade conectado localizado em outro país, o fator de emissão é 0 tonelada de CO₂ por MWh ou o(s) fator(es) de emissão da(s) usina(s) elétrica(s) específica(s) de onde a eletricidade for importada, apenas se estiver bem claro qual(is) é (são) essa(s) usina(s).

As exportações de eletricidade não devem ser subtraídas dos dados de geração de eletricidade usados para calcular e monitorar a taxa de emissões da linha de base.

Qualquer alteração futura na definição do “Limite do Projeto”, na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, deve ser considerada aplicável à presente metodologia, a menos que indicado o contrário.

Reduções de emissões

A atividade do projeto reduz principalmente as emissões de CO₂ por meio da substituição da geração elétrica fornecida pelas fontes geradoras existentes e conectadas à rede e por prováveis acréscimos à rede. As reduções de emissões (ER_y) da atividade do projeto durante o ano y representam a diferença entre as emissões da linha de base (BE_y), as emissões do projeto (PE_y) e as emissões resultantes das fugas (L_y) e podem ser expressas como:

$$ER_y = BE_y - PE_y - L_y \quad (2)$$

Onde:

ER_y	são as reduções de emissões resultantes da atividade do projeto durante o ano y em toneladas de CO ₂ ;
BE_y	são as emissões da linha de base resultantes da substituição da eletricidade durante o ano y em toneladas de CO ₂ ;
PE_y	são as emissões do projeto durante o ano y em toneladas de CO ₂ ;
L_y	são as emissões das fugas durante o ano y em toneladas de CO ₂ .

Para determinar os coeficientes de emissão, os fatores de emissão ou os poderes caloríficos líquidos nesta metodologia, devem-se seguir as diretrizes prestadas pela Orientação de Boas Práticas do IPCC de 2000, conforme o caso. Os participantes do projeto podem realizar medições periódicas ou usar, quando disponíveis, dados locais ou nacionais que sejam precisos e confiáveis. Quando não houver tais dados, os fatores de emissão padrão do IPCC (específicos para o país, se houver) podem ser usados caso se acredite que eles representem de forma plausível as circunstâncias locais. Todos os valores devem ser escolhidos de forma conservadora e a escolha deve ser justificada.

Emissões do Projeto

Para a maior parte das atividades de projetos de energia renovável, $PE_y = 0$. Contudo, para as seguintes categorias de projetos, as emissões do projeto precisam ser estimadas:

(I) Atividades de projetos geotérmicos, os participantes do projeto devem contabilizar as seguintes fontes⁵ de emissões, conforme o caso:

⁵ As emissões fugitivas de dióxido de carbono e metano decorrentes de testes e sangria de poços não são consideradas porque são insignificantes.



- (a) Emissões fugitivas de dióxido de carbono e metano decorrentes da emissão de gases não-condensáveis contidos no vapor produzido; e
- (b) Emissões de dióxido de carbono resultantes da queima de combustíveis fósseis relacionada com a operação da usina elétrica geotérmica.

Os dados a serem coletados estão listados na metodologia de monitoramento correspondente, AM00XX. As emissões do projeto devem ser calculadas conforme descrito abaixo:

- a. Emissões fugitivas de dióxido de carbono e metano decorrentes da emissão de gases não-condensáveis contidos no vapor produzido (PES_y):

$$PES_y = (w_{CO_2} + w_{CH_4} \times GWP_{CH_4}) \times M_{s,y} \quad (3)$$

Onde:

PES _y	são as emissões do projeto decorrentes da emissão de dióxido de carbono e metano do vapor produzido durante o ano y, expressas em tCO ₂ ;
w _{CO₂} , w _{CH₄}	são as frações médias de massa do dióxido de carbono e do metano no vapor produzido, expressas em tCO ₂ /tonelada de vapor;
GWP _{CH₄}	é o potencial de aquecimento global do metano;
M _{s,y}	é a quantidade de vapor produzida durante o ano y, expressa em tonelada de vapor.

- b. Emissões de dióxido de carbono decorrentes da queima de combustíveis fósseis (PEFF_y):

$$PEFF_y = \sum_i F_{i,y} * COEF_i \quad (4)$$

Onde:

PEFF _y	são as emissões do projeto decorrentes da queima de combustíveis fósseis relacionada com a operação da usina elétrica geotérmica, em toneladas de CO ₂ ;
F _{i,y}	é o consumo do combustível do tipo i durante o ano y, expresso em unidades de massa ou volume;
COEF _i	é o coeficiente do fator de emissão de CO ₂ do combustível do tipo i, expresso em tCO ₂ /massa ou unidade de volume e estimado como a seguir:

$$COEF_i = NCV_i * CEF_i * Oxid_i$$

Onde:

NCV _i	é o poder calorífico líquido do combustível i usado na usina geotérmica, expresso em TJ/unidade de massa ou volume;
CEF _i	é o fator de emissão de carbono de i, expresso em tCO ₂ /TJ;
Oxid _i	é a fração de carbono no combustível i oxidada durante a combustão.

Logo, para as atividades de projetos geotérmicos,

$$PE_y = PES_y + PEFF_y \quad (5)$$



II) Os proponentes de novos projetos hidrelétricos com reservatórios devem contabilizar as emissões do projeto, estimadas do seguinte modo:

- a) Se a densidade de energia do projeto for superior a 4 W/m² e inferior ou igual a 10 W/m²:

$$PE_y = \frac{EF_{Res} * EG_y}{1000}$$

Onde:

- PE_y é a emissão do reservatório expressa como tCO₂e/ano;
 ES_{Res} é o fator de emissão padrão para as emissões dos reservatórios, e o valor padrão conforme o relatório da 23ª reunião do Conselho Executivo é 90 kg CO₂e/MWh;
 EG_y é a eletricidade produzida pelo projeto hidrelétrico no ano y, em MWh.

- b) Se a densidade de energia do projeto for superior a 10 W/m²

$$PE_y = 0.$$

Linha de base

Para as atividades de projetos em que o cenário da linha de base consista na eletricidade que seria gerada pela operação das usinas elétricas conectadas à rede existentes ou futuras, as emissões da linha de base para o ano y são calculadas do seguinte modo:

$$BE_y = EF_y * Generation_y \quad (6)$$

Onde:

- EF_y é o fator de emissão da linha de base, em tCO₂/MWh;
 Generation_y é a eletricidade gerada pelo projeto proposto no âmbito do MDL no ano y (em MWh).

O fator de emissão da linha de base (EF_y) é calculado como um fator de emissão da margem combinada (CM), que consiste na combinação dos fatores de emissão da margem operacional (OM) e da margem de construção (BM), de acordo com as seguintes etapas.

$$EF_y = w_{OM} * EF_{OM,y} + w_{BM} * EF_{BM} \quad (7)$$

Onde:

- EF_{OM,y} é o fator de emissão para as fontes de geração elétrica da margem operacional, em tCO₂/MWh;
 w_{OM} é o peso do fator de emissão da margem operacional;
 EF_{BM} é o fator de emissão para as fontes de geração elétrica da margem de construção, tCO₂/MWh;
 w_{BM} é o peso do fator de emissão da margem de construção.



A metodologia determina o w_{BM} usando o método de pesagem da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, em que os pesos w_{OM} e w_{BM} , por padrão, são 50% (ou seja, $w_{OM} = w_{BM} = 0,5$). Pesos alternativos podem ser usados, desde que $w_{OM} + w_{BM} = 1$ e que sejam apresentadas evidências adequadas para justificar os pesos alternativos. Os elementos da justificativa devem ser avaliados pelo Conselho Executivo. Esses valores padrão serão corrigidos quando o método de pesagem da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” for corrigido pelo Conselho Executivo.

(A) Fator de Emissão da Margem Operacional ($EF_{OM,y}$)

O fator de emissão da margem operacional é calculado a partir dos dados de despacho obtidos do centro de despacho, como indicado abaixo:

$$EF_{OM,y} = \frac{\sum_{h=1}^{8760} EF_{j,h} \times Generation_{j,h}}{\sum_{i=1}^{8760} Generation_{j,h}} \quad (8)$$

Onde:

- $EF_{j,h}$ é o fator de emissão da margem operacional para a atividade de projeto “j” proposta no âmbito do MDL para a hora “h”, em tCO_2/MWh ;
 $Generation_{j,h}$ é a geração do projeto “j” proposto no âmbito do MDL durante a hora “h”, em MWh .

O fator de emissão para o projeto “j” proposto no âmbito do MDL, em um sistema com N atividades de projetos no âmbito do MDL, para uma hora “h”, baseia-se na identificação da(s) usina(s) marginal(is) que seria(m) operada(s) para atender a oferta de eletricidade do projeto “j” proposto no âmbito do MDL. A identificação da(s) usina(s) marginal(ais) substituída(s) pelo projeto “j” proposto no âmbito do MDL baseia-se no princípio “first-built first served”⁶ (construído primeiro, despachado primeiro). A “data de construção” é definida como a data em que a usina comece a despachar energia para a rede.

O fator de emissão para qualquer hora “h” de um projeto “j” proposto no âmbito do MDL no sistema é estimado como a média ponderada do fator de emissão da(s) usina(s) marginal(is) identificada(s) que teria(m) fornecido eletricidade para a rede na ausência da j-ésima usina do MDL. O fator de emissão é estimado da seguinte forma:

$$EF_{j,h} = \sum_{i=1}^M D(j,i) * d_i / \sum D(j,i) \quad (9)$$

⁶ Segundo o princípio “first-built first-served” (construído primeiro, despachado primeiro), considera-se a “última” usina existente na rede, a qual teria sido despachada para suprir as necessidades de eletricidade atendidas por todos os projetos no âmbito do MDL na rede, como sendo substituída em razão da introdução do primeiro projeto no âmbito do MDL construído no sistema. De forma análoga, considera-se a primeira usina marginal como sendo substituída pela usina do MDL construída por último. Observe-se que todos os projetos no âmbito do MDL (mesmo os projetos que adotem outras metodologias) devem ser considerados.



Onde:

- $D(j,i)$ é a energia substituída da usina marginal “i” por causa do projeto “j” proposto no âmbito do MDL, em MWh;
- d_i é o fator de emissão da usina marginal “i”, em tCO₂/MWh;
- M é o número total de usinas marginais que seriam despachadas se o sistema funcionasse sem os projetos N no âmbito do MDL. M é tal que:

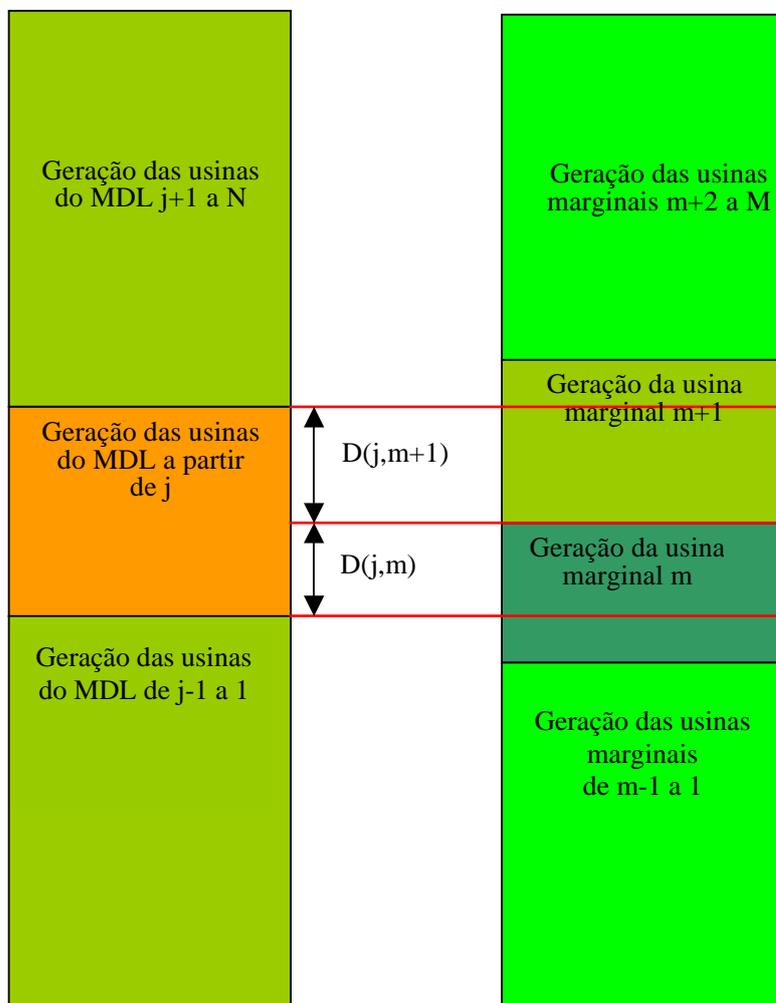
$$\sum_{j=1}^N C_j \leq \sum_{i=1}^M (A_i - B_i) \quad (10)$$

Onde:

- C_j é a geração de energia do projeto j no âmbito do MDL em MWh/h = Generation _{j,h} ;
- N é o número total de projetos no âmbito do MDL no sistema, onde N é o projeto no âmbito do MDL construído primeiro e 1 é o último projeto no âmbito do MDL construído no sistema;
- A_i é a geração máxima de energia da usina marginal “i” em MWh/h (equivalente à capacidade real da usina em MW);
- B_i é a geração de energia real da usina marginal “i” em MWh/h.

A diferença ($A_i - B_i$) representa o máximo possível de energia elétrica adicional que pode ser fornecido pela i -ésima usina marginal.

A primeira etapa para estimar D é identificar as usinas marginais M que serão necessárias para atender a demanda do sistema na ausência de todos os projetos N no âmbito do MDL, de acordo com a Equação 9. O processo de estimativa de D para o j -ésimo projeto no âmbito do MDL é explicado na figura abaixo. Deve-se ordenar a geração cumulativa dos projetos N no âmbito do MDL na ordem do primeiro projeto no âmbito do MDL (n -ésimo) introduzido no sistema até a usina mais recente do MDL introduzida no sistema (1). Em seguida, ordenar a geração líquida cumulativa das usinas marginais, da usina marginal M até a primeira na lista de projetos marginais. Identificar as usinas marginais que atendam os requisitos das usinas do MDL ($j+1$)-ésima a N . Conforme a figura, a usina marginal ($m+2$)-ésima a M mais uma parcela da usina marginal ($m+1$) atendem a geração das usinas do MDL ($j+1$)-ésima a N . Portanto, como mostrado na figura, a oferta da j -ésima usina do MDL substitui a oferta da ($m-1$)-ésima usina marginal. Se o excedente da ($m+1$)-ésima usina marginal, após atender a oferta das usinas do MDL ($j+1$)-ésima a N , não for suficiente para atender a geração do j -ésimo projeto no âmbito do MDL, verificar a geração disponível da usina marginal seguinte, ou seja, a m -ésima usina marginal. Como mostrado na figura, a geração da j -ésima usina do MDL que não puder ser atendida pela usina marginal ($m+1$) será suprida pela m -ésima usina marginal. A figura mostra $D(j,m+1)$ e $D(j,m)$. O restante de $D(j)$ é nulo para o j -ésimo projeto do MDL.



Como mostrado na figura acima, nem todas as usinas marginais M são afetadas pela j -ésima usina do MDL. As condições abaixo definem as usinas marginais que não serão substituídas em razão do j -ésimo projeto no âmbito do MDL.

- (i) $D(j,i) = 0$ para todas as $i < m$, s.t. $\sum_{i=1}^m (A_i - B_i) > \sum_{k=j+1}^N C_k$
- (ii) $D(j,i) = 0$ para todas as $i > m^*$, s.t. $\sum_{i=1}^{m^*} (A_i - B_i) > \sum_{k=j+1}^N C_k + C_j$

A condição (i) estabelece que a oferta máxima possível cumulativa de eletricidade das primeiras usinas marginais ($m-1$) atenderá, no máximo, a oferta de eletricidade ao sistema das usinas do MDL acrescentadas antes da j -ésima usina do MDL. A variável “ k ” na condição (i) representa o grupo de usinas do MDL que foram acrescentadas ao sistema antes da j -ésima usina do MDL. A condição (ii) estabelece que as usinas marginais m^* a M não são afetadas pela j -ésima usina do MDL. A oferta máxima possível cumulativa de eletricidade das primeiras usinas marginais m^* é suficiente para atender a eletricidade fornecida pelas usinas do MDL j a N no sistema. A usina do MDL “ j ” substitui



a eletricidade de uma ou mais de uma usina marginal, dependendo de o excedente da oferta máxima possível de eletricidade de uma determinada usina marginal “i”, após atender as necessidades das usinas do MDL acrescentadas antes da j-ésima usina do MDL, ser suficiente para atender a geração da j-ésima usina do MDL. As fórmulas abaixo fornecem a quantidade de eletricidade da i-ésima usina marginal substituída pela j-ésima usina do MDL.

$$D(j,i) = \text{Min}\left\{C_j - \sum_{l=1}^{i-1} D(j,l); (A_i - B_i) - \sum_{k=j+1}^N D(k,i)\right\} \quad (11)$$

Onde:

“k” representa o grupo de usinas do MDL que foram construídas antes da usina “j” do MDL.

$D(j,0) = 0$ & $D(N+1, i) = 0$. [OBS.: Essas duas condições são redundantes, uma vez que “i” não pode ter 0 como valor e “j” não pode ter N+1 como valor.]

E “i” pode ter valores entre “m” e “m*”.

O primeiro termo da Equação (10) representa a geração elétrica da j-ésima usina do MDL que poderia ser atendida pela usina marginal na lista de despacho antes da i-ésima usina marginal, se houver. O segundo termo da Equação (10) é o excedente de eletricidade da i-ésima usina marginal, após atender as necessidades de todas as usinas “k” do MDL acrescentadas ao sistema antes da j-ésima usina do MDL. Se o primeiro termo for zero, significa que as usinas marginais até (i-1) podem fornecer a eletricidade gerada pela j-ésima usina do MDL. Se o segundo termo for zero, significa que a i-ésima usina marginal não tem excedente de eletricidade para atender a geração da j-ésima usina do MDL e, portanto, todas as usinas marginais de “1 a i” não são substituídas pela j-ésima usina do MDL.

d_i , o fator de emissão para a usina marginal substituída, é estimado da seguinte forma:

$$d_i = \text{SFC}_i * \text{CEF}_{\text{OM},i} * \text{Oxid}_i \quad (12)$$

Onde:

SFC_i	é o consumo específico de combustível da i-ésima usina marginal, expresso em (tonelada de combustível ou TJ)/MWh;
$\text{CEF}_{\text{OM},i}$	é o fator de emissão de CO ₂ do combustível usado na i-ésima usina marginal, expresso em tCO ₂ /(tonelada de combustível ou TJ);
Oxid_i	é a fração de carbono no combustível usado na i-ésima usina marginal, oxidada durante a combustão.

As usinas marginais são aquelas listadas no topo da ordem de despacho do sistema da rede durante a hora “h”, necessárias para atender a demanda de eletricidade na hora “h” sem a geração de projeto(s) no âmbito do MDL. Se nenhuma usina termelétrica for necessária para atender a demanda sem os projetos do MDL, o fator de emissão da usina marginal será zero.

Os dados para identificar a ordem por mérito das usinas marginais e a geração de energia das usinas marginais e do MDL devem ser obtidos a partir das informações disponibilizadas ao público pelo centro de despacho. Os dados do consumo específico de combustível das usinas contidas no grupo marginal devem ser obtidos de dados publicados pelo órgão regulador da eletricidade (no caso de o país anfitrião ser o Chile, devem ser obtidos dos *Informes de Precios de Nudo*, publicados pela



Comissão Nacional de Energia). Para determinar os coeficientes de emissão, os fatores de emissão ou os poderes caloríficos líquidos nesta metodologia, devem-se seguir as diretrizes prestadas pela Orientação de Boas Práticas do IPCC de 2000, conforme o caso. Os participantes do projeto podem realizar medições periódicas ou usar, quando disponíveis, dados locais ou nacionais que sejam precisos e confiáveis. Quando não houver tais dados, os fatores de emissão padrão do IPCC (específicos para o país, se houver) podem ser usados caso se acredite que eles representem de forma plausível as circunstâncias locais. Todos os valores devem ser escolhidos de forma conservadora e a escolha deve ser justificada.

Os proponentes do projeto devem relatar a estimativa *ex ante* do EF_{OM} no documento de concepção do projeto no âmbito do MDL. Para fins de verificação, os proponentes do projeto devem estimar o valor *ex post* do EF_{OM} para cada ano do período de obtenção de créditos com base nos dados para esse ano.

(B) Fator de emissão da Margem de Construção (EF_{BM})

Os proponentes do projeto devem usar uma das duas opções para estimar o EF_{BM} :

- (i) O processo de estimativa do fator de emissão da margem de construção descrito na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (*ex post*); ou
- (ii) As opções de geração de eletricidade identificadas pelo plano de expansão de custo mais baixo desenvolvido pelo órgão regulador da eletricidade.

Para a opção (ii) acima, o EF_{BM} é calculado do seguinte modo:

$$EF_{BM} = \frac{\sum_{i=1}^L EF_{BM,i} * Gen_{BM,i}}{\sum_{i=1}^L Gen_{BM,i}} \quad (13)$$

Onde:

- L é o grupo de usinas geradoras de eletricidade contido no plano de expansão para os próximos dez anos. Todas as usinas elétricas contidas no plano de expansão cuja construção já tenha sido iniciada estão excluídas do grupo da margem de construção;
- $EF_{BM,i}$ é o fator de emissão da i-ésima usina geradora de eletricidade na margem de construção, expresso em tCO₂/MWh;
- $Gen_{BM,i}$ é a geração projetada para a i-ésima usina geradora de eletricidade incluída na margem de construção, expressa em MWh.

$$EF_{BM,i} = SFC_{BM,i} * CEF_{BM,i} * Oxid_i \quad (14)$$

Onde:

- $SFC_{BM,i}$ é o consumo específico de combustível da i-ésima usina geradora de eletricidade, expresso em tonelada de combustível/MWh ou TJ de combustível/MWh. Os dados devem ser obtidos de publicações do órgão regulador da eletricidade;
- $CEF_{BM,i}$ é o teor de CO₂ do combustível usado na i-ésima usina geradora de eletricidade, expresso em tCO₂/(tonelada de combustível ou TJ de



Oxid_i combustível);
 é o fator de oxidação do combustível, expresso como fração.

Se a opção (ii) acima for usada, os proponentes do projeto devem verificar anualmente a precisão e a coerência do EF_{BM}. O proponente do projeto deve comparar o EF_{BM}, estimado de acordo com a opção (ii), com o valor obtido por meio do procedimento para estimar o fator de emissão da margem de construção descrito no método da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” em base *ex post*. Se o valor do EF_{BM} estimado com o uso da opção (i) for inferior em mais de 20% ao valor do EF_{BM} estimado com o uso do método da opção (ii), o valor do EF_{BM} estimado por meio da opção (i) deve ser usado para estimar o fator de emissão para a eletricidade da rede.

Fugas

As principais emissões com potencial para gerar fugas no contexto dos projetos do setor elétrico são as emissões decorrentes de atividades como construção de usinas, tratamento do combustível (extração, processamento e transporte) e inundação de terras (para projetos hidrelétricos – ver as condições de aplicabilidade acima). Os participantes do projeto não precisam considerar essas fontes de emissões como fugas ao aplicar esta metodologia. As atividades de projetos que usarem esta metodologia de linha de base não devem solicitar qualquer crédito para o projeto por conta da redução dessas emissões para níveis inferiores ao do cenário da linha de base.



Metodologia de monitoramento aprovada AM0026

“Metodologia para a geração de eletricidade conectada à rede, com emissões nulas, a partir de fontes renováveis no Chile ou em países com rede de despacho por mérito”

Fontes

Esta metodologia de monitoramento se baseia em elementos da NM0076-rev: “Metodologia para a geração de eletricidade conectada à rede, com emissões nulas, a partir de fontes renováveis no Chile”, cujo estudo da linha de base, plano de monitoramento e verificação, e documento de concepção do projeto foram elaborados pelo Prototype Carbon Fund (PCF), pelo Banco Mundial e pela Hidroeléctrica Guardia Vieja, Chile.

Mais informações sobre as propostas e sua análise pelo Conselho Executivo podem ser obtidas no endereço <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>. Esta metodologia também se reporta à última versão aprovada da “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” e da “Ferramenta para demonstrar e avaliar a adicionalidade”⁷.

Aplicabilidade

A metodologia se aplica a propostas de acréscimos de capacidade de geração de eletricidade que atendam às seguintes condições:

- 1) Projetos de geração de eletricidade renovável que sejam dos seguintes tipos:
 - (a) Usinas hidrelétricas a fio de água e projetos de hidrelétricos com reservatórios existentes cujo volume não aumente;
 - (b) Novos projetos hidrelétricos com reservatórios cujas densidades de energia (capacidade instalada de geração de energia dividida pela área da superfície no nível máximo do reservatório) sejam superiores a 4 W/m^2 .⁸
 - (c) Fontes eólicas;
 - (d) Fontes solares;
 - (e) Fontes geotérmicas;
 - (f) Ondas e marés.
- 2) Projetos que estejam ligados às redes interconectadas da República do Chile e projetos que satisfaçam todas as obrigações jurídicas no âmbito da Regulamentação Chilena da Eletricidade; ou

Projetos que sejam implantados em países que não o Chile desde que o país tenha um quadro normativo para a geração e o despacho de eletricidade que atenda às seguintes condições:

- (a) Uma entidade independente e identificável seja responsável pela operação ótima do sistema com base no princípio dos custos marginais mais baixos.
- (b) Os dados da ordem por mérito com base nos custos marginais sejam disponibilizados ao público pela autoridade responsável pela operação do sistema.

⁷ Disponível no endereço: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>.

⁸ A adoção dessa orientação não impede que os participantes dos projetos submetam à apreciação do Painel de Metodologias novas metodologias para projetos hidrelétricos, especialmente nos casos em que os reservatórios não tenham uma biomassa vegetativa significativa na área de captação.



- (c) Os dados sobre o consumo específico de combustível para cada fonte de geração no sistema estejam disponíveis ao público.
- (d) Seja possível, com as informações existentes, assegurar que as usinas elétricas despachadas para outros fins (por exemplo, condições de segurança, estabilidade da rede, dificuldades de transmissão e outras razões de ordem elétrica) não sejam identificadas como usinas marginais.

A metodologia não se aplica a:

- 1) Atividades de projetos que envolvam a substituição de combustíveis fósseis por energia renovável no local da atividade do projeto; e
- 2) Projetos em que a linha de base seja a continuação do uso de combustíveis fósseis no local.

Esta metodologia de monitoramento deve ser usada em conjunto com a metodologia aprovada de linha de base AM0026 (Metodologia de linha de base para a geração de eletricidade conectada à rede, com emissões nulas, a partir de fontes renováveis no Chile ou em países com rede de despacho por mérito). Devem ser observadas as mesmas condições de aplicabilidade da metodologia de linha de base AM0026.

Metodologia de Monitoramento

A metodologia de monitoramento envolve o monitoramento do seguinte:

- A eletricidade gerada e alimentada à rede pelo projeto proposto no âmbito do MDL e por outros projetos registrados no âmbito do MDL.
- Dados públicos sobre o despacho de eletricidade e outras informações pertinentes do centro de despacho. Esses dados são usados para calcular o fator de emissão para a margem operacional com base em uma análise do aumento do despacho.
- Dados públicos sobre planos oficiais de expansão do sistema. Esses dados serão usados para calcular o fator de emissão para a margem de construção.
- Fatores de emissão para cada termelétrica que opere ou esteja contida no plano de expansão.
- Dados necessários para calcular o fator de emissão para a margem de construção de forma compatível com a “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”.
- Para novos projetos hidrelétricos, a área da superfície no nível máximo do reservatório.

Limite do Projeto

- 1) De acordo com a “metodologia de linha de base para a geração de eletricidade conectada à rede, com emissões nulas, a partir de fontes renováveis no Chile (AM0026)”, os limites do projeto compreendem as seguintes **fontes de emissões**:
 - (a) Para as atividades de projetos geotérmicos, as emissões fugitivas de metano e dióxido de carbono de gases não-condensáveis contidos no vapor geotérmico e as emissões de dióxido de carbono da queima de combustíveis fósseis necessária para operar a usina elétrica geotérmica.
 - (b) Para novos projetos hidrelétricos com reservatórios, o limite do projeto abrange o local físico da usina, bem como a área do reservatório.

Para determinar a linha de base, os participantes do projeto devem contabilizar apenas as emissões de CO₂ da geração de eletricidade na usina elétrica movida a combustíveis fósseis que for substituída em razão da atividade do projeto.



- 2) A **extensão espacial** do limite do projeto abrange o local do projeto e todas as usinas elétricas conectadas fisicamente ao sistema de eletricidade ao qual a usina elétrica do projeto no âmbito do MDL esteja conectada.

**Parâmetros das emissões do projeto**

Os participantes do projeto devem estabelecer um sistema para monitorar a quantidade de todos os tipos de combustíveis fósseis queimados. O consumo de combustíveis fósseis no local para a operação da usina elétrica geotérmica deve ser medido por meio de medidores de fluxo ou volume ou com um balanço energético ao longo do ano, considerando-se os estoques no início e no final de cada ano. Quando possível, os participantes do projeto devem checar essas estimativas com os recibos de compra. A tabela abaixo lista os dados a serem coletados ou usados para monitorar as emissões da atividade do projeto.

Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
1. Generation _y	Quantidade de eletricidade	Eletricidade exportada à rede pelo projeto proposto no âmbito do MDL, no ano y	MWh	m	Medições a cada hora e registros diários	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	
2. Mudanças no volume do reservatório	Volume	O volume do reservatório da hidrelétrica	Unidades de volume	e	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	As informações são coletadas para o projetos propostos no âmbito do MDL em uma hidrelétrica existente. As informações são obtidas dos registros da usina hidrelétrica.



Dados monitorados para estimar as emissões dos Projetos Geotérmicos propostos como projetos do MDL

Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/ em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
3)	Área	Área da superfície do reservatório	m ²	m	No início do projeto	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	
4) M _{s,y}	Quantidade de massa	Quantidade de vapor produzida durante o ano y	Tonelada (t)	m	Diária	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Ver observação 1 abaixo.
5) w _{CO2}	Fração de massa	Fração de CO ₂ no vapor produzido	tCO ₂ /t vapor	m	Trimestral	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Ver observação 2 abaixo.
6) w _{CH4}	Fração de massa	Fração de CH ₄ no vapor produzido	tCH ₄ /t vapor	m	Trimestral	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Ver observação 2 abaixo.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/ em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
7) Mt _{s,y}	Quantidade de massa	Quantidade de vapor produzido durante o teste de poços	t	m	Diária	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Ver observação 1 abaixo.
8) wt _{CO2}	Fração de massa	Fração de CO ₂ no vapor produzido durante o teste de poços	tCO ₂ /t vapor	m	Trimestral	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Ver observação 2 abaixo.
9) wt _{CH4}	Fração de massa	Fração de CH ₄ no vapor produzido durante o teste de poços	tCH ₄ /t vapor	m	Trimestral	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Ver observação 2 abaixo.
10) F _{i,y}	Quantidade de massa	Combustível fóssil “i” usado para a operação da usina geotérmica	Massa ou volume	m	Mensal	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	A quantidade de combustível fóssil queimada deve ser coletada separadamente para cada combustível.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/ em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
11) COEF _i	Fator de emissão do combustível	Coefficiente de emissão de CO ₂ do combustível fóssil “i”	tCO ₂ /massa ou volume do combustível usado	c	Conforme seja necessário	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Valores específicos para a usina ou o país devem ser usados preferencialmente aos valores do IPCC.

Observação 1: Taxas de fluxo

1a. Taxa de fluxo do vapor, usina

A quantidade de vapor descarregada dos poços geotérmicos deve ser medida com um medidor de Venturi (ou outro equipamento que tenha, pelo menos, a mesma precisão). É necessário medir a temperatura e a pressão dentro do medidor de Venturi para definir as propriedades do vapor. O cálculo das quantidades de vapor deve ser realizado continuamente e com base em padrões internacionais. Os resultados das medições devem ser sintetizados com transparência em relatórios periódicos de produção.

Observação 2: Gases não-condensáveis no vapor geotérmico

Em geral, os gases não-condensáveis (GNCs) nos reservatórios geotérmicos consistem principalmente em CO₂ e H₂S. Contêm também uma pequena quantidade de hidrocarbonetos, inclusive, predominantemente, o CH₄. Nos projetos de energia geotérmica, os GNCs fluem com o vapor para dentro da usina. Uma pequena parcela de CO₂ se converte em carbonato/bicarbonato no circuito da água de resfriamento. Além disso, partes dos GNCs são reinjetadas no reservatório geotérmico. Entretanto, por ser uma abordagem conservadora, esta metodologia supõe que todos os GNCs que entram na usina são descarregados na atmosfera por meio da torre de resfriamento. A amostragem dos GNCs deve ser realizada em poços de produção na interface campo de vapor-usina, com o uso da norma técnica da Sociedade Americana para Teste de Materiais ASTM E1675 - Standard Practice for Sampling Two-Phase Geothermal Fluid for Purposes of Chemical Analysis [Norma Técnica para a Amostragem de Fluido Geotérmico em Dois Níveis para Fins de Análise Química] (conforme aplicável à amostragem do vapor em apenas um nível). O procedimento de amostragem e análise de CO₂ e CH₄ consiste em coletar amostras de GNCs da principal linha de vapor com recipientes de vidro cheios de solução de hidróxido de sódio e outros produtos químicos, a fim de evitar a oxidação. O sulfeto de hidrogênio (H₂S) e o dióxido de carbono (CO₂) se dissolvem no solvente



enquanto os compostos residuais permanecem na fase gasosa. A porção gasosa é, então, analisada com o uso da cromatografia gasosa para determinar o teor dos resíduos, inclusive o CH₄. Todas as concentrações de alcanos são relatadas em relação ao metano. A amostragem e a análise dos GNCs devem ser realizadas pelo menos a cada três meses e com mais frequência, se houver necessidade.



Parâmetros das emissões da linha de base

Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
12) EF _y	Fator de emissão	Fator de emissão para a eletricidade substituída da rede	tCO ₂ /MWh	c	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado como a soma ponderada dos fatores de emissão da margem de construção (EF _{BM}) e da margem operacional (EF _{OM}).
13) EF _{OM,y}	Fator de emissão	Fator de emissão da margem operacional	tCO ₂ /MWh	c	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado como na Equação 7, descrita na seção da metodologia da linha de base.
14) EF _{j,h}	Fator de emissão	Emissão da margem operacional para a hora h	tCO ₂ /MWh	c	Por hora	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado como na Equação 8, descrita na seção da metodologia da linha de base.
15) D(j,i)	Quantidade de eletricidade	Eletricidade substituída pelo j-ésimo projeto no âmbito do MDL da i-ésima usina marginal do sistema	MWh	c	Por hora	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado como na Equação 10, descrita na seção da metodologia da linha de base.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
16) d_i	Fator de emissão	Fator de emissão para a eletricidade substituída $D(j,i)$	tCO ₂ /MWh	c	Por hora	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado como na Equação 11, descrita na seção da metodologia da linha de base.
17) SFC_i	Intensidade do combustível	Consumo específico de combustível por unidade de eletricidade produzida na i-ésima usina marginal	(Tonelada ou TJ)/MWh	e	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	As informações são obtidas dos dados oficiais do centro de despacho ou do órgão regulador da eletricidade.
18) M	Número	Número de usinas geradoras de eletricidade na margem que abasteceria o sistema na ausência dos projetos no âmbito do MDL no sistema	Número	e	Por hora	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Estimado com o uso da Equação 9, descrita na seção da metodologia da linha de base. A lista de usinas marginais é obtida da lista da ordem por mérito elaborada pelo centro de despacho.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
19) N	Lista	Lista de usinas registradas no âmbito do MDL no sistema			Conforme necessário	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	
20) C _j	Quantidade de eletricidade	Eletricidade gerada pela j-ésima usina do MDL na hora h	MWh	m/e	Por hora	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Os dados referentes às usinas do MDL que não são obtidos com o uso da metodologia são dados do centro de despacho.
21) A _i	Capacidade de geração	Capacidade de geração da i-ésima usina na margem durante a hora h	MW	m	Por hora	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	
22) B _i	Quantidade de eletricidade	Eletricidade gerada pela i-ésima usina na margem durante a hora h	MWh	m	Por hora	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Dados obtidos de informações oficiais do centro de despacho.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/ em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
23) EF_{BM}	Fator de emissão	Fator de emissão da margem de construção	tCO ₂ /MWh	c	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado conforme a opção (ii) (Equação 11), descrita na seção da metodologia da linha de base ou o método descrito na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico” (opção (i)).
24) EF_i	Fator de emissão	Fator de emissão para a i-ésima usina no grupo da margem de construção	tCO ₂ /MWh	c	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado conforme a Equação 12, opção (ii), descrita na seção da metodologia da linha de base.
25) $GEN_{BM,i}$	Quantidade de eletricidade	Geração de eletricidade da i-ésima usina no grupo da margem de construção	MWh	e	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	As informações são obtidas do plano oficial de expansão da capacidade.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
26) F _{BM,i}	Quantidade de combustível	Consumo específico de combustível da i-ésima usina no grupo da margem de construção	Tonelada ou TJ/MWh	e	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	As informações são obtidas do plano oficial de expansão da capacidade.
27) F _{i,y}	Quantidade de combustível	Quantidade de cada combustível fóssil consumido por cada fonte/usina	Massa ou volume	m	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Dados para as usinas elétricas contidas no grupo da margem de construção, conforme o procedimento descrito na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”. Obtidos dos produtores de eletricidade, dos centros de despacho ou em estatísticas locais atualizadas.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
28) GEN _{n,y}	Quantidade de eletricidade	Geração de eletricidade de cada fonte/usina n	MWH/a	m	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de crédito e nos dois anos seguintes	Dados de geração para as usinas elétricas contidas no grupo da margem de construção, conforme o procedimento descrito na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”. Obtidos dos produtores de eletricidade, dos centros de despacho ou em estatísticas locais atualizadas.
29)	Nome da usina	Identificação da fonte/usina de eletricidade para a BM	Texto	e	Anual	100% do conjunto de usinas	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de crédito e nos dois anos seguintes	Identificação das usinas (m) para calcular os fatores de emissão da margem de construção, conforme o procedimento definido na “Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”.



Número de identificação	Tipo dos dados	Variável dos dados	Unidade dos dados	Medidos (m), calculados (c) ou estimados (e)	Frequência do registro	Parcela dos dados a ser monitorada	Como os dados serão arquivados? (eletronicamente/em papel)	Por quanto tempo os dados arquivados serão mantidos?	Comentários
30) CEF _i	Fator de emissão do combustível	Fator de emissão de carbono do combustível usado na i-ésima usina no grupo da margem de construção	tCO ₂ /tonelada de combustível ou TJ	e		100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Dados locais ou nacionais devem ser usados preferencialmente aos valores padrão do IPCC.
31) Oxid _i	Fração	Fração de combustível oxidada na combustão	Fração	e		100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Os valores padrão do IPCC podem ser usados.
32) w _{BM}	Fração	Peso para o fator de emissão da margem de construção	Fração	e	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado conforme o procedimento descrito na seção da metodologia da linha de base.
33) w _{OM}	Fração	Peso para o fator de emissão da margem operacional	Fração	e	Anual	100%	Eletronicamente	Durante o período de obtenção de créditos	Calculado conforme o procedimento descrito na seção da metodologia da linha de base.



Fugas

Não é necessário monitorar os dados, pois as fugas são consideradas insignificantes.

Procedimentos de Controle da Qualidade (CQ) e de Garantia da Qualidade (GQ)

Todas as medições devem usar equipamento calibrado de medição que receba manutenção periódica e cujo funcionamento seja verificado. Os procedimentos de CQ/GQ para os parâmetros a serem monitorados são ilustrados na tabela a seguir.

Dados	Nível de Incerteza dos Dados (Alto/Médio/Baixo)	Procedimentos de CQ/GQ foram planejados para esses dados?	Explicação de como os procedimentos de CQ/GQ foram planejados
1	Baixo	Sim	Devem-se checar as medições da geração líquida de eletricidade com os recibos das vendas (se houver) e a quantidade de biomassa queimada (por exemplo, checar se a geração de eletricidade dividida pela quantidade de biomassa queimada resulta em uma eficiência razoável que seja comparável aos anos anteriores). Os medidores devem receber manutenção periódica e serem submetidos a um regime de testes para garantir a eficiência.
