



MDL – Conselho Executivo

I.D./Versão 10  
Escopo setorial: 1  
23 de dezembro de 2006

**Metodologias indicativas simplificadas de linha de base e monitoramento para categorias selecionadas de atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL**

***I.D. Geração de eletricidade renovável conectada à rede (continuação)***

**OBSERVAÇÃO:** Exige-se que as seguintes atividades de projetos divulguem o seu documento de concepção do projeto, conforme a orientação prestada no parágrafo 29 do relatório da vigésima sétima reunião do Conselho:

1. Atividades de projetos que envolvam o acréscimo de unidades de energia renovável em uma usina de energia renovável existente.
2. Atividades de projetos que visem modernizar ou modificar uma usina existente de geração de energia renovável.

**TIPO I – PROJETOS DE ENERGIA RENOVÁVEL**

*Observação: As categorias I.A, I.B e I.C envolvem tecnologias de energia renovável para fornecimento de energia elétrica, mecânica e térmica, respectivamente, direto ao consumidor. As tecnologias de energia renovável para fornecimento de eletricidade a uma rede se enquadram na categoria I.D.*

Os participantes do projeto devem levar em conta a orientação geral relativa às metodologias, as informações sobre adicionalidade, as abreviaturas e a orientação geral sobre fugas fornecidas no endereço <http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved.html>.

***I.D. “Geração de eletricidade renovável conectada à rede”***

**Tecnologia/medida**

1. Esta categoria compreende as unidades de geração de energia renovável, como fotovoltaicas, hidrelétricas, de marés/ondas, eólicas, geotérmicas e de biomassa renovável, que forneçam eletricidade para um sistema de distribuição e/ou substituam a eletricidade de um sistema de distribuição que seja ou tenha sido abastecido por pelo menos uma unidade geradora de energia a partir da queima de combustíveis fósseis.
2. Se a unidade acrescentada tiver componentes renováveis e não-renováveis (por exemplo, uma unidade eólica/a diesel), o limite de elegibilidade de 15 MW para uma atividade de projeto de pequena escala no âmbito do MDL aplicar-se-á somente ao componente renovável. Se a unidade acrescentada também queimar combustíveis fósseis, a capacidade de toda a unidade não deverá exceder o limite de 15 MW.
3. Enquadram-se nesta categoria os sistemas de geração combinada de energia e calor (co-geração) a partir da biomassa que forneçam eletricidade para uma rede e/ou substituam a eletricidade da rede. Para se qualificar a esta categoria, a soma de todas as formas de produção de energia não pode exceder 45 MW<sub>thermal</sub>. Por exemplo, para um sistema de co-geração a partir da biomassa, a capacidade de todas as caldeiras combinadas não deve exceder 45 MW<sub>thermal</sub>.
4. No caso das atividades de projetos que envolvam o acréscimo de unidades de geração de energia renovável na usina existente de geração de energia renovável, a capacidade adicional das



**Metodologias indicativas simplificadas de linha de base e monitoramento para categorias selecionadas de atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL**

***I.D. Geração de eletricidade renovável conectada à rede (continuação)***

---

unidades acrescentadas pelo projeto deve ser inferior a 15 MW e deve ser fisicamente distinta<sup>1</sup> das unidades existentes.

5. Incluem-se nesta categoria as atividades de projetos que visem modernizar ou modificar uma usina existente de geração de energia renovável. Para que se qualifique como atividade de projeto de pequena escala, a produção total da unidade modificada ou modernizada não deve ultrapassar o limite de 15 MW.

**Limite do projeto**

6. O limite do projeto compreende a área física, geográfica, da fonte de geração de energia renovável.

**Linha de base**

7. No caso do gás de aterro, gás residual, tratamento de águas residuárias e projetos agroindustriais, as emissões de metano recuperadas são elegíveis no âmbito da categoria pertinente do tipo III. Se o metano recuperado for usado na geração de eletricidade, a linha de base deverá ser calculada de acordo com os parágrafos abaixo. Se o metano recuperado for usado na geração de calor, será elegível à categoria I.C.

8. Para um sistema em que todos os geradores usem exclusivamente óleo combustível e/ou diesel, a linha de base são os kWh gerados anualmente pela unidade renovável vezes um coeficiente de emissão para uma unidade de geração a diesel moderna com capacidade pertinente e funcionando com uma carga ótima, conforme descrito na tabela I.D.1.

---

<sup>1</sup> Unidades fisicamente distintas são aquelas capazes de gerar eletricidade sem a operação das unidades existentes e que não afetam diretamente as características mecânicas, térmicas ou elétricas da usina existente. Por exemplo, o acréscimo de uma turbina a vapor em uma turbina de combustão existente para criar um ciclo combinado não seria considerado “fisicamente distinto”.



MDL – Conselho Executivo

I.D./Versão 10  
Escopo setorial: 1  
23 de dezembro de 2006

**Metodologias indicativas simplificadas de linha de base e monitoramento para categorias selecionadas de atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL**

***I.D. Geração de eletricidade renovável conectada à rede (continuação)***

**Tabela I.D.1**  
**Fatores de emissão para sistemas de geração a diesel (em kg de CO<sub>2</sub>e/kWh\*)**  
**para três níveis diferentes de fator de carga\*\***

Casos:	Minirede com atendimento 24 horas	i) Minirede com atendimento temporário (4-6 h/dia) ii) Aparelhos produtivos iii) Bombas hidráulicas	Minirede com armazenamento
Fatores de carga [%]	25%	50%	100%
<15 kW	2,4	1,4	1,2
>=15 <35 kW	1,9	1,3	1,1
>=35 <135 kW	1,3	1,0	1,0
>=135 <200 kW	0,9	0,8	0,8
> 200 kW***	0,8	0,8	0,8

\*) Um fator de conversão de 3,2 kg CO<sub>2</sub> por kg de diesel foi usado (de acordo com as Diretrizes Revisadas do IPCC de 1996 para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa)

\*\*) Os números foram derivados das curvas de combustível do manual on-line do modelo PV 2000 da RETScreen International, que pode ser obtido por download no endereço <http://retscreen.net/>

\*\*\*) Valores padrão

9. Para todos os outros sistemas, a linha de base são os kWh produzidos pela unidade de geração renovável multiplicados por um coeficiente de emissão (medido em kg CO<sub>2</sub>e/kWh), calculado de maneira clara e conservadora como:

(a) Uma margem combinada (MC), consistindo da combinação da margem operacional (MO) e da margem de construção (MC), de acordo com os procedimentos prescritos na metodologia aprovada ACM0002. Qualquer um dos quatro procedimentos para calcular a margem operacional pode ser escolhido, mas as restrições ao uso dos cálculos da MO simples e da MO média devem ser levadas em conta

OU

(b) A média ponderada das emissões (em kg CO<sub>2</sub>e/kWh) do mix de geração atual. Devem ser usados os dados do ano em que ocorra a geração do projeto.

Os cálculos devem basear-se em dados de uma fonte oficial (se for o caso)<sup>2</sup> e devem ser

<sup>2</sup> Os fatores de emissão da usina usados para calcular os fatores de emissão devem ser obtidos de acordo com a seguinte ordem de prioridade:

1. *Adquiridos diretamente* do centro de despacho ou produtores de energia, se houver; ou
2. *Calculados*, se dados sobre tipo de combustível, fator de emissão do combustível, consumo de combustível e produção de energia puderem ser obtidos para cada usina; caso sejam usados dados confidenciais obtidos da autoridade pertinente da Parte anfitriã, o cálculo realizado pelos participantes do projeto deve ser verificado pela Entidade Operacional Designada (EOD), e o Documento de Concepção do Projeto no Âmbito do MDL (CDM-PDD) poderá apenas exibir o fator de emissão de carbono resultante e a lista correspondente de usinas;
3. *Calculados*, conforme acima, mas usando estimativas, tais como: os valores padrão do IPCC das *Diretrizes Revisadas do IPCC de 1996* e da *Orientação de Boas Práticas do IPCC* para os poderes caloríficos líquidos e os



**Metodologias indicativas simplificadas de linha de base e monitoramento para categorias selecionadas de atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL**

**I.D. Geração de eletricidade renovável conectada à rede (continuação)**

divulgados.

10. No caso das atividades de projetos que envolvam o acréscimo de unidades de geração de energia renovável em uma usina existente de geração de energia renovável, em que a unidade existente e a unidade nova compartilhem o uso de recursos renováveis comuns e limitados (por exemplo, vazão, capacidade do reservatório, resíduos de biomassa), deve-se considerar o potencial da atividade do projeto de reduzir a quantidade de recursos renováveis disponíveis e, assim, a geração de eletricidade pelas unidades existentes, na determinação das emissões da linha de base, emissões do projeto e/ou fugas, conforme o caso.

Para as atividades de projeto que envolvam o acréscimo de novas unidades geradoras (por exemplo, turbinas) em uma usina existente, o aumento da produção de eletricidade associado com o projeto ( $EG_y$  em MWh/ano) deve ser calculado do seguinte modo:

$$EG_y = TE_y - WTE_y$$

Onde:

$TE_y$  é a eletricidade total produzida no ano  $y$  por todas as unidades, as unidades existentes e as de novos projetos;

$WTE_y$  é a eletricidade estimada que teria sido produzida pelas unidades existentes (instaladas antes da atividade do projeto) no ano  $y$  na ausência da atividade do projeto, em que

$$WTE_y = \text{MAX}(WTE_{\text{actual},y}, WTE_{\text{estimated},y})$$

Onde:

$WTE_{\text{actual},y}$  é a produção de eletricidade real, medida, das unidades existentes no ano  $y$ ;

$WTE_{\text{estimated},y}$  é a eletricidade estimada que teria sido produzida pelas unidades existentes com a disponibilidade observada de recursos renováveis (por exemplo, condições hidrológicas) para o ano  $y$ .

Se as unidades existentes forem fechadas, tiverem suas capacidades reduzidas ou se tornarem limitadas na produção, a atividade do projeto não deve obter créditos pela geração de eletricidade a partir dos mesmos recursos renováveis que teriam sido usados, do contrário, pelas unidades

---

fatores de emissão de carbono para os combustíveis em vez de valores específicos da usina (observe-se que a *Orientação de Boas Práticas do IPCC* contém algumas atualizações das *Diretrizes Revisadas do IPCC de 1996*); a eficiência da usina indicada pelo provedor da tecnologia ou a eficiência energética esperada documentada em fontes oficiais (em vez de calculá-la a partir do consumo de combustível e da produção de energia). É provável que essa estimativa seja conservadora, pois nas condições reais de funcionamento, as usinas costumam ter eficiências mais baixas e emissões mais elevadas do que as indicadas nas classificações de desempenho; estimativas conservadoras das eficiências da usina, com base na opinião de especialistas quanto a tecnologia, tamanho e data da entrada em atividade da usina; ou

4. *Calculados*, para a MO simples e a MO média, com o uso de dados da geração agregada e do consumo de combustível, nos casos em que não haja dados mais desagregados.



**Metodologias indicativas simplificadas de linha de base e monitoramento para categorias selecionadas de atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL**

**I.D. Geração de eletricidade renovável conectada à rede (continuação)**

existentes (ou suas substituições). Portanto, a equação para WTE ainda se mantém e o valor para  $WTE_{estimated,y}$  deve continuar sendo estimado adotando-se a mesma capacidade e parâmetros operacionais que os da época do início da atividade do projeto.

Se as unidades existentes forem submetidas a modificações ou modernizações que aumentem a produção, então  $WTE_y$  poderá ser estimada com o uso dos procedimentos descritos para  $EG_{baseline}$  abaixo.

11. Para as atividades de projetos que visem modernizar ou modificar uma usina existente de geração de energia renovável, o cenário da linha de base é o seguinte:

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

$$EG_{baseline} = \text{MAX}(EG_{historical}, EG_{estimated,y}) \text{ até } DATE_{BaselineRetrofit}$$

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

As emissões da linha de base ( $BE_y$ , em tCO<sub>2</sub>) são, então, o produto do fator de emissão da linha de base ( $EF_y$ , em tCO<sub>2</sub>/MWh), vezes a eletricidade fornecida pela atividade do projeto à rede ( $EG_y$ , em MWh), menos a eletricidade da linha de base fornecida à rede no caso de instalações modificadas ou modernizadas ( $EG_{baseline}$  em MWh), como se segue:

$$BE_y = (EG_y - EG_{baseline}) \cdot EF_y$$

$EG_{historical}$  é a média da eletricidade fornecida no passado pela usina existente à rede, cobrindo todos os dados do ano mais recente disponível (ou mês, semana ou outro período) à época em que a usina foi construída, modernizada ou modificada de uma forma que tenha afetado de forma significativa a produção (ou seja, em 5% ou mais), expressa em MWh por ano. É necessário o mínimo de 5 anos (60 meses) (excluindo-se os anos anormais) de dados históricos de geração no caso das hidrelétricas. Para outras usinas, exige-se o mínimo de 3 anos de dados. No caso de não existirem dados históricos de 5 anos (ou 3 anos, no caso de atividades de projetos que não envolvam energia hidrelétrica) – por exemplo, em razão de modernizações recentes ou circunstâncias excepcionais como descrito na nota de rodapé<sup>3</sup> – deve-se propor uma nova metodologia ou a revisão de uma metodologia.

$EG_{estimated,y}$  é a eletricidade estimada que teria sido produzida pelas unidades existentes com a disponibilidade observada de recursos renováveis (por exemplo, condições hidrológicas) para o ano  $y$ .

Toda a geração de eletricidade do projeto acima dos níveis da linha de base ( $EG_{baseline}$ ) teria sido do contrário gerada pela operação das usinas elétricas e pelo acréscimo de novas fontes geradoras,

<sup>3</sup> Os dados para os períodos afetados por circunstâncias incomuns, como desastres naturais, conflitos e restrições de transmissão, devem ser excluídos.



**Metodologias indicativas simplificadas de linha de base e monitoramento para categorias selecionadas de atividades de projetos de pequena escala no âmbito do MDL**

**I.D. Geração de eletricidade renovável conectada à rede (continuação)**

como refletido nos cálculos da margem combinada (MC) descritos.

Para estimar o momento em que o equipamento existente precisaria ser substituído na ausência da atividade do projeto ( $DATE_{BaselineRetrofit}$ ), os participantes do projeto podem levar em conta as seguintes abordagens:

- (a) A média típica da vida útil técnica do tipo de equipamento pode ser determinada e documentada, levando-se em conta as práticas comuns no setor e no país, por exemplo, com base em pesquisas da indústria, estatísticas, obras técnicas, etc.
- (b) As práticas comuns da empresa responsável pelos cronogramas de substituição podem ser avaliadas e documentadas, por exemplo, com base nos registros históricos de substituições de 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 uma faixa for identificada, a data mais cedo deve ser escolhida.

**Fugas**

12. Se os equipamentos geradores de energia forem transferidos de outra atividade ou se os equipamentos existentes forem transferidos para outra atividade, as fugas deverão ser consideradas.

**Monitoramento**

13. O monitoramento deve consistir em medir-se a eletricidade gerada pela tecnologia renovável. No caso de usinas com co-combustão, a quantidade de biomassa e combustíveis fósseis usados deve ser monitorada.