



**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO  
DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO SIMPLIFICADO  
PARA ATIVIDADES DE PROJETOS DE PEQUENA ESCALA (PPE-MDL-DCP)  
Versão 02**

**SUMÁRIO**

- A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala
- B. Metodologia de linha de base
- C. Duração da atividade de projeto / Período de obtenção de créditos
- D. Plano e Metodologia de monitoramento
- E. Estimativa das reduções de emissões de gases de efeito estufa por fontes
- F. Impactos ambientais
- G. Comentários dos atores

**Anexos**

Anexo 1: Dados para contato dos participantes da atividade de projeto

Anexo 2: Informações sobre financiamento público

Anexo 3: Plano de uso da eletricidade

Anexo 4: Plano de Transporte de Biomassa

Anexo 5: Relação de Destinatários Consultados

Anexo 6: Excedente de biomassa

Anexo 7: Análise de sensibilidade do investimento

**Histórico de revisão deste documento**

<b>Número da Versão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição e razão da revisão</b>
01	21 de janeiro de 2003	Adoção inicial
02	8 de julho de 2005	<ul style="list-style-type: none"><li>• O Conselho concordou em revisar o MDL PPE DCP para que ele refletisse a orientação e os esclarecimentos fornecidos pelo Conselho desde a versão 01 deste documento.</li><li>• Como consequência, as diretrizes para preenchimento do MDL PPE DCP foram revisadas de acordo com a versão 2. A versão mais recente pode ser encontrada no site &lt;<a href="http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents">http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents</a>&gt;.</li></ul>

**SEÇÃO A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala****A.1. Título da atividade de projeto de pequena escala:**

Projeto GEEA de Central Elétrica de Biomassa de 5 MW

Versão: 3.1

Data: 24/07/2007

**A.2. Descrição da atividade de projeto de pequena escala:****Descrição da finalidade e do projeto**

A finalidade da atividade de projeto é de utilizar casca de arroz como combustível de biomassa para geração de energia. A Geradora de Energia Elétrica Alegrete Ltda. (GEEA), que é constituída pela Arroz Pilecco Ltda, construirá uma planta de energia baseada 100% em biomassa com uma capacidade máxima de 5 MW (geração real de 4,5 MW) em Alegrete, uma cidade situada no sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.

O Projeto deslocará a eletricidade da rede, gerando energia renovável a ser utilizada internamente na fábrica da Arroz Pilecco e também para ser vendida à rede. Ao utilizar a biomassa como combustível, o Projeto também evitará as emissões de metano devido à decomposição da casca do arroz não utilizada.

A maior parte da energia gerada (82%) será fornecida ao sistema interligado Sul-Sudeste-Centro-oeste (S-SE-CO), por meio da conexão a uma linha de distribuição de 13,8 kV, e a Arroz Pilecco, que atualmente obtém sua energia elétrica da mesma rede. A diferença (18%) será utilizada no consumo interno da planta do projeto, bem como pela planta de tratamento de biomassa da Sílica Brasil Sul (SBS), que utiliza energia elétrica da mesma rede.

A principal atividade agrícola da região de instalação do projeto é a produção e processamento de arroz. As fábricas de arroz geram quantidades muito grandes de resíduos de biomassa (casca de arroz). A legislação brasileira e local proíbe o deslocamento não autorizado e/ou a queima não-controlada dessas quantidades de casca. Como consequência, as fábricas de arroz possuem quantidades muito grandes de casca de arroz que são deixadas em decomposição.

Como todas as grandes fábricas de arroz, a Arroz Pilecco também gera quantidades muito grandes de casca de arroz, que atualmente são depositadas em aterros localizados na área rural da cidade. Com este projeto, a casca de arroz gerada pela Pilecco e por outras fábricas será queimada para geração de energia. A casca de outras fábricas será transportada para o local do projeto dentro de contêineres sobre caminhões especificamente desenvolvidos para o Projeto. Dentro da planta, o transporte será realizado por correias transportadoras e elevadores.

A atividade de projeto utilizará aproximadamente 67.320 toneladas de casca de arroz, sendo que a maior parte será obtida de fontes externas. Serão gerados anualmente cerca de 35.640 MWh; desta quantidade, 29.304 MWh serão fornecidos ao sistema interligado S-SE-CO e à planta da Arroz Pilecco. O restante será utilizado pela planta de tratamento de biomassa da GEEA-SBS e para consumo interno da planta de bioenergia. A redução esperada da emissão de gases de efeito estufa (GEE) será de 19.486 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> por ano.



### Contribuição para o desenvolvimento sustentável

O projeto ajudará a promover o desenvolvimento sustentável através de:

- Aumento das oportunidades de emprego na área onde será localizada a planta;
- Aumento da diversidade e da quantidade de energia fornecida;
- Diminuição dos impactos ambientais, tais como aqueles produzidos pela deposição de resíduos em áreas abertas e do fenômeno de desertificação, que é intensificado pela dispersão da casca de arroz nos campos pelo vento;
- Utilização de resíduos (casca de arroz) de pequenas fábricas de arroz que, caso contrário, seriam dispostos na terra uma vez que esses pequenos produtores não têm condições de instalar uma planta de energia de biomassas;
- Utilização de tecnologias limpas e eficientes e preservação das reservas naturais;
- Atuação como um projeto de demonstração de energia limpa e de capacidade de construção, encorajando o desenvolvimento do uso eficiente e moderno da biomassa em todo o país;
- Otimização do uso de recursos naturais, evitando desta forma a criação de locais de disposição sem controle, utilizando uma grande quantidade de resíduos de biomassa da região.

#### A.3. Participantes do projeto:

Nome do participante (*) (anfitrião) indica uma Parte Anfitriã)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participantes do projeto (*) (conforme aplicável)	Favor indicar se a Parte envolvida gostaria de ser considerada participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	<b>Geradora de Energia Elétrica Alegrete Ltda. (GEEA)</b> (entidade privada)	Não
Japão	<b>Mitsubishi UFJ Securities Co, Ltd.</b> (entidade privada)	Não

(\*) De acordo com os procedimentos e modalidades do MDL, no momento de tornar público o MDL-DCP no estágio de validação, o Participante envolvido pode ou não ter dado sua aprovação. No momento de solicitar o registro, é necessário ter a aprovação do(s) Participante(s) envolvido(s).

*Veja as observações de contato no Anexo 1 deste DCP.*

**Geradora de Energia Elétrica Alegrete Ltd. (GEEA):**

A GEEA é uma nova empresa constituída pelos diretores da Arroz Pilecco Ltda., uma empresa sólida e expressiva com 30 anos de experiência no ramo de beneficiamento de arroz. Ela construirá, será proprietária e operará a planta de energia de 5 MW.

**Mitsubishi UFJ Securities Co., Ltd. (MUS)**

A MUS, através do seu Comitê de Financiamento de Energia Limpa, atuará como conselheira do MDL para a atividade de projeto.

**A.4. Descrição técnica da atividade de projeto de pequena escala:****A.4.1. Local da atividade de projeto de pequena escala:****A.4.1.1. Parte(s) Anfitriã(s):**

Brasil

**A.4.1.2. Região/Estado etc.:**

Estado do Rio Grande do Sul

**A.4.1.3. Cidade/Comunidade etc.:**

Alegrete

**A.4.1.4. Detalhes sobre a localização física, inclusive informações que permitam a identificação única dessa(s) atividade(s) de projeto de pequena escala:**

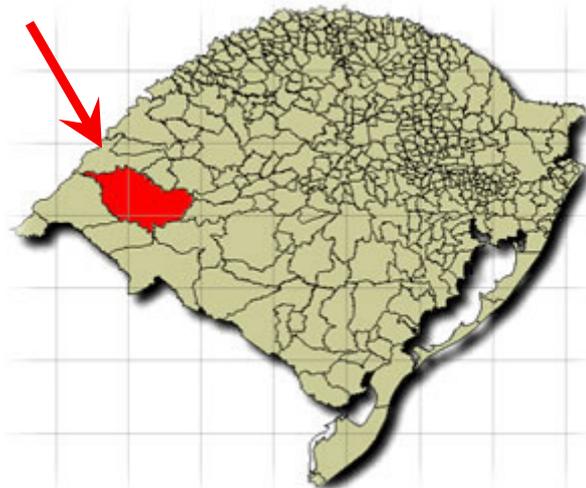
Este projeto estará localizado na Av. Brás Faraco, n. 691, 4 km a Sudoeste do centro da cidade de Alegrete, adjacente à Arroz Pilecco. A cidade de Alegrete está localizada na região sudeste do Estado do Rio Grande do Sul, próxima à fronteira com a Argentina e o Uruguai, a 487 km de Porto Alegre, capital do estado. Alegrete está localizada a 29°46'47" de latitude sul e 55°47'15" de longitude norte. Sua altitude média é de 116 m acima do nível do mar. A temperatura média é de 18,6°C e o índice pluviométrico anual é de 1574 mm com excesso hídrico de 316 mm, que a caracteriza como de clima sub-temperado (Maluf, 2000)<sup>1</sup>.

Conforme visto na Figura 1, o local está bem servido de rodovias e estradas de ferro. A casca dos locais externos será transportada por rodovia.

---

<sup>1</sup> MALUF, Jaime Ricardo Tavares (2000). Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 8, n.1, p. 141-150.

Alegrete



(a)

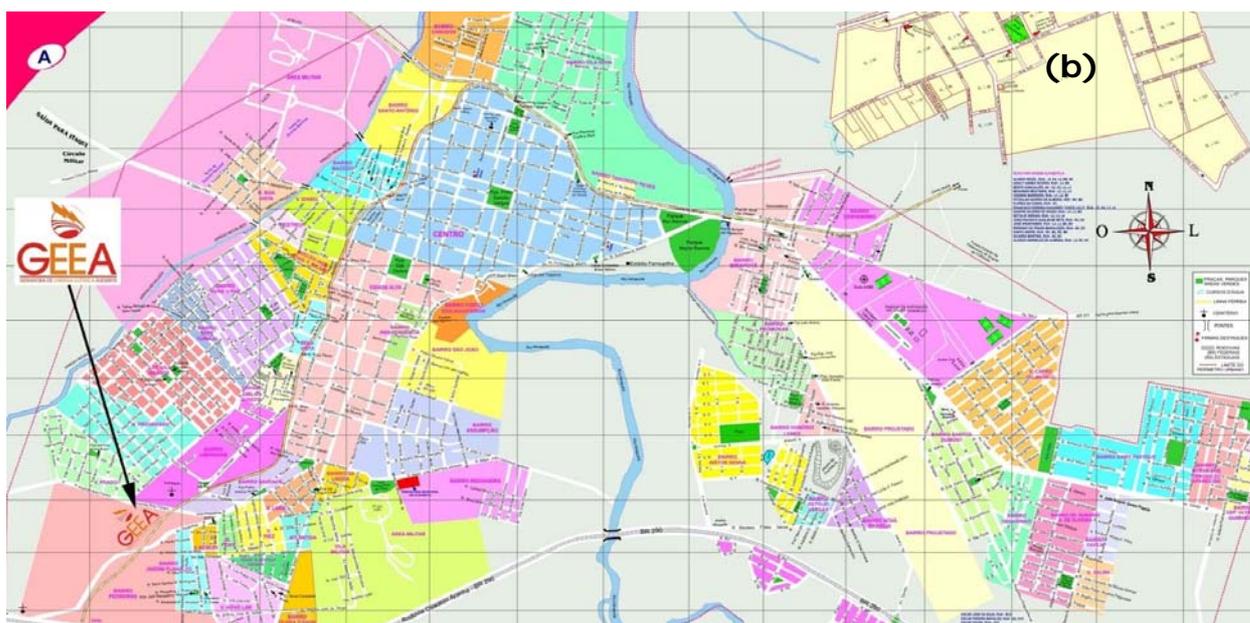


Figura 1. (a) Localização de Alegrete no Estado do Rio Grande do Sul; (b) Localização exata da atividade de projeto GEEA em Alegrete

**A.4.2. Tipo e categoria(s) e tecnologia a ser empregada pela atividade de projeto de pequena escala:**

Conforme o Apêndice B das Modalidades Simplificadas e Procedimentos para a Atividade de projeto MDL de Pequena Escala (PPE M&P), a atividade de projeto está classificada nas seguintes categorias:



■ **Tipo I : Projetos de energia renovável**  
**Categoria D : Geração de energia elétrica renovável para a rede**

A planta de energia com capacidade máxima de geração de 5 MW, gerará energia elétrica utilizando casca de arroz como combustível de biomassa renovável. Com uma geração real de 4,5 MW, a geração líquida de energia (de 3,8 MW) será fornecida à rede de distribuição do Estado do Rio Grande do Sul. A capacidade térmica é equivalente a 29,7 MW<sub>t</sub> de energia térmica.<sup>2</sup> Portanto, a atividade de projeto está de acordo com as condições de aplicabilidade do Tipo I.D, pois a capacidade de geração de energia elétrica é menor do que o limite estabelecido de 15MW e o total geral de todos os totais de saídas de energia não excede o limite de 45 MW<sub>t</sub> de energia térmica.

■ **Tipo III : Outras atividades do projeto**  
**Categoria E : “Evitando a produção de metano a partir de decomposição de biomassa através de combustão controlada”**

A atividade de projeto proposta previne, através da combustão controlada da biomassa (casca de arroz), a formação de metano a partir da decomposição anaeróbica da biomassa deixada nos locais de disposição de resíduos. Como resultado, menos metano é produzido e enviado à atmosfera. As emissões anuais devido ao projeto estão estimadas como iguais ou menores do que 776 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>. A atividade de projeto não recupera ou queima metano. As reduções de emissões anuais são menores do que 60 kt equivalentes de CO<sub>2</sub>.

### **Tecnologia empregada na atividade de projeto**

A Figura 2 apresenta um esquema da tecnologia utilizada na atividade de projeto.

O Projeto envolve a implementação de uma planta de geração de energia baseada em biomassa, com 5MW de potência, empregando uma tecnologia de caldeira de biomassa. Esta tecnologia permitirá que a planta opere somente com biomassa residual (casca de arroz). A tecnologia utilizada será a de uma planta de energia térmica, com uma caldeira de água em tubos verticais com leito fluidizado. Esta caldeira, modelo Mitre MPB 30 fornecido “Mitre Engenharia e Informatica Ltda” e “Cooperativa São José Metalurgica”, pode queimar casca de arroz in natura ou tratada (celulignina), seca ou úmida a uma temperatura mediana (760 a 870° C) gerando apenas sílica em forma de cinzas volantes, que por sua vez podem ser utilizadas nas indústrias de cimento, e evitando sílica preta que não tem aplicação.

Os gases de combustão provenientes da caldeira são limpos num filtro manga de temperatura média (240°C) atingindo emissões de particulados de < 10 mg/m<sup>3</sup> que estão bem abaixo das especificações de < 100 mg/m<sup>3</sup> solicitadas pela agência ambiental. O vapor de água a uma pressão de 42 kgf/cm<sup>2</sup> gerado na caldeira é utilizado para acionar o processo de tratamento da biomassa, bem como para acionar outros processos na Arroz Pilecco.

A turbina é do tipo de extração/condensação. O gerador elétrico tem uma potência máxima de 6,250 kVA (5MW), gerando eletricidade a 13.8kV e 60Hz.

---

<sup>2</sup>A capacidade térmica é estimada da seguinte forma:

$7,75 \text{ t/h} \times 1000 \text{ kg/t} \times 3.300 \text{ kcal/kg} \times 4,18 \text{ J/cal} / 3.600 \text{ s/h} = 29.695 \text{ W de energia térmica} = 29,7 \text{ MW de energia térmica}$

Portanto, a celulignina em pó pode ser queimada nos maçaricos da câmara de combustão secundária de modo a maximizar a produção de cinzas volantes, que por sua vez podem ser utilizadas nas indústrias de cimento. O vapor de água a uma pressão de 42 kgf/cm<sup>2</sup> gerado na caldeira é utilizado para acionar o tratamento da biomassa de processo, bem como para acionar outros processos na Arroz Pilecco. A turbina é do tipo de condensação.

A caldeira está projetada para operar durante 8.000 horas por ano para evitar incrustações, formação de escória, erosão e corrosão. Os resíduos sólidos de combustão, como cinzas volantes, são fornecidos à Sílica Sul Brasil (SBS), que está localizada ao lado da planta de modo que não é necessário transportar resíduos por rodovia. O transporte de resíduos entre a GEEA e a SBS é realizado por transportadores de rosca.

O projeto consumirá cerca de 67.000 toneladas de casca de arroz por ano. O suprimento de casca de arroz é feito principalmente por empresas externas e por rodovia e as emissões correspondentes são levadas em consideração. Uma balança estacionária localizada na entrada da planta irá medir a quantidade de biomassa fornecida por fontes externas. A quantidade de biomassa fornecida pela Arroz Pilecco será quantificada por um medidor de fluxo localizado no transportador. Uma outra balança colocada na entrada da caldeira mede a quantidade total de casca de arroz queimada pela GEEA.

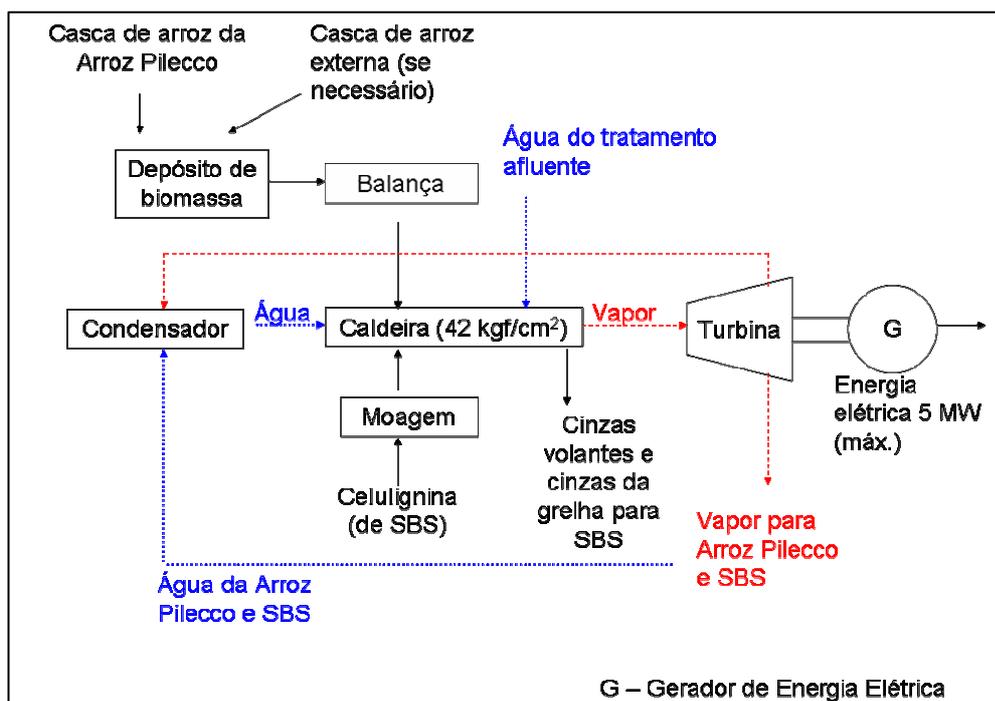


Figura 2. Esquema da tecnologia empregada na planta de energia de biomassa

Como parte da biomassa utilizada na atividade de projeto será transportada de outras localidades, PROBEM<sup>3</sup> desenvolveu uma tecnologia para o transporte de biomassa denominada *Transporte de*

<sup>3</sup>Tecnologia PROBEM<sup>®</sup> - Programa de Biomassa - Energia - Materiais (Materials - Energy - Biomass Programs) que foi desenvolvido pelo Dr. Daltro Garcia Pinatti e colaboradores e é propriedade da RM Materiais Refratários



*Biomassa Dispersa.* Visando melhorar a eficiência de transporte um compactador de biomassa foi adaptado a um caminhão. Este compactador irá compactar a biomassa de  $125 \text{ kg/m}^3$  a  $315 \text{ kg/m}^3$ , ou seja, por um fator de compactação de 2,5. O compactador pode compactar 40 toneladas de casca de arroz por hora. De acordo com os testes, o compactador irá consumir 0,3 litros de óleo diesel por tonelada de biomassa compactada. Os caminhões de transporte irão transportar dois contêineres de 40 pés por viagem, visando melhorar a eficiência do transporte e reduzir o consumo de diesel. Com esta tecnologia, é possível transportar até 45 toneladas de biomassa por caminhão e por viagem. Ela também viabilizará o transporte de cascas de arroz por uma longa distância (ao redor de 250 a 300 km em cada sentido) de forma econômica

A Tabela 1 apresenta os resultados de análise química da casca de arroz e de celulignina junto com os valores do poder calorífico e a Tabela 2 mostra os parâmetros de combustão.

**Tabela 1. Análise química e térmica da casca de arroz e da celulignina**

Parâmetro	Unidade	Casca de arroz	Celulignina da casca de arroz
Carbono	%	34,71	32,31
Hidrogênio	%	7,20	4,31
Nitrogênio	%	0,15	Não determinado
Enxofre	%	0,13	0,05
Oxigênio	%	31,89	33,45
Cinzas	%	18,26	23,22
Umidade	%	7,66	6,66
Total	%	100,00	100,00
Poder Calorífico Superior (PCS)	kJ/kg	13.871	13.832
Poder Calorífico Inferior (PCI)	kJ/kg	12.455	12.939

**Tabela 2. Parâmetros de performance da combustão da casca de arroz e da celulignina da casca de arroz**

Parâmetro	Unidade	Casca de arroz	Celulignina bruta	Celulignina em pó
Mistura máxima	%	100	100	100
Poder Calorífico Inferior (PCI)	kcal/kg	3.300	3.070	3.070
Conteúdo de água	%	12	10	10
Densidade	$\text{kg/m}^3$	125	175	175
Conteúdo de $\text{CO}_2$ nos gases	%	12,8	12,8	12,8
Excesso de ar	%	60	60	60
Carga térmica da caldeira	(Mcal/h)	25.516	25.482	25.482
Eficiência	%	85,62	85,74	85,74
Consumo de combustível	kg/h	7.732	8.300	4.000
Consumo de combustível	$\text{m}^3/\text{h}$	61,9	47,4	22,8

Ltda, Lorena, SP, Brasil. O Grupo Pilecco obteve os direitos exclusivos para utilizar a Tecnologia PROBEM® no Estado do Rio Grande do Sul, Uruguai, e Argentina. A RM Materiais Refratários Ltda. é uma companhia do Grupo Peixoto de Castro (GPC).



O projeto utiliza a tecnologia ambientalmente sólida e segura descrita acima que conduz à utilização de resíduos de biomassa, especialmente casca de arroz, que de outra forma são deixados para se decompor.

O projeto GEEA está atraindo o interesse de muitos proprietários de fábricas de arroz da região. A tecnologia da planta de energia de biomassa será transferida a outros desenvolvedores de projetos que pensam em utilizar resíduos de biomassa.

O programa de treinamento para os trabalhadores irá abranger os seguintes tópicos necessários:

- Conhecimentos básicos de operação de plantas, segurança e engenharia
- Conscientização e gerenciamento ambiental
- Operações de tratamento de água e água residual
- Engenharia de Processos e sistemas de controle
- Proteção contra incêndios e evacuação

**A.4.3. Explicação sucinta de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes serão reduzidas pela atividade de projeto de pequena escala proposta, incluindo por que as reduções das emissões não ocorreriam na ausência da atividade de projeto de pequena escala proposta, levando em consideração políticas e circunstâncias nacionais e/ou setoriais:**

A atividade de projeto proposto deslocará efetivamente a geração de energia elétrica que utiliza combustíveis fósseis, fornecendo eletricidade neutra de carbono para o sistema interligado S-SE-CO. Ao utilizar resíduos de biomassa, a atividade de projeto proposto reduzirá as emissões de gases de efeito estufa prevenindo que cascas de arroz sejam deixadas em decomposição.

***(1) Geração de energia baseada na substituição de combustíveis fósseis***

Substituindo a eletricidade da rede e também fornecendo eletricidade à rede evita-se a queima de carbono da combustão de carvão e de outros combustíveis fósseis. O fator de emissão de carbono de 0,2611 tonelada de CO<sub>2</sub>/MWh foi estimado utilizando dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Eletrobrás, e Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

***(2) Evitando a produção de metano da decomposição de biomassa***

Na ausência da atividade de projeto, as cascas de arroz geradas na região Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul serão deixadas em decomposição. A produção de arroz no Estado do Rio Grande do Sul foi de 6,3 milhões de toneladas na colheita de 2003/4 (IRGA, 2006)<sup>4</sup>. Uma vez que 22% do peso do arroz corresponde à casca, houve uma geração de 1,39 milhões de toneladas de casca de arroz na colheita de 2003/4. Considerando somente a cidade de Alegrete, a produção de arroz foi de 332 milhares de toneladas na colheita de 2003/4 gerando uma quantidade de resíduos de casca de arroz de 73 milhares de toneladas. Os campos de arroz em Alegrete ocupam uma área de 45.000 hectares. Mais da metade das cascas de arroz geradas nas fábricas de arroz do Estado do Rio Grande do Sul é deixada para se decompor ao céu aberto e, na ausência do Projeto, a prática continuará.

A Tabela 3 mostra a aplicação de casca de arroz com diferentes finalidades, de acordo com um levantamento realizado em 1986 pelo CIENTEC, considerando cerca de 100 fábricas de arroz, correspondendo de 57 a 60% do arroz produzido, em cidades responsáveis pela produção de até 100.000

<sup>4</sup> IRGA - Instituto Rio Grandense do Arroz: Classificação da produção de arroz em diferentes regiões. Disponível on-line: <http://www.irga.rs.gov.br/arquivos/ranking.pdf> (recuperado em fevereiro de 2006)



sacas de arroz por ano. Os últimos dados atualizados do CIENTEC ainda mantêm a mesma relação entre uso e fonte de casca de arroz produzido no estado. O excedente de 60% de casca de arroz é considerável indicando que não haverá competição no uso da biomassa. O Anexo 6 apresenta o total do excedente de geração de casca de arroz dentro de um raio de 300 km do local do projeto; o excedente de geração é maior que 400.000 t por ano de casca de arroz. Isso indica que a atividade de projeto não irá causar um desvio de biomassa de outras atividades.

**Tabela 3. Usos de casca de arroz no Estado do Rio Grande do Sul (Rucatti and Kayser, 2004)<sup>5</sup>**

Aplicação	Porcentagem (%)
1.Destinada à secagem do grão	15,2
2.Destinada à geração de vapor de água	14,0
3.Utilizada como aditivo para cimento	7,0
4.Utilizada para geração de energia para motores	4,2
5.Excedente de casca de arroz	59,6
Total	100,0

**A.4.3.1 Quantia estimada de reduções de emissões durante o período de obtenção de créditos escolhido:**

A quantidade total estimada de reduções de emissões no período de crédito de 10 anos é de 194.859 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> (média de 19.486 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> produzidas anualmente).

A Tabela 4 mostra os valores estimados de reduções de emissões totais.

**Tabela 4. Redução líquida de emissões pelo projeto (toneladas de CO<sub>2</sub> por ano)**

Ano	Estimativa anual de reduções de emissões em toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub>
2008 (Julho-Dezembro)	4.929
2009	10.905
2010	12.966
2011	14.966
2012	16.908
2013	18.791
2014	20.620
2015	22.394
2016	24.116
2017	25.786
2018 (Janeiro-Junho)	22.479
<b>Reduções estimadas totais (toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>)</b>	<b>194.859</b>
Número total de anos creditados	10
<b>Média anual de reduções estimadas no período creditado (toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>)</b>	<b>19.486</b>

<sup>5</sup> RUCATTI, Evely Gischkow, KAYSER, Victor Hugo, 2004. Produção e Disponibilidade de Arroz por Região Brasileira. Instituto Riograndense do Arroz. Rio Grande do Sul, Brasil.

**A.4.4. Financiamento público da atividade de projeto de pequena escala:**

O Projeto não envolve o financiamento público dos países do Anexo 1.

**A.4.5. Confirmação de que a atividade de projeto de pequena escala não é um componente separado de uma atividade de projeto maior:**

De acordo com o *Parágrafo 2 do Apêndice C para Atividade de Projeto PPE M&P*, um projeto de pequena escala é considerado um componente separado de uma atividade de projeto maior se já existe uma atividade de pequena escala registrada ou uma inscrição para registro de outra atividade de pequena escala:

- Participantes com o mesmo projeto;
- Na mesma categoria e tecnologia/medida de projeto;
- Registrados nos dois anos anteriores;
- Cujo limite de projeto, no ponto mais próximo, está dentro de 1 km da fronteira do projeto da atividade de pequena escala proposta.

Não há outra atividade de projeto que satisfaça todos os critérios mencionados acima. Portanto a atividade de projeto proposto não é um componente separado de uma atividade de projeto maior.

Apesar de a GEEA estar planejando um outro projeto MDL com a Sílica Sul Brasil Ltda., os participantes do projeto, a categoria do projeto e as tecnologias/medidas são diferentes.

**SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base:****B.1. Título e referência da metodologia de linha de base aprovada aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

Tipo I.D - **Geração de eletricidade renovável para a rede** (Versão 10: 23 de Dezembro de 2006)

Tipo III.E - **Evitando a produção de metano a partir de decomposição de biomassa através de combustão controlada** (Versão 10: 23 de Dezembro de 2006)

**Metodologias complementares:**

ACM0002 - **Metodologia consolidada para a geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis** (Versão 6: 19 de maio de 2006)

AMS III.G - **Recuperação de metano em aterros** (Versão 4: 23 de Dezembro de 2006)

**“Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo dos resíduos em um local de descarte de resíduos sólidos”** (Anexo 14, EB26)

**B.2 Categoria de projeto aplicável à atividade de projeto de pequena escala:**

Como explicado na Seção A.4.2., a atividade de projeto é aplicável às categorias de projeto do Tipo I.D - Geração de eletricidade renovável para a rede tal como Tipo III.E - Evitando a produção de metano a partir de decomposição de biomassa através de combustão controlada, de acordo com o *Apêndice B da PPE M&P*.

Com relação às metodologias de monitoramento e básicas simplificadas indicativas para o Tipo I.D (versão 10: 23 dezembro de 2006) e Tipo III.E (versão 10: 23 dezembro de 2006), estabelecidas no *Apêndice B da PPE M&P*, os métodos de cálculo básicos são escolhidos da seguinte forma:

**(1) Geração de eletricidade para uma rede**

A linha de base é representada pelos kWh produzidos pela unidade de geração renovável multiplicados por um coeficiente de emissão (medido em kg equivalentes de CO/kWh calculados de acordo com a opção (a) do item 9 para o Tipo I.D. O coeficiente de emissão é calculado como a margem combinada (CM) que por sua vez consiste na combinação da margem de operação (OM) e a margem de construção (BM) de acordo com os procedimentos prescritos na metodologia aprovada ACM0002 (Versão 6).

**(2) Produção evitada de metano de metano a partir de decomposição de biomassa através de combustão controlada**

O cálculo básico para a produção evitada de metano está descrito em Tipo III.E, no qual o Potencial de Geração Anual de Metano é calculado usando o modelo de Decomposição de Primeira Ordem (FOD) baseado no método da estimativa de tempo discreta das Normas do IPCC, conforme descrito na AMS III.G e na *"Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo dos resíduos em um local de descarte de resíduos sólidos"*.

**B.3. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes serão reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de pequena escala registrada no âmbito do MDL:**

O Projeto se defronta com uma série de barreiras para sua implementação, conforme descrito abaixo.

Há diversas opções para a disposição de casca de arroz e o fornecimento de energia como mostrado na Tabela 5.

**Tabela 5.** Análise de cenários

<b>A. Cenários de fornecimento de energia</b>	
Cenário 1.A: Fornecimento da rede	Os estados da região sul do Brasil não têm problemas registrados de fornecimento de energia. Adicionalmente, a energia é relativamente barata. Por isso não há um incentivo para a Arroz Pilecco ou outras indústrias de arroz para gerar a própria eletricidade. Portanto, o mais provável é que o suprimento de eletricidade às indústrias de arroz seja o fornecimento pela rede.
Cenário 2A: Fornecimento por central termelétrica (baseada em combustíveis fósseis)	Este cenário é improvável na região sul do Brasil. A rede interconectada fornece eletricidade mais barata que uma termelétrica baseada apenas em combustíveis fósseis forneceria. Além disso, esta não é uma prática comum no sul do Brasil.
<b>B. Cenários de disposição da biomassa</b>	
Cenário 1.B: Disposição ao ar livre	No Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, a prática consiste principalmente na disposição ao ar livre. A Arroz Pilecco e diversas outras fábricas atualmente estão dispendo suas casca de arroz em aterros para que sejam naturalmente decompostos. As emissões, devido ao transporte até os aterros, estão sendo basicamente desconsideradas por conservadorismo. Atualmente não há requisitos ou regulamentos ao nível local ou nacional contra este método de disposição. Também não há a probabilidade de novos regulamentos, durante o período de obtenção de créditos, que obriguem a Arroz Pilecco ou outras fábricas a mudarem sua prática atual.
Cenário 2.B: Queima ao ar livre	No estado do Rio Grande do Sul a queima ao ar livre não é mais uma prática aceitável. No passado era uma prática comum; todavia, como levava à poluição, não é mais aceita pela comunidade. Portanto é totalmente proibida pelas leis e agências de meio ambiente estaduais. Portanto a queima ao ar livre não é um cenário provável a ser adotado pelos participantes.
Cenário 3: O Projeto sem o MDL	Os estados da região sul do Brasil, isto é, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná não têm problemas registrados de fornecimento de energia, inclusive na crise de energia elétrica que ocorreu em 2001. Portanto, não há incentivos legais e institucionais suficientes para a instalação de uma central elétrica de biomassa. Os custos de equipamento para geração de eletricidade a partir de biomassa conectada a rede são significativamente maiores que os custos de centrais elétricas baseadas em combustíveis fósseis. Apesar dos custos operacionais e de manutenção das plantas de energia serem relativamente pequenos, tornando-as atrativas em longo prazo, isto ainda é insuficiente para aumentar as taxas de retorno do projeto até os níveis atingidos por plantas convencionais. Sem os benefícios das RCEs, a serem gerados por um projeto MDL, o Projeto não será implementado.
Cenário 4: Geração de energia a partir da biomassa (O Projeto proposto)	Os participantes do projeto instalarão uma planta de energia de biomassa e reivindicarão a redução de emissões, para deslocar a eletricidade da rede e para evitar a produção do metano da biomassa em decomposição através da combustão controlada.



Baseado na análise de cada cenário acima, há apenas duas opções plausíveis de cenários:

- Cenário 1 (A – suprimento de energia pela rede e B – disposição ao céu aberto ) que corresponde a prática atual
- Cenário 4 (o Projeto proposto).

Os dois cenários identificados acima são então avaliados em relação às seguintes barreiras:

- Barreira tecnológica
- Barreira de investimentos
- Barreira devido à prática prevalente

### **Barreira tecnológica**

A implementação da atividade de projeto envolve riscos mais altos devido à incerteza quanto ao desempenho. Apesar do fato de que o projeto foi concebido para queimar casca de arroz, não há garantia alguma de que a tecnologia não encontrará problemas imprevistos. A casca de arroz tem um teor maior de componentes inorgânicos e tem capacidade de geração de calor menor que a de outras biomassas residuais. Por exemplo, enquanto a casca de arroz apresenta um Poder Calorífico Inferior (PCI) de 12,5 MJ/kg, o PCI da madeira é de 15 MJ/kg, e o do carvão vegetal é de 30 MJ/kg. Em resumo, há um risco mais alto e um desempenho mais baixo para a geração de energia a partir de casca de arroz em comparação à geração de energia a partir de outras biomassas residuais. Devido a esse risco, o projeto não seria implementado sem as receitas das RCEs.

### **Barreira para investimentos**

A construção de uma central de energia renovável depara-se com barreiras econômico-financeiras específicas devido ao fato de que os custos de capital relacionados às unidades de biomassa são muito altos. Além disso, o custo do equipamento para centrais elétricas de biomassa interligadas à rede é também alto. O projeto envolve a construção e instalação de uma central elétrica a partir de biomassa, em que apenas a caldeira de biomassa custa US\$ 4,25 milhões (R\$ 9 milhões); o custo total do Projeto é de US\$ 8,9 milhões (R\$ 18,8 milhões). Apesar de os custos de operação e manutenção para as centrais de biomassa serem comparativamente mais baixos, o que aumenta sua atratividade no longo prazo, isso ainda é insuficiente para aumentar os retornos do projeto até o nível atingido pelas plantas convencionais. Vale ressaltar que não existem subsídios diretos ou apoio promocional para a implementação centrais elétricas de biomassa atualmente.

Além disso, os custos de capital envolvidos no projeto representam uma barreira, especialmente quando se consideram as altas taxas de juros predominantes nos países em desenvolvimento, bem como as dificuldades em se obter financiamento para as tecnologias desenvolvidas no País. O projeto deparou-se com dificuldades para obter financiamento: foram dois anos de negociação para que se financiassem 80% do custo de capital pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). O BNDES é o único banco no Brasil que geralmente financia tal tipo de projeto de risco; ele exigiu garantias tais como equipamentos e outras propriedades. A garantia exigida tem que ser pelo menos o dobro do valor do montante financiado. Naquela época, o BNDES não tinha uma linha de crédito específica para financiar



projetos usando tecnologias desenvolvidas dentro do Brasil, portanto era mais difícil obter tal fundo naquela ocasião; o BNDES lançou recentemente tal linha de crédito.

A análise do aspecto financeiro do projeto mostra que a atividade do projeto não seria economicamente viável sob tais circunstâncias. A Tabela 6 resume os indicadores-chave para o cálculo da TIR ao longo de um período de 10 e 21 anos. A TIR sem RCEs é muito baixa, tornando o projeto não atraente para os investidores (desenvolvedores) mesmo em um período de 21 anos. Com a receita adicional da venda das RCEs, a TIR passa então para 8,0%. Embora ainda baixo, este valor é muito próximo da taxa SELIC, que vem caindo da seguinte forma: 17,47% (2004), 18,95% (2005), 14,66 % (2006) e 11,43% (2007)<sup>6</sup>. A taxa SELIC é utilizada normalmente por investidores como uma referência para um investimento. Projetos com TIR acima da SELIC têm maior possibilidade de serem implementados. Embora a TIR seja baixa, o desenvolvedor do projeto deseja executar este projeto como uma maneira para manter uma boa imagem ambiental de seu negócio de processamento de arroz, como uma maneira para contribuir para melhorar as condições ambientais na região e para contribuir com o desenvolvimento sustentável na região pois o projeto pode gerar empregos.

Uma análise de sensibilidade do investimento é apresentada no Anexo 7; o preço da eletricidade parece ser o fator com a maior influência na TIR.

Nos países em desenvolvimento, onde a minimização do custo no curto prazo é importante, os projetos de geração com biomassa interligados à rede não representam uma linha de ação atraente. A receita adicional obtida com a venda das RCEs conforme mostrado na Tabela 6 aumentará o retorno do Projeto para um nível mais aceitável, possibilitando a implementação do Projeto. Sem esta fonte extra de rendimento, o baixo retorno, associado aos riscos reais e percebidos envolvidos, torna o Projeto não atraente para investidores.

**Tabela 6. Resumo da análise do investimento**

Investimento	R\$ 18.000.000,00	US\$ 8.909.000,00
Patrimônio	20%	
Dívida	80%	
Custo da biomassa (R\$/t)	20	
Biomassa comprada (t/a)	67.300	
Custos operacionais e de manutenção	10	% da receita
Geração bruta (MWh/a)	35.640	
Consumo interno (MWh/a)	3.168	
Valor líquido da eletricidade vendido para a rede ou para outra companhia (MWh/a)	32.472	
Preço da eletricidade (R\$/MWh)	120	(pela posição em março de 2007)
Taxa de conversão (R\$/USD)	2,11	(pela posição em março de 2007)
Preço da RCE (USD)	18	
Taxa da Companhia (%)	33	
Depreciação (%)	1	
<b>TIR após impostos (sem RCEs)</b>	<b>-1,98 % (10 anos)</b>	<b>6,02% (21 anos)</b>
<b>TIR após imposto (com RCEs)</b>	<b>1,42 % (10 anos)</b>	<b>8,01% (21 anos)</b>

<sup>6</sup> SELIC - Sistema Especial de Liquidação e Custódia. Fonte: Banco Central do Brasil, 2007.



### **Barreira devido à prática prevalente**

Não há obstáculos em particular para a continuação da prática corrente em relação ao gerenciamento de resíduos (Cenário 1). É improvável que novas leis sejam introduzidas durante o período de obtenção de créditos que forcem a Arroz Pilecco a alterar sua prática atual. Esta prática foi utilizada eficazmente no passado com bons resultados e a operação continuada das instalações existentes e das práticas correntes não são consideradas barreiras. Além disso, o Brasil tem uma indústria de arroz muito grande com mais de 350 fábricas de arroz. Uma fração considerável, de cerca de 60%, da produção de arroz corresponde à região Sul. As agências de meio ambiente têm aprovado novas áreas para deposição de resíduos industriais, tais como a casca de arroz, com regras efetivas e claras de modo que somente a distância e, em consequência, o custo do transporte, serão considerados como obstáculos para se levar os resíduos em consideração na execução de projetos futuros.

A utilização de resíduos de biomassa para gerar eletricidade não é uma prática padrão para gerenciamento de resíduos no Brasil, especialmente no estado do Rio Grande do Sul. Pelo contrário, normalmente a principal prática de gerenciamento de resíduos no Brasil é o aterro sanitário. Além disso, utilizar biomassa para geração de energia elétrica também não é comum no Brasil, conforme evidenciado na Tabela 7.

Assim, é muito improvável que a atividade de projeto seja a escolha natural. As poucas indústrias que instalaram uma central elétrica utilizando casca de arroz no Brasil o fizeram como atividade de projeto de MDL. Isso é uma indicação de que a geração de eletricidade a partir de biomassa não é atraente sem as receitas das RCEs.

**Tabela 7. Geração de energia elétrica no Brasil (% por tipo de combustível)**

	1970	1980	1990	2000	2003	2004
<b>Geração para a rede ou para o público</b>						
Combustíveis derivados de petróleo	5,0	1,8	1,1	2,9	2,0	2,1
Gás natural	0,0	0,0	0,0	0,4	2,5	3,8
Carvão	2,9	1,8	1,2	2,1	1,4	1,6
Urânio	0,0	0,0	1,0	1,7	3,7	3,0
Hidroelétrica	84,0	90,5	91,4	85,6	80,8	79,6
Biomassa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Auto-geração</b>						
Combustíveis derivados de petróleo	3,1	2,0	1,2	1,4	1,0	1,1
Gás natural	0,0	0,0	0,1	0,7	1,1	1,2
Carvão	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Hidroelétrica	3,0	2,0	1,4	1,7	3,1	3,2
Biomassa*	1,7	1,8	2,3	3,1	4,2	4,2
Outros	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1

\* Inclui diversos tipos de resíduos, bagaço de cana-de-açúcar, madeira, biomassa residual e outras fontes renováveis.

Fonte: Balanço Energético Nacional 2005. Ministério de Minas e Energia

Frente às barreiras econômicas, tecnológicas e de prática prevalente, destacadas acima, o Projeto não será realizado na forma de uma atividade de negócios usual. Portanto, é adicional.

**B.4. Descrição de como a definição do limite de projeto relacionada à metodologia de linha de base selecionada é aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

Os limites do projeto estão indicados na Figura 3 por uma linha tracejada. Os limites do projeto identificados são baseados nas definições estabelecidas no *Apêndice B da PPE M&P*, conforme mostrado abaixo:

**(1) Geração de eletricidade para uma rede**

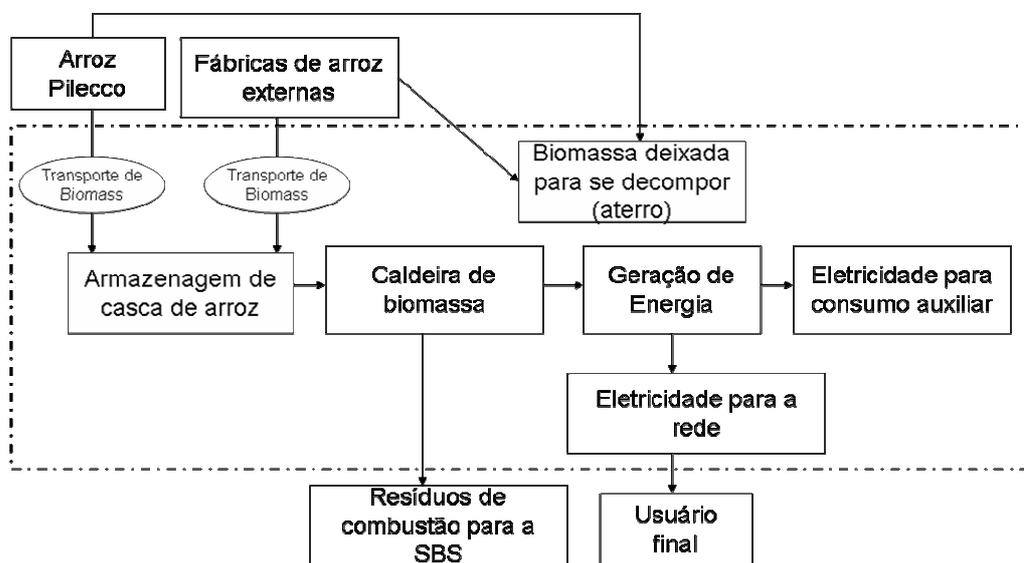
Os limites do projeto circundam o local geográfico físico da fonte de geração renovável.

**(2) Produção evitada de metano**

Os limites do projeto são representados pelos locais geográficos e físicos:

- onde o resíduo sólido teria sido disposto e as emissões evitadas de metano ocorrem na ausência da atividade de projeto proposta,
- onde ocorre o tratamento da biomassa através da combustão controlada ,
- e nos itinerários entre eles onde ocorre o transporte das sobras e dos resíduos de combustão.

Portanto, os limites do projeto incluem o aterro onde a casca de arroz é depositada, a planta de geração de energia e os itinerários de transporte. Visto que os resíduos da combustão são utilizados em outro processo, sua disposição não é considerada dentro dos limites.



**Figura 3. Limites de atividade de projeto**

**B.5. Detalhes sobre a linha de base e sua evolução:****(1) Geração de eletricidade para a rede**

A base de cálculo da geração de eletricidade renovável conectada à rede é baseada na metodologia AMS I.D do *Apêndice B da PPE M&P* (Versão 10: 23 de dezembro de 2006). Como foi mencionado acima, a eletricidade gerada na planta de energia será fornecida ao sistema interligado S-SE-CO, portanto as margens combinadas devido às emissões (em t equivalentes de CO<sub>2</sub>/MWh), consistindo na combinação da margem operacional (OM) e na margem de construção (BM), de acordo com os procedimentos prescritos na metodologia ACM0002 aprovada (Versão 06).

$$\begin{array}{l} \text{Emissão básica para} \\ \text{a rede de eletricidade} \\ \text{(t equivalentes de CO}_2\text{/ano)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Eletricidade gerada pelo} \\ \text{Projeto} \\ \text{(MWh/ano)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Margem combinada de} \\ \text{emissão do mix de geração} \\ \text{atual da rede S-SE-CO} \\ \text{(t equivalentes de} \\ \text{CO}_2\text{/MWh)} \end{array}$$

**(2) Produção evitada de metano**

A produção evitada de metano a partir da decomposição da biomassa, através de uma combustão controlada é calculada baseada na metodologia AMS III.E do *Apêndice B da PPE M&P* (Versão 10: 23 de dezembro de 2006). O cenário de linha de base é representado pela situação onde, na ausência da atividade de projeto, a biomassa e outras matérias orgânicas são deixadas para se decompor dentro dos limites do projeto e o metano é emitido para a atmosfera. Nesta metodologia, as emissões básicas anuais são representadas pela quantidade de metano que teria sido emitida a partir da decomposição da quantidade acumulada, até a presente data, das sobras removidas ou desviadas do local de disposição. O Potencial de Geração Anual de Metano é calculado utilizando o modelo de Decomposição de Primeira Ordem, baseado no método da estimativa de tempo discreta das normas do IPCC, conforme descrito na categoria AMS III.G (Versão 4: 23 dezembro de 2006) e "*Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo dos resíduos em um local de descarte de resíduos sólidos*".

Não há leis que obriguem a realizar a remoção ou a combustão do metano gerado pela decomposição de casca de arroz. Portanto a quantidade de metano que seria destruída não é considerada nas premissas básicas. Há evidências que mostram que tais leis não serão decretadas durante o período de obtenção de créditos.

A fórmula selecionada para cálculo das emissões da linha de base está apresentada na Seção E.1.1.

**Hipóteses da linha de base**

Para estimar as emissões da linha de base, relacionadas a produção evitada de metano a partir da decomposição de biomassa, através da combustão controlada, são usados os cálculos básicos conforme descritos na categoria III.E do *Apêndice B da PPE M&P* (Versão 10: 23 dezembro de 2006).

As emissões da linha de base são representadas pela quantidade de metano produzido a partir do conteúdo de biomassa do resíduo tratado na atividade de projeto. O Potencial de Geração Anual de Metano é calculado utilizando o modelo de Decomposição de Primeira Ordem (FOD), baseado no método de estimativa de tempo discreta das Diretrizes do IPCC, conforme está descrito na categoria AMS III.G (Versão 4) e na "*Ferramenta*



para determinar as emissões de metano evitadas no despejo dos resíduos em um local de descarte de resíduos sólidos" (Anexo 14, EB26). Esta ferramenta apresenta o valor padrão de 0,43 para Carbono Orgânico Degradável (DOC), para resíduos de madeira e palha. Portanto, neste projeto será aplicado o valor 0,43 para DOC.

O valor de  $k$  aplicável a qualquer resíduo sólido individual é determinado por um grande número de fatores associados com a decomposição do resíduo e as condições do local. Para resíduos de madeira e palha o valor padrão é de 0,030 por ano, em locais úmidos temperados, e de 0,035 em locais úmidos tropicais. Alegrete apresenta um clima sub-temperado úmido (Maluf, 2000); portanto neste projeto é adotado um valor de  $k$  de 0,030.

Na ausência desta atividade de projeto, a casca de arroz será depositada em um aterro localizado em um local de aterro próximo ao local de geração das cascas de arroz e distante cerca de 220 km do local do projeto. Os montes de casca de arroz têm uma altura de 3 a 5 m, portanto o Fator de Correção de Metano (MCF) utilizado na estimativa das emissões da linha de base é de 0,4 que é o valor padrão do IPCC para locais rasos não gerenciados. Como o local não recebe cobertura de terra o fator de Oxidação (OX) é zero. O fator de correção do modelo ( $\phi$ ) é 0,90.

Os valores padrão para o DOC, MCF, OX,  $\phi$ , e  $k$  são apresentados na ferramenta mencionada.

Data de finalização do rascunho desta seção da linha de base: 23/12/2006

Nome das entidades que determinam a linha de base:

GEEA - Geradora de Energia Elétrica Alegrete Ltda.  
Av. Brás Faraco, 691 Alegrete, RS, 97.543-090 Brasil  
Tel.: (55 55) 3421-9000 Fax: (55 55) 3421-9037  
E-mail: [oneliop@arrozpilecco.com.br](mailto:oneliop@arrozpilecco.com.br)

Comitê de Financiamento de Energia Limpa, Mitsubishi UFJ Securities Co., Ltd.  
Marunouchi Building 26F, 2-4-1 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6317, Japan  
Tel.: (81 3) 6213-6860 Fax: (81 3) 6213-6175  
E-mail: [hatano-junji@sc.mufg.jp](mailto:hatano-junji@sc.mufg.jp)

Mitsubishi UFJ Securities é o conselheiro MDL e também um dos participantes do projeto. Os detalhes de contato da entidade acima, que determinam a linha de base, são listados no Anexo I.

### **SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / Período de obtenção de créditos :**

#### **C.1. Duração da atividade de projeto de pequena escala:**

##### **C.1.1. Data de início da atividade de projeto de pequena escala:**

05/05/2006

##### **C.1.2. Estimativa da vida útil operacional da atividade de projeto de pequena escala:**

25a-00m

**C.2. Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas:**

Período fixo de obtenção de créditos

**C.2.1. Período renovável de obtenção de créditos :**

n/d

**C.2.1.1. Data de início do primeiro período de obtenção de créditos:**

n/d

**C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de créditos:**

n/d

**C.2.2. Período fixo de obtenção de créditos:****C.2.2.1. Data de início:**

01/07/2008

**C.2.2.2. Duração:**

10a-00m

**SEÇÃO D. Aplicação de um plano e de uma metodologia de monitoramento:****D.1. Nome e referência da metodologia de monitoramento aprovada aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

As metodologias de monitoramento AMS para o Tipo I.D (Versão 10: 23 dezembro de 2006) e Tipo III.E (Versão 10: 23 dezembro de 2006), conforme estão descritas no *Apêndice B da PPE M&P Atividade de Projeto MDL* aplicam-se a esta atividade de projeto.

**D.2. Justificativa da escolha da metodologia e por que ela é aplicável à atividade de projeto de pequena escala:**

A atividade de projeto proposta é elegível para que se aplique a metodologia de monitoramento do Tipo I.D pois é um projeto baseado em geração de energia de biomassa, com capacidade de geração de eletricidade menor do que 15 MW, mas que também evita a emissão de metano a partir de biomassa a qual, de outra forma, seria deixada para se decompor, dentro dos limites redução de emissão do projeto de 60.000 t equivalentes anuais de CO<sub>2</sub>.



- (1) **Geração de eletricidade para uma rede** - a monitoramento consiste em medir a eletricidade gerada pela tecnologia renovável.
- (2) **Produção evitada de metano** - As reduções de emissões anuais serão medidas pela diferença entre a emissão da linha de base e a soma das emissões do projeto e das fugas. A quantidade anual de biomassa queimada pela atividade de projeto deverá ser medida e registrada. A distância de transporte do resíduo no cenário do projeto e da linha de base também deve ser registrada.

<b>D.3 Dados a serem monitorados:</b>
---------------------------------------

A quantidade de eletricidade gerada, fornecida para a Arroz Pilecco e para a SBS, e a quantidade fornecida à rede serão monitoradas por medidores de eletricidade, os quais serão calibrados de acordo com padrões rígidos estabelecidos pela ONS. No total haverá quatro medidores de eletricidade na planta. As vendas atuais para o comprador da energia podem também ser verificadas facilmente através das faturas/recibos trocados entre a GEEA e o comprador da energia.

Também serão medidas a quantidade de biomassa transportada das fontes externas e a quantidade de biomassa queimada na caldeira.

Utilizando esses dados de monitoramento, será calculada a emissão do projeto *ex post* de acordo com a metodologia do Tipo III.E (Versão 10).

A Tabela 8 indica as variáveis que serão monitoradas para a atividade de projeto.



Tabela 8. Dados a serem monitorados

Número do ID	Tipo de dados	Variáveis dos dados	Fonte dos dados	Unidades dos dados	Medida (m), calculada (c) ou estimada (e)	Registro Freqüência	Proporção de dados a serem monitorados	Como os dados serão arquivados? (eletrônica/papel)	Comentários
D.1	Nível de atividade (da linha de base e do Projeto)	Eletricidade gerada	Sistema supervisorio eletrônico da planta de energia de biomassa	kWh	m	Mensal e contínua	100%	Eletrônica	
D.2	Nível de atividade (da linha de base e do Projeto)	Composição da biomassa	Amostra	Tipo	m	Trimestral	Representativa	Eletrônica	Usado para linha de base, medido pelo menos trimestralmente por amostra no local do projeto
D.3	Nível de atividade (da linha de base e do Projeto)	Eletricidade fornecida à rede	Sistema supervisorio eletrônico da planta de energia de biomassa	kWh	m	Mensal e contínua	100%	Eletrônica	
D.4	Nível de atividade (da linha de base e do Projeto)	Eletricidade fornecida à Arroz Pilecco	Sistema supervisorio eletrônico da planta de energia de biomassa	kWh	m	Mensal e contínua	100%	Eletrônica	
D.5	Nível de atividade (da linha	Eletricidade fornecida à SBS	Sistema supervisorio eletrônico da	kWh	m	Mensal e contínua	100%	Eletrônica	



	de base e do Projeto)		planta de energia de biomassa						
D.6	Nível de atividade (da linha de base e do Projeto)	Quantidade de biomassa queimada na planta	Balança	Toneladas	m	Mensal (agregado)	100%	Eletrônica	
D.7	Nível de atividade (Projeto)	Quantidade de biomassa transportada	Determinação	Toneladas	m	Mensal (agregado)	100%	Eletrônica	Balança no portão da companhia
D.8	Nível de atividade (Projeto)	DAFy	Documentação das transações de transporte.	km/caminhão	m	Mensal (agregado)	100%	Eletrônica	
D.9	Nível de atividade (Projeto)	Capacidade dos caminhões para transporte da biomassa	Documentação das transações de transporte.	Toneladas/caminhão	m	Mensal (agregado)	100%	Eletrônica	
D.10	Nível de atividade (Projeto)	Quantidade de combustível utilizado para compactar a biomassa	Documentação da compra de combustível e do número de horas trabalhadas	toneladas / toneladas de casca de arroz	e	Mensal (agregado)	100%	Eletrônica	O número de horas de operação e a quantidade de combustível utilizado, de acordo com as notas de compra de combustível, serão utilizados para estimar a quantidade de combustível



									usado por tonelada de biomassa compactada
D.11	Status (linha de base)	Fração de metano capturado no LDRS e queimado, ou usado como combustível (f)	Desenvolvedor do projeto	-	-	Anualmente	100%	Eletrônica	O desenvolvedor do projeto obterá informações do operador de LDRS ou da visita ao local
D.12	Status (linha de base)	Potencial de Aquecimento Global ( $GWP_{CH_4}$ )	Decisões da UNFCCC e do Protocolo de Quioto	-	-	Anualmente	-	Eletrônica	GWP válido para o período de comprometimento
D.13	Status (projeto)	Excedente de biomassa	Desenvolvedor do projeto	%	e	Anualmente	-	Eletrônica	O desenvolvedor do Projeto consultará as Associações de Processamento de Arroz ou as estatísticas para obter a quantidade excedente de biomassa (casca de arroz) que seriam de outra maneira depositadas em LDRS e estimar a porcentagem do excedente



Notas:  
Todos os dados serão arquivados durante o período de crédito e dois anos a partir da emissão das RCEs.  
Como a casca de arroz é altamente inflamável não será necessário usar combustível adicional na partida. Portanto a quantidade de combustível para a partida não é monitorada.  
A atividade de projeto não utilizará carbono que não é de biomassa; portanto ele não será monitorado.  
Como não são gerados resíduos de combustão, o transporte de resíduos não é monitorado.

Como foi descrito anteriormente, o Projeto não levará nem à diversificação para uso de combustíveis intensivos em carbono nem à substituição de plantas de casca de arroz existentes ou planejadas.

#### **D.4. Explicação qualitativa de como serão realizados procedimentos de controle de qualidade (CQ) e garantia da qualidade (GQ):**

Serão realizadas medidas de segurança e de controle da qualidade incluindo revisão da performance. Todos os equipamentos de monitoramento serão periodicamente calibrados.  
Todas as variáveis utilizadas para calcular as emissões da linha de base e do projeto são medidas diretamente ou são dados públicos disponíveis (por exemplo, valores padrão adotados pelo IPCC).

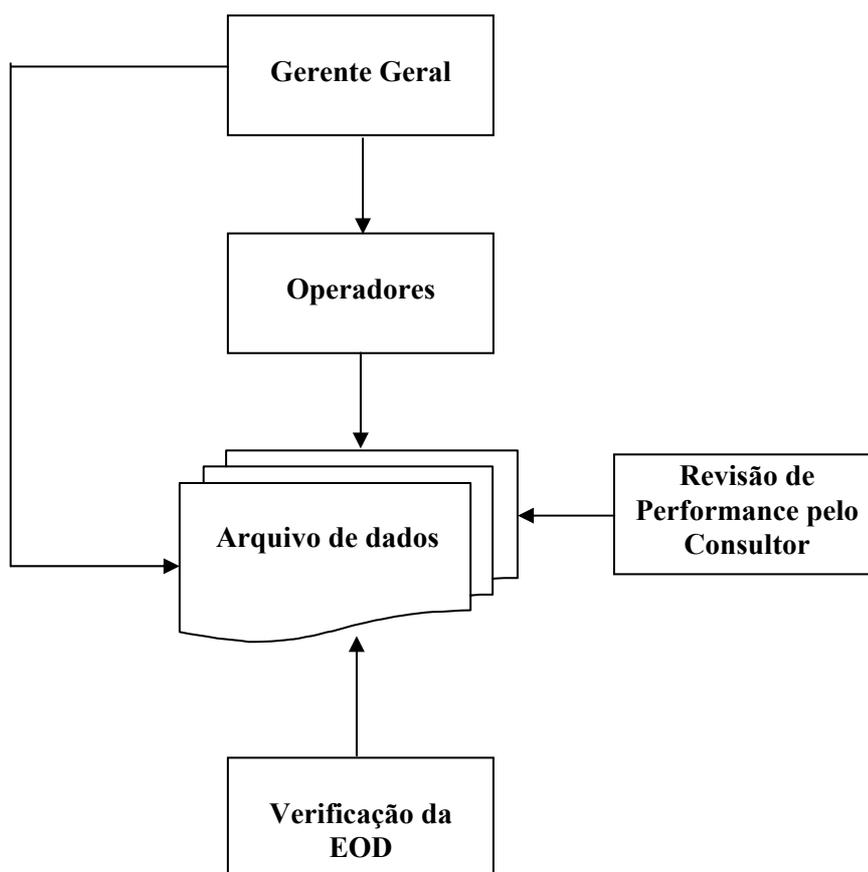
**Tabela 9. Controle de qualidade e segurança de parâmetros**

<b>Número do ID</b>	<b>Nível de incerteza dos dados (alto/médio/baixo)</b>	<b>Explicar os procedimentos de CQ/GQ planejados para esses dados ou porque não são necessários.</b>
D.1 D.3 D.4 D.5	Baixo	A quantidade de eletricidade gerada fornecida à Arroz Pilecco e à SBS e fornecida à rede S-SE-CO será monitorada por medidores de eletricidade (Medidor principal e reserva) que serão calibrados. A consistência da eletricidade fornecida à rede (D.2) será verificada através dos registros de vendas vigentes. A quantidade de eletricidade fornecida à Arroz Pilecco (D.3) será cruzada com a média de consumo de energia antes da implementação do projeto.
D.6	Baixo	A quantidade de biomassa queimada na caldeira será monitorada através de equipamentos de medida/balanços. A manutenção e a calibração dos equipamentos serão realizadas de acordo com padrões nacionais.
D.7 D.9	Baixo	A quantidade de casca de arroz transportada por caminhões é monitorada com precisão pois todas as cargas de caminhões são registradas. As cargas de caminhões serão monitoradas através de equipamentos de medida/balanços. A manutenção e a calibração dos equipamentos serão realizadas de acordo com padrões nacionais.
D.8	Baixo	A distância incremental média para a biomassa será verificada com consistência por registros de distância, pelo caminhão e confirmada usando outras fontes (por ex., mapas).
D.10	Baixo	Será feita uma verificação cruzada com a documentação. Os valores obtidos serão comparados com os resultados dos testes.

**D.5. Descreva sucintamente a estrutura operacional e administrativa que será implementada pelos participantes do projeto para monitorar as reduções de emissão e quaisquer efeitos relacionados às fugas gerados pela atividade de projeto:**

A Figura 4 destaca a estrutura administrativa e operacional que a GEEA implementará para monitorar as reduções de emissão geradas pela atividade de projeto. A GEEA formará uma equipe operacional e administrativa, que será responsável pelo monitoramento de todos os parâmetros acima mencionados. Essa equipe será composta de um gerente geral e de um grupo de operadores. O gerente geral será responsável por garantir que todo data é arquivado corretamente e que os equipamentos de medida sejam calibrados. Além disso, serão partes integrantes das suas tarefas garantir que a planta opera o mais eficientemente possível. O grupo de operadores, que está sob a supervisão do gerente geral, será treinado e incumbido do monitoramento de parâmetros diversos durante o tempo, bem como do registro e arquivo dos dados de maneira ordenada. O treinamento será dado através de aulas e será elaborado um manual de treinamento para os operadores. Os relatórios de monitoramento serão enviados mensalmente ao gerente geral que os revisará de modo a garantir que o Projeto está seguindo os requisitos do plano de monitoramento

Os dados arquivados serão também verificados regularmente pela entidade operacional designada (EOD). A performance do Projeto será revisada e analisada regularmente pelo consultor.



**Figura 4. Estrutura administrativa e operacional para monitorar a atividade de projeto.**

**D.6. Nome da pessoa/entidade que determina a metodologia de monitoramento:**

- Mitsubishi UFJ Securities Co.,Ltd.
- Geradora de Energia Elétrica Alegrete (GEEA) Ltda.

Mitsubishi UFJ Securities é o conselheiro MDL do Projeto. Os detalhes de contato das entidades acima I.

**SEÇÃO E.: Estimativa de emissões de gases de efeito estufa por fontes:****E.1. Fórmulas usadas:****E.1.1 Fórmulas selecionadas como fornecidas no Apêndice B:****Emissões da linha de base:****(1) Geração de eletricidade para uma rede**

Conforme definido na Seção B.5.1, foi selecionado o método de opção (a) do item 10 para o Tipo I.D (Versão 10), para cálculo da emissão da linha de base de eletricidade da rede do Projeto, que é expresso da maneira seguinte:

$$\begin{array}{l} \text{Emissão básica para} \\ \text{a rede de eletricidade} \\ \text{(t equivalentes de CO}_2\text{/ano)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Eletricidade gerada pelo} \\ \text{Projeto} \\ \text{(MWh/ano)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Emissão de margem} \\ \text{combinada da geração atual} \\ \text{para a rede} \\ \text{(t equivalentes de} \\ \text{CO}_2\text{/MWh)} \end{array}$$

Como foi mencionado acima, a eletricidade gerada pela planta de energia será fornecida ao sistema interligado S-SE-CO, portanto as emissões de margem combinadas (em kg equivalentes de CO<sub>2</sub>/kWh) da Margem de Operação e da Margem de Construção da rede S-SE-CO são usadas para a estimativa da linha de base, onde:

(a) A Margem de Operação (OM) é expressa em t equivalentes de CO<sub>2</sub>/MWh e é estimada de acordo com um dos quatro procedimentos descritos na metodologia ACM0002 aprovada. Pode ser escolhido qualquer um dos quatro procedimentos, mas devem ser consideradas as restrições ao uso de OM Simples e OM Média. Neste projeto foi escolhido o procedimento de OM Ajustado Simples.

(b) A Margem de Construção (BM) é a média ponderada das emissões (em t equivalentes de CO<sub>2</sub>/MWh) das adições de capacidade recente ao sistema, as quais são definidas como as maiores (em MWh) dos 20% mais recentes de plantas existentes ou as 5 plantas mais recentes".



## (2) Decomposição da biomassa

De modo a calcular as reduções de emissão decorrentes do projeto foi utilizada a fórmula da quantidade de metano que seria gerado na ausência da atividade de projeto no local de disposição de resíduos sólidos ( $BE_{CH_4,SWDS,y}$ ) descrita na “*Ferramenta para determinar as emissões de metano evitadas no despejo dos resíduos em um local de descarte de resíduos sólidos*” (Anexo 14, EB26) de acordo com a AMS III.G (Versão 4: 23 de dezembro de 2006). A estimativa da quantidade projetada de metano formada durante um ano é calculada utilizando um modelo multi-fase baseado num modelo de decomposição de primeira ordem (FOD). Os valores padrão são fornecidos pelas Diretrizes do IPCC 2006 (*IPCC 2006 Guidelines*).

A quantidade de metano produzida em um ano ( $BE_{CH_4,SWDS,y}$ ) é calculada da seguinte forma:

$$BE_{CH_4,SWDS,y} = \phi * (1 - f) * GWP_{CH_4} * (1 - OX) * 16/12 * F * DOC_f * MCF * \sum_i \sum_j W_{jx} * DOC_j * e^{-k_j * (y-x)} * (1 - e^{-k_j})$$

onde,

$BE_{CH_4,SWDS,y}$	Emissões de metano evitadas durante um ano $y$ a partir do impedimento da disposição de resíduos no local de disposição de resíduos sólidos (LDRS) durante o período que vai do início da atividade de projeto até o final do ano $y$ (toneladas equivalentes de $CO_2$ )
$\phi$	Fator de correção para corrigir incertezas do modelo (o padrão é 0,9)
$f$	Fração de metano capturada no LDRS e queimada, como combustível ou usada de outra forma
$GWP_{CH_4}$	Potencial de aquecimento global do metano (GWP) válido para o período de comprometimento pertinente (toneladas equivalentes de $CO_2$ /tonelada de $CH_4$ )
16 / 12	Conversão de C para $CH_4$
$F$	Fração de $CH_4$ no gás de LDRS (o padrão é 0,5)
$DOC_f$	Fração de carbono orgânico degradável (DOC) que pode se decompor (padrão é 0,5)
$DOC_j$	Fração de carbono orgânico degradável (em peso) no tipo de resíduo $j$
$MCF$	Fator de correção de metano (fração) (o valor padrão para locais de disposição rasos é 0,4)
$W_{jx}$	Quantidade de tipo de resíduo orgânico $j$ impedido de ser disposto no LDRS por ano $x$ (toneladas/ano) ( $W_{jx} = Q_y$ )
$k_j$	Taxa de decomposição para o tipo de corrente de resíduo $j$
$j$	Tipo de resíduo distinto entre as categorias de resíduos
$x$	Ano durante o período de obtenção de créditos: $x$ corridas a partir do primeiro ano de obtenção de créditos ( $x=1$ ) até o ano em que são calculadas as emissões evitadas ( $x=y$ )
$a$	Ano para o qual as são calculadas as emissões de metano

$$BE_y = BE_{CH_4,SWDS,y} - MD_{reg,y}$$

onde,

$BE_y$	Emissões de metano da linha de base a partir da decomposição da biomassa no ano "y" (toneladas equivalentes de $CO_2$ )
$MD_{reg,y}$	Metano que seria capturado e destruído para estar de acordo com as exigências de segurança locais ou regulamentos legais no ano "y" (toneladas equivalentes de $CO_2$ )

O projeto queima resíduos recentemente produzidos.

As informações para escolha dos parâmetros, para cálculo da linha de base, estão apresentadas no B.5. Conforme discutido no B.5,  $\phi$  é 0,9,  $f$  é nulo, o  $MCF$  é 0,4,  $k$  é 0,030,  $OX$  é zero, e o  $DOC_j$  é 0,43.



### **Emissões do Projeto:**

De acordo com AMS. III.E, as emissões da atividade de projeto consistem de:

- a) Emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas à combustão de conteúdo de carbono, que não é de biomassa, do resíduo (carbono derivado de plásticos, borracha e fósseis) e combustíveis auxiliares utilizados nas instalações de combustão,
- b) Emissões incrementais de CO<sub>2</sub> devido às distâncias incrementais desde os pontos de coleta até o local de controle da combustão e até o local de disposição da linha de base, bem como o transporte de resíduos de combustão e resíduos finais do local de queima controlada até o local de disposição dos resíduos,
- c) Emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a energia utilizada pelas instalações da atividade de projeto, inclusive os equipamentos para controle da poluição do ar exigidos pelos regulamentos. Caso a atividade de projeto utilize eletricidade da rede, é usado o fator de emissão da rede (kg equivalentes de CO<sub>2</sub>/kWh) ou assume-se que os geradores a diesel forneceriam uma quantidade similar de energia elétrica calculada conforme descrito na categoria I.D.

$$PE_y = PE_{y,comb} + PE_{y,transp} + PE_{y,energia}$$

onde,

PE <sub>y</sub>	Emissões diretas da atividade de projeto no ano "y" (toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> )
PE <sub>y,com</sub>	Emissões através da combustão de carbono não proveniente de biomassa no ano "y"
PE <sub>y,transp</sub>	Emissões através do transporte incremental no ano "y"
PE <sub>y,energia</sub>	Emissões através do consumo de eletricidade ou diesel no ano "y"

### ***Emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas com a combustão***

As Diretrizes do IPCC<sup>7</sup> estipulam que a combustão da biomassa é assumida como igualando a sua formação de novo. Baseado nesta hipótese, a quantidade de CO<sub>2</sub> produzida pela combustão de casca de arroz na atividade de projeto é igual à quantidade de CO<sub>2</sub> absorvida pela planta do arroz e árvores à medida que crescem. Como somente a biomassa será queimada, a emissão de CO<sub>2</sub> a partir da combustão é igual à zero.

$$PE_{y,comb} = Q_{y,não-biomassa} * 44/12 + Q_{y,combustível} * E_{y,combustível}$$

onde,

Q <sub>y,não-biomassa</sub>	O carbono não-biomassa do resíduo queimado no ano "y" (toneladas de Carbono)
Q <sub>y,combustível</sub>	Quantidade de combustível auxiliar utilizado no ano "y" (toneladas)
E <sub>y,combustível</sub>	Fator de emissão de CO <sub>2</sub> para queima do combustível auxiliar (toneladas de CO <sub>2</sub> por tonelada de combustível, de acordo com <i>IPCC Guidelines</i> )

---

<sup>6</sup> Diretrizes do IPCC revisadas em 1996 para Inventários Nacionais de Gás de Efeito Estufa: Manual de Referência (*IPCC 2006 Guidelines*) (Volume 3)



Não é utilizado combustível para partida ( $Q_{y,combustível}$ ), porque a casca de arroz é altamente inflamável. A quantidade de resíduo não-biomassa ( $Q_{y,não-biomassa}$ ) é nula, pois este tratamento foi idealizado para biomassa.

### *Emissões relacionadas com transporte*

Parte da biomassa utilizada na atividade de projeto é transportada de outras localidades. PROBEM é uma tecnologia para compactar a biomassa visando melhorar a eficiência do seu transporte. Portanto as emissões relacionadas com o transporte correspondem ao transporte em si e ao processo de compactação, da seguinte forma:

$$PE_{y,transporte\ total} = PE_{y,transp} + PE_{y,Comp}$$

Neste projeto, as emissões relativas ao projeto e devido ao transporte rodoviário serão estimadas utilizando a equação abaixo:

$$PE_{y,transp} = (Q_{y,transp}/CT) * DAF_w * EF_{CO_2} + (Q_{y,cinza}/CT_{y,cinza}) * DAF_{cinza} * EF_{CO_2}$$

onde,

$Q_{y,transp}$	quantidade de biomassa transportada (toneladas)
CT	capacidade média dos caminhões para transporte da biomassa (toneladas/caminhão)
DAF	distância incremental média para o transporte de biomassa (km/caminhão)
$EF_{CO_2}$	fator de emissão de $CO_2$ do combustível devido ao transporte (kg $CO_2$ /km, o valor padrão do IPCC é 0,001097)
$Q_{y,quantidade}$	quantidade de resíduos de combustão produzidos no ano "y" (toneladas)
$CT_{y,capacidade}$	capacidade média dos caminhões para o transporte dos resíduos de combustão (toneladas/caminhão)
$DAF_{cinza}$	distância média para o transporte de resíduos de combustão

Os produtos obtidos na combustão são destinados à SBS, portanto não há resíduos de combustão ( $Q_{y,cinza}$ ).

A capacidade média dos caminhões é maior do que de caminhões comuns porque é utilizado um compactador para acomodar a casca de arroz nos contêineres; além disso os caminhões podem carregar dois contêineres cada um.

A distância média incremental (DAF) corresponde à diferença entre a distância média que a casca é transportada da fonte até o local de aterro do projeto e a distância média entre a fonte e o local do projeto. A casca de arroz é transportada diretamente a uma média de 220 km que corresponde a um DAF de 440 km/caminhão.

No futuro o transporte poderá vir a ser feito por via férrea. Neste documento, como uma medida conservadora, foram consideradas somente emissões devido ao transporte rodoviário.

Emissões relacionadas ao processo de compactação estão descritas na Seção E.1.2.



### *Emissões relacionadas ao consumo de energia*

A geração interna de energia satisfará todas as necessidades de energia. Portanto, as emissões de CO<sub>2</sub> relacionadas ao consumo de energia serão nulas.

Com relação à necessidade de energia, a planta produzirá a energia térmica e o vapor necessários para fazer seus processos funcionarem.

#### **E.1.2 Descrição de fórmula quando não fornecidas no Apêndice B:**

##### **E.1.2.1 Descreve as fórmulas usadas para estimar as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes devido à atividade de projeto dentro do limite do projeto:**

Fórmula não existente no Apêndice B, relacionada à metodologia descrita na categoria I.D.

#### **Emissões da linha de base:**

##### *Emissões relacionadas ao deslocamento de eletricidade*

As emissões da linha de base resultantes da eletricidade fornecida e /ou não consumida da rede são calculadas como segue.

$$BE_{y,energia} = EG_{ny} * CEF_{CO_2,eletr}$$

onde,

$BE_{y,energia}$  Emissões da linha de base devido ao consumo de eletricidade (toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>)

$EG_{ny}$  Geração líquida de energia pela atividade de projeto no ano y (MWh)

$CEF_{CO_2,eletr}$  Fator de Emissão de Carbono da rede (medido em toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> / MWh)

$CEF_{CO_2,eletr}$  é calculado como margem combinada (CM) da Margem de Construção ( $EF_{BM_y}$ ) e da Margem de Operação. De acordo com as recomendações dadas na ACM0002, para projetos brasileiros, a Margem de Operação é calculada como a Margem de Operação Ajustada Simples ( $EF_{OM_y ajustada}$ ). O  $CEF_{CO_2,eletr}$  é estimado do seguinte modo:

$$CEF_{CO_2,eletr} = (\omega_{OM} * EF_{OM_y ajustada}) + (\omega_{BM} * EF_{BM_y})$$

onde,

$EF_{OM_y ajustada}$  fator de emissão da Margem de Operação Ajustada Simples<sup>8</sup>

$EF_{BM_y}$  fator de emissão da Margem de Construção<sup>9</sup>

<sup>8</sup> fator da Margem de Operação Ajustada Simples ( $EF_{OM_y ajustada}$ ) é representado pelas emissões médias ponderadas (em kg equivalentes de CO<sub>2</sub>e/kWh) de todas as fontes de geração que servem o sistema, excluindo a geração por água, geotérmica, vento, biomassa de baixo custo, nuclear e solar, onde as fontes de energia (incluindo importações) são separadas como de baixo-custo/devem-operar e outras fontes de energia.

<sup>9</sup> fator da Margem de Construção ( $EF_{BM_y}$ ) é representado pelas emissões médias ponderadas (em kg equivalentes de CO<sub>2</sub>/kWh) das capacidades recentes adicionais ao sistema, que por sua vez são definidas como as maiores (em MWh) das 20% de plantas existentes ou as 5 plantas mais recentes.



$\omega_{OM} = \omega_{BM}$  pesos pelo padrão = 0,5

A Margem de Operação Ajustada Simples ( $EF\_OMy_{ajustada}$ ) é calculada como mostrado abaixo:

$$EF\_OMy_{ajustada} = (1 - \lambda_y) * \frac{\sum F_{i,j,y} * COEF_{i,j}}{GEN_{j,y}} + \lambda_y * \frac{\sum F_{i,k,y} * COEF_{i,k}}{GEN_{k,y}}$$

onde,

$F_{i,y}$  a quantidade de combustível consumida  $i$  (em GJ) por fonte de energia  $j$  ou  $k$  no ano  $y$ ;  
 $k$  conjunto de plantas baixo-custo/devem-operar fornecendo eletricidade à rede;  
 $j$  outras plantas;  
 $COEF_{i,y}$  coeficiente de carbono do combustível  $i$  (t equivalentes de  $CO_2/GJ$ );  
 $GEN_y$  eletricidade (MWh) fornecida à rede por fonte  $j$  ou  $k$

$$\lambda_y = \frac{\text{número de horas por ano para as quais fontes de baixo-custo/devem-operar estão na margem}}{8760 \text{ horas por ano}}$$

O coeficiente de emissão de  $CO_2$   $COEF_i$  é obtido conforme descrito a seguir:

$$COEF_i = NCV_i * EFCO_{2,i} * OXID_i$$

onde,

$NCV_i$  poder calorífico líquido (conteúdo de energia) por unidade de massa ou de volume de um combustível  $i$ ;  
 $OXID_i$  fator de oxidação do combustível (vide página 1.29 no *1996 Revised IPCC Guidelines* para os valores padrão);  
 $EFCO_{2,i}$  fator de emissão de  $CO_2$  por unidade de energia do combustível  $i$ .

Quando disponível devem ser utilizados valores de  $NCV_i$  e de  $EFCO_{2,i}$ . Se esses valores não estão disponíveis, é preferível utilizar valores específicos de cada país (conforme Guia de Boas Práticas do IPCC) ao invés de valores mundiais padrão do IPCC.

O fator de emissão da Margem de Construção ( $EF\_BM_y$ ) é o fator de emissão médio ponderado de uma amostra de plantas de energia  $m$ . Esta amostra inclui tanto as últimas cinco plantas construídas ou as plantas mais recentes que, combinadas, são responsáveis por 20% do total gerado, o que for maior (em MWh). A equação para o fator de emissão da margem de construção é:

$$EF\_BM_y (tCO_2e/MWh) = \frac{\sum_{i,m} F_{i,j,y} * COEF_{i,m}}{\sum_m GEN_{m,y}}$$

onde,

$F_{i,j,y}$ ,  $COEF_{i,m}$  e  $GEN_{m,y}$  são análogas  $OM$  ao cálculo acima.

Queira referir-se ao texto de metodologia ou às explicações sobre as variáveis mencionadas acima.



A planta será conectada ao sistema interconectado Sudeste-Sul-Centro-oeste. A Tabela 10 apresenta a carga e os valores de Lambda ( $\lambda$ ), a Margem de Operação Ajustada Simples e os fatores de emissão da Margem de Construção.

**Tabela 10. Fatores de Emissão PPE para o sistema interligado brasileiro Sul-Sudeste-Centro-oeste**

Ano	OM (t equivalentes de CO <sub>2</sub> / MWh)	Carga (MWh)	Lambda ( $\lambda$ )
2003	0,9823	288.933.290	0,5312
2004	0,9163	302.906.198	0,5055
2005	0,8086	314.533.592	0,5130
<b>Geração total</b>	-	<b>906.533.592</b>	

<b>OM ajustada simples (tCO<sub>2</sub>/MWh)</b>	<b>0,4349</b>	
<b>BM 2004 (tCO<sub>2</sub>/MWh)</b>	<b>0,0872</b>	
<b>CEF<sub>CO<sub>2</sub>,elétr</sub> (OM*0,5+BM*0,5)</b>	<b>0,2611</b>	

Nota: Estão incluídas as importações.

Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), Centro Nacional de Operação do Sistema, Acompanhamento Diário da Operação do SIN, (relatórios diários a partir de 1 de janeiro de 2003 até 31 de dezembro de 2005).

### Emissões do Projeto:

#### *Emissões devido ao uso de combustível fóssil para compactar a biomassa*

Adicionalmente, combustível fóssil será usado para compactar a casca de arroz antes do transporte. As emissões são estimadas pelas equações abaixo. De acordo com testes realizados pelo PROBEM, serão consumidos 0,3 litros de óleo diesel (correspondendo a 0,252 kg<sup>10</sup>) para compactar cada tonelada de casca de arroz. A quantidade de combustível utilizada para compactar a casca de arroz será monitorada.

$$PE_{y,Comp} = Q_{y,transp} * f_{comp} * EF_{CO_2,comp}$$

onde,

$Q_{y,transp}$	quantidade de biomassa transportada (toneladas)
$f_{comp}$	consumo médio de óleo diesel por tonelada de biomassa (kg/t)
$EF_{CO_2,comp}$	fator de emissão de CO <sub>2</sub> do uso do combustível devido à queima nos motores (kg CO <sub>2</sub> /kg, o valor padrão do IPCC é 0,00317)

#### *Emissões relacionadas ao consumo de energia*

As emissões do projeto relacionadas ao consumo de eletricidade, quando este ocorrer, são calculadas como descrito a seguir:

<sup>10</sup> de óleo diesel de densidade igual a 840 kg/m<sup>3</sup> (BEN - Balanço Energético Nacional 2006, Ministério de Minas e Energia)



$$PE_{y,energia} = EC_y * CEF_{CO_2,eletr}$$

onde,

$PE_{y,energia}$	Emissões do projeto de consumo de eletricidade $CO_2$
$EC_y$	Consumo de eletricidade pelo projeto no ano y (MWh)
$CEF_{CO_2,eletr}$	Fator de emissão de carbono da rede (medido em toneladas equivalentes de $CO_2$ / MWh).

$CEF_{CO_2,eletr}$  é calculado como a margem combinada (CM) da Margem de Construção ( $EF_{BM_y}$ ) e da Margem de Operação. De acordo com as recomendações dadas no ACM0002, para projetos brasileiros, a Margem de Operação é calculada como a Margem de Operação Ajustada Simples ( $EF_{OM_y}$  ajustada).

Essas emissões são assumidas como nulas pois a energia para movimentar os equipamentos tais como roscas elétricas, transportadoras, elevadores, etc., será suprida pela própria geração interna, isto é,  $PE_y$ , energia igual a zero.

**E.1.2.2 Descreve as fórmulas usadas para estimar as fugas devido à atividade de projeto, quando necessário, para a categoria de projeto aplicável no Apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados para atividade de projetos de pequena escala no âmbito do MDL.**

O equipamento da tecnologia de combustão controlada não é transferido de outra atividade, nem o equipamento existente é transferido para outra atividade, portanto efeitos de vazamento no local, devidos às outras atividades, não precisam ser considerados. Portanto não é necessário realizar cálculos de fugas. Logo a atividade de projeto não tem emissões devido à geração de energia, isto é,  $PE_{el}$  é nulo.

Conforme discutido em A.4.3, a produção de arroz e, conseqüentemente, o fornecimento de casca de arroz no Estado do Rio Grande do Sul é grande. Durante a colheita de 2003/2004, o Rio Grande do Sul produziu cerca de 6,3 milhões de toneladas de arroz (IRGA, 2006)<sup>11</sup>. Cada tonelada de arroz produzido conduz ao fornecimento de 0,22 toneladas de casca de arroz (CIENTEC, 1986)<sup>12</sup>. Isso indica que a atividade de projeto não irá causar um desvio de biomassa de outras atividades.

**E.1.2.3 A soma dos itens E.1.2.1 e E.1.2.2 representando as emissões da atividade de projeto de pequena escala:**

O total de emissões da atividade de projeto de pequena escala é estimado como descrito a seguir:

$$PE_{Total} = PE_{y,comb} + PE_{transp} + PE_{y,Energia}$$

onde,

$PE_{y,comb}$	Emissões devido à queima de combustíveis fósseis auxiliares e componentes não-biomassa e calculadas conforme está descrito em E.1.1
---------------	---

<sup>11</sup> IRGA - Instituto Rio Grandense do Arroz: Classificação da produção de arroz em diferentes regiões. Disponível on-line: <http://www.irga.rs.gov.br/arquivos/ranking.pdf> (recuperado em fevereiro de 2006)

<sup>12</sup> CIENTEC, 1986. Programa Energia: Aproveitamento Energético da Casca de Arroz. Relatório do Projeto de Pesquisa. Porto Alegre, Fundação de Ciência e Tecnologia.



$PE_{y,transp}$	Emissões devido ao transporte e processo de compactação da biomassa residual obtida de fontes externas, bem como do transporte de resíduos e calculadas conforme está descrito em E.1.1
$PE_{y,energia}$	Emissões devido à eletricidade utilizada e calculadas conforme está descrito em E.1.1

As emissões totais da atividade de projeto são estimadas como sendo iguais ou menores do que 776 t equivalentes de CO<sub>2</sub>/ano.

**E.1.2.4 Descreva as fórmulas usadas para estimar as emissões antrópicas por fontes de gases de efeito estufa na linha de base usando a metodologia de linha de base para a categoria de projeto aplicável, no Anexo B das modalidades e procedimentos simplificados para atividades de projeto de pequena escala no âmbito do MDL:**

As fórmulas utilizadas para estimar as emissões da linha de base estão descritas na Seção E.1.1, enquanto que as hipóteses estão descritas na Seção B.5. A rede conectada à linha de base corresponde a 84.784 t equivalentes de CO<sub>2</sub> no período de obtenção de créditos e a linha de base da produção evitada de metano corresponde a 117.834 t equivalentes de CO<sub>2</sub> no período de obtenção de créditos. A quantidade total de emissões do período de obtenção de créditos é de 202.618 t equivalentes de CO<sub>2</sub>.

**E.1.2.5 Diferença entre os itens E.1.2.4 e E.1.2.3 representando as reduções nas emissões devido à atividade de projeto durante um determinado período:**

As reduções de emissão são representadas pela diferença entre as emissões da linha de base e as emissões do projeto. A redução total de emissão é a soma das reduções de emissão obtidas do componente de deslocamento de eletricidade e do componente de produção evitada de metano. É obtida da seguinte forma:

$$ER = ER_{ID} + ER_{III E}$$

onde,

$ER_{ID}$	Redução de emissão pelo deslocamento de eletricidade da rede (toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> )
$ER_{III E}$	Redução de emissão por produção evitada de metano de decomposição de biomassa, através da combustão controlada (toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> )

**(1) Geração de eletricidade para uma rede**

$$ER_{ID} = BE_{el,y} - PE_{el}$$

onde,

$ER_{ID}$	Redução de emissão pelo deslocamento de eletricidade da rede (toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> )
$BE_{el,y}$	Emissões da linha de base pelo deslocamento de energia (toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> )
$PE_{el,y}$	Emissões do projeto relacionadas à geração de eletricidade (toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> )



$PE_{el,y}$  é equivalente a vazamento. Conforme discutido em E1.2.2, é nulo.

## (2) Produção evitada de metano a partir da decomposição de biomassa

$$ER_{III E} = BE_y - PE_{Total}$$

onde,

$ER_{III E}$  Redução de emissão por produção evitada de metano da decomposição de biomassa, através da combustão controlada (toneladas equivalentes de  $CO_2$ )

$PE_{Total}$  Emissões totais da atividade de projeto (toneladas equivalentes de  $CO_2$ )

$BE_y$  Emissões de metano da linha de base (toneladas equivalentes de  $CO_2$ )

**Observação: a fórmula pode ser utilizada por qualquer período. Deve ser estabelecido claramente a qual período se refere.**

As reduções de emissão, devido à atividade de projeto, são calculadas como sendo, em média, de 19.486 toneladas equivalentes de  $CO_2$ /ano ou 194.859 toneladas equivalentes de  $CO_2$  para o período de obtenção de créditos de 10 anos.

### E.2 Tabela fornecendo valores obtidos ao se aplicar a fórmula acima:

**Tabela 12. Tabela apresentando os valores usados e obtidos ao aplicar a fórmula relacionada ao AMS I.D - Redução de emissões pela geração de eletricidade conectada à rede**

Indicador	Abreviação	Valor	Unidade
Fator de emissão da margem de operação ajustada simples	$EF_{OMy_{ajustada}}$	0,4349	toneladas equivalentes de $CO_2$ / MWh
Fator de emissão da margem de construção	$EF_{BMy}$	0,0872	toneladas equivalentes de $CO_2$ / MWh
Fator de emissão da linha de base	$EF_y$	0,2611	toneladas equivalentes de $CO_2$ / MWh
Quantidade anual de eletricidade gerada pelo projeto	$EG_y$	35.640	MWh / ano
Quantidade líquida anual de eletricidade fornecida ou substituindo a rede	$EG_{ny}$	32.472	MWh / ano
Consumo interno de eletricidade	$EC_y$	3.168	MWh / ano
Emissão da linha de base	$BE_{el}$	8.478	toneladas equivalentes de $CO_2$ / ano
Emissões devido ao projeto	$PE_{el}$	0	toneladas equivalentes de $CO_2$ / ano
Redução de emissões a partir da geração de eletricidade	$ER_{ID}$	8.478	toneladas equivalentes de $CO_2$ / ano

Nota: Vide Anexo 3



**Tabela 11. Tabela com os valores utilizados e obtidos ao aplicar a fórmula relacionada ao AMS III.E - Redução de emissões devido a produção evitada de metano a partir da decomposição da biomassa através de combustão controlada**

Indicador	Abreviação	Valor	Unidade
Fator de correção de metano	MCF	0,4	Fração adimensional
Carbono Orgânico Degradável	DOC	0,43	Fração adimensional
Fração de DOC transformada em gás de aterro	DOC <sub>f</sub>	0,5	Fração adimensional
Fração de CH <sub>4</sub> no gás de aterro	F	0,5	Fração adimensional
Taxa de decomposição	<i>k</i>	0,030	ano <sup>-1</sup>
Fator de correção de modelo que leva em conta as incertezas do modelo	$\phi$	0,9	Fração adimensional
Fator de oxidação	OX	0	Fração adimensional
Quantidade de biomassa tratada pela atividade de projeto	Q <sub>y</sub>	67.320	Toneladas/ano
Metano que seria destruído ou removido no ano "y" devido a regulamentos de segurança ou legais	MD <sub>reg,y</sub>	0	toneladas de CH <sub>4</sub> / ano
Potencial de aquecimento global (GWP) para CH <sub>4</sub>	GWP <sub>CH<sub>4</sub></sub>	21	toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> / tonelada de CH <sub>4</sub>
Carbono não-biomassa do resíduo queimado	Q <sub>y,não-biomassa</sub>	0	Toneladas de C / ano
Quantidade de combustível auxiliar	Q <sub>y,combustível</sub>	0	toneladas de combustível / ano
Fator de emissão de CO <sub>2</sub> para a queima do combustível auxiliar e material não-biomassa	E <sub>y,combustível</sub>	3,2	toneladas de CO <sub>2</sub> / tonelada de combustível
Emissões da atividade de projeto a partir da queima de combustível auxiliar e de material não-biomassa	PE <sub>y,comb</sub>	0,2	toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> / ano
Quantidade de biomassa transportada	Q <sub>y,transp</sub>	67.320	Toneladas/ano
Quantidade de cinza transportada	Q <sub>y,cinza</sub>	0	Toneladas/ano
Capacidade média do caminhão	CT	45	Toneladas/caminhão
Distância média incremental para o transporte de biomassa	DAF	440	km / caminhão
Distância média para o transporte de resíduos de combustão*	DAF <sub>cinza</sub>	0	km / caminhão
Capacidade média dos caminhões para o transporte dos resíduos de combustão	CT <sub>cinza</sub>	n/d	t/caminhão
Fator de emissão de CO <sub>2</sub> devido ao uso de combustível para o transporte	EF <sub>CO<sub>2</sub></sub>	0,001097	kg CO <sub>2</sub> / km
Emissões da atividade de projeto devido ao combustível fóssil utilizado para o transporte	PE <sub>Transp</sub>	817	toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> / ano
Consumo médio de óleo diesel por tonelada de biomassa compactada	f <sub>comp</sub>	0,252	kg de óleo diesel/t de biomassa
Fator de emissão de CO <sub>2</sub> devido ao uso de combustível nos motores	EF <sub>CO<sub>2</sub>,comp</sub>	0,00317	kg de CO <sub>2</sub> / kg de diesel
Emissões da atividade de projeto a partir de combustível fóssil utilizado para compactar a biomassa	PE <sub>y,Comp</sub>	54	toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> / ano



Indicador	Abreviação	Valor	Unidade
Emissões totais da atividade de projeto devido ao transporte	PE <sub>y,total de transp</sub>	776	toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> / ano
Emissões da atividade de projeto devido ao consumo de energia	PE <sub>energia</sub>	0	toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> / ano
Emissões totais da atividade de projeto	PE <sub>Total</sub>	776	toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub> / ano

\*Resíduos de combustão serão levados por transportadores de rosca à SBS onde serão convertidos em sílica e comercializados.

**Tabela 13. Redução líquida de emissões pelo projeto (toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> por ano calendário)**

Ano	Tipo I.D - Geração de eletricidade conectada à rede			Tipo III.E - Produção evitada de metano a partir da decomposição da biomassa através de combustão controlada				Redução total líquida de emissões (A-B) + (C-D-E)
	Emissões da linha de base (A)	Emissões de projeto (B)	Redução líquida de emissões (A-B)	Emissões da linha de base (C)	Emissões de projeto devido ao consumo de combustível (D)	Emissões de projeto relacionadas ao transporte (E)	Redução líquida de emissões (C-D-E)	
2008 (Julho-Dez.)	4.239	0	4.239	1.078	0	388	690	4.929
2009	8.478	0	8.478	3.202	0	776	2.426	10.905
2010	8.478	0	8.478	5.263	0	776	4.487	12.966
2011	8.478	0	8.478	7.264	0	776	6.488	14.966
2012	8.478	0	8.478	9.205	0	776	8.429	16.908
2013	8.478	0	8.478	11.089	0	776	10.313	18.791
2014	8.478	0	8.478	12.917	0	776	12.141	20.620
2015	8.478	0	8.478	14.691	0	776	13.915	22.394
2016	8.478	0	8.478	16.413	0	776	15.637	24.116
2017	8.478	0	8.478	18.084	0	776	17.308	25.786
2018 (Jan.-Jun)	4.239		4.239	18.627	0	388	18.239	22.479
Reduções totais estimadas	84.784	0	84.784	117.834	0	7.759	110.075	194.859
Número total de anos creditados	10	10	10	10	10	10	10	10
Média anual	8.478	0	8.478	11.783	0	776	11.007	19.486

**SEÇÃO F.: Impactos ambientais:****F.1. Se exigido pela Parte anfitriã, documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade de projeto:**

O projeto obteve a Licença de Operação número 86/2006-DL, em 9 de fevereiro de 2006. Os responsáveis pelo projeto, de modo a obter a licença, mostraram a evidência de que não haverá a ocorrência de impacto ambiental negativo por esta atividade.

Com relação ao cenário da linha de base não haverá impactos ambientais negativos em consequência da atividade de projeto.

O projeto atende a todas as legislações nacionais e locais. Algumas anotações feitas para a planta são as seguintes:

- A combustão da casca de arroz pode trazer alguma preocupação devido à baixa densidade da casca e à grande quantidade de particulados no gás de combustão. Todavia a automação do controle da combustão, bem como um sistema de tratamento do gás, reduzirão as emissões de particulados pela chaminé.
- Emissões de SO<sub>2</sub> pela queima da casca de arroz serão mínimas e reduzidas se comparadas àquelas obtidas ao utilizar combustíveis fósseis. As emissões de NO<sub>x</sub> também serão baixas e mantidas dentro dos padrões de emissão existentes.

Os impactos ambientais positivos que surgirão pela atividade de projeto são:

- O projeto contribuirá para deslocar mais fontes de geração de eletricidade intensivas em carbono da rede S-SE-ME, promovendo o uso de combustíveis renováveis (biomassa) para a geração de energia.
- Uma redução na descarga de cascas de arroz que poderia ocorrer na ausência da atividade de projeto.
- Uma redução de metano que seria emitido na ausência da atividade de projeto.

**SEÇÃO G. Comentários dos Atores:****G.1. Breve descrição do processo de convite e compilação dos comentários dos atores locais:**

De acordo com a Resolução No.1 datada de 2 de dezembro de 2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC), qualquer projeto de MDL deve enviar uma correspondência com a descrição do projeto e um convite para os comentários dos atores locais.

As cartas foram enviadas a diversos atores incluindo:

- Prefeitura Municipal de Alegrete;
- Câmara de Vereadores de Alegrete;



- Agências ambientais;
- Fórum brasileiro de ONG;
- Ministério Público (a instituição permanente essencial para as funções legais, responsável por defender a ordem legal, a democracia e os interesses sociais/individuais);
- Associações e sindicatos locais e
- Outros.

Atores locais, relacionados no Anexo 5, foram convidados para levantar suas dúvidas e preocupações e tecer comentários sobre a atividade de projeto num prazo de 30 dias contados a partir do recebimento da carta convite. As cartas convite foram enviadas em março de 2006 e as cópias das cartas e respectivos protocolos de recebimento estão disponíveis sob consulta. Foram enviadas 28 cartas.

### G.2. Resumo dos comentários recebidos:

Até o momento foram recebidas doze cartas de resposta. Dessas, dez concordavam plenamente com o projeto e o avaliaram positivamente e elogiaram.

O Ministério Público de Alegrete e o Fórum Brasileiro de ONGs fizeram os comentários na Tabela 14.

**Tabela 14. Comentários dos atores**

Entidade	Comentários
Ministério Público de Alegrete	É necessário obter a licença para perfuração de poços de água. As emissões de efluentes e de ar devem estar de acordo com os critérios utilizados para obtenção da licença de operação.
Fórum Brasileiro de ONG	Disseram que o material e as fontes disponibilizadas para o Fórum Brasileiro de ONG não eram suficientes para uma avaliação abrangente.. Sugeriram utilizar outro critério de sustentabilidade tal como o " <i>DCP Padrão de Ouro</i> "

### G.3. Relatório sobre como a devida consideração foi dada aos comentários recebidos:

Conforme mencionado acima, a maior parte dos comentários foi de estima e de elogios.

Foram enviadas respostas a todos os atores que enviaram cartas com seus comentários.

Com relação ao uso da água, o projeto prevê a utilização e circulação interna de água desmineralizada. Se for necessário obter água de poços, serão obtidas todas as licenças e a extração de água será realizada de acordo com elas (respondendo o comentário do Ministério Público de Alegrete).

O projeto tem a tecnologia adequada que permite gerar emissões de efluentes e no ar menores do que os valores máximos permitidos pela licença de operação (respondendo o comentário do Ministério Público de Alegrete).

Com relação aos comentários do Fórum Brasileiro de ONG, foi enviada uma carta explicando que o projeto contribui para o desenvolvimento sustentável devido a:

- Geração de empregos;



- Pequenas fábricas de arroz, que não têm condições de instalar um tratamento avançado para seus resíduos, não precisarão enviar seus resíduos aos aterros;
- Geração de energia de uma fonte renovável;
- Implementação de uma nova tecnologia na região;
- Agregação de valor a um resíduo, isto é, os resíduos de combustão serão utilizados em outra indústria;
- Evitar a geração de metano de casca de arroz devido à deposição em aterros ;
- Emissões de água e gasosas reduzidas;
- O projeto não afeta a fauna e a flora.

Anexo 1**INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES NA ATIVIDADE DE PROJETO****Participantes do projeto:**

Organização:	GEEA – Geradora de Energia Elétrica Alegrete Ltda
Rua/Caixa Postal:	Av. Brás Faraco, 691
Prédio:	
Cidade:	Alegrete
Estado/Região:	Rio Grande do Sul
CEP:	97.543-090
País:	Brasil
Telefone:	55 55 3421 9037
FAX:	55 55 3421 9000
Email:	
URL:	
Representado por:	
Cargo:	Presidente
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Pilecco
Nome do meio:	
Nome:	Onélio
Deapartamento:	
Celular:	
FAX direto:	55 55 3421 9037
Telefone direto:	55 55 3421.9000
Email pessoal:	oneliop@arrozpilecco.com.br

**Consultores do projeto:**

Organização:	Mitsubishi UFJ Securities Co., Ltd.
Rua/Caixa Postal:	2-4-1 Marunouchi
Prédio:	Marunouchi Building 26 <sup>th</sup> floor
Cidade:	Chiyoda-ku
Estado/Região:	Tóquio
CEP:	100-6317
País:	Japão
Telefone:	81 3 6213 6860
FAX:	81 3 6213 6175
Email:	
URL:	<a href="http://www.mufg.jp">http://www.mufg.jp</a>
Represented by:	
Cargo:	Diretor
Tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Hatano
Nome do meio:	
Nome:	Junji
Deapartamento:	Clean Energy Finance Committee
Celular:	
FAX direto:	813 6213 6860
Telefone direto:	813 6213 6175
Email pessoal:	hatano-junji@sc.mufg.jp



Anexo 2

**INFORMAÇÕES RELATIVAS A FINANCIAMENTO PÚBLICO**

Os planos de financiamento do projeto não envolveram nenhum financiamento público proveniente de países do Anexo I.

-----

**Anexo 3****Plano de uso da eletricidade**

Substituindo a rede (MWh / ano)				Consumo interno (MWh / ano)	Geração Total (MWh / ano)
Vendida à rede	Consumida pela Arroz Pilecco	Consumida pela planta de tratamento de biomassa da GEEA-SBS	Total		
24.552 (3,1 MW)	5.544 (0,7 MW)	2.376 (0,3 MW)	32.472 (4,1 MW)	3.168 (0,4 MW)	35.640 (4,5MW)

**Anexo 4****Plano de Transporte de Biomassa**

A tabela abaixo apresenta o plano de transporte de biomassa. A maior parte da biomassa utilizada pelo projeto é de fonte externa.

Ano	Quantidade de casca de arroz fornecida pela Arroz Pilecco (toneladas/ano)	Quantidade de casca de arroz transportada (toneladas/ano)	Distância incremental média (DAF) (km / caminhão)	PE <sub>y</sub> ,total transp (t equivalentes de CO <sub>2</sub> / ano)
2008 (Julho - Dez)	0	33.660	440	361
2009	0	67.320	440	776
2010	0	67.320	440	776
2011	0	67.320	440	776
2012	0	67.320	440	776
2013	0	67.320	440	776
2014	0	67.320	440	776
2015	0	67.320	440	776
2016	0	67.320	440	776
2017	0	67.320	440	776
2018 (Jan-Jun)	0	33.660	440	361

O período de obtenção de créditos iniciar-se-á em 1 de julho de 2008. De julho a dezembro a quantidade de biomassa necessária para fazer o projeto funcionar será de 33660 toneladas. A partir de 2009, a quantidade de biomassa obtida de fontes externas será de 67.320 t por ano.

A casca de arroz será fornecida principalmente por produtores de Bagé e Dom Pedrito (região sudoeste do estado do Rio Grande do Sul). Atualmente sua casca de arroz é depositada no aterro da região de Dom Pedrito que está localizado a cerca de 220 km do local do projeto. Portanto a distância média incremental (DAF) é de 440 km/caminhão.

**Anexo 5****Relação de Destinatários Consultados**

<b>Nome da instituição em português</b>	<b>Nome da instituição em português</b>	<b>Pessoa ou departamento responsável</b>
City Hall of Alegrete	Prefeitura Municipal de Alegrete	Sr. José Rubens Pillar
Chamber of Alegrete	Câmara de Vereadores	Sr. José Eduardo Aguiar
Environmental Secretary of Alegrete	Secretaria Meio Ambiente de Alegrete	Sr. Milton Araujo
Environmental Secretary of Rio Grande do Sul State	SEMA - Secretaria Meio Ambiente-RS	Sr. Mauro Sparta
State Foundation of Environmental Protection	FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental	Ms. Cláudio Dilda
Alegrete's District Attorney	Ministério Público Alegrete	Ms. Alessandra Moura
Rio Grande do Sul's State Attorney	Ministério Público Estadual	Promotoria do Meio Ambiente
Federal Attorney	Ministério Público Federal	Promotoria do Meio Ambiente
Federation of Rice Producers Association	Federação das Associações de Arrozeiros (Federarroz)	Sr. Valter José Pötter
Brazilian Institute of Environment and Natural Renewable Resources	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)	Coordenação de Avaliação e Controle de Subst. Químicas
Rice Producers Union	Sindicato dos Produtores de Arroz (Sindarroz)	Sr. Élio Jorge Coradini
Uruguaiiana Rice Industries Union	Associação das Indústrias de Arroz de Uruguaiiana (Indarroz)	Sr. Cláudio Sizuo Sano
Brazilian Association of Parboiled Rice Industries	Associação Brasileira das Indústrias de Arroz Parboilizado (ABIAP)	Sr. Alfredo Albino Treichel
Pelotas Rice Industries Union	Sindicato das Indústrias de Arroz de Pelotas	Sr. Jairton Russo
Alegrete Rural Union	Sindicato Rural de Alegrete	Sr. Oscar Souza Parreira
Rice Producers Association	Associação dos Arrozeiros	Sr. Cleomar José Guerra Ereno
Rio Grande State Rice Institute	Instituto Rio Grandense de Arroz (IRGA)	Sr. Pery Francisco Sperotto Coelho
Rotary International - Alegrete	Rotary Alegrete	Sra. Laura Faraco
Rotary International - Sul	Rotary Sul	Sr. Nilton Carlotto Martins
Rotary International - Norte	Rotary Norte	Sr. Ibraim da Silveira da Silva
Alegrete Empresarial Center	Centro Empresarial de Alegrete	Sr. Arnaldo da Costa Paz Filho
Lions Club Alegrete Ibirapuitã	Lions Clube Alegrete Ibirapuitã – Companheiro Leão	Sr. Aislan Barbosa Medeiros
DCS Comunicação Cia. Ltd.	DCS Comunicação Ltda.	Sr. Antonio D'Alessandro
Brazilian Forum of NGOs for the Environment and the Development	Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Desenvolvimento Sustentável (FBOMS)	Sra. Esther Neuhaus
Brazilian Association of NGOs	ABONG - Associação Brasileira de Organizações não governamentais	Sr. Francisco de Assis da Silva
Industry Federation of Rio Grande do Sul State	FIERGS – Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul	Sr. Paulo Gilberto Fernandes Tigre



<b>Nome da instituição em português</b>	<b>Nome da instituição em português</b>	<b>Pessoa ou departamento responsável</b>
Municipal Council of Development	Conselho Municipal de Desenvolvimento	Sr. Milton Araújo
Retailer Companies Syndicate	Sindicato das Empresas do Comércio Varejista	Sra. Márcia Michels

**Anexo 6****Excedente de geração de casca de arroz  
nas regiões sudoeste e centro-oeste do estado do Rio Grande do Sul**

<b>Município</b>	<b>Processamento de arroz (t/a)</b>	<b>Geração de casca de arroz (t/a)</b>
Alegrete	291.577	64.146
Uruguaiana	466.231	102.570
Quarai	66.039	14.528
Santa Maria	45.940	10.106
São Pedro do Sul	19.984	4.396
São Gabriel	138.242	30.413
São Sepé	107.856	23.728
Livramento	60.404	13.288
Rosário do Sul	110.072	24.215
São Francisco de Assis	18.591	4.090
São Vicente do Sul	52.750	11.605
Manoel Viana	17.263	3.797
São Borja	227.423	50.033
Itaqui	311.610	68.554
<b>TOTAL</b>	<b>1.933.982</b>	<b>425.469</b>

Obs.: Para Alegrete, somente a quantidade gerada pela usina de arroz da Pilecco é contabilizada acima. Como uma medida conservadora, a geração por outras usinas beneficiadoras de arroz em Alegrete não é apresentada nesta tabela.

Para o projeto da usina de energia elétrica GEEA e para o projeto de tratamento de biomassa GEEA-SBS, a quantidade total de casca de arroz utilizada será de 122.670 toneladas por ano para os dois projetos. A quantidade total de casca de arroz disponível em um raio de 300 km do local da fábrica corresponde a 425.469 t/a, que é uma quantidade quase três vezes maior que a necessária para realizar os dois projetos. Portanto, este projeto não levará a vazamento ou escassez de biomassa na região.

**Anexo 7****Análise de sensibilidade do investimento****TIR para cenários diferentes (21 anos)**

Cenário		TIR após imposto (sem RCEs)	TIR após imposto (com RCEs)
0	Projeto	6,02%	8,01%
1	Custo de manutenção 10% maior	5,83%	7,84%
2	Preço da RCE 10% maior	6,02%	8,21%
3	Preço da RCE 20% menor	6,02%	7,62%
4	Preço da eletricidade 10% maior	7,79%	9,69%
5	Custo da biomassa 10% menor	6,63%	8,59%
6	Custo da biomassa 10% maior	5,38%	7,42%