MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO DE PEQUENA ESCALA (PPE-MDL-DCP)
Versão 03 – em vigor desde: 22 de Dezembro de 2006

SUMÁRIO

A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala

B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e de monitoramento

C. Duração da atividade de projeto / Período de obtenção de créditos

D. Impactos Ambientais

E. Comentários dos Atores

Anexos

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

Anexo 2: Informações sobre Financiamento Público

Anexo 3: Informações de Linha de Base

Anexo 4: Informações de Monitoramento

Anexo 5: Fluxo de Caixa e Premissas Financeiras Utilizadas

Anexo 6: Fotos da Situação Atual dos Resíduos de Madeira Presentes na Cidade de Paragominas

Histórico de Revisão deste documento

Número da Versão	Data	Descrição e Motivo da Revisão
01	21 de Janeiro, 2003	Versão Inicial
02	8 de Julho, 2005	• 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 • Como conseqüência, as diretrizes para o preenchimento do MDL PPE DCP foram revisadas de acordo com a versão 2. A versão mais recente pode ser encontrada no site <http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents>.
03	22 de dezembro, 2006	• O Conselho concorda em revisar o Documento de Concepção de Projeto para Atividades de pequena escala (MDL PPE DCP), tendo em consideração o MDL-DCP e a MDL-NM.

SEÇÃO A. Descrição Geral da Atividade de Projeto de Pequena Escala

A.1 Título da Atividade de Projeto de Pequena Escala:

Título do projeto: Projeto de MDL Paragominas (denominado Projeto Paragominas).

Número da versão do DCP: 3.

Data: 31 de Julho de 2009.

A.2. Descrição da atividade de projeto de pequena escala

A atividade de projeto consiste no (i) fornecimento de energia limpa ao Sistema Interligado Nacional Brasileiro através da implantação e operação da usina termelétrica (UTE) a resíduos de madeira Paragominas, situada na cidade de Paragominas, estado do Pará, região Norte do Brasil, com capacidade instalada de 8,0 MW e (ii) na emissão evitada de metano através do uso de resíduos que seriam depositados nos pátios das serrarias da região.

Para atingir a sua capacidade média de geração de energia, o Projeto Paragominas consumirá cerca de 86.400 toneladas de resíduos de madeira por ano, que serão fornecidos por serrarias e empresas do pólo de produção de móveis da região.

A cidade de Paragominas é um dos principais produtores de madeira do estado do Pará. Segundo o Plano de Desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local – APL – de Madeira e Móveis de Paragominas, em 2005, o número de madeireiras instaladas no município era de 68. A Prefeitura Municipal de Paragominas realizou um levantamento técnico em setembro de 2007 junto a 60 madeireiras presentes na cidade, visando quantificar o volume de resíduos de madeira mensal e o volume de resíduo de madeira estocado nas serrarias da cidade. Esse estudo apontou para uma produção anual de resíduo de 94.662,41 toneladas.

É importante frisar que na situação atual de infra-estrutura pública e empresarial dos agentes locais, todos os resíduos gerados a partir das atividades das serrarias de Paragominas são (i) ou depositados a céu aberto nos pátios das indústrias madeireiras, ou (ii) despejados clandestinamente em terrenos baldios ou (iii) destinados às carvoarias e às caieiras, que são fornos rudimentares utilizados para a produção de carvão.

Todos os possíveis destinos que vêm sendo dado aos resíduos provenientes das serrarias do município de Paragominas apresentam grande potencial agressor ao meio ambiente e à saúde da população local. Os efeitos negativos do mau gerenciamento dos resíduos de madeira das atividades das serrarias da região já estão sendo sentidos pela população. A poluição presente na cidade acarreta e expõe a comunidade local a uma série de doenças, como IRA (Infecção Respiratória Aguda), alergias, asma, irritação no globo ocular, dentre outras. Segundo o IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2007, doenças relacionadas ao aparelho respiratório foram responsáveis por 16,27% das morbidades hospitalares na cidade de Paragominas.

Além disso, a falta de uma destinação adequada aos resíduos proporcionou o surgimento de várias carvoarias e caieiras como o objetivo da produção de carvão. A operação desses tipos de empreendimentos sem as condições necessárias e suficientes de segurança e de proteção ambiental expõe a população a riscos diversos. São muitos os casos de queimaduras e até mutilamentos, principalmente de crianças, devido a acidentes decorrentes do contato involuntário com resíduos em combustão. Algumas fotos dessa realidade estão apresentadas **no anexo 6** deste DCP.

A implantação do Projeto Paragominas proporcionará, então, uma nova alternativa de destino aos resíduos das serrarias da região que atenuará e poderá até resolver parte dos problemas ambientais e sociais decorrentes do não-gerenciamento dos resíduos.

O projeto Paragominas tem, então, como objetivo principal, solucionar o problema ambiental e social proveniente do mau gerenciamento de resíduos de madeira das atividades das serrarias da cidade de Paragominas e, além disso, atender à crescente demanda de energia no Brasil, decorrente do crescimento econômico e populacional do país, fornecendo energia limpa e renovável, contribuindo, assim, para a sustentabilidade ambiental, social e econômica através do aumento da participação da energia limpa e renovável em relação à capacidade de geração total de eletricidade do país.

Através da implantação da Usina Paragominas, a produção de metano proveniente da decomposição dos resíduos de madeira a céu aberto será evitada e, além disso, serão evitadas também emissões de CO_2, pois o Projeto evitará a geração de eletricidade via fontes de combustíveis fósseis com conseqüentes emissões, que estariam sendo geradas se o projeto não existisse. Esse fornecimento de eletricidade limpa e renovável trará uma contribuição importante à sustentabilidade ambiental, reduzindo as emissões de dióxido de carbono e de metano que ocorreriam na ausência do projeto.

O Projeto Paragominas contribui para o desenvolvimento sustentável do país e da região à medida que proporciona o desenvolvimento econômico, sem comprometer as gerações futuras, atendendo ao conceito de Desenvolvimento Sustentável, estabelecido pelo Relatório Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento que define o Termo como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades"[1].

Através das seguintes ações, o Projeto Paragominas contribui para o desenvolvimento sustentável de sua região e do país:

(a) Através do Projeto Paragominas, energia limpa e renovável será despachada ao Sistema Interligado Nacional Brasileiro, deslocando empreendimentos que gerariam energia através da queima de combustíveis fósseis, evitando, assim, a emissão de gases poluentes à atmosfera e preservando o meio ambiente a gerações futuras.

(b) Através da geração de 49 empregos diretos e empregos indiretos e da dinamização das atividades econômicas agregadas à implantação do empreendimento, o projeto Paragominas promove o desenvolvimento econômico da região, que ocorre através da geração de renda à comunidade dos municípios envolvidos e a seus colaboradores. Além disso, através dos impostos e tributos gerados por

[1] WCED [CMMAD], 1987. Our Commom Future [Nosso Futuro Comum]. The World Commission on Environment and Development [Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento]. Oxford University Press.

suas atividades aos municípios envolvidos e a União, o Projeto Paragominas proporciona recursos financeiros que serão revertidos à população da região e do país como um todo.

(c) A construção de uma usina a biomassa nos moldes da Usina Paragominas impulsiona a economia local, uma vez que a cadeia tecnológica influencia as atividades sócio-econômicas das regiões onde o projeto está localizado. A operação e manutenção do Projeto requerem a assessoria de prestadores de serviços da região, atuantes nas mais diversas áreas como: engenheiros, profissionais ligados ao meio ambiente, profissionais da área da saúde, área administrativa, área jurídica, mecânicos, torneiros, operários, técnicos, etc. Fomenta-se assim a economia voltada ao setor terciário, contribuindo mais uma vez para a geração de empregos, arrecadação de impostos e crescimento da economia regional.

(d) A implantação do Projeto Paragominas se configurará como a principal alternativa de destino dos resíduos de madeira aos proprietários das serrarias da cidade de Paragominas. A utilização desses resíduos na geração de energia reduzirá os problemas sociais, como o mutilamento e deformação de crianças queimadas pela atividade das carvoarias e caieiras da região, e os problemas ambientais ocasionados pelo não gerenciamento do mesmo. Espera-se que o número de ocorrências de problemas de saúde relacionados a problema respiratórios decorrentes da poluição causada tanto pela disposição dos resíduos à céu aberto, quanto pela produção de carvão através das carvoarias e caieiras se reduza consideravelmente após o início do projeto. Além disso, a partir do sucesso do Projeto Paragominas, é possível que surjam na região outras iniciativas semelhantes.

(e) A Uaná Energias Renováveis acredita que a implantação do empreendimento acarretará uma melhoria considerável na qualidade do ar da região. Espera-se que o nível de poluição e concentração de gases poluentes no município diminua consideravelmente no médio prazo após a implantação do projeto. Para monitorar essa melhoria, a Uaná está disposta a contratar empresas especializadas para executar o trabalho de monitoramento e controle de concentração de gases poluentes no município. Através dessa ação, a empresa busca diminuir consideravelmente os problemas sociais e de saúde pública citados anteriormente.

(f) A implantação do empreendimento pressupõe a aquisição de equipamentos que hoje não existem na região e que serão adquiridos a partir de fabricantes estabelecidos no território nacional. A utilização desses equipamentos exige treinamento e capacitação de mão-de-obra local a partir dos próprios fabricantes. Com isso, as empresas obtêm mais experiência e a tecnologia torna-se mais amplamente divulgada e consolidada na região e no país como um todo.

A.3. Participantes do Projeto:

A Uaná Energias Renováveis S/A. é a proprietária da Usina Terméletrica Paragominas e é responsável por todas as atividades relativas à implantação e operação da usina.

A Enerbio Consultoria Ltda assessora à Uaná Energias Renováveis S.A. na elaboração do projeto de MDL, bem como no Monitoramento das RCEs a serem geradas pelo Projeto Paragominas.

A tabela abaixo apresenta as partes e entidades envolvidas no Projeto Paragominas.

Tabela 1 – Partes e entidades públicas/privadas envolvidas na atividade

Nome da parte envolvida (*) (o anfitrião indica a parte anfitriã):	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participantes do projeto (se for o caso):	Por gentileza, indique se a parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não):
Brasil (anfitrião)	Entidade Privada: Uaná Energias Renováveis S/A.	Não
	Entidade Privada: Enerbio Consultoria Ltda	
(*) De acordo com as modalidades e procedimentos do MDL, à época de tornar o DCP-MDL público, no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter dado sua aprovação. À época do pedido de registro, é exigida a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s).		

As informações detalhadas para contato com a(s) parte(s) e com as entidades públicas/privadas envolvidas na atividade de projeto estão relacionadas no Anexo 1.

A.4. Descrição Técnica da atividade de projeto de pequena:

A.4.1. Local da atividade de projeto de pequena escala:

A.4.1.1. Parte Anfitriã:

Brasil

A.4.1.2. Região/Estado/Província, etc.:

Região: Norte do Brasil

Estado: Pará.

A.4.1.3. Cidade/Município/Comunidade, etc:

Município de Paragominas.

A.4.1.4. Detalhes da localização física, inclusive as informações que permitem a identificação exclusiva dessa(s) atividade de projeto de pequena escala:

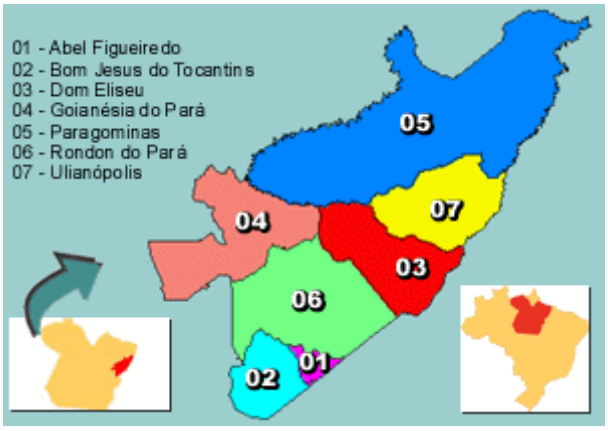
O município de Paragominas está localizado na mesoregião nordeste paraense, microregião Paragominas, a 310 km da capital do estado do Pará, Belém. O município limita-se com os municípios de Ipixiuna do Pará ao Norte; ao Sul com as cidades de Dom Eliseu, Ulianópolis e Goianésia do Pará; à Oeste com o município de Ipixiuna do Pará e à Leste com o Estado do Maranhão.

O município de Paragominas possui uma população de 90.819 habitantes (Fonte: IBGE, 2007) área territorial de 19.331 km^2, localizada numa altitude média de 90 metros. O PIB (Produto Interno Bruto) da cidade foi, segundo o IBGE, de aproximadamente R$ 516 milhões em 2005.

O clima do município de Paragominas é do tipo mesotérmico e úmido. A temperatura média anual é elevada, em torno de 25º C. O regime pluviométrico situa-se geralmente, entre 2.250 mm e 2.500 mm anuais. As chuvas, apesar de regulares, não se distribuem, igualmente, durante o ano, sendo de janeiro a junho sua maior concentração (cerca de 80%), implicando grandes excedentes hídricos e, conseqüentemente, grandes escoamentos superficiais e cheias dos rios. A umidade relativa do ar gira em torno de 85%. (Fonte: Prefeitura Municipal de Paragominas - http://www.paragominas.pa.gov.br/)

Os mapas abaixo mostram a localização do estado do Pará no território brasileiro e a localização do município de Paragominas em sua região. Além disso, a figura 1 apresenta o Sistema de Posicionamento Global (GPS) da Planta da UTE Paragominas.

Mapa 1 – Localização do município de Paragominas:



As coordenadas geográficas da Usina Termelétrica Paragominas são Sul 02º 59'03,6'' e Oeste 047º 22'18,1".

A.4.2. Tipo e categoria(s) e tecnologia/medidas de atividade de projeto de pequena escala:

Conforme Apêndice B das Modalidades e Procedimentos Simplificados para atividades de projetos de MDL de pequena escala, a atividade de projeto do Projeto de MDL Paragominas enquadra-se em duas categorias:

- **Tipo I: Categoria AMS-I.D.** – Geração de eletricidade renovável conectada à rede; e
- **Tipo III: Categoria AMS-III.E.:** Emissão evitada de metano a partir da degradação de biomassa através de combustão controlada.

As atividades de projeto do tipo I são definidas como atividades de projeto de energia renovável com a capacidade máxima de saída equivalente a 15 MW (ou o equivalente apropriado). A capacidade instalada

da UTE Paragominas será de 8 MW, sendo portanto abaixo de 15 MW, limite estipulado pela UNFCCC para enquadramento de projetos de MDL como Projetos de Pequena Escala.

Além disso, como o Projeto Paragominas implantará uma usina que gerará energia a partir de resíduos de madeira (biomassa), o limite de geração de energia térmica deve ser também inferior a 45 MW térmicos para o enquadramento como projeto de pequena escala, o que também acontece no projeto.

O PCI (Poder Calorífico Interior) dos resíduos de madeira da região é de 11.635 kJ/kg e o consumo específico de combustível da planta é de 1,5 kg/kWh. Com essas características, a produção térmica da usina será de 17.452,50 KJ/Kwh que corresponde à 12 MW térmicos (1,5 kg/kWh x 8 MW = 12 MW Térmicos).

O projeto utilizará tecnologias renomadas e ambientalmente seguras que levam à utilização de resíduos de madeira que, de outra forma, seriam deixadas a céu aberto a se decompor e ainda gera energia através de fontes renováveis. Dessa forma, pode ser afirmado que os dois componentes do projeto são elegíveis para os procedimentos simplificados para atividades de projeto de MDL de pequena escala.

O aproveitamento da biomassa pode ser feito através da combustão direta (com ou sem processos físicos de secagem, classificação, compressão, corte/quebra, etc), processos termoquímicos (gaseificação, pirólise, liquefação e transesterificação) ou processos biológicos (digestão anaeróbia e fermentação).

O Projeto Paragominas utilizará uma das principais e mais conhecidas tecnologias de aproveitamento energético de biomassa que é a combustão direta. A combustão é a transformação da energia química dos combustíveis em calor, através das reações dos elementos constituintes com o oxigênio fornecido. Para fins energéticos, a combustão direta ocorre essencialmente em fogões, fornos e caldeiras. No caso do Projeto Paragominas, será utilizada uma caldeira modelo TH 40/42, com capacidade produção de vapor 40 tv/h, pressão de trabalho 42,0 Kgf/cm2 e temperatura do vapor a 400 ºC. A usina contará ainda com alguns outros equipamentos com as seguintes características:

- **Caldeira**
    - Fornalha em tubos ASTM A-178 Gr.A com espessura nominal de 4,2 mm;
    - Feixe tubular em tubos ASTM A-178 Gr.A com espessuras nominais de 3,40 mm;
    - Superaquecedor em tubos ASTM A-192 com espessura nominal de 4,2 mm;
    - Coletores da fornalha em tubos ASTM A-106 Gr.B;
    - O sistema de combustão será dotado de alimentadores tipo válvula rotativa;

- **Turbina**
    - Potência de 8.000 KW;
    - Rotação de 3.600 RPM;
    - Pressão de vapor vivo de 42Kg/cm²;
    - Temperatura do vapor de 420º C;
    - Sistema de regulagem com 3 (três) válvulas automáticas;
    - Sistema de lubrificação forçada com duas bombas de óleo, trocador de calor e filtro duplo;
    - Sistema de segurança com 3 (três) dispositivos de desarme;
    - Regulador de velocidade Woodward UG 40;

- Consumo específico sem extração de 4,2 Kg/KWH.

- **Gerador**
  - Marca Westinghouse**;**
  - Potência 10.000 KVA;
  - Rotação de 3.600 RPM;
  - Tensão de 6.600 Volts;
  - Freqüência de 60 HZ.

- **Sistema de Supervisão**
  - 02 microcomputadores executarão o software de supervisão INDUSOFT OPERATOR WORKSTATION para Windows 2.000 – MS Office.
  - Os microcomputadores de supervisão se comunicarão com o Controlador Programável via rede de comunicação Ethernet. Os microcomputadores estarão interligados via rede Ethernet de forma um único microcomputador possa assumir a operação do sistema total.

A tecnologia e os equipamentos utilizados no projeto serão provavelmente desenvolvidos e fabricados no Brasil e já foram aplicados a projetos semelhantes. Como o projeto ainda está sob concepção, algumas características desses equipamentos ainda podem ser modificadas.

Essa iniciativa do Projeto Paragominas pode ser aplicada a outras regiões e cidades do estado do Pará e do Brasil, reduzindo os problemas ambientais e sociais decorrentes do mau (ou da falta) de gerenciamento dos resíduos de madeira na região.

A.4.3 Total estimado de reduções nas emissões durante o período de créditos escolhido:

A implementação completa do Projeto Paragominas interligado ao Sistema Elétrico Interligado Nacional Brasileiro irá gerar uma redução média anual estimada de **37.509 tCO_2e** e uma redução total de **262.568 tCO_2e** durante o primeiro período de 7 anos, descritos na tabela abaixo:

Tabela 2: - Estimativa de redução nas emissões do Projeto Paragominas

Ano	Redução de Emissão Estimada Anual (tCO_2e)
2009 (Setembro a Dezembro)	6.005
2010	20.089
2011	26.236
2012	32.172
2013	37.904
2014	43.439
2015	48.783
2016 (Janeiro a Agosto)	47.938
Total de Reduções Estimadas (tCO_2e)	**262.568**
Total de Anos de Crédito	**7**
Média anual durante o primeiro período de crédito (tCO_2e)	**37.509**

A.4.4. Financiamento Público da atividade de projeto de pequena escala:

Nenhum financiamento público foi solicitado por partes envolvidas do anexo I para as atividades do projeto de MDL.

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 Apêndice C para as Modalidades e Procedimentos Simplificados para atividades de projetos de MDL de pequena escala, o projeto de pequena escala é considerado uma parte de um projeto maior se houver uma atividade de projeto de MDL de pequena escala registrada ou uma aplicação para registrar outra atividade de projeto de pequena escala:

- Com os mesmos participantes do projeto;
- Na mesma categoria de projeto e tecnologia;
- Registrada com 2 anos previamente; e
- Se o limite de projeto estiver a 1 km da atividade de projeto de pequena escala proposta no ponto mais próximo.

Em relação ao Projeto Paragominas, não existe outra atividade de projeto de pequena escala que se enquadre nos critérios acima mencionados, portanto, a atividade de projeto proposta não é um componente deslocado de uma atividade de projeto maior.

SEÇÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e de monitoramento

B.1. Título e referência da metodologia aprovada de linha de base e monitoramento aplicada à atividade do projeto de pequena escala:

Tipo I; Categoria AMS-I.D.: Geração de Energia Renovável conectada à Rede (Versão 13);
Tipo III; Categoria AMS-III.E.: Evitar Produção de Metano advindo da decomposição através da combustão controlada, da gaseificação ou do tratamento mecânico/térmico (Versão 15.1);

Serão também utilizadas a versão 04 da ferramenta metodológica "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos" e a Versão 01.1 da "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade ".

B.2 Justificativa da escolha da categoria do projeto:

Como o Projeto Paragominas se enquadra em duas categorias e metodologias aprovadas pelo Conselho Executivo do MDL, fazem-se necessário descrever as justificativas para a escolha de tais classificações.

Para o enquadramento do Projeto Paragominas na categoria do Tipo I, faz-se necessário demonstrar que a capacidade da atividade de projeto proposta não excederá 15 MW. A potência instalada do Projeto

Paragominas será de 8 MW e não há previsão para acréscimos de sua capacidade de geração de energia, configurando, assim, aplica-se a classificação desse projeto como projeto de pequena escala da Categoria Tipo I.

A metodologia AMS-I.D. "Geração de eletricidade renovável conectada à rede" é aplicável a projetos sob as seguintes condições:

- Projetos que abrangem unidades de geração de energia renovável, como as células fotovoltaicas, hidro, marés, eólicas, geotérmicas e biomassa renovável, que fornecem eletricidade para e/ou substituem a eletricidade provenientes de um sistema de distribuição de eletricidade que é ou seria suprido por no mínimo uma unidade de geração movida a combustível fóssil;

- Se a unidade adicionada possui ambos componentes – renováveis e não renováveis – (por exemplo: eólico/unidade a diesel), o limite de elegibilidade de 15 MW para a atividade de projeto de MDL de pequena escala se aplica somente ao componente renovável. Se a unidade adicionada queima combustível fóssil, a capacidade de toda a unidade não deve exceder o limite de 15 MW;

- No caso de atividades de projeto que envolva a adição de unidades de geração de energia renovável em uma instalação de geração de energia renovável já existente, a capacidade adicionada das unidades pelo projeto deve ser menor que 15 MW e deve ser fisicamente distintas das unidades existentes;

- Atividades de Projeto que procurem ajustar ou modificar uma instalação existente para a geração de energia renovável estão inclusas nessa categoria. Para se qualificar como projeto de pequena escala, o total de saídas da unidade ajustada ou modificada não deve exceder o limite de 15 MW.

O Projeto Paragominas se enquadra na metodologia AMS-I.D. "Geração de eletricidade renovável conectada à rede" pelos seguintes aspectos:

- Ele consiste na construção e operação de uma nova unidade de geração de energia a biomassa renovável, com potência instalada de 8 MW, que será conectada à rede substituindo assim a geração de energia a partir de unidades de energia a combustível fóssil conectadas ao Sistema Elétrico Interligado Brasileiro.

- A Usina à Biomassa do projeto Paragominas é uma nova instalação de geração de energia com capacidade inferior a 15 MW, atendendo, portanto, também aos critérios estabelecidos pela Decisão 17/CP.7, para enquadramento de projetos de MDL nos Procedimentos e Modalidades Simplificados para projetos de MDL de pequena escala.

- O Projeto Paragominas utilizará apenas biomassa renovável para a geração de energia, já que os resíduos de madeira que serão utilizados serão os resíduos das atividades das serrarias dos municípios de Paragominas que seriam despejados nos pátios dessas serrarias na ausência do projeto, respeitando o conceito de Biomassa Renovável, conforme definido no Anexo 18 do relatório do vigésimo terceiro encontro do Conselho Executivo do MDL (disponível no site: http://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/023/eb23_repan18.pdf).

Fica, então, concluído que o projeto Paragominas enquadra-se na categoria I de projetos de pequena escala e deve aplicar a metodologia AMS-I.D. "Geração de eletricidade renovável conectada à rede" para quantificar as reduções de emissões advindas da geração de energia limpa que será proporcionada pelo projeto.

No que se refere à sua classificação como projeto de pequena escala do Tipo III, é necessário evidenciar os critérios que definem essa categoria. Segundo a Decisão 17/CP.7 (parágrafo 6 (c) (iii)) a atividades do Tipo III são definidas como outras atividades de projeto que reduzem emissões antropogênicas por fontes e emitem diretamente menos de 15 quilotoneladas de dióxido de carbono equivalentes anualmente (Decisão 17/CP.7, parágrafo 6 (c) (iii)).

Conforme estabelecido no item B.6.3, as emissões da atividade de projeto de Paragominas resume-se (i) ao transporte de biomassa à planta que efetuará a combustão controlada da biomassa e a geração de energia e (ii) ao transporte das cinzas resultantes do processo de combustão, num volume médio aproximado de 42,1 toneladas de CO_2 equivalente anualmente, sendo portanto inferior ao limite de 15 quilo toneladas de dióxido de carbono equivalentes anualmente.

O Projeto Paragominas evitará a produção de metano da biomassa que teria sido de outra forma deixada a decompor sobre claras condições anaeróbicas durante o período de crédito em um local de disposição de resíduos sólidos sem recuperação do metano, já que o Projeto se utilizará dos futuros resíduos que serão gerados.

Para evitar a decomposição dessa biomassa, o Projeto Paragominas utilizará o mecanismo de combustão controlada na geração de energia.

B.3. Descrição do limite do projeto:

Segundo a categoria AMS-I.D., os limites do Projeto abrangem o lugar físico e geográfico da fonte de geração renovável que, nesse caso, é a própria localização da usina a resíduo de madeira do Projeto Paragominas.

Já a categoria AMS-III.E. estabelece que o limite do projeto é o local físico e geográfico:

- Onde os resíduos sólidos teriam sido depositados ou já estão depositados e a emissão de metano evitada ocorre na ausência da atividade de projeto proposto;
- Onde o tratamento da biomassa através de combustão controlada ocorre;
- Onde os resíduos finais do processo de combustão serão depositados;
- E no itinerário entre eles, onde o transporte dos resíduos e a combustão dos resíduos ocorrem.

Na ausência da atividade do projeto, os resíduos estariam dispostos nas serrarias da cidade de Paragominas que estão dispostas conforme tabela abaixo:

Tabela 3 – Localização dos Resíduos de Madeira a ser utilizado pelo Projeto Paragominas

Local	nº	Serrarias	Dist. Planta (km)
Setor Industrial	1	DALSAM	4,91
Setor Industrial	2	SOMAPAL	4,91
Setor Industrial	3	SOUZA	4,7
Setor Industrial	4	MONTE HOREBE	4,6
Setor Industrial	5	SOUZA	4,5
Setor Industrial	6	ANGELIM	4,41
Setor Industrial	7	PARAJÚ	4,3
Setor Industrial	8	SÃO GABRIEL	4,2
Setor Industrial	9	FLORIMA	4,2
Setor Industrial	10	ITUMBIARA	4,1
Setor Industrial	11	BALESTRERI	4,98
Setor Industrial	12	NEGREIROS	4,98
Setor Industrial	13	BALLA	5,05
Setor Industrial	14	IMAZON	5,15
Setor Industrial	15	CEDROLÂNDIA	5,25
Setor Industrial	16	SERMASA	5,31
Setor Industrial	17	PARAMADEL	5,51
Rodovia dos Pioneiros	18	CARIJÓ	3,32
Rodovia dos Pioneiros	19	PIONEIRO EPP	3,49
Rodovia dos Pioneiros	20	PIONEIRO LTDA	3,69
Rodovia dos Pioneiros	21	SEMADAL	4,42
Rodovia dos Pioneiros	22	TRÊS IRMÃOS	4,57
Rodovia dos Pioneiros	23	HORATÓRIO	4,7
Rodovia dos Pioneiros	24	JAE	5,16
Rodovia dos Pioneiros	25	MADEIL	4,98
Rodovia dos Pioneiros	26	CICOMAL	4,98
Rodovia dos Pioneiros	27	COMAL	5,44
Rodovia dos Pioneiros	28	REGIÃO DOS LAGOS	5,26
Rodovia dos Pioneiros	29	GP	5,73
Rodovia dos Pioneiros	30	WVP	5,91
Rodovia dos Pioneiros	31	MADESMA	6,01
Rodovia dos Pioneiros	32	IMAPAL	6,11

Local	nº	Serrarias	Dist. Planta (km)
Setor PA 125	33	DALMAD	0,88
Setor PA 125	34	SANTA JOANA	1,5
Setor PA 125	35	IPÊ	4,97
Setor PA 125	36	SELECTAS	5,05
Setor PA 125	37	TIMBORANA	7,21
Setor PA 256	38	AMAZONIA	3,07
Setor PA 256	39	SEMPLAI	3,07
Setor KM 11	40	GIMASA	12,81
Setor KM 11	41	IMASEL	13,01
Setor KM 11	42	SÃO FRANCISCO	13,21
Setor KM 11	43	MAVIL	13,41
Setor KM 11	44	KR	13,61
Setor KM 11	45	SÃO JOSÉ	13,81
Setor BR 010 Sentido Norte	46	SENHOR PASSOS	15,3
Setor BR 010 Sentido Norte	47	MADECALI	16,9
Setor BR 010 Sentido Norte	48	MADEPARÁ	17,3
Setor BR 010 Sentido Sul	49	MONTE ALEGRE	14,3
Setor BR 010 Sentido Sul	50	FLORESTA	14,8
Setor BR 010 Sentido Sul	51	CL	15,2
Setor BR 010 Sentido Sul	52	ROSA MADEIREIRA	15,3
Setor BR 010 Sentido Sul	53	DUNORTE	15,3
Setor BR 010 Sentido Sul	54	MADEFAT	15,4
Setor BR 010 Sentido Sul	55	BRIMAD	15,5
Setor BR 010 Sentido Sul	56	MONTE HOREBE	-
Setor BR 010 Sentido Sul	57	LUMAPAL	15,5
Setor BR 010 Sentido Sul	58	JANAINA	15,6
Setor BR 010 Sentido Sul	59	TAROBEX	16,3
Setor BR 010 Sentido Sul	60	PRESERVA	16,4

Os resíduos de madeira serão queimados para a geração de eletricidade no local da usina Paragominas. Ainda não está definido pelos participantes do projeto qual tratamento será dado às cinzas resultantes do processo de combustão. Uma das alternativas que está sendo considerada é a utilização das cinzas pela indústria de cerâmica da região. Com isso, o destino das cinzas provavelmente será a cidade de São Miguel do Guamá, 60 km de Paragominas (e da planta) onde está localizada a indústria de cerâmica da região.

Dessa forma, os limites da atividade de projeto estão situados na serrarias onde serão coletados os resíduos de madeira, no itinerário entre o local de recolhimento dos resíduos e a localização da usina Paragominas, no local onde os resíduos do processo de combustão serão depositados, e na própria localização da usina onde acontecerá a combustão da biomassa e a geração de energia.

B.4. Detalhes da linha de base e o seu desenvolvimento:

Na ausência da atividade de projeto, resíduos orgânicos de madeira seriam deixados para decompor nos limites da atividade do projeto e metano seria liberado à atmosfera. Através da Usina Paragominas, a emissão do metano será evitada e o resíduo orgânico em questão será utilizado para a geração de energia conectada à rede, deslocando possíveis fontes de energia mais poluentes. Esse é o cenário de linha de

base para a atividade de projeto que pode ser decomposto de acordo com as duas categorias de enquadramento do projeto:

Categoria AMS-I.D.

A linha de base do componente do projeto relacionado à geração de energia renovável conectada à rede é o kWh produzido pela unidade de geração renovável multiplicado por um coeficiente de emissão (medido em kg CO_2e/kWh) calculado de uma maneira transparente e conservadora de acordo com uma Margem Combinada (CM), resultante de uma combinação da margem de operação (OM) e da margem de construção de acordo com os procedimentos descritos na "Ferramenta para Calcular o Fator de Emissão para um Sistema de Eletricidade".

As emissões de linha de base (BEy) resultantes da eletricidade fornecida e/ou não consumida da rede é calculada, como se segue:

BEy = EGy* EFgrid,CM,y **Equação 1**

Onde:

BEy = Emissões de Linha de Base em um ano y (tCO_2e/ano);
EGy = Eletricidade fornecida pela atividade de projeto para a rede (MWh)
EFgrid,CM,y = Fator de emissão de Linha de Base, calculado utilizando "ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade".

O fator de emissão de linha de base (EFgrid,CM,y) é calculado como a média ponderada do fator de emissão de margem de operação e fator de emissão de margem de construção, conforme descrito abaixo:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times w_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times w_{BM}$$

Equação 2

Onde:
$EF_{grid,BM,y}$ = Fator de emissão de CO_2 da Margem de Construção de no ano *y* (tCO_2e/ MWh);
$EF_{grid,OM,y}$ = Fator de emissão de CO_2 da Margem de Operação de no ano *y* (tCO_2e/ MWh);
W_{OM} = Peso do fator de emissão da Margem de Operação (%);
W_{BM} = Peso do fator de emissão da Margem de Construção (%).

Categoria AMS-III.E.

O cenário de linha de base é a situação onde, na ausência da atividade do projeto, resíduo de madeira é deixado para decompor nos limites do projeto e metano é emitido para a atmosfera. As emissões anuais de linha de base são as quantidades de metano que seriam emitidas pela decomposição da quantidade cumulativa do resíduo desviado ou removido do local de disposição pela atividade do projeto, calculada conforme o potencial de geração do metano usando a "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos ".

As emissões de linha de base (BEy) representam o montante de metano que, na ausência da atividade de projeto, seria gerado através da disposição em um local de disposição de resíduos sólidos ($BE_{CH4,SWDS,y}$) e seu cálculo é baseado no modelo de decomposição de primeira ordem (DPO). O modelo diferencia tipo de resíduos *j* com respectivas taxas de decomposição *kj* e diferentes frações de carbono orgânico degradável (DOC_j). O modelo calcula a geração de metano baseada no atual fluxo de resíduo $W_{j,x}$ disposto a cada ano x, começando com o primeiro ano após o início da atividade de projeto até o fim do ano y, para o qual as emissões de linha de base são calculadas (anos x, com x = 1 a x = y).

Em casos de atividades de projeto que queimarão somente resíduos gerados recentemente, as emissões de linha de base do ano "y" durante o período de crédito são calculadas usando a quantidade e composição dos resíduos queimados desde o início da atividade de projeto (ano "x=1") até o ano "y", usando o modelo de decomposição de primeira ordem como descrito na "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos".

No caso do Projeto Paragominas, somente resíduos frescos serão utilizados e nenhum metano é capturado por medidas legais ou de segurança ou queimado de alguma outra maneira.

As emissões de linha de base são então calculadas da seguinte maneira:

$BE_y = BE_{CH4,SWDS,y}$ **Equação 3**

Onde:

BE_y = Emissões de linha de base no ano "y" durante o período de crédito do projeto;
$BE_{CH4,SWDS,y}$= Potencial de Geração de Metano Anual dos resíduos desviados de serem despejados em aterros do início da atividade do projeto (x = 1) até o ano "y, calculado de acordo com a "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos"(tCO_2e).

O $BE_{CH4,SWDS,y}$ é calculado como segue:

Equação 4:

$$BE_{CH4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^{y} \sum_{j} W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j (y-x)} \cdot \left(1-e^{-k_j}\right)$$

Onde:

$BE_{CH4,SWDS,y}$ => Emissões de Metano Evitadas durante o ano y devido à presença da disposição de resíduos em locais de disposição de resíduos sólidos (SWDS) durante o período que começa a atividade do projeto até o fim do ano y (tCO2e);
φ => Fator de correção do modelo para contabilizar incertezas (0,9);
f => Fração de metano capturada no SWDS e incinerada, queimada ou usada de outra maneira;
$GWP_{CH4\ y}$ => Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano, válido para o período de compromisso relevante;
OX => Fator de Oxidação (refletindo a quantidade de metano do SWDS que é oxidada no solo ou outro material cobrindo o resíduo);

F => Fração de Metano no gás do SWDS (fração volumétrica) (0,5);
DOCf => Fração de carbono orgânico degradável (DOC) que pode se decompor;
MCF => Fator de Correção do Metano;
Wj,x => Quantidade de resíduo orgânico tipo *j* evitada de ser descartada no SWDS no ano *x* (toneladas);
DOCj => Fração de carbono orgânico degradável (mássica) no resíduo tipo *j;*
k_j => Taxa de decomposição para o resíduo tipo *j;*
j => Tipo de categoria do resíduo (indexado);
x => Ano durante o período de crédito: x varia do primeiro ano do primeiro período de créditos (x = 1) até o ano y para o qual as emissões evitadas são calculadas (x = y);
y = Ano para o qual as emissões de metano são calculadas;

Segundo o exposto na metodologia AMS-III.E, na determinação da quantidade de resíduo que deixou de ser disposta no locais de disposição de resíduos sólidos, o percentual de biomassa que é colocado em combustão pela atividade de projeto e que teria sido abandonado de outra forma na situação de linha de base e que também teria permanecido estocado por suficiente tempo para decompor deve ser determinado. Uma análise quantitativa deve, segundo a metodologia, ser executada, usando uma das seguintes opções:

1) Dados da Disposição de Resíduos específicos do Projeto de no mínimo 3 anos prévios à implementação da atividade de projeto;
2) Um grupo de controle;
3) Fontes de Dados Oficiais.

No caso do Projeto Paragominas, serão utilizados fontes de dados oficiais. Será utilizado o Levantamento Quantitativo dos Resíduos de Madeira realizado pela Prefeitura Municipal de Paragominas em 19 de setembro de 2007.

O levantamento realizado pela Prefeitura de Paragominas aponta para os seguintes resultados:

- Quantidade de Resíduo em Estoque – 388.542,75 toneladas;
- Produção Anual de Resíduos – 94.662,41 toneladas, com a Lenha representando 72% dos resíduos e a serragem, 28%.
- É prática na região a venda de parte dos resíduos lenhosos das serrarias às carvoarias. Esse fato agrava ainda mais a poluição presente no município, proporcionando maiores emissões de poluentes atmosféricos e causando inúmeros transtornos sociais, como pode ser visualizado nas fotos apresentadas no Anexo 6.
- Parte do resíduo de serragem é doada à olaria da região. (cerca de 10%).

A atividade de projeto evitará a emissão do metano provocada pela disposição dos resíduos a céu aberto nos pátios das serrarias, bem como a poluição atmosférica e os problemas sociais decorrentes das atividades das carvoarias e caieiras da região, fornecendo um destino mais "nobre" ao resíduo.

Estão descritos a seguir os principais parâmetros que serão utilizados na aplicação da equação 4 deste DCP, fornecida pela "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos ":

Segundo a ferramenta metodológica, na aplicação da equação 4 deste DCP, alguns parâmetros devem ser utilizados de acordo com o tipo de resíduo, temperatura e regime pluviométrico da região.

Para a determinação do "DOC_j", que corresponde à fração de carbono degradável em peso, a ferramenta metodológica está baseada no "Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa" " que fornece as seguintes diretrizes:

Tabela 4 – Fração de carbono orgânico degradável (por peso) no resíduo tipo j

Resíduo tipo j	**DOC_j (% resíduo úmido)**	**DOC_j (% resíduo seco)**
A. Madeira e produtos de madeira	**43**	50
B. Polpa, papel e papelão (outros além de lama)	40	44
C. Comida, resíduo de comida, bebida e tabaco (outros além de lama)	15	38
D. Têxteis	24	30
E. Resíduos de jardins, gramados e parques	20	49
F. Vidro, plástico, metal, outros resíduos inertes	0	0

Como o Projeto Paragominas utilizará resíduos de madeira e está localizado em uma região considerada úmida (Precipitação média anual maior que 1000 mm), com regime pluviométrico médio variando entre 2.250 mm e 2.500 mm anuais, será utilizado o valor de 43% para o parâmetro "DOC_j".

O "Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa" indica que o parâmetro "k_j" aplique os seguintes valores padrões:

Tabela 5 – Taxa de decomposição para o resíduo tipo j

Resíduo tipo j		Boreal e Temperado (MAT ≤ 20º C)		Tropical (MAT>20º C)	
		Seco (MAP/PET<1)	Úmido (MAP/PET>1)	Seco (MAP <1000 mm)	Úmido (MAP >1000 mm)
Degradação Lenta	Polpa, papel, papelão, têxteis.	0,04	0,06	0,045	0,07
	Madeira, produtos de madeira, palha.	0,02	0,03	0,025	**0,035**
Degradação Moderada	Outros (não comestíveis) resíduos orgânicos putrescíveis de jardins e parques	0,05	0,10	0,065	0,17
Degradação Rápida	Comida, resíduos de comida, bebidas e tabaco (outros, além de lama)	0,06	0,185	0,085	0,40

Nota: MAT – Média Anual de Temperatura; MAP – Média Anual de Precipitação, PET – Potencial de Evapotranspiração. MAP/PET é a proporção entre a média anual de precipitação e a média anual de evapotranspiração.

Como dito anteriormente, o Projeto Paragominas, utilizará resíduos de madeira para a geração de energia e está localizado em uma região que possui temperatura média anual em torno de 25^{o} C e que apresenta uma média anual de precipitação que varia entre 2.250 mm e 2.500 mm anuais, dessa forma, será utilizado o valor de "0,035" para o parâmetro "k_j".

Será utilizado um Fator de Correção do Metano, MCF, de 0,8; já que os resíduos serão localizados em SWDS não administrados com uma profundidade maior ou igual a 5 metros.

Os participantes do projeto estimam que o Projeto Paragominas utilize aproximadamente 86.400 toneladas de resíduo de madeira ao ano para geração de energia esperada do projeto, um valor ainda menor que a produção anual de resíduos estimada da região e correspondente à aproximadamente 90% da produção anual de resíduo de madeira e à aproximadamente 21% do montante total estocado nas serrarias presentes em levantamento realizado pela Prefeitura de Paragominas em Setembro de 2007.

B.5. 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:

O cenário de linha de base do Projeto Paragominas é o cenário de referência onde os resíduos de madeira seriam empilhados no pátio das serrarias e a geração de energia continuaria a ser fornecida pela composição de geração do Sistema Interligado Nacional, com emissões de CO_2 que refletiriam o fator de emissão da margem combinada.

O Anexo A do Apêndice B das Modalidades e Procedimentos Simplificados para Atividades de Projeto de MDL de Pequena Escala estabelece que os participantes do projeto devem fornecer uma explanação para mostrar que a atividade de projeto não ocorreria devido à no mínimo uma das seguintes barreiras:

(a) Barreiras Financeiras: Uma alternativa financeiramente mais viável à atividade de projeto proporcionaria maiores emissões;
(b) Barreiras Tecnológicas: Uma alternativa menos avançada tecnologicamente que a atividade de projeto envolvendo menores riscos devido à incertezas de performance ou pequenos percentuais de mercado da nova tecnologia adotada para a atividade do projeto proporcionaria maiores emissões;
(c) Barreiras devido às práticas predominantes: a prática prevalecente, ou as regulamentações existentes ou as políticas de requerimentos teriam conduzido a uma implementação de tecnologia com emissões mais elevadas.
(d) Outras barreiras: sem a atividade de projeto, por outra razão específica identificada pelo participante de projeto, como barreiras institucionais ou informação limitada, recursos administrativos, capacidade de organização, recursos financeiros, ou capacidade de absorver novas tecnologias, as emissões teriam sido mais elevadas.

Antes de analisar as barreiras enfrentadas pelo Projeto Paragominas, faz-se necessário descrever os cenários alternativos que provavelmente aconteceriam na ausência da atividade de projeto.

As alternativas realistas à atividade de projeto compreendem:

- A continuidade da situação atual, com a eletricidade sendo gerada pela atual composição de geração do Sistema Interligado Nacional, mais especificamente do Subsistema Norte e com os resíduos de madeira provenientes das atividades das serrarias da região sendo depositados a céu aberto nos pátios das próprias serrarias;
- A construção de novas usinas a óleo diesel no estado do Pará com os resíduos de madeira provenientes das atividades das serrarias da região sendo depositados a céu aberto nos pátios das próprias serrarias;
- A implementação do projeto sem os incentivos do MDL.

Para fornecer uma visão ampla dos cenários alternativos à atividade do projeto, é válido traçar um panorama do setor elétrico brasileiro atual, sua projeção para o futuro e uma breve análise da matriz energética do estado do Pará, onde o Projeto Paragominas está situado.

Segundo a Aneel, a capacidade instalada de geração de energia existente no Brasil em julho de 2008 se apresentava conforme tabela abaixo:

Tabela 6: Capacidade Instalada Existente no Brasil em Julho/2008

Tipo	Quantidade	Potência Instalada (MW)	% Potência Instalada
CGH	220	115.302	0,11
EOL	16	247.050	0,24
PCH	304	2.098.933	2,07
SOL	1	20	0,00
UHE	159	75.066.931	74,07
UTE	1.015	21.805.506	21,52
UTN	2	2.007.000	1,98
Total	**1.717**	**101.340.742**	**100**

Legenda para as Tabela 6:

- *CHG: Central Geradora Hidrelétrica (Potência Instalada menor que 1 MW)*
- *EOL: Central Geradora Eolielétrica*
- *PCH: Pequena Central Hidrelétrica (Potência Instalada maior que 1 MW e menor que 30 MW)*
- *UHE: Usina Hidrelétrica de Energia (Potência Instalada maior que 30 MW)*
- *UTE: Usina Termelétrica de Energia*
- *UTN: Usina Termelétrica Nuclear*
- *SOL: Usina Solar*

Percebe-se que a matriz energética brasileira apresenta usinas hidrelétricas de grande porte (responsáveis por 74,07% da potência instalada do país) e empreendimentos termelétricos (responsáveis por 21,52% da potência instalada do país) como principais responsáveis pelo fornecimento de energia ao Sistema Interligado e que em termos de número de empreendimentos as usinas termelétricas são o tipo de empreendimento mais comum no país.

Quando se analisa a classe de combustíveis utilizados nos projetos termelétricos do país, vê-se que os combustíveis fósseis (75,79% da potência termelétrica instalada no país) e a biomassa (20,09% da potência termelétrica instalada no país) constituem as principais classes de combustíveis nacionais

(Fonte: Aneel - http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2), com o óleo diesel e óleo combustível representando a fonte de combustível utilizada por aproximadamente 59% dos empreendimentos termelétricos em operação no país até julho de 2008 *(Fonte: Aneel - http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2).*

Analisando o tipo de combustível mais utilizado nos projetos termelétricos à biomassa brasileiros, percebe-se que apenas 25 projetos em todo o país utilizam resíduos de madeira para gerar energia e que a potência instalada desses projetos constitui apenas 4,93% da potência dos projetos termelétricos brasileiros, representando um número ainda menor na matriz energética total do país. A tabela abaixo apresenta os combustíveis utilizados pelos projetos que geram energia a partir de biomassa no país:

Tabela 7: Combustível Utilizado pelas Usinas de Geração de Energia a Biomassa em operação no Brasil em Julho/2008

Tipo	Quantidade	Potência Instalada (MW)	% Potência Instalada
Bagaço de Cana de Açucar	249	3.229.663	73,73
Licor Negro	13	859.217	19,61
Resíduo de Madeira	25	216.007	4,93
Biogás	3	41.590	0,95
Casca de Arroz	3	18.920	0,43
Carvão Vegetal	2	15.200	0,35
Total	**295**	**4.380.597**	**100**

Vê-se que gerar energia a partir de resíduos de madeira não é uma prática prevalecente no país, já que as usinas com esse tipo de combustível representam um percentual muito pequeno do total de empreendimentos termelétricos nacionais.

Em 2006, o Ministério de Minas e Energia do Brasil elaborou o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica para o período 2006 a 2015, estabelecendo três cenários possíveis, baseados na projeção de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Adotamos para efeito de análise, o cenário apontado pelo MME como mais provável a acontecer, chamado cenário de referência. Esse cenário de referência estima a necessidade de expansão do setor elétrico brasileiro.

A partir da projeção do MME, foi traçado um plano de expansão da geração baseado em crescimento de oferta energética a partir da implantação de empreendimentos de geração hidrelétrica e termelétrica.

Tabela 8: Crescimento estimado de Oferta de Energia para o período 2006-2015 por Fonte de Energia

Fonte de Energia	Oferta de Energia Adicional (MW)
Hidrelétrica	31.144,5
Termelétrica	10.486
Total	**41.630,5**

A oferta adicional de 10.486 MW proveniente de usina termelétricas em todo o país está prevista conforme o programa de obras de usinas de geração termelétrica descrito abaixo:

Tabela 9: Programa de Obra de Geração Termelétrica – Brasil

Usina	**Subsistema**	**Combustível**	**Potência (MW)**
Termorio	SE/CO/RO*	Gás Natural	670 123 370
Camaçari	NE	Óleo Diesel Gás Natural	347 3
Santa Cruz Nova	SE/CO/RO	Óleo Diesel	166 316
Vale do Açu	NE	Gás Natural	340
Três Lagoas	SE/CO/RO	Gás Natural	240 110
Canoas	S	Gás Natural	160 90
Cubatão	SE/CO/RO	Gás Natural	216
Goiânia II – BR	SE/CO/RO	Óleo Diesel	140
Biomassa – LEN 2005	SE/CO/RO	Biomassa	267
Araucária	S	Gás Natural	469
Jacuí	S	Carvão Mineral	350
Candiota III	S	Carvão Mineral	350
Carvão Indic. S	S	Carvão Mineral	350
Biomassa Indic. SE	SE/CO/RO	Biomassa	450 400 450
Biomassa Indic. NE	NE	Biomassa	250
Gás NE	NE	Gás Natural	2.450 100
Angra III	SE/CO/RO	Urânio	1.309
Total			**10.486**

*SE/CO/RO - A trajetória do Mercado de Referência considera a interligação do estado de Rondônia ao Sistema Sudeste/Centro-Oeste;

Da tabela acima, pode-se resumir a seguinte previsão por fonte energética:

Tabela 10: Potência a ser instalada por Fonte Energética

Combustível	Potência (MW)	%
Gás Natural	5.341	50,93%
Biomassa	1.817	17,33%
Urânio	1.309	12,48%
Carvão Mineral	1.050	10,01%
Óleo Diesel	969	9,24%
Total	**10.486**	**100%**

As tabelas acima mostram que não há previsão de instalação de usinas a biomassa no subsistema Norte (e no estado do Pará) e que o acréscimo de capacidade de energia a partir de biomassa do país corresponde à aproximadamente 17% do total de geração termelétrica a ser disponibilizada nos próximos anos, não sendo o principal componente da capacidade termelétrica a ser instalada no país nos próximos anos.

Os dados presentes no Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica Brasileiro elaborado pelo Ministério de Minas e Energia prevêem a capacidade adicional de energia de acordo com a necessidade de expansão do setor elétrico brasileiro.

Quando se analisa os dados atuais da matriz energética do estado do Pará, onde está situado o Projeto Paragominas, percebe-se as seguintes características:

Tabela 11: Empreendimentos em Operação no Estado do Pará

Empreendimentos em Operação no Estado do Pará			
Tipo	**Número**	**Potência (kW)**	**% Potência Total**
CGH	2	690	0,01
UHE	2	8.400.300	96,47
UTE	54	306.780	3,52
Total	**58**	**8.707.770**	**100**

Fonte: http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2
Acesso em Julho/2008

Legenda:

- CGH – Central Geradora Hidrelétrica (Potência Instalada menor que 1 MW);
- UHE – Usina Hidrelétrica (Potência Instalada maior que 30 MW);
- UTE – Usina Termelétrica.

Através da tabela 11, pode-se perceber que em termos de número de empreendimentos, as usinas termelétricas configuram-se como o tipo de atividade de geração de energia mais predominantemente desenvolvida no estado do Pará. Já em relação à potência instalada, percebe-se que a principal fonte de potência energética do estado é a geração hidrelétrica produzida por duas usinas hidrelétricas, empreendidas por uma empresa estatal (Centrais Elétricas do Norte Brasil S.A.).

Das 54 termelétricas em operação no estado do Pará, apenas duas utilizam resíduos de madeira para a geração de energia, não estando localizadas na cidade de Paragominas. São elas, a usina Tramontina,

situada em Belém do Pará, capital do estado do Pará, com potência Instalada de 1,5 MW e a Usina Pampa com 0,4 MW de potência Instalada, também situada na mesma cidade.

A tabela 12 abaixo apresenta o número de usinas e a potência instalada por tipo de combustível em operação em julho/2008 no estado do Pará.

Tabela 12: Número de Usinas e Potência Instalada dos Empreendimentos de Geração de Energia em Operação no Estado do Pará

Combustível	Classe do Combustível	Potência Instalada (MW)	Número de Usinas
Óleo Diesel	Fóssil	127.734,40	46
Óleo Combustível	Fóssil	70.792	2
Carvão Mineral	Fóssil	40.104	1
Licor Negro	Biomassa	55.500	1
Resíduo de Madeira	Biomassa	1.900	2
Bagaço de Cana de Açúcar	Biomassa	1.250	1
Gás de Alto Forno	Outros	10.000	1
Total		**306.780**	**54**

Fonte: Informações adaptadas do site http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2
Acesso em Julho/2008

Conclui-se que a geração de energia termelétrica do estado do Pará baseia-se principalmente (aproximadamente 77,8% da potência instalada total) em combustíveis fósseis, mormente em óleo diesel/combustível e que a geração de energia a partir de resíduos de madeira não é uma atividade comumente praticada na região, já que a potência instalada desse tipo de empreendimento não compõe nem 1% do total de geração termelétrica da matriz energética estadual.

Barreiras

A primeira barreira enfrentada pelo projeto é a barreira financeira. A implementação da atividade de projeto sem os incentivos do MDL não se mostra financeiramente viável; uma vez que a Taxa Interna de Retorno (TIR) ao acionista sem as receitas do MDL é muito pequena e é menor que o benchmark do mercado.

O projeto gera benefícios econômicos e financeiros, além dos rendimentos relacionados ao MDL, então, será usada uma análise do benchmark para analisar a atividade de projeto.

Será utilizada a taxa interna de retorno (TIR) ao acionista como indicador financeiro do projeto devido a esse ser o mais comumente e apropriado indicador usado na análise de investimentos de projetos de infra-estrutura. Como benchmark, será utilizado o rendimento de Títulos do Governo Brasileiro[2] de 21 anos – BRL 2008 – somado a uma estimativa conservadora de um prêmio de risco para o projeto. Este título foi emitido em 2007 e seu rendimento foi de 10,68 %.

[2] http://www.tesouro.fazenda.gov.br/english/public_debt/downloads/informes/Emissao_Global_BRL2028_eng.pdf

Como um projeto de eletricidade apresenta riscos mais altos que Títulos do Governo, é apropriado adicionar um prêmio de risco a esse rendimento do título. O BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social é a principal e a mais barata fonte de recursos para Financiamentos Brasileiros para projetos de infra-estrutura. De acordo com o website do BNDES, o spread direto requerido pelo BNDES para investimentos relacionados com energia renovável é de 0,9 % por ano (fonte: http://www.bndes.gov.br/infraestrutura/default.asp). Além disso, o BNDES estima que a Taxa de Risco de Crédito para empreendimentos relacionados com programas ambientais pode ser de até 3,57 % por ano[3]. Essa taxa é estabelecida de acordo com o perfil de risco de cada companhia que receberá o investimento.

Portanto, de uma maneira conservadora, os participantes do projeto adotaram apenas o spread direto requerida pelo BNDES como um prêmio de risco. Com isso, o benchmark para o Projeto Paragominas é de 11,58 % (10,68% + 0,9%).

Sem as receitas dos Créditos de Carbono, a TIR ao acionista é de 2,83 %. Com as receitas advindas dos Créditos de Carbono durante todo o tempo de vida do projeto (20 anos), a TIR ao acionista aumenta para 15,36 % e torna o projeto seja viável.

Algumas premissas da análise de investimentos estão descritas abaixo:

Receitas

O preço da eletricidade foi estabelecido de acordo com o Primeiro Leilão Brasileiro de Energia Renovável que aconteceu em Junho de 2007. Nesse leilão, o preço da eletricidade variou entre R$ 134,97 e R$ 139,12. (Evidências sobre esse preço foram fornecidas à EOD). Os participantes do projeto esperam vender a eletricidade advinda desse projeto com o preço mais alto de R$ 150,00

O fator de capacidade dessa planta será de 90%. Por isso, o montante de eletricidade é obtida multiplicando-se 8 MW por 90 % e pelo número de horas por ano, 8760.

Investimentos

O montante total de investimento foi estabelecido baseado na proposta comercial enviada pelo potencial fornecedor de serviço – Kroma Energia. Essa proposta foi fornecida à EOD, que executa o processo de validação.

Custo de Empréstimos

As taxas de empréstimos dos contratos do BNDES são normalmente indexadas ao índice TJLP e o custo do débito é formado por TJLP mais o spread. Normalmente, é difícil para pequenas companhias obter empréstimos diretamente do BNDES e o custo de transação é bem alto. Portanto, normalmente um banco comercial intermedeia a transação, o que traz mais custos.

3 http://www.bndes.gov.br/ambiente/meio_ambiente.asp

De acordo com o site do BNDES, o spread direto para de empreendimentos de geração térmica é formado por TJLP mais 0,9% por ano. (fonte: http://www.bndes.gov.infraestrutura/default.asp). No momento da elaboração do DCP, a TJLP é de 6,25% por ano, formando, portanto, um custo de 7,15 %. Os Participantes do Projeto estimam, conservadoramente, um spread mínimo dos bancos comerciais de 2,1 % por ano. De um modo geral, este spread é mais alto.

Despesas Operacionais

- Operação – O custo da operação foi baseado projetando a necessidade de 40 empregados trabalhando na planta;
- Manutenção: A planta precisa parar de funcionar para executar a manutenção periódica. Além disso, é necessário comprar equipamentos para substituir quaisquer outras peças ou equipamentos. O custo de manutenção cobre todas essas despesas.
- Transporte de Combustível: A planta precisa de 1,5 t. de biomassa por hora para operar sua capacidade. Os participantes do Projeto estimam um custo de R$ 20,00 por hora baseado em experiências de outras companhias com esse tipo de empreendimento.
- Custo de Biomassa: O custo de biomassa está estimado baseado na negociação estabelecida entre a Uaná Energias Renováveis e os fornecedores de Biomassa.

O fluxo de caixa do projeto e as principais premissas utilizadas na projeção financeira são mostradas no Anexo 5 desse DCP. A Taxa Interna de Retorno ao acionista resultante do fluxo de caixa apresentado sem as receitas do crédito de carbono é de 2,83%. Assim como foi dito anteriormente, as receitas advindas da venda de Reduções Certificadas de Emissões são fundamentais para melhorar a atratividade financeira do projeto.

Dessa maneira, a alternativa financeira mais viável à atividade de projeto que seria não desenvolver a atividade de projeto teria que conduzir para altas emissões através da (i) a continuidade da atual situação, com a eletricidade sendo gerada pela atual composição da geração do Sistema Interconectado Nacional, mais especificamente o Subsistema Norte e com resíduos de madeira advindos da atividade das serrarias sendo depositados à céu aberto no pátio desses estabelecimentos ou (ii) a construção de novas plantas de energia à diesel no estado do Pará com resíduos de madeira das serrarias da região sendo depositados à céu aberto nos pátios de seus estabelecimentos.

Para confirmar o quão sólida é a análise de investimento, os participantes do projeto elaboraram uma análise de sensibilidade, variando os principais parâmetros que podem afetar o fluxo de caixa: (i) o Montante do Investimento; (ii) o Preço da Eletricidade e (iii) o custo de O&M . A tabela abaixo fornece os resultados e mostra que o TIR ao acionista é menor que o benchmark em todos os cenários analisados.

Tabela 13: Análise de Sensibilidade

VARIAÇÕES NO PREÇO DE ENERGIA		
Situação Projetada	**Preço do MWh**	**Equity IRR**
0%	**R$ 150,00**	**2,83%**
5%	R$ 157,50	**6,95%**
10%	R$ 165,00	**10,83%**
VARIAÇÕES NO MONTANTE TOTAL DO INVESTIMENTO		
Situação Projetada	**Investimento**	**Equity IRR**
0%	**R$ 17.897.697**	**2,83%**
-10%	R$ 16.107.927	**4,93%**
-5%	R$ 17.002.812	**3,85%**
VARIAÇÕES NO CUSTO DE O&M		
Situação Projetada	**Custo de O&M**	**Equity IRR**
0%	**R$ 6.909.880**	**2,83%**
-10%	R$ 6.218.892	**9,33%**
-5%	R$ 6.564.386	**6,17%**

A Análise Financeira mostra que o projeto precisa da receita dos créditos de carbono para existir e que ele é adicional e traz reduções de emissões que não aconteceriam na ausência do projeto

Barreiras devido às práticas predominantes

Como apresentado anteriormente, as usinas termelétricas a óleo são o tipo de empreendimento de geração de energia mais comumente implementado no estado do Pará. A projeção elaborada pelo Ministério de Minas e Energia brasileiro não prevê a construção de nenhuma usina a resíduo de madeira no estado e não há até o momento de elaboração deste DCP, nenhuma usina que utilize resíduo de madeira em operação ou em construção no município de Paragominas, provando que este tipo de empreendimento não é comum na região.

A prática comum dos empreendimentos termelétricos no estado do Pará, onde ocorre o Projeto, e nos empreendimentos termelétricos do país como um todo é a instalação de usinas a óleo que emitem gases do efeito estufa à atmosfera, dentre eles o CO_2 e o CH_4. A continuação das práticas atuais e o estabelecimento dos empreendimentos projetados pelo Ministério de Minas e Energia apontam para uma maior emissão de gases de efeito estufa na ausência da atividade do projeto.

A geração de energia a partir de combustíveis fósseis ocorre por meio da queima dos combustíveis em caldeiras, turbinas e motores de combustão interna. Essa tecnologia é dominada no estado e na região e possui um suprimento de matéria-prima mais facilitado que a usina a resíduo de madeira.

Vale ressaltar também que, até o presente momento, não há no Estado do Pará e na cidade de Paragominas, uma legislação específica que obrigue as serrarias da região a fornecer um destino específico aos resíduos de madeira de suas atividades e, como falado anteriormente, existem dois destinos que vem sendo usualmente fornecidos a esses resíduos: o acúmulo da grande maioria dos resíduos nos pátios das serrarias e o encaminhamento de parcela dos resíduos para a produção de carvão vegetal ou às caieiras, fornos rudimentares para a produção de carvão.

A prática predominante na região aponta mais uma vez, então, para a ocorrência de dois cenários alternativos à atividade do projeto que proporcionaria uma maior quantidade de emissões de gases do efeito estufa: (i) A continuidade da situação atual, com a eletricidade sendo gerada pela atual composição de geração do Sistema Interligado Nacional, mais especificamente do Subsistema Norte e com os resíduos de madeira provenientes das atividades das serrarias da região sendo depositados a céu aberto nos pátios das próprias serrarias ou (ii) a construção de novas usinas a óleo diesel no estado do Pará com os resíduos de madeira provenientes das atividades das serrarias da região sendo depositados a céu aberto nos pátios das próprias serrarias;

A receita proveniente da venda das RCEs é primordial para incentivar que a prática comum seja vencida e que novas alternativas de geração de energia e de disposição e uso dos resíduos da atividade madeireira sejam desenvolvidos na região.

B.6. Redução de Emissões:

B.6.1. Explicação das Escolhas Metodológicas

Como o Projeto Paragominas enquadra-se em duas categorias, a explicação das escolhas para as duas categorias será realizada separadamente.

A redução de emissões do projeto será resultado da adição entre as reduções de emissões dos dois componentes presentes nas categorias às quais o projeto se aplica: o componente de geração de energia renovável conectada à rede (ER_{ID}) e o componente do metano evitado (ER_{IIIE}). As reduções de emissões serão calculadas conforme a seguinte equação:

$$ER_{total} = ER_{ID} + ER_{IIIE} \qquad \textbf{Equação 5}$$

Categoria AMS-I.D

Emissões do Projeto

O projeto Paragominas não apresenta emissões significativas para essa categoria.

Fugas

No componente de geração de energia renovável à rede, categoria AMS-I.D., o projeto não apresenta Fugas, já que nenhum equipamento está sendo transferido de outra atividade ou para outra atividade.

Reduções de Emissões

Como para a categoria AMS-I.D., o Projeto não apresenta emissões significativas, nem fuga, as reduções de emissões (ER_{ID}) correspondem às próprias emissões de linha de base que na categoria AMS-I.D., são os kWh produzidos pelas unidades geradoras de energia renovável multiplicado por um coeficiente de emissão (medido em kg CO_2e/kWh) de maneira transparente e conservativa.

No caso do Projeto Paragominas, o coeficiente de emissão será calculado através da Margem Combinada (CM), a qual consiste na combinação da Margem de Operação (OM) e da Margem de Construção (BM) de acordo com os procedimentos descritos na "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade".

As emissões de linha de base (BEy) resultantes da eletricidade fornecida e/ou não consumida da rede é calculada de acordo com a equação 1, descrita no item B.4, como se segue:

$BEy = EGy^* EFgrid,CM,y$ **Equação 1**

O fator de emissão de linha de base (EFgrid,CM,y) é calculado como a média ponderada do fator de emissão de margem de operação e fator de emissão de margem de operação, conforme também foi apresentado no item B.4 e descrito abaixo:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times w_{OM} + EF_{grid,BM,y} \times w_{BM}$$

Equação 2

Onde:
$EF_{grid, BM,y}$ = Fator de emissão de CO_2 da Margem de Construção de no ano *y* (tCO_2e/ MWh);
$EF_{grid, OM,y}$ = Fator de emissão de CO_2 da Margem de Operação de no ano *y* (tCO_2e/ MWh);
W_{OM} = Peso do fator de emissão da Margem de Operação (%);
W_{BM} = Peso do fator de emissão da Margem de Construção (%).

A ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema elétrico recomenda que os seguintes valores sejam usados para W_{OM} e W_{BM}:

- Atividades de projeto de geração de energia eólica e solar: W_{OM} = 0,75 e W_{BM} = 0,25 para o primeiro período de creditação e para os períodos subseqüentes.
- Para todos os projetos: W_{OM} = 0,50 e W_{BM} = 0,50 para o primeiro período de creditação e, W_{OM} = 0,25 e W_{BM} = 0,75 para o segundo e terceiro período de creditação, ao menos que de outra maneira especificado na metodologia aprovada a qual se refere essa ferramenta.

Dessa forma, para o primeiro período de creditação do projeto Paragominas foram adotados os seguintes pesos: W_{OM} = 0,50 e W_{BM} = 0,50.

Cálculo do EFgrid, OM,y e do EFgrid, BM,y

Segundo a "Ferramenta para Calcular o Fator de Emissão para um Sistema de Eletricidade", caso a AND (Autoridade Nacional Designada) do país hospedeiro do projeto tenha publicado um delineamento sobre sistema de eletricidade do projeto e sobre sistema de eletricidade conectado estes delineamentos devem ser utilizados.

Dessa forma, em maio de 2008, através da Resolução nº 8, a AND brasileira definiu que o Sistema Interligado Nacional deve ser considerado como um Sistema de Eletricidade Único e que essa configuração será válida para efeitos de cálculo dos fatores de emissão de CO_2 usados para estimar as reduções de emissão de gases de efeito estufa de projetos de MDL que forneçam de energia conectada à rede interligada nacional.

A partir desse momento, a Autoridade Nacional Designada Brasileira começou a publicar os fatores de emissão de margem de operação através do método de análise de despacho e os fatores de emissão de margem de construção para o Sistema Elétrico Brasileiro, seguindo a ferramenta metodológica de cálculo de fator de emissão para um sistema de eletricidade, aprovada pelo Conselho Executivo do MDL e publicada no Anexo 12 do Relatório do CE 35.

Os Fatores de Emissão de CO_2 resultantes da geração de energia elétrica verificada no Sistema Interligado Nacional (SIN) do Brasil são calculados a partir dos registros de geração das usinas despachadas centralizadamente pelo ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico Nacional)**.** A sistemática de cálculo foi elaborada através de um trabalho conjunto do ONS, do Ministério das Minas e Energia (MME) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Como para o cálculo do fator de emissão da margem de operação através da análise de despacho, a Autoridade Nacional Designada Brasileira utiliza os dados de despacho da geração despachada centralmente pelo ONS, esse dado deverá ser atualizado anualmente durante o monitoramento.

Dessa forma, serão utilizados no Projeto Paragominas, os fatores de emissão da margem de operação através da análise de despacho, calculados de acordo com a ferramenta metodológica de cálculo de fator de emissão para um sistema de eletricidade, e divulgados pela Autoridade Nacional Designada Brasileira.

O Fator de Emissão da Margem de Construção deve ser atualizado anualmente, *ex-post*, utilizando **a opção 2** sugerida pela ferramenta, incluindo aquelas usinas construídas no ano do registro da atividade do projeto ou, se a informação do ano do registro ainda não estiver disponível, incluindo aquelas usinas construídas no ano mais recente do qual a informação está disponível. Para o segundo período de creditação, o fator de emissão da margem de construção deve ser calculado *ex-ante*, como descrito na opção acima. Para o terceiro período de creditação, o fator de emissão da margem de construção calculado para o segundo período de creditação deve ser utilizado.

Com os dados do fator de emissão de Margem de Operação através da análise de despacho e com os dados de margem de construção, divulgados pela AND brasileira, aplicando pesos de 50% para cada margem, a equação 1 será aplicada para a obtenção das reduções de emissões nessa categoria.

Categoria AMS-III.E

Segundo a metodologia AMS-III.E, as reduções de emissões atingidas pela atividade de projeto serão medidas como a diferença entre emissões de linha de base e a soma das emissões do projeto e das fugas, conforme equação abaixo:

$$ER_y = BE_y - \left(PE_y + Leakage_y\right)$$

Equação 6

Onde:

ER_y = Reduções de emissões no ano "y" (tCO_2e);
BEy = Emissões de Linha de Base em um ano y (tCO_2e/ano);
PE_y =Emissões diretas da atividade de projeto no ano y (tCO_2e)
$Leakage_y$ =Fuga do projeto no ano y (tCO_2e)

Emissões da Atividade do Projeto (PEy)

As emissões da atividade de projeto, no âmbito da categoria AMS-III.E., são calculadas da seguinte forma:

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

Equação 7

Onde:

PE_y = Emissões diretas da atividade de projeto no ano "y" (tCO_2e)
$PEy_{,comb}$ =Emissões através da queima de carbono não biomássico do resíduo no ano y (tCO_2e)
$PEy_{,transp}$ =Emissões através do Transporte Incremental no ano y (tCO_2e)
$PEy_{,power}$ =Emissões através da eletricidade ou consumo de diesel no ano y (tCO_2e)

Como no Projeto Paragominas, o combustível que será utilizado é 100% biomassa, não sendo utilizada nenhuma combustão de carbono não biomássico, o $PEy_{,comb}$ é zero e como a energia consumida pelo projeto será a energia gerada pela própria planta presente no Projeto Paragominas que gera energia a partir de combustível renovável, o $PEy_{,power}$ também é zero.

Dessa forma, as emissões da atividade de projeto no âmbito da categoria AMS-III.E, consistem apenas nas emissões relativas à transporte, que serão calculadas da seguinte maneira:

$$PE_{y,transp} = (Q_y / CT_y) * DAF_w * EF_{CO2} + (Q_{y,ash} / CT_{y,ash}) * DAF_{ash} * EF_{CO2} + (Q_{y,RDF/SB} / CT_{y,RDF/SB}) * DAF_{RDF/SB} * EF_{CO2}$$

Equação 8

Onde:

$PEy,_{transp}$ =Emissões através do Transporte Incremental no ano y (tCO_2e)
Q_y = Quantidade de resíduo queimado, gaseificado ou tratado mecanicamente/termicamente no ano "y" (toneladas)
CT_y = Média de capacidade do caminhão para o transporte do resíduo (tonelada/caminhão);
DAF_w = Média da distância incremental para o transporte de resíduo (km/caminhão);
EF_{CO2} = Fator de emissão de CO_2 do combustível usado para transporte (tCO2/km)
$Q_{y,ash}$ = Quantidade de resíduos da combustão produzidos no ano "y" (toneladas);
CT_{ash} = Média de capacidade do caminhão para o transporte do resíduo (tonelada/caminhão);
DAF_{ash} = Média da distância para o transporte de resíduo (km/caminhão);
$Q_{y,RDF/SB}$ = Quantidade de RDF/SB produzidos no ano "y" (toneladas);
$CT_{RDF/SB}$ = Média de capacidade do caminhão para o transporte de RDF/SB (tonelada/caminhão);
$DAF_{RDF/SB}$ = Média da distância agregada para o transporte de RDF/SB para estocagem no local de produção, bem como para o usuário final (km/caminhão);

Como, não haverá RDF/SB a ser produzido pelo projeto, as emissões do projeto podem ser resumidas à seguinte simplificação da equação 8:

$PEy,_{transp} = (Q_y / CT_y) * DAF_w * EF_{CO2} + (Q_{y,ash} / CT_{ash}) * DAF_{ash} * EF_{CO2}$

$Leakage_y$ (Fugas)

No componente do projeto relativo ao metano evitado pela combustão do resíduo, categoria AMS-III.E., o projeto não apresenta Fugas, já que nenhum equipamento está sendo transferido de outra atividade ou para outra atividade.

Emissões de Linha de Base (BE_y)

Na categoria AMS-III.E., as emissões de linha de base correspondem à quantidade de metano que teria sido emitida pela decomposição da quantidade cumulativa de resíduos desviados ou removidos do site de disposição de resíduos pela atividade de projeto. Conforme descrito no item B.4, as emissões de linha de base são calculadas de acordo com a equação 3, a seguir:

$BE_y = BE_{CH4,SWDS,y}$ **Equação 3**

Onde:

BE_y = Emissões de linha de base no ano "y" durante o período de crédito do projeto;

$BE_{CH4,SWDS,y}$= Potencial de Geração de Metano Anual dos resíduos desviados de serem despejados em aterros do início da atividade do projeto (x = 1) até o ano "y, calculado de acordo com a "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos
"(tCO_2e).

O $BE_{CH4,SWDS,y}$ é calculado conforme a equação 4:

Equação 4:

$$BE_{CH4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^{y} \sum_{j} W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j(y-x)} \cdot (1-e^{-k_j})$$

Onde:

$BE_{CH4,SWDS,y}$ => Emissões de Metano Evitadas durante o ano y devido à presença da disposição de resíduos em locais de disposição de resíduos sólidos (SWDS) durante o período que começa a atividade do projeto até o fim do ano y (tCO2e)
φ => Fator de correção do modelo para contabilizar incertezas (0,9)
f => Fração de metano capturada no SWDS e incinerada, queimada ou usada de outra maneira;
$GWP_{CH4\ y}$ => Potencial de Aquecimento Global (GWP) do metano, válido para o período de compromisso relevante;
OX => Fator de Oxidação (refletindo a quantidade de metano do SWDS que é oxidada no solo ou outro material cobrindo o resíduo);
F => Fração de Metano no gás do SWDS (fração volumétrica) (0,5);
DOCf => Fração de carbono orgânico degradável (DOC) que pode se decompor;
MCF => Fator de Correção do Metano;
Wj,x => Quantidade de resíduo orgânico tipo *j* evitada de ser descartada no SWDS no ano *x* (toneladas);
DOCj => Fração de carbono orgânico degradável (mássica) no resíduo tipo *j;*
k_j => Taxa de decomposição para o resíduo tipo *j;*
j => Tipo de categoria do resíduo (indexado);
x => Ano durante o período de crédito: x varia do primeiro ano do primeiro período de créditos (x = 1) até o ano y para o qual as emissões evitadas são calculadas (x = y);
y = Ano para o qual as emissões de metano são calculadas;

O Projeto Paragominas utilizará apenas resíduos frescos e os participantes de projeto estimam que sejam utilizados aproximadamente 86.400 toneladas de resíduos de madeira por ano pelo projeto. Como citado anteriormente, Levantamento Quantitativo dos Resíduos de Madeira realizado pela Prefeitura Municipal de Paragominas em 19 de setembro de 2007, apontou que havia em 60 serrarias da região uma produção anual estimada de 94.662 toneladas de resíduos por ano.

Como o Projeto Paragominas, utilizará resíduos de madeira e está localizado em uma região que possui temperatura média anual em torno de 25^o C, será utilizado o valor de "0,035" para o parâmetro "k_j".

No caso da cidade de Paragominas, nenhum metano é capturado por medidas legais ou de segurança ou queimado de alguma outra maneira, dessa forma, o "f"é zero.

Será utilizado um Fator de Correção do Metano, MCF, de 0,8; já que os resíduos serão localizados em SWDS não administrados com uma profundidade maior ou igual a 5 metros.

Como descrito no item B.4., o Projeto utilizará resíduos de madeira e está localizado em uma região considerada úmida (Precipitação média anual maior que 1000 mm), com regime pluviométrico médio variando entre 2.250 mm e 2.500 mm anuais, por isso, "DOC_j" utilizado para o cálculo das reduções de emissões é de 43%.

B.6.2. Dados e parâmetros não monitorados:

Dados/Parâmetros:	**φ**
Unidade dos Dados:	-
Descrição:	Fator de correção modelo para contabilização de incertezas
Valor utilizado:	0,9
Fonte do dado utilizado	"Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos"
Justificativa da escolha dos dados e descrição dos métodos de medição e procedimentos utilizados:	Oonk et el. (1994) tem validado vários modelos de gás de aterro baseado em 17 projetos de gás de aterro. O erro médio relativo do modelo multi-fase foi avaliado em 18%. Dadas as incertezas associadas ao modelo em para estimar as reduções de emissões em uma maneira conservadora,, um desconto de 10% é aplicado ao resultado do modelo.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**OX**
Unidade dos Dados:	-
Descrição:	Fator de Oxidação (refletindo a quantidade de metano do SWDS que é oxidado no solo ou outro material cobrindo o resíduo)
Fonte do dado utilizado	Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa
Valor utilizado:	0
Justificativa da escolha dos dados e descrição dos métodos de medição e procedimentos utilizados:	Os resíduos que serão utilizados são despejados nos pátios das serrarias sem qualquer gerenciamento, dessa forma, o valor a ser aplicado segundo a metodologia utilizada é zero.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**F**
Unidade dos Dados:	-
Descrição:	Fração do metano no gás do SWDS (Fração de volume)
Fonte de dados:	Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa
Valor utilizado:	0,5
Justificativa da escolha dos dados e descrição dos métodos de medição e procedimentos utilizados:	Este fator reflete o fato de que alguns carbonos orgânicos degradáveis não degradam, ou degradam muito lentamente, sob condições anaeróbicas. Um valor padrão de 0,5 é recomendado pelo IPCC.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**DOC_f**
Unidade dos Dados:	-
Descrição:	Fração do carbono orgânico degradável que pode decompor
Fonte de dados:	Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa
Valor utilizado:	0,5
Justificativa da escolha dos dados e descrição dos métodos de medição e procedimentos utilizados:	Valor utilizado conforme o indicado na "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos"
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**MCF**
Unidade dos Dados:	-
Descrição:	Fator de Correção do Metano
Fonte de dados:	Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa
Valor utilizado:	0,8
Justificativa da escolha dos dados e descrição dos métodos de medição e procedimentos utilizados:	Será utilizado o valor especificado na metodologia AMS-III.E./Versão 15.1. para resíduos frescos localizados em SWDS não administrados com uma profundidade maior ou igual a 5 metros.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**DOC_j**
Unidade dos Dados:	-
Descrição:	Fração de Carbono Degradável (por peso) do resíduo de madeira
Fonte de dados:	Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa
Valor utilizado:	43%
Justificativa da escolha dos dados e descrição dos métodos de medição e procedimentos utilizados:	Será aplicado o DOCj para resíduos de madeira úmido pelas características de cidade onde acontecerá o projeto, conforme descrito no item B.4 deste DCP.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**FE_{Co2}**
Unidade dos Dados:	tCO2/km
Descrição:	Fator de emissão do CO2 do combustível utilizado no transporte
Fonte de dados:	Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa
Valor utilizado:	0,001097
Justificativa da escolha dos dados e descrição dos métodos de medição e procedimentos utilizados:	Será utilizado o fator de emissão recomendado pelo IPCC. Esse valor é um valor padrão para o Diesel utilizado em caminhões pesados sem um sistema de controle de poluentes. Esse valor é conservador e foi utilizado para dois similares Projetos de Biomassa Brasileiros registrados pelo CE do MDL: http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1176960362.6/view e http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/DNV-CUK1140180495.84/view
Comentário:	

B.6.3 Cálculo ex-ante das Reduções de Emissões:

O cálculo ex-ante das reduções de emissões foi efetuado, considerando a redução de emissões provenientes das duas categorias de enquadramento do projeto, conforme a equação abaixo.

$$ER_{total} = ER_{ID} + ER_{IIIE}$$ **Equação 5**

ER_{total} = Reduções de Emissões Totais do Projeto (tCO_2e)
ER_{ID} = Reduções de Emissões do Componente Geração de Energia Conectada à Rede - Categoria AMS-I.D.
ER_{IIIE} = Reduções de Emissões do Componente Metano Evitado - Categoria AMS-III.E

Segue abaixo o detalhamento do cálculo das reduções de emissões do Projeto Paragominas.

Cálculo *ex-ante* das Reduções de Emissões - Categoria AMS-I.D (ER_{ID})

Como o Projeto Paragominas em seu componente de geração de energia renovável não apresenta

emissões, nem fugas, as reduções de emissões do projeto correspondem às próprias emissões de linha de base e são calculadas através da aplicação direta da equação 1, abaixo:

$ER_{ID} = BEy = EGy * EFgrid,CM,y$ **Equação 1**

Onde:

ER_{ID} = Reduções de Emissões da Categoria AMS-I.D (tCO_2e/ano)
BEy = Emissões de Linha de Base em um ano y (tCO_2e/ano);
EGy = Eletricidade fornecida pela atividade de projeto para a rede (MWh)
EFgrid,CM,y = Fator de emissão de Linha de Base, utilizando "ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade".

EGy (Eletricidade fornecida pela atividade de projeto para a rede (MWh))

Para a estimativa do EGy, foram consideradas as seguintes premissas:

- Potência Instalada da Planta de 8 MW;
- Fator de capacidade de 90%. Esse fator de capacidade inclui a necessidade de horas por ano para o "setup" do maquinário e para a não-operação. Perdas com a transmissão são também incluídas nesse fator de capacidade
- A planta de energia irá gerar 63.072 MW por ano

Uma vez que o primeiro e o último ano do período de créditos não consideram todos os meses do ano, o cálculo do EGy será proporcional à quantidade de meses por ano.

A tabela abaixo resume os parâmetros utilizados na obtenção do EGy.

Tabela 14– Parâmetros utilizados no cálculo ex-ante do EGy

Capacidade Instalada (MW)	Tempo de Funcionamento da Planta (Horas/ano)	Fator de Capacidade	EGy (MWh/ano)
8,0	8.760	90 %	**63.072**

Cálculo do EFgrid, CM,y

Para o cálculo do fator de emissão de linha de base para a estimativa ex-ante foram utilizados os dados de Margem de Operação e de Margem de Construção divulgados pela Autoridade Nacional Designada Brasileira, considerando um peso de 50% para cada margem, conforme descrito no item B.6.1. A tabela abaixo apresenta os dados disponibilizados pela AND brasileira e o $EF_{grid,CM}$ para cada mês do ano de 2007.

Tabela 15 – Cálculo do EFgrid,CM, 2007

Fatores de Emissão	janeiro-07	fevereiro-07	março-07	abril-07	maio-07	junho-07	julho-07	agosto-07	setembro-07	outubro-07	novembro-07	dezembro-07
EFgrid,OM*	0,2292	0,1954	0,1948	0,1965	0,1606	0,2559	0,3096	0,3240	0,3550	0,3774	0,4059	0,4865
EFgrid,BM*	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775	0,0775
WOM	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
WBM	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
EFgrid,CM*	0,1533	0,1365	0,1361	0,1370	0,1190	0,1667	0,1935	0,2008	0,2163	0,2275	0,2417	0,2820

Observações:

- Os dados mais recentes disponíveis pela Autoridade Nacional Designada brasileira para anos completos referem-se aos anos de 2007;
- Os dados diários referentes ao Fator de Emissão da Margem de Operação estão disponíveis no anexo 3;
- Os dados horários referentes ao Fator de Emissão da Margem de Operação estão disponíveis no link: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74691.html

O fator de emissão que será utilizado para a projeção ex-ante das reduções de emissões do Projeto Paragominas é 0, 1842 que foi obtido a partir da média aritmética simples dos $EFgrid_{,CM,\ 2007}$ mensais do Sistema Interligado Nacional.

Com isso, a estimativa ex-ante das reduções certificadas de emissões do componente AMS-I.D. pode ser visualizada através da tabela abaixo:

Tabela 16 – Estimativa *ex-ante* das Reduções de Emissões (tCO_2 e) do Projeto Paragominas – Componente Geração de Energia Renovável (ER_{ID})

Período	EGy (MW)	$EF_{grid,\ CM}$ (ton. CO_2e/MWh)	ER_{ID} (ton. CO2e)
2009 (Setembro - Dezembro)	21.024	0,1842	3.873
2010	63.072	0,1842	11.618
2011	63.072	0,1842	11.618
2012	63.072	0,1842	11.618
2013	63.072	0,1842	11.618
2014	63.072	0,1842	11.618
2015	63.072	0,1842	11.618
2016 (até Agosto)	42.048	0,1842	7.745
Total	**441.504**		**81.326**

Cálculo *ex-ante* das Reduções de Emissões - Categoria AMS-III.E (ER_{IIIE})

Como dito anteriormente, segundo a metodologia AMS-III.E., as reduções de emissões atingidas pela atividade de projeto serão medidas conforme equação abaixo:

$$ER_y = BE_y - (PE_y + Leakage_y)$$

Equação 6

ER_y = Reduções de emissões no ano "y" (tCO_2e)
BE_y =Emissões de linha de base no ano "y" durante o período de crédito (tCO_2e)
PE_y =Emissões diretas da atividade de projeto no ano y (tCO_2e)
$Leakage_y$ =Fuga do projeto no ano y (tCO_2e)

Cálculo *ex-ante* das Emissões da Atividade do Projeto (PEy)

Como dito anteriormente, como no Projeto Paragominas o combustível que será utilizado é 100% biomassa, não sendo utilizada nenhuma combustão de carbono não biomássico, o $PEy_{,comb}$ é zero e como a energia consumida pelo projeto será a energia gerada pela própria planta presente no Projeto Paragominas que gera energia a partir de combustível renovável, o $PEy_{,power}$ também é zero. Portanto, as emissões do Projeto Paragominas se resumem às emissões de transporte, que serão calculadas de acordo com a simplificação da equação 8:

$$PEy_{,transp} = (Q_y / CT_y)*DAF_w*EF_{CO2} + (Q_{y,ash} / CT_{ash})*DAF_{ash}*EF_{CO2}$$

Para cálculo ex-ante das emissões do Projeto Paragominas, foram adotados os seguintes parâmetros:

Q_y = 86.400 toneladas por ano (estimativa dos participantes para o consumo anual de biomassa)
CT_y = 20 tonelada/caminhão;
DAF_w = 8,2 km/Caminhão (distância média das 60 serrarias à localização da planta da usina);
EF_{CO2} = 0,001097 tCO2/km (Valor Padrão do IPCC);
$Q_{y,ash}$ = Quantidade de resíduos da combustão produzidos no ano "y" (toneladas). A quantidade de resíduos da combustão foi calculada com base no teor de cinzas da biomassa utilizada (1,26% segundo certificado emitido pela SGS);
CT_{ash} = 20 tonelada/caminhão;
DAF_{ash} = 60 km/Caminhão (distância média da planta ao local de despejo do resíduo).

Tabela 17 – Total da Estimativa e*x-ante* das Emissões (tCO_2e) do Projeto Paragominas – Categoria AMS-III.E.

Ano	PEy,transp (tCO_2e)	Qy (t)	CTy (t/caminhão)	DAFw (km)	$EFCo_2$	$Q_{y,ash}$ (t)	$CT_{y,ash}$ (t/caminhão)	DAF_{ash} (km)
2009 (Set-Dez)	14,03	28.800	20,00	8,13	0,001097	362,88	20,00	60,00
2010	42,10	86.400	20,00	8,13	0,001097	1.088	20,00	60,00
2011	42,10	86.400	20,00	8,13	0,001097	1.088	20,00	60,00
2012	42,10	86.400	20,00	8,13	0,001097	1.088	20,00	60,00
2013	42,10	86.400	20,00	8,13	0,001097	1.088	20,00	60,00
2014	42,10	86.400	20,00	8,13	0,001097	1.088	20,00	60,00
2015	42,10	86.400	20,00	8,13	0,001097	1.088	20,00	60,00
2016 Até Ago)	28,07	57.600	20,00	8,13	0,001097	725,76	20,00	60,00
Total	294,70							

Fugas

No componente do projeto relativo à produção de metano evitado pela combustão do metano, categoria AMS-III.E., o projeto não apresenta Fugas, já que nenhum equipamento está sendo transferido de outra atividade ou para outra atividade.

Emissões de Linha de Base (BE_y)

Na categoria AMS-III.E., as emissões de linha de base correspondem à quantidade de metano que teria sido emitida pela decomposição da quantidade cumulativa de resíduos desviados ou removidos do site de disposição de resíduos pela atividade de projeto. Conforme descrito no item B.4, as emissões de linha de base são calculadas de acordo com a equação 3 a seguir:

$BE_y = BE_{CH4,SWDS,y}$ **Equação 3**

Como também já descrito anteriormente, o $BE_{CH4,SWDS,y}$ é calculado conforme a equação 4:

Equação 4:

$$BE_{CH4,SWDS,y} = \varphi \cdot (1-f) \cdot GWP_{CH4} \cdot (1-OX) \cdot \frac{16}{12} \cdot F \cdot DOC_f \cdot MCF \cdot \sum_{x=1}^{y} \sum_{j} W_{j,x} \cdot DOC_j \cdot e^{-k_j (y-x)} \cdot \left(1-e^{-k_j}\right)$$

Segue abaixo, então, a tabela dos principais parâmetros utilizados no cálculo das estimativas das emissões de metano evitadas pelo Projeto Paragominas.

Tabela 18 – Principais parâmetros utilizados no cálculo das emissões metano evitadas

Descrição	Parâmetro	Valor	Unidade	Fonte
Fator de Correção para contabilizar as incertezas do Modelo.	φ	0,9	Adimensional	Ferramenta Metodológica*
Fator de Oxidação.	OX	0	Adimensional	IPCC (2006)**
Fração do Metano capturada no SWDS e acendida, queimada ou usada de outra maneira.	f	0	Adimensional	Calculado anualmente
Potencial de Aquecimento Global do Metano	GWP_{CH4}	21	tCO_2e/ t CH_4	UNFCCC/Protocolo de Quioto
Fração do Metano no gás do SWDS	F	0,5	Adimensional	IPCC (2006)**
Fração de carbono orgânico degradável que pode se decompor	DOC_f	0,5	Adimensional	IPCC (2006)**
Fator de Correção do Metano	MCF	0,8	Adimensional	Ferramenta Metodológica/IPCC (2006)**
Fração de carbono orgânico degradável (por peso) do resíduo de madeira	DOC_j	43%	%	IPCC (2006)**
Taxa de Decomposição do Resíduo de Madeira	k_j	0,035	Adimensional	IPCC (2006)**
Quantidade de Resíduos *j* evitado de ser descartado no SWDS no ano *x*	Wj,x	86.400	Toneladas	Participantes do Projeto.

* Ferramenta Metodológica – "Ferramenta para determinar as emissões evitadas de metano através da disposição de resíduos em um local de disposição de resíduos sólidos"
;** Guia do IPCC de 2006 para o Inventário Nacional de Gases do Efeito Estufa

A tabela abaixo mostra o resultado das emissões de linha de base do Projeto Paragominas, aplicando as equação 4 e os dados presentes nas tabela 18.

Tabela 19 – Emissões de Linha de Base (BEy) do componente da Produção de Metano Evitado do Projeto Paragominas

Período	BEy (ton. CO2e)
2009 (Setembro - Dezembro)	2.147
2010	8.513
2011	14.661
2012	20.597
2013	26.328
2014	31.863
2015	37.207
2016 (até Agosto)	40.221
Total	181.537

Reduções de Emissões - Categoria AMS-III.E. (ER_{IIIE})

Aplicando, então, a equação 6, as reduções de emissões provenientes do componente metano evitado, categoria III, estão resumidas, conforme a tabela abaixo:

Tabela 20 – Reduções de Emissões (ER_{IIIE}) do componente Produção de Metano Evitado (Categoria AMS-III.E.) do Projeto Paragominas

Período	BEy (ton. CO2e)	PE_y (ton. CO_2e)	$Leakage_y$ (ton. CO2e)	ER_{IIIE} (ton. CO2e)
2009 (Setembro - Dezembro)	2.147	14	0	2.133
2010	8.513	42	0	8.471
2011	14.661	42	0	14.619
2012	20.597	42	0	20.555
2013	26.328	42	0	26.286
2014	31.863	42	0	31.821
2015	37.207	42	0	37.165
2016 (até Agosto)	40.221	28	0	40.193
Total	181.537	295	-	181.243

Reduções de Emissões Total do Projeto Paragominas

Conforme descrito anteriormente, as reduções de emissões do projeto Paragominas são calculadas conforme a equação 5 abaixo.

$ER_{total} = ER_{ID} + ER_{IIIE}$ **Equação 5**

ER_{total} = Reduções de Emissões Totais do Projeto (tCO_2e)

ER_{ID} = Reduções de Emissões do Componente Geração de Energia Conectada à Rede - Categoria AMS-I.D. (tCO_2e)
ER_{IIIE} = Reduções de Emissões do Componente Metano Evitado - Categoria AMS-III.E (tCO_2e)

A tabela 21 apresenta a estimativa ex-ante das reduções de emissões totais proporcionadas pelo projeto Paragominas.

Tabela 21 – Estimativa Ex-Ante das Reduções de Emissões Totais (ER_{total}) do Projeto Paragominas

Período	ER_{ID} (tCO2e)	ER_{IIIE} (tCO2e)	Total
2009 (Setembro - Dezembro)	3.873	2.133	6.005
2010	11.618	8.471	20.089
2011	11.618	14.619	26.236
2012	11.618	20.555	32.172
2013	11.618	26.286	37.904
2014	11.618	31.821	43.439
2015	11.618	37.165	48.783
2016 (até Agosto)	7.745	40.193	47.938
Total	**81.326**	**181.243**	**262.568**

B.6.4 Resumo da Estimativa ex-ante de Reduções de Emissões:

Tabela 22 – Resumo da estimativa e*x-ante* das Reduções de Emissões – Categoria AMS-I.D

Ano	Estimativa das emissões da atividade de projeto (toneladas de CO2 e)	Estimativa de Emissões de Linha de Base (toneladas de CO2 e)	Estimativa de Fugas (toneladas de CO2 e)	Estimativa de Reduções de Emissões (toneladas de CO2 e)
2009 (Setembro - Dezembro)	0	3.873	0	3.873
2010	0	11.618	0	11.618
2011	0	11.618	0	11.618
2012	0	11.618	0	11.618
2013	0	11.618	0	11.618
2014	0	11.618	0	11.618
2015	0	11.618	0	11.618
2016 (até Agosto)	0	7.745	0	7.745
Total	**0**	**81.326**	**0**	**81.326**

Tabela 23 – Resumo da estimativa e*x-ante* das Reduções de Emissões – Categoria AMS-III.E

Ano	Estimativa de Emissões da Atividade de Projeto (toneladas de CO2 e)	Estimativa de Emissões de Linha de Base (toneladas de CO2 e)	Estimativa de Fugas (toneladas de CO2 e)	Estimativa do total de reduções de emissões (toneladas de CO2 e)
2009 (Setembro - Dezembro)	14	2.147	0	2.133
2010	42	8.513	0	8.471
2011	42	14.661	0	14.619
2012	42	20.597	0	20.555
2013	42	26.328	0	26.286
2014	42	31.863	0	31.821
2015	42	37.207	0	37.165
2016 (até Agosto)	28	40.221	0	40.193
Total	**295**	**181.537**	**0**	**181.243**

Tabela 24 – Resumo da estimativa e*x-ante* das Reduções de Emissões Totais do Projeto Paragominas

Ano	Estimativa de Emissões da Atividade de Projeto (Toneladas de CO2 e)	Estimativas de Emissões de Linha de Base (toneladas de CO2 e)	Estimativa de Fugas (toneladas de CO2 e)	Estimativa do total de reduções de emissões (toneladas de CO2 e)
2009	14	6.019	0	6.005
2010	42	20.131	0	20.089
2011	42	26.278	0	26.236
2012	42	32.214	0	32.172
2013	42	37.946	0	37.904
2014	42	43.481	0	43.439
2015	42	48.825	0	48.783
2016	28	47.966	0	47.938
Total	**295**	**262.863**	**0**	**262.568**

B.7 Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:

B.7.1 Dados e Parâmetros Monitorados:

Dados/Parâmetros:	**EGy**
Unidade dos Dados:	MWh
Descrição:	Eletricidade fornecida pela atividade do projeto à rede
Fonte do dado:	Local da atividade do projeto (Participantes do Projeto)
Valor do dado:	Eletricidade entregue ao Sistema Interligado Nacional (O Projeto possui uma projeção de gerar em média 8 MW por hora)
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	A eletricidade será continuamente medida e monitorada pelo Sistema de Supervisão da usina. A eletricidade gerada pelo projeto será arquivada e monitorada mensalmente. As informações de geração podem ser checadas (i) através dos Relatórios da CEEE ou com (ii) os relatórios fornecidos pela concessionária de distribuição de eletricidade ou (iii) através de recibos de venda se necessário..
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	O grau de incerteza desses dados é baixo. Eles serão usados para calcular as reduções de emissões. A eletricidade gerada será monitorada pelos participantes do projeto e será checada através de relatórios fornecidos pela (1) CCEE ou pela (2) concessionária distribuidora de eletricidade ou pelo (3) recibo de vendas.
Comentário:	Dado coletado mensalmente e consolidado anualmente.

Dados/Parâmetros:	**Fator de Emissão de CO_2 da Margem Combinada ($EF_{grid,CM,y}$)**
Unidade dos Dados:	tCO_2/MWh
Descrição:	Fator de emissão de CO_2 da margem combinada para a geração de energia conectada à rede o ano y calculada usando a versão mais recente da "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade".
Fonte do dado:	O fator de emissão Ex-post será calculado pelo MCT com os dados da ONS. As variáveis $EF_{grid,OM,y}$ e $EF_{grid,BM,y}$, necessárias para o cálculo do $EF_{grid,CM,y}$, serão calculadas e monitoradas pelo MCT e ONS através dos dados de despacho do Sistema Interligado Nacional .
Valor do dado:	Os valores do fator de emissão da margem combinada de CO_2 ($EF_{grid,CM,y}$) que foram usados para a estimativa ex-ante das reduções de emissões do Projeto Paragominas é 0,1842 o qual foi obtido a partir da média aritmética simples do EFgrid,CM, 2007 mensal do Sistema Interligado Nacional.
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	Valor será disponibilizado pela Autoridade Nacional Designada brasileira de acordo com dados do ONS – Operador Nacional do Sistema. O Fator de emissão é calculado como descrito na mais recente versão da "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade"
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Como descrito na mais recente versão da "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade", O nível de incerteza para esses dados é baixo
Comentário:	Dado coletado mensalmente e consolidado anualmente.

Dados/Parâmetros:	f
Unidade dos Dados:	-
Descrição:	Fração de metano capturado no SWDS e queimado, combustado ou usado de outra maneira.
Fonte do dado:	Visita ao SWDS
Valor do dado:	0 (estimado)
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	Será executada periodicamente (provavelmente em parceria com a Prefeitura de Paragominas) uma pesquisa para avaliar se existe qualquer fração de metano capturado nos SWDS e queimado ou utilizados de outra maneira.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Será monitorado pelos participantes do projeto anualmente. Provavelmente os participantes do projeto irão agir juntamente com a prefeitura de Paragominas para monitorar esse parâmetro e assegurar a qualidade dos dados.
Comentário:	Até o momento, não há na cidade de Paragominas, serrarias capturando metano para queima, combustão ou uso de outra maneira. Também não há previsão de projetos desse tipo na região. Dado monitorado anualmente.

Dados/Parâmetros:	**GWP_{CH4}**
Unidade dos Dados:	$tCO_2e/t\ CH_4$
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global do metano, válido para período de

	compromisso relevante.
Fonte do dado:	Decisões da UNFCCC e do Protocolo de Quioto
Valor do dado:	21 (para o primeiro período de compromisso)
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	Não aplicável.Valor fornecidos por Decisões da UNFCCC e do Protocolo de Quioto
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Não aplicável. Valores fornecidos por Decisões da UNFCCC e do Protocolo de Quioto.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**W_x**
Unidade dos Dados:	Toneladas
Descrição:	Quantidade Total de resíduo orgânico prevenido de descarte no ano x
Fonte do dado:	Medido pelos Participantes do Projeto
Valor do dado:	Está estimado um consumo anual de 86.400 toneladas de resíduo de madeira por ano.
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	Os participantes do projeto utilizarão balança mecânica e registros internos para monitorar a quantidade de biomassa que será utilizada pelo projeto.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Os participantes do Projeto usarão uma escala mecânica e um registro interno para monitorar a quantidade de biomassa que será usada. O grau de incerteza desses dados é baixo, por que esse é um dos mais importantes parâmetros para o projeto e será monitorado continuamente.
Comentário:	Dados monitorados continuamente e agregados mensalmente e anualmente.

Dados/Parâmetros:	**O_y**
Unidade dos Dados:	Toneladas
Descrição:	Quantidade de resíduos queimados, gaseificados, ou mecanicamente/termicamente tratados no ano "y"
Fonte do dado:	Medido pelos participantes do projeto
Valor do dado:	É estimado um consumo anual de 86.400 toneladas de resíduos de madeira por ano. Esse dado será provavelmente igual ao montante total de resíduo orgânico evitado de ser disposto no ano x (W_x)
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	Os participantes de projeto usarão uma balança mecânica e um registro interno para monitorar a quantidade de biomassa que será utilizada pelo projeto.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Os participantes do projeto usarão uma balança mecânica e um registro interno para monitorar a quantidade de biomassa que será utilizada. O grau de incerteza desse dado é baixo, por que é o parâmetro mais importante para o projeto e será monitorado continuamente.
Comentário:	Dados monitorados continuamente e agregados mensalmente e anualmente

Dados/Parâmetros:	**CT_y**
Unidade dos Dados:	Toneladas/caminhão
Descrição:	Capacidade média de transporte de resíduo por caminhão
Fonte do dado:	Medido pelos participantes do projeto
Valor do dado:	É estimada uma média de 20 toneladas/caminhão
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	A capacidade média do caminhão será medida pelos participantes do projeto através do uso de formulários de planilhas internas. Existirá planilhas que serão preenchidas com informações de operadores que irão trabalhar diretamente na planta. Esses dados serão monitorados continuamente e agregados mensalmente e anualmente.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Planilhas serão preenchidas por operadores treinados para controlar essas informações.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**DAF_w**
Unidade dos Dados:	Km/Caminhão
Descrição:	Distância incremental média percorrida pelo transporte do resíduo.
Fonte do dado:	Medida pelos participantes do projeto
Valor do dado:	8,2 km/caminhão. (Distância Média de 60 serrarias para a planta)
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	A média da distância incremental percorrida pelo transporte do resíduo será medida pelos participantes do projeto através do uso interno de formulários de planilhas (o mesmo formulário de planilha utilizado para monitorar o CT_y). Existirão planilhas que serão preenchidas com informações de operadores que irão trabalhar diretamente na planta. Esses dados serão monitorados continuamente e agregados mensalmente e anualmente.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Planilhas serão preenchidas por operadores treinados para controlar essa informação.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**$Q_{y,ash}$**
Unidade dos Dados:	Toneladas
Descrição:	Quantidade de resíduos da combustão e gaseificação a partir do tratamento mecânico/térmico produzidos em um ano "Y"
Fonte do dado:	Medido pelos participantes do projeto
Valor do dado:	A quantidade de resíduos da combustão foi calculada baseada no conteúdo da cinza da biomassa a ser ustilizada pelo projeto. (1,26% de acordo com o Certificado emitido pela SGS).
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	Os participantes de projeto usarão uma balança mecânica e registros internos para monitorar os resíduos de combustão que serão gerados pelo projeto.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Os participantes do projeto usarão uma balança mecânica e registros internos para monitorar a quantidade de cinzas a ser gerada pelo projeto. Esse parâmetro será monitorado continuamente..
Comentário:	Dados monitorados continuamente e agregados mensalmente e anualmente

Dados/Parâmetros:	**CT_{ash}**
Unidade dos Dados:	Toneladas por caminhão
Descrição:	Capacidade Média do caminhão para transporte de resíduo (toneladas/caminhão)
Fonte do dado:	Medido pelos participantes do projeto.
Valor do dado:	É estimada a capacidade média de 20 toneladas/caminhão
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	A capacidade média do caminhão será medida pelos participantes do projeto através do uso de formulários de planilhas internas. Existirão planilhas que serão preenchidas com informações de operadores que irão trabalhar diretamente na planta. Esse dado será monitorado continuamente e agregado mensalmente e anualmente.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Planilhas serão preenchidas pelo operador treinado para controlar essa informação.
Comentário:	

Dados/Parâmetros:	**DAF_{ash}**
Unidade dos Dados:	Km/caminhão
Descrição:	Distância média para transporte de resíduo.
Fonte do dado:	Medido pelos participantes do projeto
Valor do dado:	60 km/caminhão (Distância média da planta até o local de disposição do resíduo que será provavelmente na cidade de São Miguel do Guamá).
Breve descrição dos métodos de monitoramento e procedimentos a ser aplicados	A distância média incremental por transporte de resíduo será medida pelos participantes do projeto através do uso de formulários de planilhas internas (o mesmo formulário de planilha utilizado para monitorar o CT_{ash}). Estarão à disposição planilhas que serão preenchidas com informações de operadores que irão trabalhar diretamente na planta. Esse dado será monitorado continuamente e agregado mensalmente e anualmente.
QA/QC Procedimentos a ser aplicados:	Planilhas serão preenchidas por operadores treinados para controlar essa informação
Comentário:	

B.7.2 Descrição do Plano de Monitoramento:

O Plano de Monitoramento descrito abaixo está elaborado de acordo com as metodologia de monitoramento presente na categoria AMS-I.D. e na categoria AMS-III.E e será executado de maneira integrada pelos participantes do projeto:

Responsabilidades

- Uaná Energias Renováveis: Operadora e Proprietária da Usina Termelétrica Paragominas. É responsável por todas as atividades relativas à operação e manutenção da usina, bem como pela medição dos dados monitorados;

- Enerbio Consultoria – Responsável pela interpretação dos dados de monitoramento e pelo cálculo das reduções de emissões e das emissões do projeto. A Enerbio Consultoria é também

responsável pela elaboração de relatórios de monitoramento periódicos e prestará assessoria em todo o monitoramento do projeto durante todo o período de créditos.

- Equipe de Operação e Manutenção da UTE Paragominas: responsável pelas atividades referentes à operação e manutenção da usina e responsável por coletar as informações diretamente nos medidores das UTE Paragominas. A Equipe de Operação e Manutenção também é responsável pela consolidação e análise das planilhas mensais de geração.

- Agente de Medição Terceirizado: Parte da atribuição da Equipe de Operação e Manutenção relativa às atividades de Medição poderá ser terceirizada com a contratação de um Agente de Medição. Nesse caso, a Equipe de Operação e Manutenção é responsável pelo acompanhamento do trabalho realizado pelo Agente de Medição terceirizado.

- Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE): é responsável pela implantação, operação e manutenção do SCDE, de modo a viabilizar a coleta dos dados de energia elétrica para uso no Sistema de Contabilização e Liquidação (SCL), visando garantir a exatidão das grandezas apuradas, bem como o cumprimento dos prazos exigidos.

- Agente de Calibração Terceirizado: Agente contratado de acordo com as exigências legais do Brasil para efetuar a calibração dos equipamentos de medição utilizados no projeto.

Descrição do Processo

I – Procedimento de Coleta de Dados de Geração

Existem dois canais de coleta de dados em cada ponto de medição. Um canal é utilizado pela Empresa para coleta direta e outro é utilizado pela CCEE para fins de validação dos dados enviados.

Na empresa, a Equipe de Operação e Manutenção é responsável por obter os dados diretamente dos medidores, e disponibilizá-los em um arquivo em formato XML. Os dados obtidos pela empresa são enviados diariamente à CCEE por meio do sistema SCDE que faz a coleta e tratamento dos dados de geração e consumo dos pontos de medição do Sistema Interligado Nacional.

A Equipe de Operação e Manutenção também é responsável por gerar, no primeiro dia útil de cada mês, a partir de consulta à base de dados dos medidores, os arquivos com os dados de geração, consolidados hora a hora, referentes ao mês anterior. Esses arquivos são enviados à CCEE no formato TXT.

O procedimento supracitado poderá ser terceirizado por meio da contratação de um Agente de Medição. Nesse caso, a Equipe de Operação e Manutenção é responsável pelo acompanhamento do trabalho realizado pelo Agente de Medição terceirizado.

Dentro da CCEE, os dados coletados por meio do SCDE são transferidos para o sistema computacional, SCL, para fins de Contabilização e Liquidação Financeira com base nas Regras e Procedimentos de Comercialização da CCEE.

II – Procedimento para Consolidação dos Dados:

A Uaná Energia Renováveis compara os dados disponíveis e caso ocorra alguma inconsistência será gerado um relatório de inconformidade que verificará junto à CCEE a causa da discordância da informação.

III – Armazenamento das Informações:

As informações de geração, tanto as geradas internamente, como as planilhas geradas através do site da CCEE, são armazenadas pela Equipe de Operação e Manutenção em meio eletrônico.

IV – Confronto das informações internas de geração com os relatórios de uma terceira parte:

As informações internas poderão ser confrontadas ou (i) com os dados disponíveis no website da CCEE, ou (ii) com relatórios fornecidos à concessionária de energia ou (iii) com o recibo de vendas do projeto.

Quantidade de Biomassa Utilizada pelo Projeto

A Uaná Energias Renováveis será responsável pelo monitoramento dos resíduos de madeira utilizados para a geração de eletricidade. A medição deverá refletir o total de biomassa alimentado na caldeira. Os dados serão obtidos através de uma balança mecânica que será calibrada periodicamente conforme os padrões de qualidade nacionais.

Diariamente, será registrado e arquivado a quantidade total de biomassa utilizada pelo projeto e mensalmente a informação da quantidade de biomassa utilizada será enviada à Enerbio Consultoria para acompanhamento e cálculo de redução de emissão.

Calibração dos Medidores:

A calibração dos medidores seguirá o exposto no documento elaborado pela ONS, Sub-módulo 12.3 Manutenção do sistema de medição para faturamento, que estabelece que:

(a) A periodicidade para a manutenção preventiva do agente responsável pelo Sistema de Medição para Faturamento (SMF) é de no máximo 2 (dois) anos. Essa periodicidade pode ser alterada em função do histórico de ocorrência observado em todas as instalações.

(b) A manutenção preventiva pode ser adiada pelo período de até 2 (dois) anos, no caso de ocorrer inspeção no ponto de medição. A postergação dessa manutenção começa a vigorar a partir da data da inspeção.

Fatores de emissão

Os fatores de emissão serão calculados a cada ano, conforme o exposto no item B.6.1. Para o cálculo dos fatores de emissão serão utilizados dados fornecidos pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, MCT, (www.mct.gov.br), instituição que preside a AND brasileira. A Enerbio Consultoria será responsável pela obtenção dos dados disponibilizados pela AND brasileira e pelo cálculo das reduções de emissões relativas à geração de energia renovável.

Emissões do Projeto

A capacidade média dos caminhões que transportarão o resíduo de madeira a ser utilizado pelo projeto e a capacidade média dos caminhões que farão o transporte das cinzas residuais do projeto serão medidas pelos participantes do projeto e, mensalmente, serão calculadas, pela Enerbio Consultoria, as emissões do projeto proveniente do transporte.

Relatório mensal

Mensalmente, durante todo o período de crédito, a Enerbio Consultoria elaborará um relatório interno de controle com dados fornecidos pela Uaná Energias Renováveis, visando o acompanhamento das atividades e das reduções de emissões proporcionadas pelo projeto. O formato do relatório ainda será definido, mas, conterá, no mínimo, as seguintes informações:

- Geração de Energia Fornecida à Rede;
- Fator de Emissão mensal (se disponível pela AND);
- Quantidade de Biomassa Utilizada no Mês;
- Capacidade Média dos Caminhões Utilizados;
- Emissões do projeto;
- Redução de Emissões do Projeto

Período de Arquivamento

Todos os dados coletados como parte do monitoramento serão arquivados e mantidos por, no mínimo 2 anos após o fim do último período de creditação.

Procedimentos de Backup

Periodicamente, a Área de Tecnologia da Informação realizará um *backup* de segurança de todos os dados da empresa por meio de um servidor de *backup*.

Levantamento de Biomassa da Região

Anualmente, durante o período de crédito, a Uaná Energias Renováveis realizará um levantamento através de dados disponibilizados por entidades oficiais da região ou por dados elaborados por estudos encomendados por ela própria, sobre o percentual dos resíduos utilizados no projeto Paragominas que teriam sido depositados de outra maneira sem recuperação de metano e que se decomporia em condições anaeróbicas nos locais de disposição de resíduos.

B.8 Data da finalização do estudo de linha de base e da metodologia de monitoramento e o nome das pessoas/entidades responsáveis

O estudo de linha de base e a metodologia de monitoramento para a atividade do projeto foram elaborados pela Enerbio Consultoria e foram concluídos em 01/08/2008. A Enerbio Consultoria também é participante do projeto.

Responsável pelo projeto e participante listado no Anexo I com as informações de contato:

Eduardo Baltar de Souza Leão
Enerbio Consultoria Ltda
Porto Alegre, Brasil
Tel: 55 51 3392-1505
Email: eduardo@enerbio-rs.com.br
www.enerbio-rs.com.br

SEÇÃO C. Duração da atividade de projeto / período de crédito

C.1 Duração da atividade de projeto:

C.1.1. Data de Início da Atividade de Projeto:

02/01/2009

Até a data de início do processo de validação, a Uaná Energias Renováveis não possui contrato firmado de fornecimento de equipamentos e não começou qualquer atividade relacionada à construção da usina.

A data de início da atividade de projeto foi determinada de acordo com a expectativa do empreendedor quanto à emissão da licença de instalação da Usina Termelétrica do Projeto Paragominas. A emissão dessa Licença de Instalação proporcionará à Uaná Energias Renováveis o direito de iniciar a construção do empreendimento. A previsão do empreendedor para o início da construção era 02/01/2009 no início do processo de validação e a previsão para a emissão da Licença de Instalação era 01/12/2008.

C.1.2. Vida útil operacional esperada da Atividade de Projeto:

20 anos

C.2 Escolha do período de crédito e informações relacionadas:

A atividade de projeto utilizará períodos de creditação renováveis.

C.2.1. Período renovável de obtenção de crédito

7 anos e pode ser renovada no máximo duas vezes.

C.2.1.1. Data de início do primeiro período de crédito:

A data que ocorrer mais tarde entre:

- 01/09/2009 (Previsão para a entrada em Operação) e
- A data de Registro do Projeto no Conselho Executivo do MDL.

C.2.1.2. Duração do primeiro período de crédito:

7 anos

C.2.2. Período fixo de obtenção de créditos:

C.2.2.1. Data de Início:

Não se aplica

C.2.2.2. Duração:

Não se aplica.

SEÇÃO D. Impactos Ambientais

D.1. Se exigido pela Parte Anfitriã, documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade de projeto:

Segundo a Lei nº 5.887, de 09 de maio de 1995, que dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do Estado do Pará, a construção, instalação, ampliação, reforma e funcionamento de empreendimentos e atividades exploradoras de recursos naturais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como, os capazes de causar significativa degradação ambiental, sob qualquer forma, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental, que, por sua vez, dependerá da avaliação dos impactos ambientais.

A avaliação dos impactos ambientais é composta por dois principais instrumentos. O (1º) Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA que é instrumento de análise de processos e métodos sobre a viabilidade da implantação de obra ou atividade, pública ou privada, tendo como objetivo deferir ou indeferir o licenciamento requerido e o (2º) Relatório de Impacto Ambiental – RIMA que refletirá as conclusões do EPIA e visa a transmitir informações fundamentais do mencionado estudo, através de linguagem acessível a todos os segmentos da população, de modo a que se conheçam as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as conseqüências ambientais decorrentes de sua implantação.

O órgão ambiental, ao receber o RIMA, estabelecerá prazo para o recebimento dos comentários por parte dos órgãos públicos e demais interessados e sempre que julgar necessário, promoverá a realização de audiência pública. As audiências públicas destinar-se-ão a fornecer informações sobre o projeto e seus impactos ambientais e a possibilitar a discussão e o debate sobre o RIMA.

O EPIA/RIMA pode ser dispensado no caso de entendimentos por parte do órgão ambiental que a atividade de projeto apresenta pequenos impactos. Contudo, para o licenciamento de obra ou atividade que dispensar a elaboração do EPIA/RIMA, o órgão ambiental poderá exigir outros instrumentos específicos para a avaliação dos impactos ambientais.

Somente após as devidas considerações das Partes Interessadas, o projeto pode iniciar a fase de licenciamento, que é composta pelas seguintes etapas:

- Licença Prévia (LP) - emitida na fase preliminar da atividade, devendo resultar da análise dos requisitos básicos a serem atendidos quanto a sua localização, instalação e operação, observadas as diretrizes do zoneamento ecológico-econômico, sem prejuízo de atendimento ao disposto nos planos de uso e ocupação do solo;
- Licença de Instalação (LI) - emitida após a fase anterior, a qual autoriza a implantação da atividade, de acordo com as especificações constantes do projeto executivo aprovado;
- Licença de Operação (LO) - emitida após a fase anterior, a qual autoriza a operação da atividade e o funcionamento de seus equipamentos de controle ambiental, de acordo com o previsto nas Licenças Prévia e de Instalação.

O órgão ambiental local entendeu o Projeto Paragominas como um projeto de baixo impacto ambiental negativo e com conseqüências bastante positivas à região. Dessa forma, não foi exigida a elaboração do EIA, contudo, foi solicitada ao projeto a descrição de suas atividades de acordo com o Termo de Referência para Projetos Industriais. O Termo de Referência para Projetos Industriais será entregue à EOD que realizará a validação do projeto.

A Uaná Energias Renováveis solicitou a Licença Prévia para o empreendimento em agosto de 2008. Até o final de elaboração deste DCP, a LP ainda estava em análise pelo Órgão Ambiental Local.

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte Anfitriã, forneça as conclusões e todas as referências de apoio à documentação relativa a uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos, conforme exigido pela Parte Anfitriã:

Os impactos ambientais da atividade de projeto não são considerados significativos pela Parte Anfitriã. O Termo de Referência para Projetos Industriais elaborado pela Uaná Energias Renováveis será entregue à EOD que realizará a validação do projeto.

SEÇÃO E. Comentários das Partes Interessadas

>>

E.1. Breve descrição de como os comentários das partes interessadas locais foram solicitados e compilados:

De acordo com a Resolução número 1 da AND brasileira, os atores locais devem ser convidados para comentar o projeto de MDL.

Dessa forma, os proponentes do projeto enviaram cartas às Partes Interessadas, convidando-os a realizar comentários sobre o projeto. As seguintes Partes Interessadas foram convidadas a realizar comentários sobre o Projeto:

- Prefeitura Municipal de Paragominas;
- Câmara de Vereadores de Paragominas;
- Secretaria de Meio Ambiente de Paragominas;
- UMAMP (União Municipal das Associações de Moradores de Paragominas);
- Secretaria Estadual de Meio Ambiente;
- Ministério Público Federal;
- Ministério Público do Estado do Pará;
- Fórum Brasileiro de ONG`s e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento;

As cartas-convite foram enviadas antes do início da etapa de validação do projeto e foi dado um prazo de 15 dias para que os atores locais pudessem se pronunciar e emitir opiniões a respeito do Projeto Paragominas.

O DCP foi disponibilizado a comentários públicos para os agentes locais no site www.enerbio-rs.com.br. Foi dada aos atores locais a possibilidade de recebimento do DCP de forma impressa para leitura e comentários.

E.2. Resumo dos comentários recebidos:

Até o momento não foram recebidos comentários.

E.3. Relatório sobre como quaisquer comentários recebidos foram devidamente considerados:

Não se aplica, pois até o momento não foram recebidos comentários.

Anexo 1

DADOS PARA CONTATO DOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE DO PROJETO

Organização:	UANÁ ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A
Rua/Cx.postal:	Rua Maçaranduba, Quadra 18, Lote 01 a 10 – Distrito Industrial
Edifício	
Cidade:	Paragominas
Estado/Região:	Pará
CEP:	
País:	Brasil
Telefone:	55 81 3464-1111
FAX:	55 81 3464-1100
E-Mail:	joseromero@federalpetroleo.com.br
URL:	
Representada por:	José Romero
Titulo	
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Dias Gomes
Nome:	José Romero
Departamento:	Diretoria
Celular:	
FAX Direto:	55 81 3464-1111
Telefone Direto:	55 81 3464-1100
E-Mail	joseromero@federalpetroleo.com.br

Organização:	ENERBIO CONSULTORIA LTDA
Rua/Cx.postal:	Av. Carlos Gomes, 281, 202, Auxiliadora.
Edifício	Centro Empresarial Eugenio Gudin
Cidade:	Porto Alegre
Estado/Região:	Rio Grande do Sul
CEP:	90480-003
País:	Brasil
Telefone:	55 51 3392-1500
FAX:	55 513392-1504
E-Mail:	contato@enerbio-rs.com.br
URL:	www.enerbio-rs.com.br
Representada por:	Eduardo Baltar
Titulo	
Forma de tratamento:	Sr.
Sobrenome:	Baltar
Nome:	Eduardo
Departamento:	Diretoria
Celular:	
FAX Direto:	55 51 3392-1504

Telefone Direto:	55 51 3392-1505
E-Mail	eduardo@enerbio-rs.com.br

Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Nenhum financiamento público proveniente de países do Anexo I foi utilizado neste projeto.

Anexo 3

INFORMAÇÃO DA LINHA DE BASE

A partir de 2006, o MCT em conjunto com o MME e o ONS passaram a disponibilizar a metodologia de cálculo dos fatores de emissão de CO_2 para a geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional do Brasil, usando o método de análise do despacho, de acordo com a Metodologia ACM0002. Os fatores de emissão passaram a ser divulgados para cada Subsistema do Sistema Interligado Brasileiro.

Em maio de 2008, a Autoridade Nacional Designada do MDL no Brasil, definiu que o Sistema Interligado Nacional deve ser considerado como um único sistema e, dessa forma, essa configuração começou a ser válida para efeitos de cálculo dos fatores de emissão de CO2 usados para estimar as reduções de emissão de gases de efeito estufa para projetos de MDL de geração de energia conectada à rede.

O cálculo dos Fatores de Emissão de CO_2, publicados pela AND Brasileira segue a ferramenta metodológica "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade" aprovada pelo Conselho Executivo do MDL e publicada no Anexo 12 do EB 35 Report.

As tabelas abaixo apresentam os valores considerados para o cálculo do fator de emissão da margem de operação ($EF_{grid,OM,y}$) e do cálculo do fator de emissão da margem de construção ($EF_{grid,BM,y}$) que foram utilizados para a estimativa *ex-ante* das reduções de emissões do componente geração de energia renovável do Projeto Paragominas. Todos esses dados foram disponibilizados pela AND brasileira.

Tabela 25 – Fator de Emissão da Margem de Operação Médio Mensal do ano de 2007 – Sistema Interligado Brasileiro

Fator de Emissão Médio (tCO_2/MWh) - **MENSAL**												
2007		MÊS										
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
		0,2292	0,1954	0,1948	0,1965	0,1606	0,2559	0,3096	0,3240	0,3550	0,3774	0,4059	0,4865

Tabela 26 – Fator de Emissão da Margem de Operação Médio Diário do ano de 2007 – Sistema Interligado Brasileiro

Fator de Emissão Médio (tCO_2/MWh) - **DIÁRIO**													
2007		MÊS											
	Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
	1	0,1989	0,1965	0,2466	0,2204	0,2620	0,1409	0,3254	0,2625	0,3402	0,3753	0,3359	0,3831
	2	0,2314	0,2260	0,2102	0,1929	0,1999	0,1634	0,2933	0,2989	0,3854	0,3700	0,4556	0,4286
	3	0,2270	0,2059	0,1878	0,1957	0,1497	0,1975	0,2692	0,3305	0,2882	0,3753	0,4557	0,3761
	4	0,2322	0,2195	0,2205	0,1960	0,1618	0,1898	0,2790	0,3591	0,3042	0,3731	0,5588	0,3791
	5	0,2146	0,1496	0,2252	0,1982	0,1703	0,2706	0,2833	0,3619	0,3491	0,3296	0,4773	0,3884
	6	0,2758	0,1458	0,2346	0,1951	0,1820	0,2478	0,2928	0,2978	0,3467	0,3683	0,3686	0,3935
	7	0,2812	0,1845	0,2334	0,2124	0,1394	0,2747	0,3280	0,2553	0,4455	0,4927	0,3534	0,4359
	8	0,2579	0,1471	0,1923	0,2353	0,1259	0,2484	0,3944	0,2603	0,4297	0,3922	0,3520	0,4885
	9	0,2592	0,1640	0,2040	0,2223	0,1342	0,2983	0,3491	0,2944	0,4108	0,3679	0,3798	0,5143
	10	0,2179	0,1749	0,1860	0,1958	0,1713	0,3292	0,3201	0,3215	0,2859	0,3799	0,4743	0,3831
	11	0,2232	0,2131	0,2033	0,1861	0,1717	0,2817	0,2915	0,3471	0,2579	0,3793	0,5057	0,3245
	12	0,2254	0,1746	0,1804	0,1600	0,1950	0,2592	0,2809	0,3805	0,2480	0,4448	0,3967	0,3439
	13	0,2627	0,1726	0,1767	0,1614	0,2243	0,2613	0,3009	0,3255	0,2836	0,4945	0,3995	0,4192
	14	0,3102	0,1705	0,2027	0,2150	0,1676	0,2616	0,3263	0,3382	0,2845	0,5172	0,3629	0,4146
	15	0,2554	0,1832	0,2215	0,2264	0,1633	0,3048	0,3395	0,3516	0,3674	0,4061	0,4286	0,4129
	16	0,1978	0,1736	0,2156	0,1922	0,1557	0,2904	0,3307	0,3148	0,4407	0,3679	0,4486	0,4935
	17	0,1988	0,1934	0,2324	0,2236	0,1515	0,3182	0,3214	0,3025	0,3677	0,3552	0,4881	0,4501
	18	0,2114	0,2292	0,2553	0,2256	0,1455	0,2640	0,3245	0,3867	0,3491	0,3640	0,5123	0,4570
	19	0,2213	0,2073	0,2199	0,2072	0,1391	0,2324	0,3133	0,4149	0,3758	0,3606	0,4010	0,4710
	20	0,2253	0,2465	0,1924	0,1767	0,1274	0,2380	0,3050	0,3512	0,3577	0,4013	0,3839	0,5208
	21	0,2478	0,2514	0,1809	0,1849	0,1113	0,2341	0,3359	0,3438	0,3395	0,4714	0,3763	0,5127
	22	0,2107	0,2267	0,1727	0,1905	0,1155	0,2434	0,3229	0,3478	0,4127	0,3727	0,3752	0,6000
	23	0,1816	0,2098	0,1450	0,1789	0,1510	0,2615	0,3005	0,3396	0,4503	0,3465	0,3437	0,6587
	24	0,1727	0,1935	0,1415	0,1931	0,1551	0,3127	0,2856	0,3030	0,3525	0,3353	0,4072	0,6614
	25	0,2158	0,2000	0,1167	0,1789	0,1424	0,2790	0,2958	0,3649	0,3931	0,3273	0,4748	0,6913
	26	0,2155	0,1720	0,1466	0,1649	0,1795	0,2413	0,3037	0,3844	0,3710	0,3159	0,3936	0,5878
	27	0,2411	0,2080	0,1703	0,1643	0,2215	0,2454	0,2951	0,3154	0,2954	0,3433	0,3756	0,5647
	28	0,2521	0,2555	0,1530	0,1552	0,1781	0,2622	0,3188	0,2828	0,3486	0,3641	0,3470	0,5873
	29	0,2273		0,1806	0,2464	0,1442	0,2659	0,3472	0,2889	0,4057	0,3375	0,3140	0,6143
	30	0,2360		0,1844	0,2295	0,1416	0,2840	0,2814	0,2785	0,4581	0,3435	0,3407	0,6485
	31	0,2113		0,2113		0,1453		0,2778	0,2934		0,3136		0,6693

Os fatores de emissão médios horários também estão disponíveis nos link: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/72901.html (acessado em julho/2008). O Fator de Emissão da Margem de Operação é calculado para o Sistema Interligado Nacional brasileiro a cada hora a partir do valor de energia despachada de cada usina, dos custos de geração de cada usina (prioridade de despacho), dos intercâmbios horários com os subsistemas vizinhos e dos fatores de emissão das usinas termelétricas.

A ordem de despacho para o Sistema Interligado Nacional brasileiro é: usinas hidrelétricas, eólicas, nucleares, importações de outros sistemas em ordem crescente de custo, usinas termelétricas em ordem crescente de custo de geração.

As tabelas abaixo apresentam os dados referentes ao fator de emissão da margem de construção ($EF_{grid,BM,y}$) utilizado para a estimativa ex-ante das reduções de emissões do projeto.

Tabela 27 – Fator de Emissão da Margem de Construção do ano de 2007 – Sistema Interligado Nacional

Fator de Emissão Médio (tCO_2/MWh) - **ANUAL**	
2007	
	0,0775

*Fonte: Autoridade Nacional Designada (*http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/72901.html (acessado em julho/2008).

O fator de emissão da margem de construção é o fator de emissão médio do conjunto de usinas mais novas do subsistema. Esse conjunto deverá conter no mínimo 5 usinas e sua capacidade instalada deve ser maior que 20% da capacidade instalada do subsistema.

As demais informações referentes ao cenário de linha de base e às emissões de linha de base estão apresentadas no item B.

Anexo 4

INFORMAÇÕES DE MONITORAMENTO

Todas as informações relativas ao Monitoramento do Projeto estão descritas no item B.7..

Anexo 5

FLUXO DE CAIXA E PREMISSAS FINANCEIRAS UTILIZADAS

Segue abaixo detalhadas as premissas financeiras utilizadas no fluxo de caixa do projeto:

Tabela 28 – Premissas utilizadas no Fluxo de Caixa do Projeto

	PREMISSAS		
A	**Geração de MW**	8,0	
B	**Quantidade Meses para Implantação de Equipamentos Novos**	20	
C	**PREÇO DO COMBUSTÍVEL**		
c1	Preço do Produto (R$)	10,00	
c2	Preço de Frete (R$)	20,00	
D	**Tonelada Hora**	1,5	
	INVESTIMENTO E CRÉDITOS		
1.1	Investimento Total	R$	17.897.696,72
1.2	Recursos Próprios	R$	8.000.000,00
1.3	Valor financiado	R$	9.897.696,72
1.4	Depreciação Média (10 anos)	R$	1.789.769,67
	PRODUÇÃO ENERGIA		
2.1	Fator de Capacidade		0,9000
2.2	Eletricidade Total Gerada	MWh/ano	63.072
2.3	Combustível Necessário (1,5t/MWh)	t/ano	94.608
2.4	Créditos de Carbono por Ano	t/ano	37.509
2	**Energia elétrica líquida total gerada para exportação durante o ano**	**MWh/ano**	**63.072**
	CO2		
3	**Quantidade de CO2 substituído (1t de CO2 / MWh)**	**Ton/ano**	
	PREÇO		
4.1	Preço da Eletricidade	R$ / MWh	150,00
4.2	Preço dos Créditos de Carbono	R$ / t	
	RECEITAS		
5.1	Receita com exportação de energia	R$/ano	9.460.800,00
5.2	Receita com a venda de crédito de carbono	R$/ano	0,00
5.3	Outras Receitas	R$/ano	0,00
5	**Receita total anual**	**R$/ano**	**9.460.800,00**
	DESPESAS E CUSTOS COM O&M		
6.1	Operação	R$/ano	1.997.280,00
6.2	Consumíveis	R$/ano	323.000,00
6.3	Manutenção	R$/ano	846.000,00
6.4	Despesas Administrativas	R$/ano	240.000,00
6.5	Combustíveis	R$/ano	1.051.200,00
6.6	Transporte de Combustível	R$/ano	2.102.400,00
6.7	Taxa de fiscalização da Aneel	R$/ano	50.000,00
6.8	Seguros	R$/ano	200.000,00
6.9	Outros	R$/ano	100.000,00
6	**Total de Despesas e Custos com O&M**	**R$/ano**	**6.909.880,00**

O fluxo de caixa que resulta numa Taxa Interna de Retorno ao acionista do Projeto de 2,83% está apresentado abaixo.

Tabela 29 – Fluxo de Caixa do Projeto Paragominas

Descrição	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RECEITA BRUTA	0	0	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800
Impostos (PIS e COFINS)			(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)
RECEITA LÍQUIDA	0	0	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676
Despesas Operacionais	0	0	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)
LUCRO BRUTO	0	0	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796
Juros do financiamento BNDES	0	0	(677.579)	(677.579)	(677.579)	(677.579)	(677.579)	(677.579)	(677.579)	(677.579)
Amortização do Empréstimo	0	0	(1.476.682)	(1.476.682)	(1.476.682)	(1.476.682)	(1.476.682)	(1.476.682)	(1.476.682)	(1.476.682)
Depreciação			(1.789.770)	(1.789.770)	(1.789.770)	(1.789.770)	(1.789.770)	(1.789.770)	(1.789.770)	(1.789.770)
LUCRO LÍQUIDO ANTES DO IR E CSLL	0	0	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)
Imposto de Renda e Contribuição Social	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUCRO LÍQUIDO	0	0	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)	(2.268.235)

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9
FLUXO DE CAIXA DO CAPITAL PRÓPRIO										
Investimento de capital próprio	R$ (5.280.000,00)	R$ (2.720.000,00)								
Lucro Bruto	R$ -	R$ -	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00
Despesas Financeiras	R$ -	R$ -	R$ (2.154.261,70)	R$ (2.154.261,70)	R$ (2.154.261,70)	R$ (2.154.261,70)	R$ (2.154.261,70)	R$ (2.154.261,70)	R$ (2.154.261,70)	R$ (2.154.261,70)
FLUXO DE CAIXA DO CAPITAL PRÓPRIO	R$ (5.280.000,00)	R$ (2.720.000,00)	R$ (478.465,70)	R$ (478.465,70)	R$ (478.465,70)	R$ (478.465,70)	R$ (478.465,70)	R$ (478.465,70)	R$ (478.465,70)	R$ (478.465,70)

TIR do projeto
2,83%

Descrição	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
RECEITA BRUTA	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800	9.460.800
Impostos (PIS e COFINS)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)	(875.124)
RECEITA LÍQUIDA	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676	8.585.676
Despesas Operacionais	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)	(6.909.880)
LUCRO BRUTO	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796
Juros do financiamento BNDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortização do Empréstimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciação	(1.789.770)	(1.789.770)	0	0	0	0	0	0	0	0
LUCRO LÍQUIDO ANTES DO IR E CSLL	(113.974)	(113.974)	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796	1.675.796
Imposto de Renda e Contribuição Social	0	0	(569.771)	(569.771)	(569.771)	(569.771)	(569.771)	(569.771)	(569.771)	(569.771)
LUCRO LÍQUIDO	(113.974)	(113.974)	1.106.025	1.106.025	1.106.025	1.106.025	1.106.025	1.106.025	1.106.025	1.106.025

	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19
FLUXO DE CAIXA DO CAPITAL PRÓPRIO										
Investimento de capital próprio										
Lucro Bruto	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00
Despesas Financeiras	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
FLUXO DE CAIXA DO CAPITAL PRÓPRIO	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00	R$ 1.675.796,00

TIR do projeto
2,83%

Anexo 6

FOTOS DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS DE MADEIRA PRESENTES NA CIDADE DE PARAGOMINAS

Foto 1 – Depósito de resíduo de madeira localizado na cidade de Paragominas (Foto: Prefeitura de Paragominas - Levantamento Quantitativo dos Resíduos de Madeira/2007)

Foto 2 – Produção de Serragem (Foto: Prefeitura de Paragominas - Levantamento Quantitativo dos Resíduos de Madeira/2007)

Foto 3 – Vista Superior da Montanha de Serragem (Foto: Prefeitura de Paragominas - Levantamento Quantitativo dos Resíduos de Madeira/2007)

Foto 4 – Lateral da Montanha se unindo às moradias (Foto: Prefeitura de Paragominas - Levantamento Quantitativo dos Resíduos de Madeira/2007)

Foto 5 – Residências localizadas em Zona de Perigo das Atividades Rudimentares Produtoras de Carvão (Foto: Emilene Moreira dos Santos – Publicada em Análise de Risco Sócio-Ambiental: Um Enfoque aos Resíduos de Madeira no Perímetro Urbano do Município de Paragominas.)

Foto 6 – Casas Construídas sobre aterramento com serragem (Foto: Emilene Moreira dos Santos – Publicada em Análise de Risco Sócio-Ambiental: Um Enfoque aos Resíduos de Madeira no Perímetro Urbano do Município de Paragominas.)

Foto 7 – Disposição de Serragem em área inadequada **(Foto: Emilene Moreira dos Santos – Publicada em Análise de Risco Sócio-Ambiental: Um Enfoque aos Resíduos de Madeira no Perímetro Urbano do Município de Paragominas.).**

Foto 8 – Caieira Ativada **(Foto: Emilene Moreira dos Santos – Publicada em Análise de Risco Sócio-Ambiental: Um Enfoque aos Resíduos de Madeira no Perímetro Urbano do Município de Paragominas.)**

Foto 9 – Criança queimada pela atividade das Caieiras. **(Foto: Folha de São Paulo, 2005)**

A criança acima teve os pés e mãos queimados e atrofiados enquanto brincava em zona onde resíduos de madeira eram queimados ilegalmente. A criança perdeu o dedo de um pé.

Foto 10 – Criança queimada pela atividade das Caieiras. **(Foto: Programa de Recuperação e Apoio às Crianças Queimadas em Caieieras, 2002)**

A criança acima teve a perna direita amputada e a perna esquerda atrofiada devido à queimadura proporcionada pela atividade ilegal de queima de resíduos de madeira nas caieiras.