



PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE METANO SMDA BR06-S-20, MINAS GERAIS, BRASIL

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo UNFCCC
Documento Simplificado de Concepção do Projeto
para
Atividade do Projeto em Pequena Escala





Versão 3, 7 de Dezembro de 2006

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

ÍNDICE

- A. Descrição geral da atividade do projeto em pequena escala
- B. Metodologia de linha de base
- C. Duração da atividade do projeto/Período de obtenção de créditos
- D. Plano e metodologia de monitoramento
- E. Cálculo de reduções nas emissões de GEE por fontes
- F. Impactos ambientais
- G. Comentários dos interessados

Anexos

Anexo 1: Informações sobre os participantes na atividade do projeto

Anexo 2: Informações relacionadas ao financiamento público

**Histórico de revisões deste documento**

Número da versão	Data	Descrição e motivo da revisão
01	21 de janeiro de 2003	Adoção inicial
02	8 de julho de 2005	<ul style="list-style-type: none">• O Comitê concordou em revisar o MDL PPE DCP a fim de refletir as orientações e esclarecimentos prestados pelo Comitê desde a versão 01 deste documento.• Conseqüentemente, as diretrizes para completar o MDL PPE DCP foram revisadas de acordo com a versão 2. A versão mais atual pode ser encontrada em http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents.

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

Projeto de Recuperação de Metano SMDA- BR06-S-20, Minas Gerais, Brasil

A.2. Descrição da atividade do projeto em pequena escala:

Finalidade: A finalidade deste projeto é mitigar e recuperar o GEE associado ao efluente animal, aprimorando as práticas SMDA.

Operações agrícolas mundiais estão se tornando, progressivamente, mais intensivas para realizar as economias de produção e escala. A pressão para se tornar mais eficiente leva a semelhanças operacionais significativas entre fazendas de um “tipo”, ao passo que insumos, produção, práticas, genética e tecnologia tornaram-se semelhantes em todo o mundo.

Isso é especialmente verdadeiro em operações de agropecuária (suíno, vacas leiteiras, etc.), que podem criar conseqüências ambientais profundas, como emissões de gases de efeito estufa, odores e contaminação da água/terra (incluindo infiltração, escoamento e aplicação excessiva), resultante do armazenamento (e eliminação) de dejetos animais. As Operações de Confinamento Animal (OCAs) utilizam opções semelhantes do Sistema de Manejo de Dejetos Animais (SMDA) para armazenar efluente animal. Esses sistemas emitem metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), resultantes dos processos de decomposição aeróbica e anaeróbica.

Este projeto tem como finalidade aplicar a metodologia de Recuperação de Metano identificada na Seção III.D, das Metodologias Indicativas Simplificadas de Monitoramento e de Linha de Base para as Categorias de Atividade do Projeto de MDL em Pequena Escala, para OCA suínos, localizados em Minas Gerais, Brasil. As atividades do projeto proposto mitigarão e recuperarão as emissões de GEE em SMDA de uma maneira economicamente sustentável e resultarão em outros benefícios ambientais, como melhor qualidade da água e menos odor. Em termos simples, o projeto propõe a passagem de uma prática SMDA com alta emissão de GEE, como uma lagoa aberta, para uma prática SMDA com baixa emissão de GEE, como um biodigestor anaeróbico, com a captura e combustão do biogás resultante.

Contribuição ao desenvolvimento sustentável:

De acordo com a *Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima do Brasil*,¹ o manejo de dejetos é uma questão importante que precisa ser solucionada. A falha neste manejo permitirá que os problemas existentes (por exemplo, aumento das populações de pragas (insetos), problemas com alergias e doenças de agropecuária, incluindo a febre aftosa (FMD), que existem no Brasil) continuem efetivos. Para este fim, o Brasil, nos últimos anos, exigiu que todos os OCAs fizessem a transição de sistemas de lagoas únicas para múltiplas lagoas e, ainda mais recentemente, exigiu que o fundo de sua lagoa de sedimentação primária fosse revestido para evitar infiltração do efluente.²

¹ <http://www.ambientebrasil.com.br>

² Uma lagoa com novo revestimento geralmente pode ser utilizada de 20 a 30 anos. Para obter dados adicionais, consulte: R.J. McMillan, et al, “Studies of Seepage Beneath Earthen Manure Storages and Cattle Pens in Manitoba,” Manuscrito em preparação, Universidade de Manitoba e The Water Branch of Manitoba; Ground Water Monitoring & Assessment Program, (2001) “Effects of Liquid Manure Storage Systems on Ground Water Quality,” Agência de controle de poluição de Minnesota (Minnesota Pollution Control Agency); Sociedade americana de Engenheiros



O estabelecimento de um modelo positivo para outras operações de agropecuária é essencial. Nos últimos dez anos, a produção de suínos no Brasil cresceu em 28%, alcançando níveis de crescimento de aproximadamente 36 milhões de animais.³ Em 2004, a população de suínos em Minas Gerais foi de 3,5 milhões.⁴ Considerando que o suíno típico produz 5,8 quilogramas de efluentes diários (Tabela A1), anualmente, aproximadamente 7,4 milhões de toneladas métricas de dejetos de suínos são produzidos apenas nesse estado. A introdução progressiva das práticas SMDA pela região poderia resultar em uma redução anual de mais de 3,2 milhões de toneladas⁵ de dióxido de carbono equivalente (CO₂e).

Tabela A1. Produção diária de efluente por tipo de suíno⁶

Etapa	kg de dejetos/dia	kg de dejetos e urina/dia	Volume (litros/dia)	Volume (m ³ /animal/mês)
25-100 kg	2.3	4.9	7.0	.25
Matrizes em gestação	3.6	11.0	16.0	.48
Matrizes em lactação	6.4	18.0	27.0	.81
Macho	3.0	6.0	9.0	.28
Leitão	0.35	0.95	1.4	.05
Média	2.35	5.8	8.6	.27

Além disso, a manipulação apropriada dessa grande quantidade de dejetos animais de OCA é importante para a proteção da saúde humana e do meio ambiente. Em função das práticas empregadas pelos fazendeiros, o projeto, a localização e o gerenciamento de operações de agropecuária são componentes críticos para assegurar um nível adequado de proteção da saúde humana e do meio ambiente.⁷

Esta atividade do projeto terá efeitos positivos no meio ambiente local, aprimorando a qualidade do ar (reduzindo a emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs)), e definirá a etapa para projetos futuros na fazenda (como alterações nas práticas de aplicação na terra), que terá um impacto positivo adicional nas emissões de GEE, com um potencial de participação na redução de problemas de contaminação de lençóis freáticos.

Essa atividade do projeto também aumentará o emprego local de mão-de-obra especializada para a fabricação, instalação, operação de manutenção de equipamentos especializados. Finalmente, essa atividade voluntária do projeto estabelecerá um modelo para as práticas escaláveis e de nível internacional de manejo de dejetos animais, que podem ser duplicadas em outras fazendas de

Agrícolas (American Society of Agricultural Engineers), (2003) “Seepage Losses From Animal Waste Lagoons: A Summary of a Four Year Investigation in Kansas”, Biblioteca técnica

³ Anaulpec, 2001

⁴ ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal_%5Banual%5D/2004/grandes_regioes_Ufs.zip

⁵ Cálculo aproximado, utilizando modelo e fatores de emissão do IPCC

⁶ Kruger I, Taylor G, Ferrier M (edições) (1995) ‘Série de alojamento de suínos Australianos: efluente em serviço’ (Agricultura NSW: Tamworth). Outra referência notável para a saída de dejetos é: Lorimor, Powers, et.al “Manure Characteristics”, Manure Management Series, MWPS-18, Seção 1; pg 12.

⁷ Speir, Jerry; Bowden, Marie-Ann; Ervin, David; McElfish, Jim; Espejo, Rosario Perez, “Comparative Standards for Intensive Livestock Operations in Canada, Mexico, and the U.S.,” Documento preparado para a Comissão para Cooperação Ambiental.



agropecuária em OCA em todo o Brasil, reduzindo drasticamente a emissão de GEE associada à agropecuária e fornecendo o potencial para uma nova fonte de receita e energia renovável.

O projeto proposto de recuperação de metano satisfaz as prioridades do governo brasileiro na assistência e sustentabilidade ambiental, posicionando as operações agrícolas rurais para desenvolver e utilizar energia renovável (“verde”). De fato, isso acontece sem conseqüências negativas e com uma série de co-benefícios ambientais e de infra-estrutura.

Como o projeto proposto estabelece um SMDA avançado, seus participantes acreditam que os gestores das fazendas adotarão - e continuarão praticando - as mudanças na prática SMDA que resultam em reduções significativas e permanentes nas emissões de GEE, transpondo o tempo de vida esperado do projeto.

A.3. Participantes do projeto:

Nome da Parte envolvida (*) (anfitrião) indica o Anfitrião)	Entidade(s) privada(s) e/ou pública(s) participante(s) do projeto (*) (conforme aplicável)	Indique se a parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/Não)
Brasil (anfitrião)	<ul style="list-style-type: none">AgCert do Brasil Soluções Ambientais Ltda.	Não

A.4. Descrição técnica da atividade do projeto em pequena escala:**A.4.1. Localização da atividade do projeto em pequena escala:****A.4.1.1. Anfitrião(ões):**

A parte anfitriã para esta atividade do projeto é o **Brasil**.

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

O projeto estará localizado em **Minas Gerais**.

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

Os locais do projeto são mostrados na Figura A1, com especificações detalhadas na Tabela A2.

A.4.1.4. Detalhes sobre localização física, incluindo informações que permitem a identificação exclusiva desta atividade do projeto em pequena escala:

A localização física de cada um dos locais nesta atividade do projeto é mostrada na Figura A1 e listada na Tabela A2.



Décio Bruxel possui um *site* em Minas Gerais:

- A Granja Capão das Canoas - Fazenda Ponte Alta (21412) é uma operação de terminação, com capacidade de 3.600 animais. Os animais são abrigados em três áreas de confinamento e o dejetos é removido por meio de descarga. Este *site* tem cinco lagoas abertas; duas delas não estão sendo utilizadas no momento. Os dejetos fluem das áreas de confinamento e são divididos em duas lagoas primárias. A partir deste ponto, eles fluem para a terceira lagoa ativa. A difusão por superfície é utilizada para eliminar os efluentes. O produtor planeja aumentar a produção em 15% nos próximos 2 anos e após isso, em 30% para 8 anos subsequentes.

Geraldo da Rocha tem um *site* em Minas Gerais:

- O Sítio Cachoeira de São Vicente (22082) é uma operação de creche à terminação, com capacidade para mais de 6.600 animais. Onze áreas de confinamento abrigam os animais e o dejetos é removido por meio de descarga. O SMDA deste *site* consiste de três lagoas abertas onde os dejetos são eliminados em três estágios. O método de eliminação de efluentes é a dispersão superficial.

José Muratori possui um *site* em Minas Gerais:

- A Granja Itamuri (27342) é uma operação de creche à terminação com uma capacidade acima de 6.500 animais. Oito áreas de confinamento abrigam os animais e o dejetos é removido por meio de descarga. Os dejetos fluem das áreas de confinamento para a lagoa 1, seguida pela lagoa 2. Ao deixar a lagoa 2, aproximadamente um terço flui para a lagoa 3 e dois terços para a lagoa 4. A dispersão superficial é utilizada para eliminar os efluentes. O produtor planeja aumentar a produção em 5% nos próximos 10 anos.

Fernando Gomes Martins e Joseph Gomes Martins têm um *site* em Minas Gerais:

- A Granja São Francisco (21962) realiza a operação de creche à terminação, com capacidade aproximada de 5.400 animais. Nove áreas de confinamento abrigam os animais. O dejetos é removido de todas as áreas de confinamento por meio de descarga e flui para uma lagoa aberta. A irrigação é utilizada para eliminar os efluentes. O produtor planeja aumentar a produção em 10% nos próximos 10 anos.

**Tabela A2. Localização física e identificação detalhadas dos sites do projeto**

Fazenda/Nome do Site	ID da AgCert	Endereço	Cidade / Estado	Contato	Telefone	Coord. GPS
Granja Capão das Canoas - Fazenda Ponte Alta	21412	Rodovia BR 354 Km 16.5 Sentido de Patos de Minas	Lagoa Formosa, Minas Gerais	Marcos Bruxel	55 34 3818-2500	18.72912S 46.431782W
Sítio Cachoeira de São Vicente	22082	Rodovia Carangola - Tombos Km 10 Zona Rural	Faria Lemos, Minas Gerais	Geraldo da Rocha	55 32 3799-7183	20.79S 42.07W
Granja Itamuri	27342	BR 116 apos Muriae no sentido Salvador no Km 696, distrito de Itamuri	Muriae, Minas Gerais	José Muratori	55 32 3722-3209	21.011865S 42.365748W
Granja São Francisco	21962	Rodovia Ponte / Oratorios - Zona Rural	Oratorios, Minas Gerais	Fernando Gomes Martins	55 31 3881-7266	20.406655S 42.810858W



A.4.2. Tipo e categoria(s) e tecnologia da atividade do projeto em pequena escala:

A atividade do projeto descrita neste documento é classificada como sendo de Tipo III, Outras Atividades do Projeto, Categoria III.D/Versão 11, Recuperação do metano em atividades agrícolas e agroindustriais.

A atividade do projeto irá coletar e queimar o gás metano produzido a partir da decomposição do dejetos de CAFOS suínos, localizados em Minas Gerais, Brasil.

A tecnologia a ser aplicada pela atividade do projeto inclui a instalação de novas lagoas cobertas, criando um biodigestor anaeróbico. O sistema será composto de uma lagoa coberta criando um biodigestor com capacidade e Tempo de Retenção Hidráulica (TRH) suficientes para reduzir de forma significativa a carga de sólidos voláteis no efluente. A cobertura consiste de uma geomembrana sintética de polietileno de alta densidade (PEAD), que é fixada por um sistema de ancoragem ao redor de todo o perímetro. A geomembrana de PEAD é a mais utilizada no mundo, sendo adequada para o uso neste projeto. O PEAD é um excelente produto para grandes aplicações que exigem resistência contra radiação ultravioleta, ozônio e compostos químicos. O biodigestor foi projetado para permitir a remoção dos resíduos sólidos sem a necessidade de quebrar o selo de retenção do gás. O efluente processado do biodigestor(es) será encaminhado para um sistema de lagoas secundária e terciária, conforme a necessidade, e o gás capturado será encaminhado para um sistema de combustão eficiente para destruir o gás metano produzido. Foram desenvolvidos procedimentos especiais de manutenção para assegurar o correto manuseio e eliminação do lodo do biodigestor.

O sistema de queima fechado é automatizado para garantir que todo o biogás que saia do biodigestor e passe pelo queimador (e medidor de vazão), seja queimado. Dispositivos de controle de pressão no sistema de manuseio do gás mantêm sua vazão apropriada para o sistema de combustão. Um sistema de ignição contínua assegura a combustão do metano sempre que houver a presença de biogás no queimador. Dois (2) eletrodos de centelhamento oferecem redundância operacional. Se o biogás estiver presente no queimador, ele será imediatamente inflamado pelo sistema de centelhamento. Caso contrário, o dispositivo de ignição produz centelhas inofensivas, aproximadamente a cada 3 segundos. Este sistema de ignição contínua é alimentado por um módulo solar robusto (sistema de bateria carregável por energia solar) que opera de forma independente da matriz energética. Com uma bateria completamente carregada, o módulo irá fornecer energia para a ignição por até duas semanas, sem luz solar. As funcionalidades dos componentes são verificadas em uma periodicidade de acordo com as especificações do fabricante e outras especificações técnicas.

Transferência de tecnologia e know-how:

O responsável pelo desenvolvimento do projeto está implementando uma abordagem multifacetada para assegurar que o projeto, incluindo a transferência de tecnologia, prossiga sem problemas. Essa análise inclui especificações e projetos cuidadosos de uma solução tecnológica completa, identificação e qualificação de fornecedores de serviços/tecnologias apropriadas, supervisão da instalação completa do projeto, treinamento da equipe de trabalho da fazenda, execução de monitoramento (pelo desenvolvedor do projeto) e o desenvolvimento de uma implementação de um Plano de Monitoramento completo utilizando a equipe do desenvolvedor do projeto. Como parte deste processo, o desenvolvedor do projeto especificou uma solução de tecnologia que será auto-sustentável (ou seja, altamente confiável, com baixa manutenção e que opere com pouca ou nenhuma intervenção do usuário). Os materiais e a mão-de-obra



utilizados na atividade do projeto base são provenientes do país anfitrião, sempre que isso for economicamente viável.

Ao trabalhar tão próximo ao projeto diariamente, o desenvolvedor do projeto assegurará que todo o equipamento instalado seja operado e mantido adequadamente, e monitorará cuidadosamente a coleta de dados e o processo de registro. Além disso, ao trabalhar com a equipe da fazenda por muitos anos, o desenvolvedor do projeto se assegurará que a equipe adquira o *know-how* e os recursos apropriados para operar satisfatoriamente o sistema de maneira contínua.

A.4.3. Breve explicação sobre como as emissões antropogênicas de gases de efeito estufa (GEE) antropogênicos pelas fontes devem ser reduzidas pela atividade do projeto em pequena escala proposto e como as reduções de emissões não ocorreriam na ausência da atividade do projeto em pequena escala proposto, levando em consideração as políticas nacionais e/ou setoriais e as circunstâncias:

Os GEEs antropogênicos, principalmente o metano, são liberados na atmosfera com a decomposição do dejetos animal. Atualmente, os GEEs produzidos em uma fazenda não são coletados nem destruídos.

A atividade do projeto proposto pretende modificar as práticas SMDA atuais. Essas alterações resultarão na recuperação das emissões de GEE antropogênicos, por meio do controle dos processos de decomposição na lagoa, coleta e queima do biogás metano.

A.4.3.1 Valor estimado das reduções de emissões no período de obtenção de créditos escolhido:

ESTIMATIVA TOTAL DA REDUÇÃO DAS EMISSÕES AO LONGO DO PERÍODO DE OBTENÇÃO DE CRÉDITOS DE 10 ANOS

A.4.4. Financiamento público da atividade do projeto em pequena escala:

Não há recurso de desenvolvimento oficial oferecido para este projeto.

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

Com base no parágrafo 2 do Apêndice C dos Procedimentos e Modalidades Simplificados para Atividades do Projeto de MDL em Pequena Escala,⁸ este projeto não apresenta desagrupamento. Não existem outras atividades do projeto de MDL registradas em pequena escala com os mesmos participantes e categoria de projeto, bem como tecnologia/medição, cujo limite de projeto esteja em um raio de 1 km de outra atividade de pequena escala proposta.

⁸ <http://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/007/eb7ra07.pdf>

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

Trata-se de uma atividade do projeto classificada como Tipo III, Outras Atividades do Projeto, Categoria III.D/Versão 11, Recuperação do metano em atividades agrícolas e agroindustriais. O projeto é em pequena escala porque compreende a recuperação de metano proveniente de agroindústrias e as emissões do projeto menores que 60 kt CO₂eq.

B.2 Categoria do projeto aplicável à atividade do projeto em pequena escala:

As metodologias simplificadas são apropriadas porque o *site* de atividade do projeto é considerado agroindustrial e os cálculos de emissões de GEE podem ser estimados utilizando as diretrizes do IPCC aceitas internacionalmente.

A atividade do projeto irá coletar e queimar o gás metano produzido a partir da decomposição do dejetos de OCA suínos, localizados em Minas Gerais, Brasil. A metodologia de linha de base simplificada é aplicável a essa atividade do projeto porque sem a atividade proposta, o metano proveniente do SMDA existente continuaria sendo lançado na atmosfera.

B.3. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEE por fontes são reduzidas para níveis menores dos que ocorreriam na ausência da atividade do projeto de MDL em pequena escala registrada:

Os GEEs antropogênicos, principalmente o metano, são liberados na atmosfera com a decomposição do dejetos animal. Atualmente, o biogás produzido em uma fazenda não é coletado ou destruído.

A atividade do projeto proposto pretende aprimorar as práticas SMDA atuais. Essas alterações resultarão na mitigação das emissões de GEE antropogênicos, especificamente a recuperação do metano, por meio do controle dos processos de decomposição da lagoa e da coleta e combustão do biogás.

Não há requisitos regulamentares nacionais, estaduais ou locais existentes, pendentes ou planejados, regendo as emissões de GEE das operações agroindustriais (especificamente, atividades de produção de suínos), como destacado neste DCP. Os participantes do projeto solicitaram informações sobre essa questão durante inúmeras conversas com autoridades governamentais municipais e estaduais, bem como mediante representação legal, e constataram que não há incentivos regulamentares para que os produtores atualizem o atual SMDA, indo além da lagoa aberta já existente. Os parágrafos a seguir discutem a indústria de suínos do Brasil e como as condições impedem as alterações nas práticas SMDA.

Avaliação de barreiras:

Na ausência de atividades de projeto de MDL, a atividade do projeto proposto não foi adotada em uma escala nacional ou mundial em função das seguintes barreiras:

- a. *Barreiras de investimentos:* Esta abordagem de tratamento é considerada um dos sistemas SMDA mais avançados no mundo. Apenas alguns países implementaram tal tecnologia, em razão dos altos



custos de investimento, em comparação com outros sistemas disponíveis, além dos subsídios regionalizados para geração de energia elétrica. O mercado de energia brasileiro não oferece, atualmente, incentivos para vender o biogás na matriz energética. O investimento exigido para produzir energia, utilizando o biogás, é ainda muito alto em comparação aos preços da eletricidade no Brasil. Adicionalmente, grande parte da energia distribuída no Brasil é derivada de fontes hidroelétricas.

A EMBRAPA observou que, em geral, os produtores vêem o SMDA como uma etapa fora do processo de produção e têm dificuldades em financiar alterações que devem ser executadas. Mesmo os bancos não parecem estar dispostos a financiar tais atividades na ausência de garantias do governo e outros incentivos. O Professor Dr. Carlos Cláudio Perdomo, um pesquisador de suínos e aves da EMBRAPA, afirma: “*Muitos produtores não possuem a capacidade de investimento para um novo SMDA. Mesmo as grandes fazendas de produção, que exigem sistemas mais sofisticados, também não possuem esta capacidade de investimento*”.⁹

- b. *Barreiras de tecnologia:* Os sistemas de biodigestores anaeróbicos devem ser dimensionados para manipular volumes de animais/efluentes projetados com um Tempo de Retenção Hidráulica (TRH) consistente com a extração da maior parte/todo o CH₄ do dejetos. Esses sistemas tornam-se progressivamente mais caros em uma base ‘por animal’, conforme a população de animais da fazenda (isto é, o tamanho da fazenda) é reduzida. Além disso, os requisitos de operação e manutenção envolvidos nesta tecnologia, incluindo um programa de monitoramento detalhado para manter os níveis de desempenho do sistema, devem ser considerados. Em todo o mundo, poucos biodigestores anaeróbicos alcançaram operações de longo prazo, em razão, principalmente, das operações e manutenção inadequadas.

O SMDA proposto representa a tecnologia SMDA mais avançada no estado. O SMDA da atividade do projeto proposto mitiga emissões de GEE com co-benefícios ambientais associados.

- c. *Barreiras legais:* A implementação desta atividade do projeto por parte desses fazendeiros excede muito as regulamentações brasileiras atuais para o tratamento de dejetos suínos. Além da legislação existente no Brasil, que estabelece os parâmetros de qualidade da água, que exige que as lagoas sejam revestidas, protegendo, assim, as fontes de água contra contaminação, não há legislação em vigor que exija o tratamento específico de dejetos suínos, especialmente relacionada à emissão de GEE.

Por oficiais locais e estatais, assim como o cônsul legal do desenvolvedor do projeto, não há regulamentações existentes, nem nenhuma antecipada que requerem que essas fazendas alterem a prática SMDA de lagoas abertas para mitigar as emissões do GEE. Foi realizada uma análise para avaliar se a base para a escolha do cenário de linha de base deve sofrer alterações durante o período de obtenção de créditos. Os resultados são mostrados a seguir:

- a) *Restrições legais:* Não há expectativas de que a legislação brasileira exigirá a utilização futura de biodigestores em função dos investimentos significativos exigidos. Além disso, não há expectativas de que o Brasil aprovará alguma legislação que trate das emissões de GEE (consulte o item 4c acima).
- b) *Prática comum:* Apesar de que as práticas passadas não podem prever eventos futuros, é adequado observar que a maioria dessas fazendas (consulte a Tabela A2) existe há muitos anos, durante os quais a maior parte delas utilizou apenas lagoas abertas como prática SMDA.

⁹ http://www.jornalexpress.com.br/noticiais/detalhes.php?id_jornal=2&id_noticia=5802

Oficiais/inspetores agrícolas locais confirmaram (nas reuniões dos interessados) que as lagoas abertas sempre foram utilizadas nessas fazendas.

Esses sistemas de lagoas anaeróbicas são economicamente praticáveis, confiáveis, eficientes e atendem às regulamentações e aos requisitos sociais e não há razão para esperar que essas condições sejam alteradas em um futuro previsível.

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

Os limites do projeto estão ilustrados na Figura B1. Ela descreve o *layout* básico da fazenda do projeto em um formato esquemático. Os limites do projeto proposto consideram as emissões de GEE, advindas das práticas SMDA, incluindo o GEE resultante da captura e da combustão do biogás. O local de atividade do projeto utiliza um sistema de uma ou mais lagoas. As mudanças de prática propostas pelo SMDA incluem a construção de um biodigestor, composto de células que capturam o biogás resultante que é posteriormente queimado. Com base na metodologia, o biodigestor anaeróbico é o limite físico das instalações de recuperação de metano.

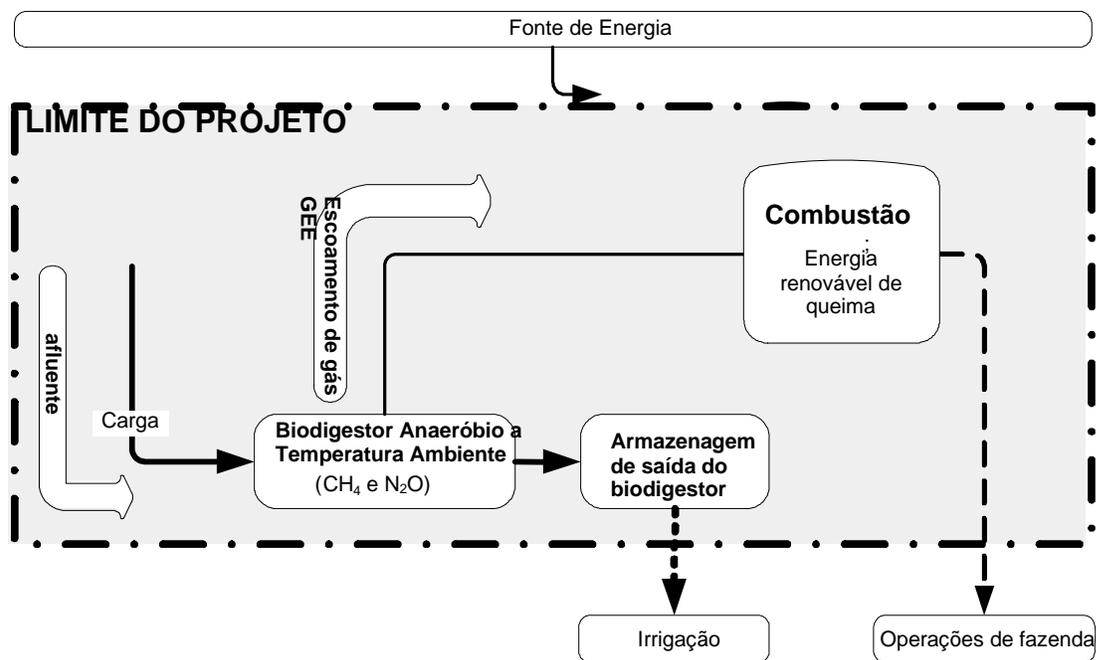


Figura B1. Limite do Projeto

B.5. Detalhes da linha de base e seu desenvolvimento:

A quantidade de metano que seria lançada para a atmosfera na falta da atividade do projeto pode ser estimada pela verificação da tabela 10.17 do Guia para Inventários Nacional de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006.



O rascunho final desta seção de linha de base foi concluído em 07/12/2006. O nome da entidade determinante da linha de base é AgCert. AgCert é um participante, bem como desenvolvedor do projeto. A linha de base para essa atividade do projeto é definida como o volume de metano que seria lançado na atmosfera durante o período de obtenção de créditos, na ausência da atividade do projeto. Nesse caso, uma lagoa anaeróbica aberta é considerada a linha de base e as emissões estimadas são determinadas da seguinte maneira:

Passo 1 – População Animal

As populações de animais dos *sites* das atividades do projeto estão descritas na Seção E.1.2.1, Tabela E1. O SMDA utilizado nas fazendas é uma lagoa anaeróbica aberta, a menos que descrito em contrário na Seção A.4.1.4.

Passo 2 – Fatores de Emissão

O fator de emissão para o grupo animal é:

$$FE_i = SV_i * n_m * B_{oi} * 0,67\text{kg/m}^3 * FCM_{jk} * SA\%_{ijk}$$

Equação B1¹⁰

Onde:

EF_i	=	Fator de emissão (kg) para animal tipo i (p.ex: suíno, peso ajustado),
SV_i	=	Sólidos voláteis excretados em kg/dia para animal tipo i, SV máximo é 0,5 kg/cabeça/dia (ajustado como $SV=(W_{\text{site}}/W_{\text{padrão}}^{11}) * SV_{\text{IPCC}}$)
n_m	=	Número de dias/animais presentes,
B_o	=	Capacidade máxima de produção de metano (m^3/kg de SV) para dejetos produzidos por animal tipo i,
FCM_{jk}	=	Fator de conversão do metano para cada sistema de manejo de dejetos j por região climática k, e
$SA\%_{ijk}$	=	Fração do dejetos de animal tipo i que foi manuseado utilizando o sistema de dejetos j em região climática k.

¹⁰ Guia para Inventários Nacional de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006. Página 10.41 Equação 10.23 e tabelas 10A-7, p. 10.81.

¹¹ Obtidos das Tabelas 10A-7, p. 10.81 do IPCC 2006



O volume de metano emitido pode ser calculado utilizando:

$$CH_{4a} = FE_i * População_{ano}$$

Equação B2¹²

Onde:

- CH_{4a} = Metano produzido em kg/ano para o tipo de animal i,
 FE_i = Fator de emissão (kg) para animal tipo i (p. ex.: suíno),
 $População_{ano}$ = População média anual de animal tipo i

Passo 3 – Emissões de Linha de Base Totais

Para estimar o total anual de emissões de metano, os fatores de emissão selecionados são multiplicados pela população animal associada e somados.

$$EB = [CH_{4a} * FAG_{CH_4}]/1000$$

Equação B3¹³

Onde:

- EB = Emissão de linha de base de dióxido de carbono equivalente, em toneladas métricas por ano,
 CH_{4a} = Metano produzido anualmente em kg/ano para animal tipo I,
 FAG_{CH_4} = Fator de aquecimento global do metano (21).

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

C.1. Duração da atividade do projeto em pequena escala:

C.1.1. Data de início da atividade do projeto em pequena escala:

A data de início dessa atividade é 29/06/2005.

¹² Adaptado do Guia para Inventários Nacional de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006. Página 10.41, Equação 10.23

¹³ Adaptado da Equação 9, página 12, AM0016/versão 02, 22 de outubro de 2004/UNFCCC/Painel de Metodologias de MDL

**C.1.2. Tempo de vida operacional esperado da atividade do projeto em pequena escala:**

O tempo de duração desse projeto é de 12 anos 10 meses.

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

A atividade do projeto utilizará um período **fixo** de obtenção de créditos.

C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável:**C.2.1.1. Data inicial do primeiro período de obtenção de créditos:****C.2.1.2. Duração do primeiro período de obtenção de créditos:****C.2.2. Período fixo de obtenção de créditos:****C.2.2.1. Data de início:**

A data de início do período de obtenção de créditos é 01/06/2007.

C.2.2.2. Duração:

A duração do período de obtenção de créditos é de **10 anos e 0 meses**.

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

A metodologia aplicada a essa atividade do projeto é a AMS-III.D./Versão 11, Recuperação de metano em atividades agrícolas e agroindustriais.

D.2. Justificativa da escolha da metodologia e por que é aplicável à atividade do projeto em pequena escala:

As metodologias de monitoramento simplificadas são aplicáveis a essa atividade do projeto por fornecerem um método para se medir precisamente e registrar as emissões de GEE que serão coletados e queimados pela atividade do projeto.

D.3 Dados a serem monitorados:

Consulte a Tabela D1 para conhecer os parâmetros específicos a serem monitorados.



Tabela D1. Dados a serem monitorados

Número de ID	Tipo de dados	Variável de dados	Unidade de dados	Medido (m), calculado (c) ou estimado (e)	Frequência de registro	Proporção dos dados a serem monitorados	Como os dados serão arquivados?	Por quanto tempo devem ser mantidos os dados arquivados?	Comentário
1. SIR	Frequência	Contagem de Remoção de Lodo	#	m	Conforme solicitado	100%	eletrônico	Duração da atividade do projeto + 2 anos	Na remoção do lodo, deve assegurar-se de que sua correta disposição não resultará em emissões de metano.
2. BGP	Volume	Biogás produzido	m ³	m	Mensal	100%	eletrônico	Duração da atividade do projeto + 2 anos	Este parâmetro mede o biogás cumulativo produzido. O medidor de biogás medirá continuamente a quantidade de biogás produzida.
3. CM	Percentual	Conteúdo de metano	%	m	Trimestral	100%	eletrônico	Duração da atividade do projeto + 2 anos	Esse parâmetro determina o conteúdo de metano do biogás
4. CEE	Fração de tempo	Rendimento do equipamento de combustão	%	m	Trimestral	100%	eletrônico	Duração da atividade do projeto + 2 anos	Este parâmetro é utilizado para determinar a fração de tempo em que o gás é queimado. A fração de tempo será determinada como 100% menos o tempo em que o queimador não esteja funcionando e o gás esteja fluindo. Os registros de manutenção do queimador serão utilizados para se fazer essa determinação.
5.EFP	Percentual	Eficiência do Processo de Queima	%	m	Inicial e anualmente	100%	Eletrônico ou papel	Duração da atividade do projeto + 2 anos	A AgCert testará a eficiência do processo de queima durante a instalação inicial e então, fará a manutenção anualmente para garantir a correta operação.



**D.4. Explicação qualitativa de como são realizados os procedimentos de controle de qualidade (CQ) e de garantia de qualidade (GQ):**

A AgCert projetou e implementou um conjunto exclusivo de ferramentas de gerenciamento de dados para coletar e relatar dados com eficiência no ciclo de vida do projeto. Avaliação no local (na coleta de dados marcados com data/hora, com referência geográfica), troca de dados de produção dos fornecedores, acompanhamento das tarefas e ferramentas de auditoria pós-implementação foram executados para assegurar a precisão, a consistência e a conclusão da coleta de dados e implementação do projeto. Ferramentas sofisticadas também foram criadas para estimar/monitorar a criação de REs permanentes e de alta qualidade, utilizando as fórmulas IPCC.

Juntando-se essas características com um controle de qualidade baseado na ISO e um sistema de gerenciamento ambiental, a AgCert permite uma coleta e verificação de dados transparente.

D.5. Descreva brevemente a estrutura operacional e estrutura de gerenciamento que o(s) participante(s) do projeto implementará(ão) para monitorar as reduções de emissão e quaisquer efeitos do vazamento gerados pela atividade do projeto:

Um conjunto completo de procedimentos e um Plano de Monitoramento (Anexo 3) foram desenvolvidos para assegurar a medição precisa do biogás produzido e a operação correta do biodigestor. Este plano excede os requisitos descritos na metodologia aprovada, destacada no Apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados para as atividades do projeto de MDL em pequena escala, na medida em que se aplica à atividade do projeto proposto.

Os dispositivos de medição são projetados para medir precisa e continuamente a vazão do biogás, especialmente em ambientes corrosivos. Os medidores são recebidos da fábrica totalmente calibrados e retêm essa calibração durante o tempo de vida de serviço da unidade. A precisão volumétrica do medidor é permanente e não ajustável. A precisão não é afetada por variações de pressão ou pressão baixa. A precisão de medidor de vazão utilizado passa de 99% ao longo de toda a curva média de medidas com uma variação de incerteza de menos do que ± 1 %. Manutenções periódicas serão realizadas baseadas nas especificações do fabricante. As calibrações de outros equipamentos são realizadas de acordo com os procedimentos desenvolvidos pelo desenvolvedor do projeto (Anexo 4).

A concentração do metano é determinada utilizando-se um analisador de gás *Bacharach Model Fyrite* (ou equivalente). O procedimento é descrito no Plano de Monitoramento. Os equipamentos de medição são calibrados de acordo com as especificações do fabricante. O equipamento está precisamente calibrado em 0,5%.

Um analisador de gás padrão (Landtec GEM-500 ou equivalente) será utilizado para as medições de teor de metano do biogás, para determinar a eficiência do processo de queima. O aparelho será alibrado para uma precisão de ± 1 %.

Além disso, a AgCert possui uma equipe treinada, localizada na nação anfitriã, para executar atividades O e M, incluindo, mas não se limitando à, monitoração e a coleta de parâmetros, auditorias de qualidade, treinamento de equipe e inspeções de equipamentos. O Plano de Monitoramento associado foi desenvolvido para fornecer orientação (instruções de trabalho) a indivíduos que coletam e/ou processam



dados. A equipe da AgCert realizará periodicamente auditorias da equipe de operação das fazendas, para assegurar a coleta e manipulação apropriada dos dados.

D.6. Nome da pessoa/entidade determinante da metodologia de monitoramento:

A entidade determinando essa metodologia de monitoramento é a AgCert, que é responsável pelo desenvolvimento do projeto listado no Anexo 1 deste documento.

SEÇÃO E.: Estimativa das emissões de GEE por fontes:**E.1. Fórmula utilizada:****E.1.1 Fórmula selecionada conforme mostrada no apêndice B:**

A fórmula específica para calcular as reduções nas emissões de GEE por fontes para melhoria do SMDA não está descrita no apêndice B do M e P simplificado para atividades do projeto de MDL em pequena escala.

E.1.2 Descrição da fórmula quando não fornecida no apêndice B:**E.1.2.1 Descreva a fórmula utilizada para estimar as emissões antropológicas por fontes de GEE em função da atividade do projeto dentro do limite do projeto:**

A quantidade de metano que seria lançada na atmosfera devido à atividade do processo e dentro dos limites do projeto podem ser estimados verificando-se a tabela 10.17 do Guia para Inventários Nacional de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006.

As emissões do projeto para essa atividade do projeto são definidas como o volume de metano que seria lançado na atmosfera durante o período de obtenção de créditos em função da atividade do projeto. Nesse caso, um biodigestor anaeróbico é considerado a atividade do projeto e as emissões estimadas são determinadas da seguinte maneira:

Passo 1 – População Animal

As populações de animais dos locais das atividades do projeto estão descritas nas tabelas abaixo. O SMDA proposto para utilização na fazenda é o biodigestor anaeróbico.





Tabela E1, Populações de Animais

	Mês/Ano	Tipo de Animal				
		Matrizes	Marrãs	Machos	Terminação	Creche
Granja Capão das Canoas / Fazenda Ponte Alta (21412)	jul/04	0	0	0	3.421	0
	ago/04	0	0	0	3.277	0
	set/04	0	0	0	1.419	0
	out/04	0	0	0	3.550	0
	nov/04	0	0	0	3.466	0
	dez/04	0	0	0	2.942	0
	jan/05	0	0	0	2.545	0
	fev/05	0	0	0	3.570	0
	mar/05	0	0	0	3.500	0
	abr/05	0	0	0	3.998	0
	mai/05	0	0	0	3.664	0
	jun/05	0	0	0	3.526	0
Sítio Cachoeira de São Vicente (22082)						
	out/04	421	47	5	3.649	1.430
	nov/04	421	49	5	3.649	1.430
	dez/04	429	37	6	3.649	1.430
	jan/05	426	44	6	4.410	1.296
	fev/05	428	31	6	4.410	1.296
	mar/05	425	38	6	4.410	1.296
	abr/05	408	64	6	4.410	1.296
	mai/05	407	64	6	4.410	1.296
	jun/05	414	87	6	4.410	1.296
	jul/05	426	70	6	4.410	1.296
	ago/05	421	80	6	4.410	1.296
set/05	428	88	6	4.410	1.296	
Os dados fornecidos de creche e de terminação estavam no formato de entradas de animal anual, dessa forma, os inventários mensais foram calculados da seguinte forma. O inventário mensal de terminação de 2004 é igual ao número de entradas de animais no ano, dividido por 365 e multiplicado por 146 (o número de dias em que um animal fica no estágio de terminação). O inventário de terminação mensal de 2005 é igual ao número de entradas de animais no ano, dividido por 273 e multiplicado por 146. O inventário de creche mensal de 2004 é igual ao número de entradas de animais no ano, dividido por 365 e multiplicado por 45 (o número de dias em que um animal fica no estágio de creche). O inventário de creche mensal de 2005 é igual ao número de entradas de animais no ano, dividido por 273 e multiplicado por 45.						



	Mês/Ano	Tipo de Animal				
		Matrizes	Marrãs	Machos	Terminação	Creche
Granja Itamuri (27342)	nov/04	425	62	6	1.826	1.239
	dez/04	425	100	8	2.117	1.266
	jan/05	451	92	11	2.178	1.416
	fev/05	480	62	11	1.781	1.188
	mar/05	502	50	11	1.778	1.074
	abr/05	520	79	11	1.585	1.377
	mai/05	548	81	11	2.461	1.610
	jun/05	569	82	12	2.601	1.745
	jul/05	575	75	12	1.814	1.571
	ago/05	592	62	12	2.786	1.440
	set/05	587	56	14	2.632	1.914
	out/05	588	62	14	2.520	1.827
O inventário mensal de animais em creche foi calculado multiplicando o número de porcas produzidas por 1.5, desde que elas permaneçam neste estágio por 45 dias. O inventário mensal de animais em terminação foi calculado multiplicando cada mês por 2.8, desde que permaneçam neste estágio por 85 dias.						
	Mês/Ano	Tipo de Animal				
		Matrizes	Marrãs	Machos	Terminação	Creche
Granja Sao Francisco (21962)	fev/05	455	74	14	2.837	938
	mar/05	455	74	14	2.247	981
	abr/05	455	74	14	2.229	1.066
	mai/05	455	74	14	2.049	1.210
	jun/05	455	74	14	2.306	1.211
	jul/05	455	74	14	1.940	961
	ago/05	455	74	14	1.765	1.077
	set/05	455	74	14	2.216	1.088
	out/05	455	74	14	2.196	1.174
	Nov-05	455	74	14	2.520	833
	Dec-05	455	74	14	2.749	993
	Jan-06	455	74	14	2.818	938

**Passo 2 – Fatores de Emissão**

O fator de emissão para o grupo animal é:

$$FE_i = SV_i * n_m * B_{oi} * 0,67\text{kg/m}^3 * FCM_{jk} * SA\%_{ijk}$$

Equação E2¹⁴

Onde:

- FE_i = Fator de emissão (kg) para animal tipo i (p.ex: suíno, peso ajustado),
- SV_i = Sólidos voláteis excretados em kg/dia para animal tipo i, SV máximo é 0,5 kg/cabeça/dia (ajustado como $SV=(W_{local}/W_{padrão}^{15}) * SV_{IPCC}$)
- n_m = Número de dias/animais presentes,
- B_o = Capacidade máxima de produção de metano (m^3/kg de SV) para dejetos produzidos por animal tipo i,
- FCM_{jk} = Fator de conversão do metano para cada sistema de manejo de dejetos j por região climática k, e
- $SA\%_{ijk}$ = Fração do dejetos de animal tipo i que foi manuseado utilizando o sistema de dejetos j em região climática k.

O volume de metano emitido pode ser calculado utilizando:

$$CH_{4a} = FE_i * População_{ano}$$

Equação E3¹⁶

Onde:

- CH_{4a} = Metano produzido em kg/ano para o tipo de animal i,
- FE_i = Fator de emissão (kg) para animal tipo i (p. ex.: suíno),
- $População_{ano}$ = População média anual de animal tipo i

E.1.2.2 Descreva a fórmula utilizada para estimar o vazamento em razão da atividade do projeto, quando exigido, para a categoria do projeto aplicável no apêndice B dos procedimentos e modalidades simplificados para atividades do projeto de MDL em pequena escala.

¹⁴ Adaptado do Guia para Inventários Nacional de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006. Página 10.41, Equação 10.23 e Página 10.81, Tabela 10A-7.

¹⁵ Obtido do Guia para Inventários Nacional de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006, Tabela 10A-7, página 10.81

¹⁶ Adaptado do Guia para Inventários Nacional de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006. Página 10.41.



De acordo com a metodologia de linha de base, os cálculos de vazamento não são exigidos.

E.1.2.3 A soma de E.1.2.1 e E.1.2.2 representa as emissões da atividade do projeto em pequena escala:

Para estimar o total anual de emissões de metano, os fatores de emissão selecionados são multiplicados pela população animal associada e somados.

$$PE = [CH_{4a} + FE] * GWP_{CH_4} / 1000$$

Equação E4¹⁷

Onde:

- EP* = Emissão de dióxido de carbono equivalente pela atividade do projeto, em toneladas métricas por ano,
- CH_{4a}* = Metano produzido anualmente em kg/ano para animal tipo I,
- FE* = Metano anualmente emitido pelo queimador devido à ineficiência
- FAG_{CH₄}*
- = Fator de aquecimento global do metano (21).

Tabela E2. Emissões da Atividade do Projeto

Granja Capão das Canoas - Fazenda Ponte Alta (21412)							Ano 1				
	População _{ano}	N _m	Days OB	Padrão BW	Méd Bw, kg	FE _i	CH ₄ anual				
Matrizes:	0	365	0	198	215	6,37	0,00				
Marrãs:	0	365	0	198	112	3,32	0,00				
Macho:	0	365	0	198	234	6,94	0,00				
Terminação:	3.240	365	0	46	68	4,69	15.179,89				
Creche/Terminação:	0	365	0	46	15	1,03	0,00				
Biodigestor CH ₄ :							15.179,89				
Emissões Diretas (Queimador) CH ₄ :							2.064,47				
Total Anual CH ₄ :							17.244,36				
EP (CO ₂ e/ano):							362,13				
Granja Capão das Canoas - Fazenda Ponte Alta (21412)											
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Crescim. Esperado %	0%	7%	8%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	
Emissões de Projeto (CO ₂ e/ano)	362,1	389,3	418,5	434,2	450,5	467,4	484,9	503,1	521,9	541,5	4.573,3

¹⁷ Adaptado da Equação 9, página 12, AM0016/versão 02, 22 de outubro de 2004/UNFCCC/Painel sobre Metodologias de MDL



E.1.2.4 Descreva a fórmula utilizada para estimar as emissões antropogênicas por fontes de GEE na linha de base, utilizando a metodologia de linha de base para a categoria do projeto aplicável no apêndice B dos procedimentos e modalidades simplificados para as atividades do projeto de MDL em pequena escala:

Tabela E3. Emissões de Linha de Base

Granja Capão das Canoas - Fazenda Ponte Alta (21412)											Ano 1
	População_{ano}	N_m	Days OB	Padrão BW	Méd Bw, kg	FE_i	CH₄ anual				
Matrizes:	0	365	0	198	215	49,71	0,00				
Marrãs:	0	365	0	198	112	25,90	0,00				
Macho:	0	365	0	198	234	54,10	0,00				
Terminação:	3.240	365	0	46	68	36,54	118.403,18				
Creche/Terminação:	0	365	0	46	15	8,06	0,00				
Total Anual CH ₄ :							118.403,18				
EB (CO ₂ e/ano):							2.486,47				
Granja Capão das Canoas - Fazenda Ponte Alta (21412)											
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Crescim. Esperado %	0%	7%	8%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	
Emissões de Linha de Base (CO ₂ e/ano)	2.486,5	2.673,0	2.873,4	2.981,2	3.093,0	3.209,0	3.329,3	3.454,1	3.583,7	3.718,1	31.401,1
Granja Itamuri (27342)											Ano 1
	População_{ano}	N_m	Days OB	Padrão BW	Méd Bw, kg	FE_i	CH₄ anual				
Matrizes:	522	365	0	198	215	50,35	26.281,48				
Marrãs:	72	365	0	198	112	26,23	1.888,39				
Macho:	11	365	0	198	234	54,80	602,77				
Terminação:	2.173	365	0	46	68	37,01	80.428,61				
Creche/Terminação:	1.472	365	0	46	15	8,16	12.018,24				
Total Anual CH ₄ :							121.219,49				
EB (CO ₂ e/ano):							2.545,61				
Granja Itamuri (27342)											
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Crescim. Esperado %	0%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	
Emissões de Linha de Base (CO ₂ e/ano)	2.545,6	2.558,3	2.571,1	2.584,0	2.596,9	2.609,9	2.622,9	2.636,1	2.649,2	2.662,5	26.036,6



Granja São Francisco (21962)								Ano 1			
	População_{ano}	N_m	Days OB	Padrão BW	Méd Bw, kg	FE_i	CH₄ anual				
Matrizes:	455	365	0	198	215	49,71	22.618,21				
Marrãs:	74	365	0	198	112	25,90	1.916,28				
Macho:	14	365	0	198	234	54,10	757,45				
Terminação:	2.323	365	0	46	68	36,54	84.892,16				
Creche/Terminação:	1.039	365	0	46	15	8,06	8.375,61				
Total Anual CH ₄ :							118.559,69				
EB (CO ₂ e/ano):							2.489,75				

Granja Sao Francisco (21962)											
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Crescim. Esperado %</i>	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	
Emissões de Linha de Base (CO₂e/ano)	2.489,8	2.514,7	2.539,8	2.565,2	2.590,8	2.616,8	2.642,9	2.669,4	2.696,0	2.723,0	26.048,3

Sítio Cachoeira de São Vicente (22082)								Ano 1			
	População_{ano}	N_m	Days OB	Padrão BW	Méd Bw, kg	FE_i	CH₄ anual				
Matrizes:	421	365	0	198	215	49,71	20.928,06				
Marrãs:	58	365	0	198	112	25,90	1.501,95				
Macho:	6	365	0	198	234	54,10	324,62				
Terminação:	4.220	365	0	46	68	36,54	154.216,49				
Creche/Terminação:	1.330	365	0	46	15	8,06	10.721,42				
Total Anual CH ₄ :							187.692,53				
EB (CO ₂ e/ano):							3.941,54				

Sítio Cachoeira de São Vicente (22082)											
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
<i>Crescim. Esperado %</i>	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Emissões de Linha de Base (CO₂e/ano)	3.941,5	3.941,5	3.941,5	3.941,5	3.941,5	3.941,5	3.941,5	3.941,5	3.941,5	3.941,5	39.415,4

E.1.2.5 A diferença entre E.1.2.4 e E.1.2.3 representa as reduções nas emissões decorrentes da atividade do projeto durante um certo período:

As emissões da linha de base anterior, calculadas na sessão E.1.2.4 desse DCP serão comparadas à quantidade atual de metano monitorado capturado e queimado pela atividade do projeto. O menor dos valores será utilizado como redução de emissões do projeto do período de obtenção de créditos.

$$ER_{net} = BE - (PE + DE)$$

Onde:

EB = Emissão de linha de base de dióxido de carbono equivalente, em toneladas métricas por ano,



EP = Emissão de dióxido de carbono equivalente pela atividade do projeto, em toneladas métricas por ano,

ED = Emissões diretas derivadas da utilização de combustíveis fósseis ou de eletricidade para o funcionamento dos equipamentos

De acordo com a metodologia, emissões diretas provenientes da utilização de combustíveis fósseis e/ou da eletricidade para o funcionamento dos equipamentos deverão ser considerados como parte das emissões do projeto. Para as fazendas de suínos no Brasil, uma configuração de equipamentos padrão consiste de 1 bomba de biogás de 2 HP que opera 24 horas por dia por biodigestor anaeróbico.

Conversão de HP para kWh = HP (2) x horas por dia (24) x dias no ano (365) x 0.7457¹⁸

Dessa forma, o consumo elétrico por ano por biodigestor anaeróbico para uma fazenda de suínos no Brasil é de aproximadamente 13,065 kWh/ano. Para converter esse número em toneladas métricas de CO_{2e} por ano, a seguinte fórmula deve ser aplicada:

kWh para conversão de CO_{2e} = (kwh (13,065) x fator de emissão específico do país (0.2677)¹⁹) / 1000

Assim sendo, para cada biodigestor anaeróbico, aproximadamente 3.5 toneladas métricas de CO_{2e} são produzidos por ano como resultado da atividade do projeto.

Para esse projeto em particular, com 4 *sites* de atividade de projeto e correspondentes 4 biodigestores anaeróbicos, os totais são os seguintes:

Origem	Est. kWh consumida/ produzida por ano	kg de CO _{2e} emitido por kWh produzido	Toneladas métricas de CO _{2e} emitido por ano
Emissões diretas derivadas da utilização eletricidade ou de combustíveis fósseis	265.344	0,2677	71,03

Pelo fato de o biodigestor ser um sistema lacrado, todo o metano é capturado e queimado, não sobrando nada que possa ser liberado para a atmosfera via vazamento físico. Além disso, o fator de conversão de metano dos cálculos de redução de emissão incluem um desconto conservativo de 10% para compensar as emissões intrínsecas do biodigestor.

Tabela E4. Reduções Totais nas Emissões

¹⁸.7457 é o fator de conversão científico padrão de HP's para Kilowatt/Hora (kWh), baseado na lei de Ohm's.

¹⁹0.2677kg CO₂ / kwh, Obtido da AMC002 e projeto MDL 0190 registrado. (Consumido pela atividade do projeto baseado no projeto).



Tabela E4. Reduções de Emissões Totais										
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Emissões de Linha de Base Totais (EL)	11.463	11.687	11.926	12.072	12.222	12.377	12.537	12.701	12.870	13.045
Emissões de Projeto Totais (EP)	1.665	1.698	1.733	1.754	1.776	1.798	1.822	1.846	1.870	1.896
Emissões diretas da eletricidade ou de combustíveis fósseis (ED)	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Reduções de Emissões Totais ($ER_{net} = EB - (EP + ED)$)	9.727	9.918	10.122	10.247	10.375	10.508	10.644	10.784	10.929	11.078

E.2 Tabela fornecendo valores obtidos ao aplicar as fórmulas acima:

Tabela E5

Parâmetro/Fator	Valor	Fonte/Comentário
Linha de Base		
FAG CH ₄	21	Painel Intergovernamental sobre Alteração Climática, <i>Alteração Climática, 1995: The Science of Climate Change (A Ciência da Alteração Climática)</i> (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1996)
População _{ano}	Tabela E1	A população animal utilizada para estimar a linha de base e as estimativas de emissão do projeto tiveram como base em um período de 12 meses de dados efetivos de produção de operação
n _m	Tabela E1	Dias residentes no sistema
SA% _{ijk}	100%	Percentual de efluente utilizado no sistema.
VS _{i, mercado}	0.27	Obtido do IPCC 2006, Anexo 10A.2, Tabela 10A-7, p. 10.81
VS _{i, raça}	0.50	Obtido do IPCC 2006, Anexo 10A.2, Tabela 10A-8, p. 10.82
B _{oi}	0.48	Obtido do IPCC 2006, Anexo 10A.2, Tabelas 10A-7 and 10A-8, p. 10.81 e 10.82
FCM _{jk}	Tabela 10.17	Obtido do IPCC 2006, Tabela 10.17, p. 10.46
Atividade do Projeto		
FAG CH ₄	21	Painel Intergovernamental sobre Alteração Climática, <i>Alteração Climática, 1995: The Science of Climate Change (A Ciência da Alteração Climática)</i> (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1996)
População _{ano}	Tabela E1	A população animal utilizada para estimar a linha de base e as estimativas de emissão do projeto tiveram como base em um período de 12 meses de dados efetivos de produção de operação.
n _m	Tabela E1	Dias residentes no sistema
SA% _{ijk}	100%	Percentual de efluente utilizado no sistema
VS _{i, mercado}	0.27	Obtido do IPCC 2006, Anexo 10A.2, Tabela 10A-7, p. 10.81
VS _{i, raça}	0.50	Obtido do IPCC 2006, Anexo 10A.2, Tabela 10A-8, p. 10.82



Parâmetro/Fator	Valor	Fonte/Comentário
B_{oi}	0.48	Obtido do IPCC 2006, Anexo 10A.2, Tabelas 10A-7 e 10A-8, p. 10.81 e 10.82
FCM_{jk}	Tabela 10.17	Obtido do IPCC 2006, Tabela 10.17, p. 10.46

Tabela E6

Parâmetro de Incerteza para Estimativas do Projeto de Mitigação das Emissões de GEE	
Incerteza:	Como é tratada:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Imprecisões da coleta de dados ○ Tipo de animal ○ População do animal, grupo/tipo, taxas de mortalidade ○ Genética ○ Seleção de coeficientes de emissão apropriados ○ Segurança de dados ○ Saúde do animal ○ Eficiência do queimador 	<ul style="list-style-type: none"> ○ A coleta precisa dos dados é essencial. As fazendas incluídas nesta atividade do projeto utilizam um pacote de banco de dados padronizado do mercado, que captura uma ampla faixa de dados de produção incremental para gerenciar operações e permitir que a fazenda maximize a produtividade e a lucratividade. A AgCert utiliza alguns pontos de dados coletados por meio deste sistema. ○ A AgCert possui um sistema de GQ/CQ rigoroso, que assegura a segurança e a integridade dos dados. A AgCert executa auditorias de pontos de atividades de coleta de dados. ○ A AgCert possui um sistema de gerenciamento de dados capaz de fazer uma interface com os sistemas do produtor para servir como um repositório de dados seguro. As incertezas relacionadas aos dados da atividade do projeto serão reduzidas por meio da aplicação de bons procedimentos de garantia de qualidade e de controle de qualidade da coleta de dados. ○ Quaisquer taxas de mortalidade significativas serão visíveis no Formulário Mensal de Monitoramento e devidamente tratadas. ○ O plano de monitoramento contempla procedimentos de operações de emergência.

SEÇÃO F.: Impactos ambientais:

F.1. Se exigido pelo país Anfitrião: documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade do projeto:

Não é exigida uma análise de impacto ambiental para esse tipo de atividade do projeto de GEE.

Meio Ambiente:

Não há impactos ambientais negativos resultantes da atividade do projeto proposto.

Além do benefício principal da mitigação das emissões de GEE (o foco principal do projeto proposto), as atividades propostas também resultarão em co-benefícios ambientais positivos. Eles incluem:

- Redução das emissões atmosféricas dos Compostos Orgânicos Voláteis (COVs), que causam odor;



- Redução das populações de moscas e melhorias associadas para a biossegurança na fazenda, diminuindo assim a possível disseminação de doenças.

A combinação desses fatores tornará os locais do projeto proposto menos prejudiciais à vizinhança e mais responsáveis em termos ambientais.

SEÇÃO G. Comentários dos interessados:

G.1. Descrição breve de como os comentários dos interessados foram obtidos e compilados:

As reuniões com os interessados para essa atividade do projeto foram realizadas em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 24 de janeiro de 2005 e 7 de dezembro de 2005.

A AgCert convidou os interessados para as reuniões para explicar o processo de MDL da UNFCCC e a atividade do projeto proposto, sendo essa presidida pelo Paulo Furtado. Os convites foram enviados via e-mail e carta diretamente aos participantes do projeto, representantes dos governos municipais, estaduais e federais, antes das reuniões.

As informações da Reunião de Interessados do Projeto de MDL foram publicadas no jornal municipal na região da atividade do projeto de MDL.

a) *Estado de Minas*, Belo Horizonte

- a. 17 de janeiro de 2005
- b. 5 de dezembro de 2005

b) *Folha de Ponte Nova*, 02 de dezembro de 2005

Foi feita uma apresentação de slides em português e os participantes tiveram a oportunidade de fazer perguntas e comentários. Em outras ocasiões, representantes da AgCert também se encontraram e explicaram os detalhes do projeto aos oficiais do governo local e estadual.

As minutas dessas reuniões foram compiladas e incluem perguntas e respostas para cada uma das reuniões.

G.2. Resumo dos comentários recebidos:

Nenhum ponto negativo foi levantado pelos interessados locais. Os comentários feitos pelas pessoas foram positivos e serviram como suporte à atividade do projeto.

Uma lista completa dos comentários e das pessoas que os fizeram está no arquivo. Os comentários acima foram traduzidos para o inglês pela AgCert.

G.3. Relatório sobre como foram considerados os comentários recebidos:

Em geral, houve bom *feedback* de todos os participantes sobre a atividade do projeto. O grupo ofereceu seu suporte e ofereceu-se para ajudar, caso houvesse necessidade, na mediação e realização do projeto.



Vários interessados deram seus pareceres sobre a oportunidade de participar dessas atividades de projeto.

**Anexo 1****INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES NA ATIVIDADE DO PROJETO**

Desenvolvedor e Participante do Projeto:	
Organização:	Agcert do Brasil Soluções Ambientais Ltda.
Rua/Caixa Postal:	Rua James Joule, 92, 14° andar
Prédio:	
Cidade:	Cidade Monções
Estado/Região:	São Paulo
CEP:	04576-080
País:	Brasil
Telefone:	+55 11 2127.0450
FAX:	+55 11 2127.0550
E-mail:	
URL:	www.Agcert.com
Representado por:	David Lawrence
Função:	Coordenador do Projeto
Recepção:	
Sobrenome:	Lawrence
Nome do Meio:	
Primeiro Nome:	David
Departamento:	
Celular:	+55 11 8412-3206
FAX Direto:	
Telefone direto:	
E-mail pessoal:	dlawrence@agcert.com



Anexo 2

INFORMAÇÕES RELACIONADAS AO FINANCIAMENTO PÚBLICO

Não há recurso de desenvolvimento oficial oferecido para este projeto.



Anexo 3

Plano de Monitoramento

FINALIDADE

A finalidade dessa especificação de método é descrever os critérios para a manutenção dos equipamentos e para os relatórios das paradas de equipamento, bem como fornecer diretrizes detalhadas para a coleta e processamento dos dados utilizados para determinar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

ESCOPO

Este documento se aplica às atividades relacionadas ao Projeto de Mitigação de emissões de GEE. Ele se aplica a toda a equipe que opera e/ou faz a manutenção dos equipamentos da atividade do projeto e/ou desempenha um papel ativo na coleta e processamento de dados.

DOCUMENTOS ASSOCIADOS

- Metodologia de monitoramento aprovada pela UNFCCC: AMS-III.D., Recuperação de Metano.
http://cdm.UNFCCC.int/UserManagement/FileStorage/CDMWF_AM_LM875Z64MVHWOE3JVL4BGGIC4SRUBE
- Jody Zall Kusek, e Ray C. Rist, junho de 2004. Ten Steps to a Results-based Monitoring and Evaluation System: (Dez Passos para um Sistema de Monitoramento e Avaliação com Base em Resultados:) A Handbook for Development Practitioners, World Bank. (Um Manual para os Praticantes de Desenvolvimento, Banco Mundial).
http://www.worldbankinfoshop.org/ecommerce/catalog/product?item_id=3688663
- Guias/manuais dos componentes para:
 - Sistema de transferência de dejetos
 - Biodigestor anaeróbico
 - Sistema de transferência de biogás, incluindo o medidor de vazão do biogás
 - Sistema de combustão (Queimador)
 - Co-gerador
- MS004-F1, Lista de Verificação de Monitoramento Semanal de O e M
- MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal de O e M
- MS004-F3, Registro de Manutenção de O e M (en-br)
- MS004-F4, Registro de Manutenção de O e M (sp-mx)
- MS008, Procedimento de Coleta de Dados da Fazenda



- MS008-F1, Controle de Inventário de Animais
- MS008-F2, Relatório de Inventário Mensal
- P004, Controle de Produto/Serviço Não-Conforme
- P020, Monitoramento e Medição de Produto/Processo
- P025, Controle de Dispositivos de Monitoramento e Medição
- I025-1, Verificação e Calibração de Equipamentos
- P039, Competência, Treinamento e Conscientização
- I031-2F11, Formulário B – Suíno– IPCC (en)
- I031-2F13, Formulário B – IPCC – MX (sp)
- I031-2F16, Formulário B – Fazendas de gado leiteiro – IPCC (en), (sp), (pt)
- I036-9, Biossegurança e Segurança
- Manual de Operação do Analisador de CO₂
- Sistema de Gerenciamento de Operações EnviroCert (SGO)

ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

Visão Geral do Sistema

O Sistema de Manejo de Dejetos Animais (SMDA) utilizado neste projeto é mostrado na Figura 1. O sistema é composto por 4 (quatro) componentes principais:

- Sistema de transferência de dejetos, que inclui uma estação de elevação, se necessário
- Célula(s) do biodigestor anaeróbico
- Sistema de transferência de biogás, incluindo o medidor de vazão do biogás
- Sistema de combustão (Queimador)
- Co-gerador

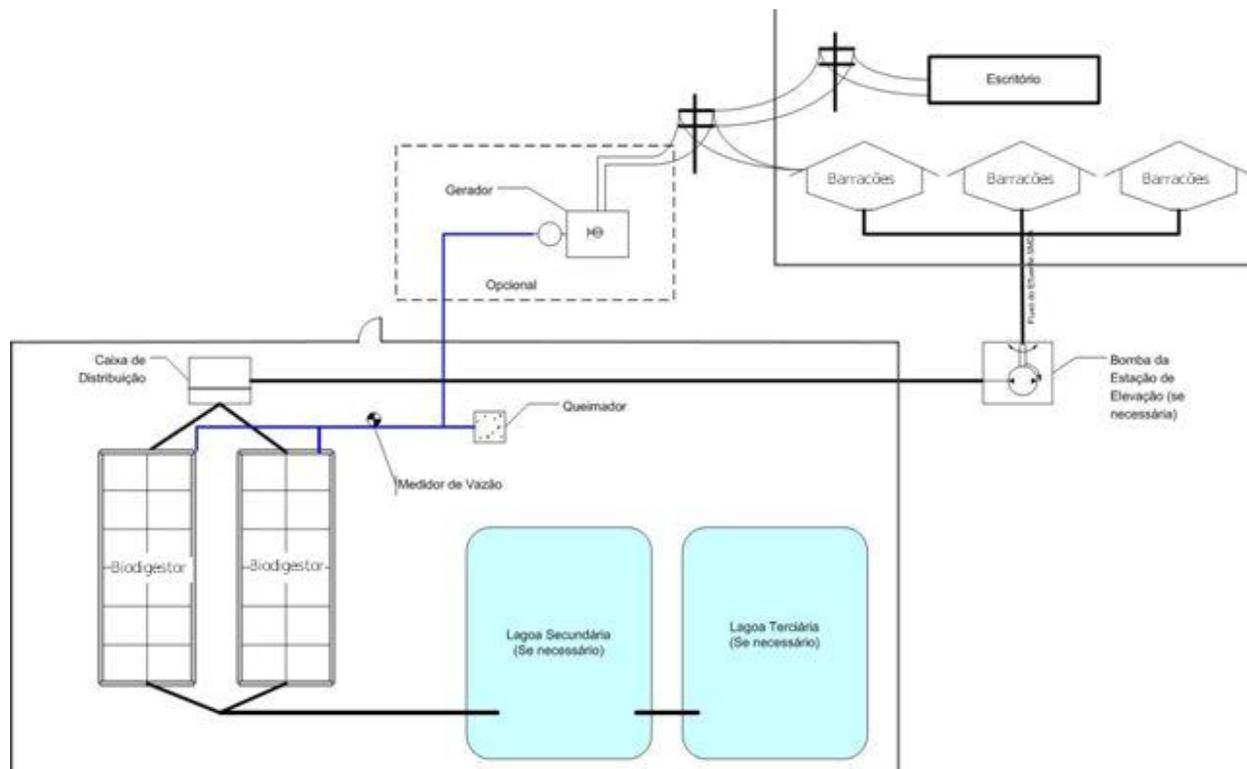


Figura 1. Visão Geral de um Típico Sistema de Projeto de Mitigação das Emissões de GEE

Requisitos de Operação dos Componentes do Sistema

Sistema de Transferência de Dejeto

Treinamento

O Treinamento sobre o Sistema de Transferência de Dejeto deve ser fornecido para a equipe de operações, pelo fabricante e pelo instalador do sistema. O treinamento deve incluir: componentes do sistema, operação normal, operações de emergência, manutenção e requisição de serviço de garantia. O treinamento em procedimentos de relatório deve ser fornecido ao gerente de operações de produções pela AgCert.

Operação Normal

A Figura 1 descreve um típico sistema de descarga com uma estação de elevação opcional. Sob condições normais, os trabalhadores da fazenda limpam o dejeto dos barracões usando mangueiras de água e rodos. Esse efluente é coletado e, em seguida, removido periodicamente dos barracões pelo sistema de descarga. O efluente dos barracões é depositado em uma estação de elevação. Ao atingir um limiar predeterminado, a bomba é ativada e encaminha o efluente para a célula do biodigestor. Ao ser tratado no biodigestor, o efluente é então encaminhado do biodigestor para a lagoa de armazenagem. O líquido da lagoa pode então ser utilizado para irrigação.



Questões de Segurança e Preparação para Emergência

Deve-se tomar as precauções ao trabalhar ao redor da estação de elevação e caixa de distribuição (se instalada) para evitar a queda no poço.

Inspeção Semanal

Uma inspeção periódica deve incluir o seguinte:

- Verificação de obstruções das tubulações
- Verificação de vazamentos das tubulações expostas
- Verificação de corrosão das junções expostas

Procedimentos Operacionais Alternativos

Se o sistema de transporte de dejetos se tornar inutilizável, o gerente da fazenda deve notificar a AgCert, de acordo com o parágrafo 0. Ambas as partes devem trabalhar conjuntamente para alcançar um método alternativo aceitável para encaminhar os efluentes, para que as operações da fazenda não sejam afetadas e o GEE continue sendo coletado. Caso seja necessário o serviço de manutenção ou a garantia, a AgCert deve contatar o prestador de serviço apropriado. Quando o sistema for restaurado, o gerente da fazenda deve notificar o Técnico de Manutenção Regional (TMR) (telefone, e-mail, etc.).

Biodigestor anaeróbico em Temperatura Ambiente

ADVERTÊNCIA

O gás contido na célula do biodigestor é EXTREMAMENTE inflamável. Não é permitido fumar e não é permitida a presença de fontes de ignição em um raio 10 metros da célula e do sistema de manejo do gás.

Pode causar ferimentos graves ou mortes.

Treinamento

O Treinamento sobre o Biodigestor Anaeróbico deve ser fornecido para a equipe de operações de produção, pelo fabricante e pelo instalador do sistema. O treinamento deve incluir: componentes do sistema, procedimentos de partida, operação normal, operações de emergência, manutenção e requisição de serviço de garantia. O treinamento em procedimentos de relatório deve ser fornecido à equipe de operações de produção pela AgCert.

Procedimentos de Partida

Consulte o manual/guia para o biodigestor anaeróbico.

Taxa de Carga e Conteúdo Total de Sólidos

Consulte o manual/guia para o biodigestor anaeróbico.



Operação Normal

Consulte o manual/guia para o biodigestor anaeróbico.

Questões de Segurança e Preparação para Emergência

- Nenhuma chama aberta é permitida em uma área de 10 metros do biodigestor
- Não permita que o pessoal fique em pé, sente ou se apoie sobre a cobertura do biodigestor.
- Não utilize objetos/ferramentas pontiagudas nas proximidades da cobertura.

Inspeção Semanal

A inspeção semanal deve incluir o seguinte:

- Material da cobertura – verifique quanto às rachaduras, aos rasgos, ou aos pontos soltos ao redor da célula do biodigestor.
- Verifique se a cobertura não está excessivamente estufada ou se existem odores
- Verifique as costuras quanto aos sinais de vazamento de gás

Procedimentos Operacionais Alternativos

Se a célula do biodigestor se tornar inutilizável, o gerente da fazenda deve notificar a AgCert, de acordo com a seção Manutenção de Emergência contida neste anexo. Ambas as partes devem trabalhar conjuntamente para chegar a um método alternativo aceitável para tratar os efluentes, para que as operações da fazenda não sejam afetadas e o GEE continue sendo coletado. Caso seja necessário o serviço de manutenção ou a garantia, a AgCert deve contatar o prestador de serviço apropriado. Quando o sistema for restaurado, o Técnico de Manutenção Regional (TMR) deve ser notificado (telefone, e-mail, etc.).

Sistema de Transferência de Biogás e Medidor de Vazão/Sensor de Biogás

Treinamento

O Treinamento sobre o Sistema de Transferência de Biogás deve ser fornecido para a equipe de operações, pelo fabricante e pelo instalador do sistema. O treinamento deve incluir: componentes do sistema, operação normal, operações de emergência, manutenção e requisição de serviço de garantia. O treinamento em procedimentos de relatório deve ser fornecido à equipe de operações de produção pela AgCert.

Operação Normal

O biogás produzido no biodigestor anaeróbico é capturado sob uma pressão negativa ou positiva da lona de cobertura instalada sobre a célula do biodigestor. O biogás é encaminhado do biodigestor para o queimador através de tubulações de PVC. Um medidor de vazão, que mede a vazão do gás, é acoplado à tubulação do sistema de transferência de biogás.



Figura 2. Medidor de vazão de biogás “Roots”



Questões de Segurança e Preparação para Emergência

O gás para o sistema de medição deve ser desconectado antes de se realizar a manutenção do medidor de vazão. Deve-se ter cuidado ao realizar escavações na área onde a tubulação está enterrada.

Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva deve ser realizada de acordo com as recomendações do fabricante. OBS.: Um registro da leitura do biogás cumulativo deve ser feito antes de zerar o medidor.

Inspeção Semanal

A inspeção semanal deve incluir o seguinte:

- Verificação de vazamentos das tubulações expostas
- Verificação de operação correta do medidor de vazão

Procedimentos Operacionais Alternativos

Se o sistema de transferência de biogás se tornar inutilizável, o gerente da fazenda deve notificar a AgCert **imediatamente**, de acordo com a seção Manutenção de Emergência contida neste anexo. Ambas as partes devem trabalhar conjuntamente para alcançar um método alternativo aceitável para encaminhar o biogás, para que as operações da fazenda não sejam afetadas e as emissões de GEE sejam mitigadas. Caso seja necessário o serviço de manutenção ou a garantia, a AgCert deve contatar o prestador de serviço apropriado. Quando o sistema for restaurado, o Técnico de Manutenção Regional (TMR) deve ser notificado (telefone, e-mail, etc.).

Sistema de Combustão (Queimador)

Treinamento

O treinamento sobre o Sistema de Combustão do Queimador deve ser fornecido pelo fabricante e pelo instalador do sistema. O treinamento deve incluir: componentes do sistema, operação normal, operações de emergência, manutenção e requisição de serviço de garantia. O treinamento em procedimentos de relatório deve ser fornecido à equipe de operações de produção pela AgCert.

Operação Normal

O sistema de combustão é projetado para queimar o biogás sempre que ele estiver presente. O sistema de combustão da AgCert é automatizado para assegurar que todo o biogás que saia do biodigestor e que passe através do queimador (e medidor de vazão) seja queimado. Dispositivos de controle de pressão no sistema de manuseio do gás mantêm sua vazão apropriada para o sistema de combustão. Um sistema de ignição contínua assegura a combustão do metano sempre que houver a presença de biogás no queimador. O sistema de ignição contínua é alimentado por um módulo solar robusto (sistema de bateria carregável por energia solar) que opera de forma independente da matriz energética. Estes módulos solares são projetados para aplicações externas severas em locais remotos e vêm sendo comprovados em muitos anos de experiência operacional em instalações de ranchos e fazendas similares aos locais do projeto da AgCert. 2 (dois) eletrodos de centelhamento oferecem redundância operacional para assegurar que, no mínimo, 1 (uma) centelha seja produzida no queimador a cada 3 segundos. Se o biogás estiver presente no queimador, ele será imediatamente inflamado pelo sistema de centelhamento. Caso contrário, o dispositivo de ignição produz centelhas inofensivas.



Questões de Segurança e Preparação para Emergência

Antes de realizar qualquer manutenção no sistema de combustão, a vazão do gás **deve** ser interrompida. Deve-se tomar cuidado ao trabalhar em torno do sistema de combustão, pois os componentes podem estar extremamente quentes.

Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva deve ser realizada pelo menos uma vez por ano.-

Inspeção Semanal

A inspeção semanal deve incluir uma inspeção visual para determinar se o queimador está queimando o gás.

- Se nenhuma chama estiver visível, verifique se há alguma assinatura aquecida ou se o próprio conjunto do queimador está quente. A inspeção noturna deve mostrar uma luz visível da unidade;

Procedimentos Operacionais Alternativos

Se o sistema de combustão se tornar inutilizável, o gerente da fazenda deve notificar a AgCert **imediatamente**, de acordo com o parágrafo 0. Ambas as partes devem trabalhar conjuntamente para chegar a um método alternativo aceitável para queimar o biogás, para que as operações da fazenda não sejam afetadas e as emissões de GEE sejam mitigadas. Caso seja necessário o serviço de manutenção ou a garantia, a AgCert deve contatar o prestador de serviço apropriado. Quando o sistema for restaurado, o Técnico de Manutenção Regional (TMR) deve ser notificado (telefone, e-mail, etc.).

Co-gerador

Se o co-gerador é instalado durante o período de obtenção de créditos do projeto, o desenvolvedor do projeto fará uma mudança no plano de monitoramento registrado como requerido pela Secretaria da UNFCCC.

Treinamento

O treinamento sobre qualquer co-gerador, p.ex.: gerador, aquecedor, etc., deve ser fornecido pelo fabricante e pelo instalador do sistema. O treinamento deve incluir: componentes do sistema, operação normal, operações de emergência, manutenção e requisição de serviço de garantia. O treinamento em procedimentos de relatório deve ser fornecido à equipe de operações de produção pela AgCert.

Operação Normal

Qualquer co-gerador é projetado para aproveitar o biogás e convertê-lo em energia renovável. Os sistemas podem ser utilizados para gerar eletricidade, aquecer o barracão ou qualquer outro processo aprovado (por escrito) pela AgCert e pela entidade operacional designada (EOD) responsável pela verificação.

Questões de Segurança e Preparação para Emergência

Antes de realizar qualquer manutenção no co-gerador, a vazão do gás **deve** ser interrompida. Deve-se tomar cuidado ao trabalhar nas proximidades do co-gerador, pois os componentes podem estar extremamente quentes ou pode haver a presença de alta tensão (quando em operação).



Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva deve ser realizada de acordo com as recomendações do fabricante. OBS.: Em qualquer caso em que seja necessário zerar e/ou remover o medidor, certifique-se de que a leitura do medidor seja anotada antes de zerá-lo e/ou removê-lo.

Procedimentos Operacionais Alternativos

Se o sistema do gerador se tornar inutilizável, o usuário deve notificar a AgCert, de acordo com a seção Manutenção de Emergência contida neste anexo. O queimador deve ser o único método de combustão de biogás GEE a ser utilizado. O usuário deve tomar as providências necessárias para notificar seu prestador de serviço, em caso de necessidade de serviço de manutenção ou garantia. Quando o sistema for restaurado, o Técnico de Manutenção Regional (TMR) deve ser notificado (telefone, e-mail, etc.).

Manutenção, Relatório de Falhas e Documentação

Manutenção de Emergência:

As situações que requerem atenção imediata, em razão de falha de componentes do biodigestor ou sistema de combustão, que possam causar danos significativos à estrutura física, ou que possam resultar em liberação de GEE ou falha na coleta de GEE, devem ser relatadas imediatamente ao Técnico de Manutenção Regional. Em caso de indisponibilidade, entre em contato com o Gerente Nacional de Monitoramento ou Manutenção do país onde está localizado o equipamento, ou com o Gerente Internacional de Operações e Manutenção.

Cargo	Telefone	E-mail
Técnico de Manutenção Regional (TMR)	Fornecido durante o treinamento	Fornecido durante o treinamento
Gerente de Monitoramento Nacional da Argentina	(54) 348-844-6127	operationsar@agcert.com
Gerente de Monitoramento Nacional do Brasil	(55) 2127-0450 ramal 0490	operationsbr@agcert.com
Gerente de Monitoramento Nacional do Chile	(56) 222-911-52	operationscl@agcert.com
Gerente de Monitoramento Internacional	(001) 321-409-7846	operations@agcert.com
Gerente de Monitoramento Nacional do México	(52) 552-122-0310	operationsmx@agcert.com
Gerente de Monitoramento Nacional do Canadá	(001) 780-409-9286	n/d



Manutenções não Agendadas:

Situações que requerem manutenção (que não resultam na liberação ou falha na coleta de GEE) devem ser informadas ao Técnico de Manutenção Regional, normalmente dentro de 1 a 24 horas a partir da descoberta.

Manutenção de Registros

Manutenção e reparos dos equipamentos devem ser registrados.

ATIVIDADES DE MONITORAMENTO

A tabela a seguir resume os principais parâmetros monitorados:

**Tabela 1. Principais parâmetros monitorados**

ID	Item	Aplica-se ao Projeto	Monitorado		Dados de Cálculo de RE		Realizado por	Comentários
			Ex-ante	Ex-post	Primário	Secundário		
1	Remoção do Lodo (ReL)	✓		✓			TMR	Garante eliminação apropriada do lodo
2	Biogás Produzido (BGP)	✓		✓		✓	TF, TMR	GQ/CQ
3	Conteúdo de Metano (CM)	✓		✓		✓	TMR	GQ/CQ
4	Tempo Operacional do Sistema de Combustão (CEE)	✓		✓	✓		TF, TMR	Sempre que se notar que a queima está fora de serviço, qualquer biogás medido do último ponto operacional conhecido, deve ser deduzida da leitura total do Biogás
5	Eficiência do Processo de Queima (EPQ)	✓		✓			EN	Garante o desempenho correto da combustão

Fazenda: TF – Trabalhadores da Fazenda; PD – Processador de Dados; GF – Gerente da Fazenda
 AgCert: TMR – Técnico de Manutenção Regional, GQ – Garantia de Qualidade; OP – Operações, EN - Engenheiro

INSTRUÇÕES DE TRABALHO DE MONITORAMENTO

As instruções de trabalho para o monitoramento dos principais parâmetros podem ser encontradas nas páginas a seguir.

Instruções de Trabalho para monitoramento ID 1, Remoção do Lodo

Resumo

Em função das características físicas do dejetos, de vez em quando será necessário fazer a remoção do lodo acumulado dentro do biodigestor. Isso ajuda a garantir que o sistema do biodigestor está operando normalmente. É importante garantir que o lodo removido é eliminado adequadamente.

Este ID monitora quantas vezes o lodo é removido do biodigestor e garante que o lodo é eliminado adequadamente.



Referências

- Instrução de Manutenção Preventiva da AgCert GM 001, Instrução de Eliminação e Remoção do Lodo do Biodigestor
- Metodologia de monitoramento aprovada pela UNFCCC: AMS-III.D., Versão 11, Recuperação de Metano.

Pré-requisito(s)

Processos

- I036-9, Biossegurança e Segurança

Treinamento da Equipe de Monitoramento

- Os Técnicos de Monitoramento Regional devem ser treinados em processos de transferência de coleta de dados.
- A equipe de operações deve ser treinada em práticas de disposição adequadas.

Equipamentos, Materiais e Ferramentas

- GM001, Instrução de Eliminação e Remoção do Lodo no Biodigestor
- GM001-F1, Registro de remoção do lodo

Calibração

- Nenhuma

Processo

Etapa	Operador	Atividade	Documentação	Comentários
1	TMR	Determina a necessidade da remoção do lodo		O lodo é eliminado ao ser aplicado no solo ou em algum outro processo aeróbico.
2	TMR	Coordena com Manutenção para remoção programada do lodo	Eletrônico	
3	M	Realiza a remoção do lodo de acordo com as IPF.		
4	M	Eliminação adequada do lodo		
5	M	Documenta o método de eliminação no formulário de manutenção	Papel/eletrônico	

Fazenda: TF – Trabalhadores da Fazenda; PD – Processador de Dados; GF – Gerente da Fazenda

AgCert: TMR – Técnico de Manutenção Regional, GQ – Garantia de Qualidade; OP – Operações, EN – Engenheiro, M - Manutenção



ID do REGISTRO	LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO	TEMPO DE RETENÇÃO	DISPOSIÇÃO
GM001-F1	EnviroCert	Duração do projeto +2 anos	Destruir

Instruções de Trabalho para monitoramento ID 2, Biogás Produzido

Resumo

Este ID monitora mensalmente o volume de vazão do biogás enviado ao sistema de combustão. Trata-se de uma verificação de controle de qualidade para garantir a adequada operação do biodigestor anaeróbico.

Referências

- Metodologia de monitoramento aprovada pela UNFCCC: AMS-III.D., Recuperação de Metano.
- Formulários de coleta de dados (fornecidos pelo gerente da fazenda)
- P025, Controle do Dispositivo de Medição e Monitoramento (DMM)
- MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal de O e M

Pré-requisito(s)

Processos

- I036-9, Biossegurança e Segurança

Treinamento da Equipe de Monitoramento

- Os Técnicos de Manutenção Regional e a equipe de operações devem ser treinados em processos de transferência de coleta de dados.

Equipamentos, Materiais e Ferramentas

- Medidor de Vazão do Biogás

Calibração

- Antes de utilizar um dispositivo de medição, certifique-se de que ele esteja calibrado.

Processo

Eta pa	Operador	Atividade	Documentação	Comentários
1	TMR	Registrar a leitura na área apropriada do MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	
2	TMR	Transmitir dados para as operações de MLB	Fax, Eletrônico, etc.	Inserir dados no EnviroCert



Etapa	Operador	Atividade	Documentação	Comentários
3	GQ	Realizar Verificação de Controle de Qualidade quanto ao formato, à integridade, etc.		
4	OP	Confirmar a leitura dentro dos limites esperados de acordo com as diretrizes do fabricante.		
5	OP	Armazenar Dados		
Fazenda: TF – Trabalhadores da Fazenda; PD – Processador de Dados; GF – Gerente da Fazenda AgCert: TMR – Técnico de Monitoramento Regional, GQ – Garantia de Qualidade; OP – Operações, EN - Engenheiro				

Controle de Registros

ID do REGISTRO	LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO	TEMPO DE RETENÇÃO	DISPOSIÇÃO
MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	Centro de Controle de Documentos	Duração do projeto + 2 anos	Destruir

Instruções de Trabalho para monitoramento ID 3, Percentual de Metano

Resumo

Este ID determina o conteúdo de metano do biogás. Trata-se de um resumo do rendimento da produção de metano nos SMDA. A concentração de metano é determinada com a medida do conteúdo de CO₂ e é obtida com um analisador de gás. Uma faixa de ± 10 pontos percentuais é suficiente para determinar as incertezas. Por exemplo, a porcentagem nominal de CH₄ no biogás é de aproximadamente 65%. Leituras entre 55% e 75% indicam a operação correta do biodigestor. Os equipamentos de medição são calibrados de acordo com as especificações do fabricante.

Referências

- Metodologia de monitoramento aprovada pela UNFCCC: AMS-III.D., Recuperação de Metano
- P025, Controle do Dispositivo de Medição e Monitoramento (DMM)
- Manual de Operação do Analisador de CO₂
- MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal
- MS004-F3 ou F4, Registro de Manutenção de O e M



Pré-requisito(s)

Processos

- I036-9, Biossegurança e Segurança

Treinamento da Equipe de Monitoramento

- Operação do Analisador de CO₂
- Os Técnicos de Manutenção Regional devem ser treinados em processos de transferência de coleta de dados.
- A equipe de operações deve ser treinada em armazenamento e processamento de dados.

Equipamentos, Materiais e Ferramentas

- Analisador de CO₂

Calibração

- Conforme exigido pelo fabricante.

Processo

Etapa	Operador	Atividade	Documentação	Comentários
1	TMR	Preparar o analisador de gás, conforme orientação no manual do operador.	Manual de Operação do Analisador de CO ₂	
2	TMR	Conectar o analisador de CO ₂ à abertura de teste do sistema.		
3	TMR	Abrir a válvula na abertura de teste		
4	TMR	Anotar a leitura de gás de acordo com o Manual de Operações		Anotar 5 leituras e obter a média dos resultados.
5	TMR	Registrar as leituras de CO ₂ nos espaços apropriados do MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	Se houver uma diferença maior que 10 pontos percentuais da leitura anterior, iniciar as medidas apropriadas de manutenção.
6	TMR	Fechar a válvula na abertura de teste		
7	TMR	Desconectar as mangueiras na ordem inversa da conexão		
8	TMR	Verificar novamente se a porta de teste do biogás está fechada antes de sair da área.		



Etapa	Operador	Atividade	Documentação	Comentários
9	TMR	Transmitir dados para as operações de MLB	Fax, Eletrônico, etc.	Inserir no EnviroCert
10	GQ	Realizar Verificação de Controle de Qualidade quanto ao formato, à integridade, etc.		
11	OP	Confirmar a leitura dentro dos limites esperados de acordo com as diretrizes do fabricante.		
12	OP	Armazenar Dados		

Fazenda: TF – Trabalhadores da Fazenda; PD – Processador de Dados; GF – Gerente da Fazenda
 AgCert: TMR – Técnico de Monitoramento Regional, GQ – Garantia de Qualidade; OP – Operações, EN - Engenheiro

Controle de Registros

ID do REGISTRO	LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO	TEMPO DE RETENÇÃO	DISPOSIÇÃO
MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	Centro de Controle de Documentos	Duração do projeto + 2 anos	Destruir

Instrução de Trabalho para monitoramento ID 4, Fração de Tempo de Operação do Equipamento de Combustão

Resumo

Este parâmetro é utilizado para determinar a fração de tempo em que o gás é queimado. A fração do tempo será determinada como 100% menos qualquer tempo que a queima estiver fora de serviço e o gás fluindo. Os registros de manutenção do queimador serão utilizados para fazer esta determinação.

Referências

- Metodologia de monitoramento aprovada pela UNFCCC: AMS-III.D., Recuperação de Metano
- MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal de O e M
- P025, Controle do Dispositivo de Medição e Monitoramento (DMM)

Pré-requisito(s)

Processos

- I036-9, Biossegurança e Segurança



Treinamento da Equipe de Monitoramento

- Os Técnicos de Manutenção Regional e a equipe de operações devem ser treinados em processos de transferência de coleta de dados.

Equipamentos, Materiais e Ferramentas

- Nenhuma

Calibração

- Antes de utilizar um dispositivo de medição, certifique-se de que ele esteja calibrado.

Processo

Etap a	Operador	Atividade	Documentação	Comentários
1	TMR	Registrar a leitura na área apropriada do MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	
2	TMR	Transmitir dados para as operações de MLB	Fax, Eletrônico, etc.	Inserir dados no EnviroCert
3	GQ	Realizar Verificação de Controle de Qualidade quanto ao formato, à integridade, etc.		
4	OP	Confirmar a leitura dentro dos limites esperados de acordo com as diretrizes do fabricante.		
5	OP	Armazenar Dados		

Fazenda: TF – Trabalhadores da Fazenda; PD – Processador de Dados; GF – Gerente da Fazenda
AgCert: TMR – Técnico de Manutenção Regional, GQ – Garantia de Qualidade; OP – Operações, EN - Engenheiro

ID do REGISTRO	LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO	TEMPO DE RETENÇÃO	DISPOSIÇÃO
MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal	Centro de Controle de Documentos	Duração do projeto + 2 anos	Destruir



Controle de Registros

Instruções de Trabalho para monitoramento ID 5, Eficiência do Queimador

Resumo

Este parâmetro garante o desempenho correto do biodigestor e da recuperação de gás.

Referências

- Metodologia de monitoramento aprovada: AMS-III.D., Recuperação de Metano.
- P025, Controle de Dispositivos de Monitoramento e Medição
- MS004-F2, Formulário de Monitoramento Mensal de O e M
- OM002, Instrução de Teste de Eficiência do Queimador
- OM002-F1, Tabela do Teste de Eficiência do Queimador

Pré-requisito(s)

Processos

A eficiência é um fator testado antes da instalação e a quantidade de metano queimado é calculada com base na taxa de rendimento. De acordo com a metodologia, a eficiência do queimador deve ser calculada como fração de tempo em que o gás é queimado no queimador, multiplicado pela eficiência do processo de queima.

O sistema de combustão fechado é automatizado para assegurar que todo o biogás que saia do biodigestor e que passe através do queimador (e medidor de vazão) seja queimado. Dispositivos de controle de pressão no sistema de manuseio do gás mantêm sua vazão apropriada para o sistema de combustão. Um sistema de ignição contínua assegura a combustão do metano sempre que houver a presença de biogás no queimador. 2 (dois) eletrodos de centelhamento oferecem redundância operacional. Se o biogás estiver presente no queimador, ele será imediatamente inflamado pelo sistema de centelhamento. Caso contrário, o dispositivo de ignição produz centelhas inofensivas. Este sistema de ignição contínua é alimentado por um módulo solar robusto (sistema de bateria carregável por energia solar) que opera de forma independente da matriz energética. As partes do componente são testadas e verificadas em um período de acordo com o fabricante e outras especificações técnicas.

O teste de eficiência do queimador será feito a cada novo queimador instalado no *site* do projeto de biodigestor da AgCert. O teste inicial de eficiência do queimador será realizado pela equipe treinada utilizando um equipamento calibrado e um protocolo de teste verificado por terceiros. As determinações da destruição do metano descritas no protocolo de teste de eficiência do queimador serão realizadas durante o teste inicial do queimador, para assegurar que o queimador funciona de acordo com as especificações. Os resultados do teste inicial da eficiência do queimador serão mantidos no arquivo de projeto e estarão disponíveis para a Entidade Operacional Designada responsável pela verificação (EOD). O teste operacional subsequente deve ser realizado ao menos uma vez por ano utilizando o protocolo de teste verificado.



Equipamentos, Materiais e Ferramentas

- Analisador de gás (um Landtec GA-90, GEM-500 ou equivalente).

Calibração

- Antes de utilizar um dispositivo de medição, certifique-se de que ele esteja calibrado.



Processo

Etapa	Operador	Atividade	Documentação	Comentários
1	EN	Realiza procedimentos destacados no OM002.	OM002-F1, Tabela do Teste de Eficiência do Queimador	

Fazenda: TF – Trabalhadores da Fazenda; PD – Processador de Dados; GF – Gerente da Fazenda
AgCert: TMR – Técnico de Monitoramento Regional, GQ – Garantia de Qualidade; OP – Operações, EN - Engenheiro

Controle de Registros

ID do REGISTRO	LOCALIZAÇÃO DO REGISTRO	TEMPO DE RETENÇÃO	DISPOSIÇÃO
• OM002-F1, Tabela do Teste de Eficiência do Queimador	EnviroCert	Duração do projeto +2 anos	Destruir

CÁLCULOS DAS REDUÇÕES DAS EMISSÕES**Cálculo das Emissões de Metano (CH₄)**

Etapa 1: Registrar a leitura do medidor de biogás (ID2).

Etapa 2: Registrar a porcentagem de metano do biogás (ID3).

Etapa 3: Multiplicar ID 2 e ID 3.

Etapa 4: Multiplicar ID 4 e ID 5.²⁰

Etapa 5: Multiplicar o resultado das Etapas 3 e 4

²⁰ Para estimativas de REs, o valor de 98% foi utilizado com base nos estudos EPA nos processos de queima para o mesmo tipo de queimador fechado utilizado neste projeto.

<http://www.epa.gov/cmop/pdf/022red.pdf#search=%22EPA%20enclosed%20flare%20efficiency%22>



Anexo 4

Controle de Dispositivos de Medição e Monitoramento (DMM)

FINALIDADE

A finalidade deste documento é assegurar que todos os DMMs utilizados para demonstrar a conformidade do produto com os requisitos especificados sejam identificados, controlados e medidos, em intervalos prescritos, e que sejam mantidos registros dessas atividades.

ESCOPO

Este documento se aplica a todos os DMMs, bem como ao software, utilizados para verificar a conformidade do produto com os requisitos especificados. Ele se aplica a todos os indivíduos responsáveis pela seleção, manutenção e utilização dos DMMs.

DOCUMENTOS ASSOCIADOS

MS004, Manual de O e M

P005, Ação Corretiva e Preventiva

DEFINIÇÕES

OM:	Operações e Manutenção
OPS:	Operações
GQ:	Garantia de Qualidade
TMR:	Técnico de Manutenção Regional
FOR:	Fornecedor de DMM

**PROCEDIMENTO**

	Responsabilidades	Documentos Associados
1 Identifique a necessidade de medir e/ou monitorar dispositivos/software	OM, OPS, GQ, FOR	A
↓		
2 Determine o tipo de equipamento com base na precisão necessária.	OM, GQ FOR	A
↓		
3 Após a compra e/ou instalação, inicie o registro do equipamento.	OM, OPS, TMR, FOR	A
↓		
4 Estabeleça a frequência e o método de calibração ou verificação da atividade	OM, GQ, FOR	A
↓		
5 Corrija qualquer condição "Fora da Tolerância".	OM, TMR, FOR	A, B

OBSERVAÇÕES

CAIXA 1. OM, OPS e GQ, juntamente com FOR, devem identificar o Software DMMs que é utilizado para monitorar o desempenho do equipamento.

CAIXA 2. O Software DMMs é selecionado/projetado de acordo com o grau de adequação para garantir o desempenho apropriado. As determinações do Software DMMs exigidas devem ter como base as medidas a serem realizadas e na precisão necessária.

CAIXA 3. Os Dispositivos Calibrados serão minimamente etiquetados com um número de identificação exclusivo, status da calibração e data da próxima calibração. Serão mantidos registros que mostram que o atual estado de cada equipamento, condições físicas do equipamento de



calibração e atuais leituras obtidas da calibração e/ou verificação. Registros serão mantidos de acordo com a seção 7.0 Controle de Registros.

CAIXA 4. Os equipamentos prontos para uso serão calibrados de acordo com o ciclo de calibração recomendado pelo fornecedor (FOR).

Os intervalos de calibração dos equipamentos de medição customizada serão definidos por OM e FOR.

Os intervalos de calibração podem ser ajustados com base na análise dos resultados da calibração anterior e a critério de OM e FOR.

O Serviço de Calibração por Terceiros será gerenciado como se a atividade fosse realizada pela equipe da empresa. Isso incluirá o requisito de que todas as Certificações de Qualidade e referências aos Padrões NIST sejam submetidos/mantidos.

CAIXA 5. Os dispositivos fora da tolerância serão ajustados/reparados. Será realizada uma investigação para determinar o efeito que a condição fora da tolerância pode ter sobre a capacidade de verificar a conformidade do produto em relação às exigências do consumidor, e para determinar a medida, se houver, que deve ser tomada.

CONTROLE DE REGISTROS

ID do REGISTRO	LOCALIZAÇÃO DO ARQUIVO	TEMPO DE RETENÇÃO	DISPOSIÇÃO
Registros de calibração do equipamento	Local de utilização	1 ano após o equipamento ter sido removido do serviço.	Destruído