

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

SUMÁRIO

- A. Descrição geral da atividade do projeto de pequena escala
- B. Aplicação de uma metodologia de linha base e monitoramento
- C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos
- D. Impactos ambientais
- E. Comentários das partes interessadas

Anexos

- Anexo 1: Informações de contato dos participantes da atividade do projeto de pequena escala proposta
- Anexo 2: Informações sobre financiamento público
- Anexo 3: Informações sobre a linha de base
- Anexo 4: Informações sobre o monitoramento

MDL – Conselho Executivo

Histórico das revisões deste documento

Número da Versão	Data	Descrição e razão da revisão
01	21 de janeiro de 2003	Adoção inicial
02	8 de julho de 2005	• O Conselho concordou em revisar o MDL PPE DCP para refletir a orientação e os esclarecimentos prestados pelo Conselho desde a versão 01 deste documento. • Como consequência, as diretrizes de preenchimento do MDL PPE DCP foram revisadas de acordo com a versão 2. A versão mais recente pode ser obtida no endereço: <http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents>.
03	22 de dezembro de 2006	• O Conselho concordou em revisar o documento de concepção do projeto no âmbito do MDL para atividades de pequena escala (MDL PPE DCP), levando em conta o MDL DCP e MDL-NM.

MDL – Conselho Executivo

SEÇÃO A. Descrição geral da atividade do projeto de pequena escala.**A.1 Título da atividade de projeto de pequena escala:****“Projeto de Tratamento de Esgoto e Geração de Energia Cooperativa Lar”**

Versão: 08

Data de Conclusão: 02/08/2010

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

A Cooperativa Agroindustrial Lar é uma cooperativa agrícola que atua na área do agronegócio. Foi fundada em 1964 por um grupo de fazendeiros que decidiu se unir em uma organização melhor e, assim, beneficiar-se de sua sinergia e obter maior competitividade na aquisição de insumos agrícolas, assim como no processo de comercialização de sua produção.

A Cooperativa Agroindustrial Lar é proprietária dos seguintes complexos comerciais e industriais:

- o Unidade Industrial de Amido;
- o Unidade Industrial de Aves;
- o Unidade Industrial de Rações;
- o Unidade Industrial de Soja;
- o Unidade Industrial de Vegetais;
- o Unidade de Embalagem de Alimentos;
- o Unidade de Processamento do Grão de Soja;
- o Unidade de Processamento de Ovos;
- o Unidade de Criação Suína;
- o Unidade de Armazenamento;
- o Laboratório de Análise de Grãos;
- o Supermercado com 13 armazéns;
- o Unidade Industrial de Fertilizantes;

A atividade do projeto será desenvolvida na estação de tratamento de esgoto para o efluente proveniente do abatedouro da Unidade Industrial de Aves (UIA).

A atividade do projeto proposta modificará o atual sistema de gestão de tratamento de esgoto em dois estágios. O primeiro estágio (com uma vazão de esgoto de 150m³/h) consiste na recuperação parcial do biogás gerado durante o tratamento anaeróbio com o objetivo de gerar eletricidade a partir do biogás.

No segundo estágio, o fluxo de entrada de esgoto aumentará progressivamente até 350m³/h. O objetivo da atividade do projeto neste segundo estágio de implementação é evitar emissões de metano pela substituição de tratamentos anaeróbios por aerados e recuperar por outro lado o biogás para geração de eletricidade. De todo o influxo de água, 80m³/h entrarão nos biodigestores e serão recirculados depois da digestão para o tanque de homogenização, onde serão misturados com o fluxo de entrada de água.

MDL – Conselho Executivo

Durante a validação desta atividade de projeto, o primeiro estágio estava sendo implementado. Os proponentes do projeto consideram que a descrição de todo o processo de implementação foi relevante e útil para qualquer leitor a compreender profundamente a atividade do projeto e as razões de conduzir o processo de implementação em dois estágios.

No entanto, a data prevista para o registro é 01/10/2010. Neste momento, o promotor do projeto prevê que a segunda fase de implementação vai começar a sua operação também em outubro de 2010. Assim, os cálculos das reduções de emissões referiram-se apenas à operação da segunda fase de implementação. Além disso, os participantes do projeto explicaram todo o processo de implementação neste DCP, por isso vão ser claros e compreensíveis para qualquer leitor.

Os estágios podem ser distinguidos um do outro, porque na primeira fase, o fluxo de água continua a ser o mesmo que antes da implementação da atividade de projeto. Quando a capacidade de produção na Cooperativa Lar começa a aumentar, a segunda fase deverá ter início.

Com mencionado acima, a Cooperativa Lar planeja aumentar sua capacidade de produção de frango nos próximos anos. O aumento da capacidade de produção ocasionará um aumento no fluxo de esgoto para o tratamento de esgoto. Com a capacidade de tratamento de hoje, o fluxo total de esgoto não poderia ser tratado adequadamente. Entretanto, a Cooperativa Lar poderia claramente decidir abrir novas lagoas anaeróbias para alcançar um tempo de retenção mínimo e continuar a operar como atualmente, com uma maior capacidade de tratamento. Dessa forma, as emissões devidas à degradação anaeróbia de esgoto continuariam a acontecer, o biogás não seria recuperado para geração de eletricidade e não ocorreria nenhuma modificação para tratamento aerado na ausência da atividade do projeto proposta.

O projeto também tem o objetivo de reutilizar 100% da água usada no processo de produção: 70% de água tratada seriam reutilizadas no processo industrial de aves. A estação de tratamento de água projetada para reutilização de água, além do limite do projeto, terá uma capacidade de tratamento de 300 m³/h e redirecionará o lodo final para o tanque de homogenização. O tratamento compreende um processo de floculação química, um processo de sedimentação e um processo de filtragem. Os micro-organismos serão eliminados através de um processo de desinfecção por UV. Os 30% restantes serão armazenados nas lagoas finais de irrigação e serão usados para irrigar eucaliptos na área da Cooperativa Lar.

Os resíduos sólidos separados por flotação no tanque de flotação PC serão secados e tratados para ser usados como matéria-prima animal. No fim do tratamento do esgoto, o lodo resultante será redirecionada para o tanque de homogenização para manter o nível necessário de bactéria no tratamento de esgoto. Portanto, o processo é concebido de tal forma que nenhum resíduo será gerado.

Atualmente, a matéria orgânica resultante do tratamento de esgoto é conduzida lagoa por lagoa até as lagoas facultativas e de polimento e lá, a água é usada para fertirrigação de eucaliptos.

A atividade do projeto reduzirá, portanto, as emissões de GEE a partir de três fontes: evitando emissões de metano a partir das lagoas anaeróbias abertas existentes, através da instalação de sistemas de recuperação de biogás, evitando emissões de metano através da substituição de sistemas anaeróbios por tratamentos aerados e substituindo a eletricidade da rede por fonte de eletricidade menos intensiva em carbono (biogás).

MDL – Conselho Executivo

- o **Evitando emissões de metano a partir da decomposição anaeróbia do esgoto do sistema de tratamento de lagoas abertas:** através da modificação de duas das três lagoas abertas anaeróbias existentes em dois biodigestores, o metano gerado no tratamento anaeróbio não será liberado na atmosfera, mas recuperado. A atividade do projeto proposta reduzirá as emissões de GEE a partir da decomposição anaeróbia do esgoto de uma forma economicamente sustentável, resultando em outros benefícios ambientais diretos, tais como melhora da qualidade de água, riscos reduzidos de explosão e odor reduzido. Em outras palavras, o projeto propõe modificar uma prática de tratamento de esgoto de altas emissões de GEE, a qual consiste de lagoas anaeróbias ao ar livre, para uma prática de baixas emissões de GEE, com digestão anaeróbia, captura de biogás e combustão. Para esse fim, a metodologia a ser aplicada será a AMS III-H.
- o **Evitando emissões de metano através da substituição de sistemas anaeróbios sem recuperação do metano por sistemas aerados para tratamento de esgoto:** em uma segunda fase, este projeto propõe modificar as lagoas anaeróbias para tratamento aerado em vista do aumento previsto na capacidade de tratamento. Pela modificação do tratamento anaeróbio de linha de base em lagoas abertas e a instalação de equipamento de aeração, as emissões de metano devidas ao tratamento anaeróbio de esgoto serão parcialmente evitadas, contribuindo assim para um tratamento de esgoto de baixas emissões de GEE. A metodologia aplicável para esta modificação é a AMS III-I.
- o **Substituindo a eletricidade da rede intensiva em carbono por geração no local de energia renovável (usando três conjuntos geradores a biogás):** as emissões de GEE serão parcialmente mitigadas pela redução de consumo de eletricidade da rede intensiva em carbono devido à geração de eletricidade a partir do biogás recuperado durante o processo de digestão anaeróbia. O gás recuperado será queimado como combustível em motores específicos e a eletricidade será gerada e consumida pelo equipamento do projeto. Qualquer excedente de eletricidade será consumido nas instalações industriais de Lar ou exportado para a rede. A metodologia aplicável é a AMS I-D.
- o **Combustão de metano em excesso em uma chama:** no caso de biogás recuperado em excesso ou impossibilidade de geração de eletricidade nos motores instalados, o biogás recuperado da digestão anaeróbia será queimado em uma tocha de segurança que será do tipo chama aberta. O proponente do projeto decidiu renunciar às reduções de emissões da queima do biogás nessa chama aberta. Entretanto, o proponente do projeto instalará uma tocha de segurança para a queima do biogás em excesso e também queimará o biogás como combustível em motores para a geração de energia. De forma conservadora e para fins de cálculo e monitoramento, apenas o biogás queimado nos motores será considerado como destruído. Apenas esse biogás queimado nos motores será contabilizado no cálculo da ER, como se o biogás excedente não fosse destruído na chama de nenhuma forma (considerando uma eficiência de chama zero). Uma vez que as reduções de emissões a partir do biogás queimado em chama não estão sendo contabilizadas em uma abordagem conservadora, esse equipamento está fora do limite do projeto.
- o **Reutilização do esgoto tratado na estação.** Uma grande quantidade de água é usada para o processo de produção da Cooperativa Lar. Esta água é retirada principalmente do rio Xaxim. Com a implementação do projeto, a Agroindústrias Lar reutilizará toda a água tratada e, assim, reduzirá a necessidade de água do rio. Com a implementação do projeto proposto, a

MDL – Conselho Executivo

estação de tratamento será instalada para o tratamento final do efluente e permitirá a reutilização do mesmo no processo industrial. Desta forma, aproximadamente 70% da água tratada na estação serão reutilizadas para o processo industrial e o restante será usado para fertirrigação.

Contribuição para um desenvolvimento sustentável

A atividade do projeto contribui para o desenvolvimento sustentável regional e nacional das seguintes formas:

Benefícios ambientais:

- o **Mitigação de emissão descontrolada de GEE a partir das lagoas:** pela recuperação do metano que está atualmente sendo emitido a partir das lagoas anaeróbias abertas e pela geração de eletricidade a partir do metano recuperado, o projeto contribui diretamente para as reduções de emissões de GEE. Pela recuperação de emissões de metano atualmente descontroladas, a atividade do projeto reduzirá também as emissões dos sulfetos gerados. Além disso, ao alterar o atual tratamento anaeróbio para um tratamento aerado bem gerido, as emissões de metano do tratamento anaeróbio serão evitadas.
- o **Mitigação de odores desagradáveis e melhoria da qualidade do ar:** com a instalação de sistemas de cobertura e do equipamento de recuperação de metano nas lagoas anaeróbias abertas existentes, os odores emanados atualmente quase desaparecerão e a qualidade do ar será melhorada.
- o **Mitigação de riscos potenciais de segurança a partir das emissões descontroladas de metano, que é altamente combustível:** com a recuperação do metano gerado a partir da degradação anaeróbia de esgoto, esse metano será queimado em uma tocha de segurança ou será usado em motores para geração de eletricidade, assim o risco de explosão será mínimo levando em conta que o biogás será recuperado e monitorado de forma controlada;
- o **Redução de demanda de água para irrigação:** Com a implementação da atividade do projeto, o esgoto do abatedouro será tratado e parcialmente reutilizado para fins de irrigação (30% da água de saída), reduzindo assim a demanda de água na região.
- o **Redução de demanda de água para fins industriais:** a água tratada será parcialmente reutilizada para fins industriais (70% da água tratada). O processo industrial desenvolvido em Lar consome grandes quantidades de água. Com a implementação do projeto proposto, a demanda por água do processo industrial será significativamente reduzida em decorrência da reutilização de água, o que de outra forma não seria possível.

Benefícios sociais:

- o **Melhoria da qualidade do ar e do meio ambiente local:** a instalação de sistemas de cobertura para as lagoas anaeróbias abertas, de sistemas de recuperação de metano e a alteração do tratamento anaeróbio para aerado reduzirão e evitarão as emissões descontroladas de metano, eliminando assim os odores atualmente emanados das lagoas abertas. Portanto, a qualidade de vida da comunidade local melhorará visivelmente.

MDL – Conselho Executivo

- o **Criação de emprego:** o emprego local de mão-de-obra qualificada em fabricação, instalação, operação e manutenção de equipamento específico, contribuirá para aumentar as taxas de emprego do local. Além disso, o projeto fará com que os operadores e o pessoal da administração da Lar adquiram novos conhecimentos técnicos e novas rotinas de operação, mais respeitosas com o meio ambiente. O tratamento de água recentemente concebido exigirá de fato uma operação e procedimentos de manutenção mais complexos e diferentes do que o atual tratamento anaeróbio em lagoas abertas. O tratamento atual exige apenas o monitoramento do fluxo de água e das cargas de matéria orgânica na saída da água. A cada cinco anos, aproximadamente, as lagoas anaeróbias abertas são esvaziadas e o lodo é usado em fardos para fertilização de eucaliptos. Os procedimentos de operação e manutenção são amplamente cobertos com uma pessoa. Entretanto, com a implementação da atividade do projeto, serão necessárias mais pessoas para desenvolver os procedimentos de O&M, muito mais complexos quando biodigestores e equipamento de aeração estão envolvidos no processo de tratamento.

Benefícios econômicos:

- o **Eficiência de Utilização de Recursos:** o projeto resulta em uma utilização mais eficiente de recursos de água e produtos ao transformar um produto residual do tratamento de esgoto em uma fonte de energia que também substituirá a demanda de eletricidade da rede.
- o **Melhoria da qualidade de vida local:** o projeto terá um papel crucial na melhoria da qualidade de vida local com a criação de empregos direto e indireto, trazendo benefícios reais para os setores envolvidos, novos conhecimentos técnicos e métodos de operação e demonstrando a viabilidade e as vantagens de se recuperar o metano do tratamento de esgoto e de se reutilizar água tratada, tornando-se um exemplo para outros setores e companhias.

A.3. Participantes do projeto:

Nome da Parte envolvida ((anfitriã) indica uma Parte anfitriã)	Entidade(s) pública(s) e/ou privada(s) Participantes do projeto (conforme aplicável)	Indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante do projeto (Sim/ Não)
Brasil (anfitriã)	Cooperativa Agroindustrial Lar	Não
	Zeroemissions do Brasil Ltda.	Não
Holanda	Zero Emissions Technologies SA	Não

De acordo com as modalidades e procedimentos do MDL, no momento de tornar o DCP-MDL público no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ter ou não fornecido sua aprovação. No momento da solicitação do registro, a aprovação pela Parte (s) envolvida é necessária.

MDL – Conselho Executivo

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

República Federativa do Brasil

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

Estado do Paraná

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

Município de Matelândia

A.4.1.4. Detalhes da localização física, inclusive informações que possibilitem a identificação inequívoca dessa atividade de projeto de pequena escala :

A unidade industrial de aves da Cooperativa Lar, onde a atividade do projeto será desenvolvida, está localizada na Rod. BR277, km 653, Agrocafeeira, Matelândia, no Estado do Paraná, Sul do Brasil. (Fig. 1)



Fig. 1. Local da Cooperativa Lar no Estado do Paraná, Sul do Brasil.

MDL – Conselho Executivo



Fig. 2. Abatedouro de Lar. Local da atividade do projeto.

A localização específica do local do projeto foi coletada durante a visita do local.

Entre as lagoas 1 e 2 (novos biodigestores) as coordenadas de GPS são:

o S 25° 12.1577'

o W 53° 57.1925

Precisão de 25.0m.

No atual tanque de flotação existente, as coordenadas de GPS são:

o S 25° 12.2618'

o W 53° 57.1302'

Precisão de 5.5m

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

Conforme o Apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados para atividades do projeto de pequena escala, a atividade do projeto é considerada sob três tipos de projetos:

Atividade Projeto: Projeto de Tratamento de Esgoto e Geração de Energia Cooperativa Lar

Tipo: III. Outras Atividades de Projeto

Categoria: III.H. Recuperação de metano em tratamento de esgoto

Versão: 13

Tipo: III. Outras Atividades de Projeto

Categoria: III.I. Evitação da produção de metano em tratamento de esgoto por substituição de sistemas anaeróbios por sistemas aerados.

Versão: 8

Tipo: I. Projetos de Energia Renovável

Categoria: I.D. Geração de eletricidade renovável interligada à rede

Versão: 15

MDL – Conselho Executivo

O esgoto do abatedouro é atualmente sendo tratado na estação de tratamento de esgoto, compreendendo seguintes passos de tratamento:

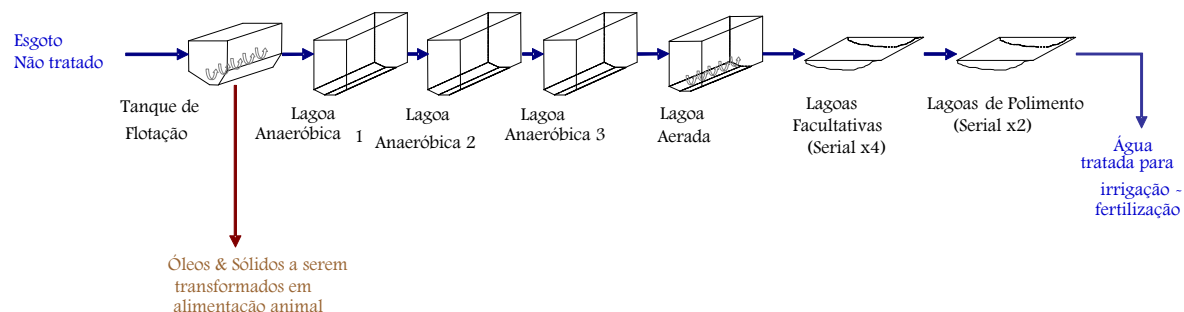


Fig. 3. Tratamento de Esgoto Atual no Abatedouro Lar

O esgoto da unidade industrial de aves entra no tanque de flotação, onde material de maior tamanho e de baixa densidade (penas, partes de frango e outros sólidos de tamanho considerável) é removido do esgoto através de separação física (flotação). A matéria de densidade baixa flutua até a parte superior da lâmina d'água e é separada. Essa matéria, composta principalmente de partes de aves não usadas no processo de produção, é usada para alimentação animal. O curso de água é então conduzido para três lagoas anaeróbicas em série, onde o esgoto é anaerobicamente decomposto. A profundidade das lagoas (acima de 5.0m) garante condições anaeróbicas. Além disso, uma cobertura de gordura espessa se forma na superfície da água, contribuindo assim para evitar o contato do ar com o esgoto. Durante essa degradação anaeróbia, a matéria orgânica no esgoto é transformada em metano e outras substâncias.

A água flui através das lagoas anaeróbicas e várias reações químicas ocorrem (ver anexo 3), gerando assim metano, CO_2 e H_2S . Com a degradação crescente da matéria orgânica do esgoto, o potencial de geração de metano diminui.

Depois do tratamento anaeróbio, os cursos de água fluem para uma lagoa aerada existente, que é mal gerida na situação de linha de base. A aeração dessa lagoa não é suficientemente eficiente para remover toda a matéria orgânica. Portanto, o esgoto existente dessa lagoa aerada carrega ainda uma quantidade grande de matéria orgânica e, quando flui para as lagoas facultativas, uma cobertura de gordura é formada, mostrando assim que o processo de remoção da matéria orgânica não é eficiente. Depois de fluir através de quatro lagoas facultativas em série, o esgoto vai para as lagoas de polimento onde bombas estão instaladas para possibilitar o uso dessa água tratada com toda a matéria orgânica em fertirrigação. Essa água tratada é usada na linha de base para fertirrigação de reflorestamento de eucalipto próxima ao abatedouro. O lodo presente na água tratada é uma matéria nutriente para a terra. Esta é a razão porque não há necessidade de tratamento do lodo na situação de linha de base.

Está previsto um aumento da capacidade de produção da unidade, gerando também um aumento do influxo de esgoto. Na ausência da atividade do projeto, a Cooperativa Lar, proprietária das terras adjacentes, abriria novas lagoas similares (anaeróbicas, facultativas e de polimento) para tratar o esgoto da mesma forma que na linha base. Portanto, se a atividade do projeto proposta não for desenvolvida, novas lagoas serão abertas na zona de forma a garantir a remoção suficiente de matéria orgânica do esgoto. A principal exigência a ser cumprida em tal sistema de tratamento é o tempo de retenção mínimo. Considerando essa exigência, o volume a ser escavado é calculado (fixo o tempo de retenção

MDL – Conselho Executivo

mínimo) para lagoas anaeróbias, facultativas e de polimento. A combinação de lagoas não é fixa; apenas é exigido que as condições anaeróbias sejam garantidas e o tempo de retenção seja superior a um valor mínimo. Partindo dessas considerações e com o volume a ser escavado já calculado, pode ser escolhida a combinação de lagoas.

O volume mínimo necessário para tratar o aumento do fluxo de esgoto é calculado com base no tempo atual de retenção nas lagoas anaeróbias. Um volume mínimo de 75,483 m³ seria necessário para lagoas anaeróbias. Considerando o volume das lagoas existentes (de 25,122 para 14,840m³) e do volume a escavar, calculou-se e resultou-se em 204,312.87m³, uma cotação feita por uma empresa de engenharia para esta obra, considerou que três novas lagoas anaeróbias seriam escavadas.

Nessa situação, emissões descontroladas de metano serão liberadas para a atmosfera. A atividade do projeto proposta está focada na melhoria da eficiência de tratamento e, evitando emissões de metano para a atmosfera e gerando eletricidade a partir de uma fonte renovável (biogás recuperado), contribuirá para mitigar a Mudança Climática.

As características do fluxo de esgoto, em cada estágio de implementação da atividade do projeto proposta, e o início esperado do programa de operação de cada estágio são mostrados na tabela a seguir:

Estágio de Implementação	Frango Processado por Dia	Entrada Q (m³/h)	Data de Início do Estágio
Atual	120.000	150	Atual
Estágio I	143.000	150	Junho-Setembro 2010
Estágio 2-I	178.000	223	Outubro-Dezembro 2010
Estágio 2-II	205.000	256	Janeiro-Mar 2010
Estágio 2-III	263.000	329	Abril-Junho 2011
Estágio 2-IV	280.000	350	Julho-Dezembro 2011

Tabela 1. Dados Operacionais. Fonte: Proprietário do Projeto

Uma vez que o fluxo de água aumenta proporcionalmente conforme o aumento na atividade de produção na instalação industrial da Lar, considerou-se que a carga orgânica no esgoto mantém-se na mesma faixa que antes e depois do aumento do fluxo.

O tratamento atual da água está tratando um fluxo de água de 150m³/h. Esperava-se que o estágio 1 de implementação tivesse sido iniciado a partir de agosto de 2009, mas foi adiado e, a implementação desse estágio foi iniciada e implementado durante o processo de validação desse DCP. Isso significa que os biodigestores estavam operando e os motores a biogás começariam a consumir o biogás para geração de energia. A terceira lagoa anaeróbia será equipada com o sistema de aeração e começará a operar como aerada e a primeira lagoa aerada existente (mal gerida) será re-equipada para aumentar a eficiência da aeração e melhorar o manejo da lagoa.

Essa configuração estará operando enquanto o Tanque PCF estiver sendo construído, a tubulação estiver sendo adaptada e todas as operações necessárias estiverem desenvolvidas de forma a implementar o segundo estágio do projeto. Acredita-se que esse estágio começará em outubro de 2010. Quando o estágio 2 de implementação começar a funcionar, o fluxo de esgoto aumentará progressivamente até um fluxo pico (350m³/h) até Julho de 2011.

MDL – Conselho Executivo

O cronograma detalhado previsto para a instalação do equipamento e outras operações necessárias para a implementação de ambos estágios da atividade do projeto é mostrado na tabela a seguir:

	Data de Início	Data de Término
1. Processo de limpeza da lagoa anaeróbia 1	20/06/2008	01/11/2008
2. Construção do Biodigestor 1	11/02/2009	20/07/2009
3. Processo de limpeza da lagoa anaeróbia 2	30/03/2009	30/04/2009
4. Construção do Biodigestor 2	01/04/2009	30/07/2009
5. Construção de Casa de Máquinas de Geração	15/06/2009	20/07/2009
6. Instalação da tubulação para biogás	15/07/2009	30/07/2009
7. Instalação do gerador de energia (1x50kVA)	15/08/2009	16/08/2009
8. Instalação do gerador de energia (1x50kVA)	25/08/2009	26/08/2009
9. Prazo final do processo de licitação para instalação da chama	10/08/2009	10/09/2009
10. Data de início de operação da chama	10/09/2009	30/09/2009
11. Instalação do equipamento de aeração na lagoa 3 (ex-anaeróbia)	20/08/2009	15/10/2009
12. Instalação do equipamento de aeração na lagoa 4 (ex-aerada)	20/08/2009	15/10/2009
13. Construção do tanque de flotação P-C	01/11/2009	30/05/2010
14. Instalação do gerador de energia (1x100kVA)	15/01/2010	16/01/2010
15. Construção do tanque de homogenização	30/05/2010	30/09/2010
16. Instalação do equipamento de aeração na lagoa, ex-facultativo nº1	01/10/2010	05/12/2010
17. Construção do decantador secundário	15/01/2011	15/06/2011
18. Construção da tubulação de recirculação de lodo	16/06/2011	15/09/2011
19. Instalação de filtros e sistemas de desinfecção	15/10/2011	30/12/2011

O objetivo da atividade do projeto proposta é reduzir as emissões descontroladas de metano do tratamento de esgoto. Esse objetivo será alcançado em dois estágios:

1. Primeiro estágio: capacidade de produção atual. Esse primeiro estágio será implementado na segunda metade de 2009.

O fluxo de entrada de esgoto manter-se-á como na situação de linha de base. Nesse estágio, as primeiras duas lagoas anaeróbicas existentes serão transformadas em dois biodigestores operando em paralelo e recebendo o fluxo de entrada de 150m³/h proporcionalmente aos volumes dos digestores:

	Volume (m ³)	Fluxo de Água Tratada
Biodigestor 1	21.822	60%
Biodigestor 2	13.134	40%

Tabela 2. Volume e % de fluxo tratado em biodigestores.

MDL – Conselho Executivo

Para essa transformação, serão usadas geomembranas para impermeabilização, como segue:

	Cobertura	Fundo
Biodigestor 1	HDPE ¹ 0,80mm	HDPE 1,25mm
Biodigestor 2	PVC 1,00mm	-

Tabela 3. Características das membranas

Serão instalados sistemas de agitação de forma a evitar a sedimentação e a aumentar a eficiência da digestão e a capacidade de geração do biogás. Para garantir o processo correto de digestão, o influxo de água será ajustado de acordo com a capacidade de cada digestor, garantindo um tempo de retenção mínimo de 10 dias. A eficiência dos digestores será acima de 70% conforme o Plano de Controle Ambiental (PCA).

O biogás gerado será recuperado e queimado para geração de eletricidade em motores específicos. Para cumprir requisitos de segurança e situações de emergência, uma chama aberta será instalada para queimar o biogás em excesso no caso de baixa operação de motores ou de emergência.

O projeto é concebido para maximizar a geração de energia a partir do biogás. Para esse fim, três motores a biogás serão instalados, dois no primeiro estágio de implementação do projeto e mais um no segundo estágio:

Motores a Biogás	Capacidade Instalada
Estágio 1	2 x 50 kVA
Estágio 2	1 x 100 kVA (e a anteriormente instalada 2 x 50kVA)

Tabela 4. Características de motores a biogás

A geração de energia a partir do biogás recuperado será de 160kW. Entretanto, no caso de aumento da eficiência de geração de biogás, a Cooperativa Lar poderia considerar a possibilidade de instalar novos motores. Neste caso, a Cooperativa Lar solicitaria a modificação do DCP de acordo com os Anexos 66 & 67 de EB48.

Nesse primeiro estágio de implementação, a terceira lagoa anaeróbia existente será modificada e equipada com equipamento de aeração, operando assim como uma lagoa aerada. Uma vez que há alguns equipamentos de aeração instalados na lagoa aerada existente, alguns deles serão reutilizados na aeração desse primeiro estágio de implementação. Entretanto, será adquirido um novo equipamento de aeração para garantir aeração apropriada em ambas as lagoas. O novo equipamento a ser instalado, e o equipamento existente a ser reutilizado estão descritos a seguir:

¹ HDPE: Polietileno de Alta Densidade

MDL – Conselho Executivo

Estágio 1**Ex-Lagoa Anaeróbia nº 3 (lagoa aerada 1)**

2 linhas com 8 unidades de difusão para aeração de alta eficiência

2 x 7,5cv instalada

1 x 20HP Turbina de aeração reutilizada

Potência total do equipamento de aeração (instalada)

35 HP

Ex-Lagoa Aerada nº 1 (lagoa aerada 2)

Equipamento de aeração convencional (turbinas de aeração de superfície)

4 x 15HP turbinas de aeração reutilizadas

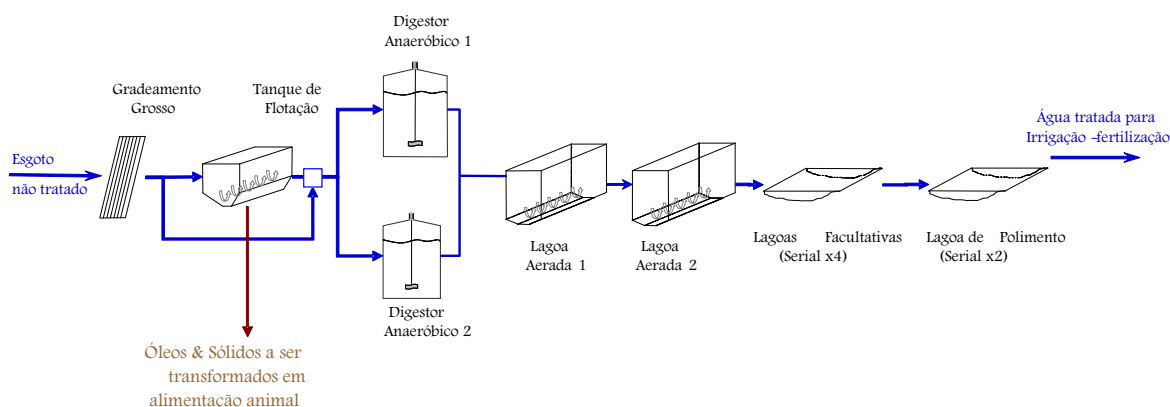
2 x 20HP turbinas de aeração reutilizadas

Potência total do equipamento de aeração (instalada)

100HP

Tabela 5. Características do equipamento de aeração recém-instalado e existente no estágio 1 de implementação.

As lagoas facultativas existentes e as duas lagoas de polimento existentes continuarão a operar até o presente.

Estágio 1: Instalação de digestores anaeróbios com sistemas de recuperação de metano.**Fig. 4.** Primeiro estágio de implementação da atividade do projeto. O influxo de água é anaerobicamente tratado em ambos digestores. É recuperado o metano gerado a partir da degradação anaeróbia de água em digestores.

Depois da digestão, a água flui para uma nova lagoa aerada e é finalmente descarregada na primeira lagoa facultativa existente.

MDL – Conselho Executivo

2. Segundo estágio: depois da expansão da produção na Unidade Industrial de Aves da Lar.

Esse segundo estágio tem previsão de ser implementado a partir de Outubro de 2010. Nesse estágio o influxo de esgoto aumentará progressivamente a partir dos atuais 150m³/h até 350m³/h conforme explicado anteriormente na Tabela 2. O fluxo total passará através do tanque de homogenização, a partir de onde será distribuído. Do fluxo total, 80m³/h serão tratados nos biodigestores, aumentando assim o tempo de retenção em relação ao estágio 1 de implementação. Esses 80m³/h irão de volta para o tanque de homogenização depois da digestão.

O tanque de homogenização receberá também 10m³/h de lodo a partir do fim do tratamento, o que ajudará a manter o nível necessário de bactérias no esgoto. Então, a partir do tanque de homogenização, 360m³/h serão direcionados para o tanque de flotação físico-química (tanque PCF).

A eficiência de remoção do tanque PCF é mostrada na Tabela 6.

<u>Parâmetro</u>	<u>Eficiência de Remoção</u>
<u>COD – Demanda Química de Oxigênio</u>	<u>≥ 90%</u>
<u>DBO5 – Demanda Biológica de Oxigênio 5 dias</u>	<u>≥ 90%</u>
<u>O&G – Óleos e Graxas</u>	<u>≥ 94%</u>
<u>SS – Sólidos Suspensos</u>	<u>≥ 90%</u>
<u>N – Nitrogênio</u>	<u>≥ 65%</u>
<u>P – Fósforo</u>	<u>≥ 65%</u>

Tabela 6. Eficiência de remoção do novo Tanque de Flotação Físico-Química projetado de acordo com o Plano de Controle Ambiental

Depois desse tanque PCF, o esgoto passará através de três lagoas aeradas em série. Essas três lagoas são as duas lagoas renovadas e modificadas no estágio 1, mais a primeira lagoa facultativa da linha de base, a qual será equipada com equipamento de aeração.

MDL – Conselho Executivo

Para essa aeração, o equipamento será distribuído como segue:

Estágio 2	
Ex-Lagoa Anaeróbica nº 3 (lagoa aerada 1)	
	2 linhas com 8 unidades de difusão de aeração de alta eficiência
	2 x 7,5cv instalada
	1 x 20HP turbina de aeração reutilizada
Potência total de equipamento de aeração (instalada)	35HP
Ex-Lagoa Aerada nº 1 (lagoa aerada 2)	
Equipamento de aeração convencional (turbinas de aeração de superfície)	
	4 x 15HP turbinas de aeração existentes
	1 x 20HP turbina de aeração existente
Potência total de equipamento de aeração (instalada)	80HP
Ex-Lagoa Facultativa nº 1 (lagoa aerada 3)	
	2 linhas com 8 unidades de difusão para aeração de alta eficiência
	2 x 7,5cv instalada
	1 x 20HP turbina de aeração existente retirada da lagoa aerada 2)
Potência Total do equipamento de aeração (instalado)	35HP

Tabela 7. Equipamento de aeração a ser instalado e distribuído durante o estágio 2 de implementação.

A eficiência mínima de remoção do passo das lagoas aeradas é mostrada abaixo:

Parâmetro	Eficiência de Remoção
COD – Demanda Química de Oxigênio	≥ 90%
DBO5 – Demanda Biológica de Oxigênio 5 dias	≥ 92%
O&G – Óleos e Graxas	≥ 90%

Tabela 8. Eficiência mínima de remoção do passo de lagoas aeradas, conforme projetado no Plano de Controle Ambiental.

A água tratada será finalmente descarregada no novo decantador (segunda lagoa facultativa existente). Esse decantador é o caminho de descarga conforme a AMS.III.I.

Resumindo, o tratamento anaeróbio na linha de base é substituído nesse segundo estágio de implementação por um tratamento de aeração que compreende um tanque de flotação físico-químico e três lagoas operando em paralelo.

O lodo proveniente do processo de sedimentação será redirecionado para o tanque de homogenização. Dessa forma, o nível de bactérias necessárias para manter o tratamento biológico aerado funcionando naturalmente será otimizado.

A água tratada que sai do decantador será direcionada para uma lagoa de acumulação.

MDL – Conselho Executivo

Depois dessa lagoa, o tratamento terciário será implementado fora do limite do projeto, para facilitar a reutilização de água tratada. Esse tratamento terciário consiste de filtros de areia e carbono ativado que removerão os sólidos remanescentes e as matérias fosforosas em água clarificada. Do curso filtrado, 30% serão reutilizados para irrigação e os remanescentes 70% serão tratados para reutilização em nova estação de tratamento para tratamento terciário. O sistema de reutilização de água consiste do seguinte:

1. câmara de estabilização de pH e floculação;
2. floculação e sedimentação;
3. filtragem;
4. desinfecção com UV e HClO.

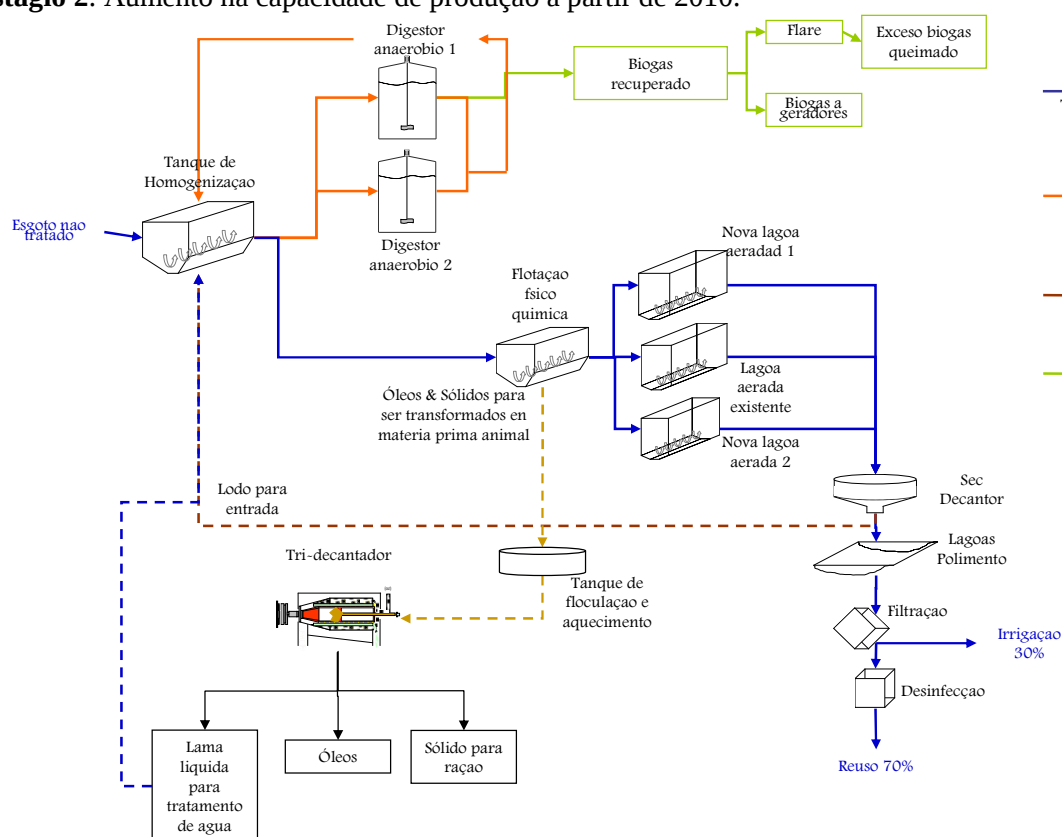
Estágio 2: Aumento na capacidade de produção a partir de 2010.

Fig. 5. Quando a capacidade de produção aumenta, do fluxo de água de entrada, 80m³/h do influxo de esgoto são conduzidos para digestão anaeróbia. Depois da digestão, esse influxo de água encontra o fluxo de água remanescente no tanque de homogenização, antes de entrar no tanque de flotação físico-química. Depois desse passo de tratamento, o esgoto é conduzido para as novas lagoas aeradas recém-equipadas em série, onde o fluxo de água é tratado através da oxidação da matéria orgânica, evitando assim a geração de metano e a liberação descontrolada para a atmosfera. Depois de implementado esse novo tratamento, a água é finalmente descarregada na lagoa facultativa nº2, transformada em um decantador secundário. O biogás recuperado nos biodigestores é queimado em motores a biogás para gerar eletricidade a ser consumida pelo equipamento de projeto ou exportada para a rede. Os resíduos sólidos separados por flotação no tanque de flotação PC serão secados e tratados para serem usados como matéria-prima animal. Os óleos são tratados para serem reutilizados em outras indústrias. O lodo líquido é redirecionado para tratamento de água de forma a manter o nível necessário de bactérias no tanque de homogenização garantindo um tratamento aerado apropriado.

MDL – Conselho Executivo

Em ambos os estágios, o biogás recuperado é queimado em chama e/ou usado como uma fonte de energia para geração de eletricidade. Dois motores de 50kVA e um motor de 100kVA de capacidade nominal serão instalados na Unidade Industrial de Aves de Lar com uma capacidade de geração total de 160kW. Essa geração de eletricidade contribuirá para substituir a demanda de eletricidade da malha e contribuirá para a mitigação de Mudanças Climáticas. A capacidade instalada desses motores foi calculada de acordo com a geração de biogás esperada e o conteúdo de metano. Entretanto, no caso de aumento da eficiência de geração de biogás, a Cooperativa Lar considerará a instalação de novos motores de geração a biogás. No caso de se fazer esta expansão, os participantes do projeto solicitarão a modificação do DCP de acordo com o Anexo 66 e Anexo 67 de EB48.

Para a queima do biogás em chama, um dispositivo de chama aberta será instalado onde o biogás em excesso será queimado antes de ser liberado para a atmosfera. Sempre que uma instalação de energia não estiver funcionando, se a produção de biogás exceder a capacidade de combustão do sistema de geração de energia ou durante período de manutenção de equipamento, o sistema de chama será usado. A Cooperativa Lar não requererá créditos de carbono em relação à queima de biogás em chama aberta, apenas do biogás recuperado e usado para geração de eletricidade. Para este fim, pelo menos um medidor de vazão de biogás e o analisador de conteúdo de metano do biogás serão instalados na tubulação de derivação para motores.

Nenhuma transferência de tecnologia dos países do Anexo 1 está prevista no desenvolvimento da atividade do projeto. No caso de qualquer equipamento ser adquirido em um país do anexo 1, o mesmo não envolverá uma transferência de tecnologia, uma vez que todos os equipamentos e tecnologias a serem usados na atividade do projeto estão disponíveis no Brasil.

No momento de redação do DCP, os fornecedores tecnológicos confirmados eram os seguintes:

1. Geomembranas para cobrir as lagoas anaeróbias e transformá-las em biodigestores : *Avesuy*;
2. Motores a biogás: *Biogas motores estacionários*: (www.biogasmotores.com.br);
3. Fluxímetro Parshall: *EchoTrek* ou similar.
4. Tanque de flotação físico-química: *Gratt Decaners Centrifugos*;
5. Tri-decantador centrífugo: *Gratt Decaners Centrifugos*;
6. Tanque de coagulação: *Gratt Decaners Centrifugos*;
7. Misturador de superfície: *Gratt Decaners Centrifugos*;
8. Tanque de evaporação: *Gratt Decaners Centrifugos*;

Segurança ambiental da atividade do projeto proposta

A tecnologia a ser implementada na unidade industrial de aves da Cooperativa Lar é muito respeitosa com o meio ambiente. Com a implementação deste projeto, a quantidade total de esgoto gerada no processo de produção é tratada na planta e reutilizada para irrigação (30%) e no processo de produção (70%).

Além disso, as emissões de biogás para a atmosfera serão drasticamente reduzidas para quase zero. O biogás produzido será usado para gerar eletricidade que será consumida na atividade do projeto e que poderia também ser exportada para a rede, contribuindo para reduzir o consumo de energia proveniente da rede, necessária para a operação do equipamento de aeração.

MDL – Conselho Executivo

Além disso, o tratamento concebido reduzirá a matéria orgânica na água tratada em comparação com o tratamento atual. Outrossim, um tratamento terciário que está além do limite do projeto, será implementado. Esse tratamento terciário permitirá a reutilização da água tratada no processo de produção e em irrigação. Com a redução do consumo de água associado ao processo de produção, a Cooperativa Lar contribui diretamente para manter o ecossistema do rio. Assim, não é apenas a tecnologia implementada no projeto proposto que é ambientalmente segura, mas esta também contribui para melhorar as condições ambientais nos ecossistemas próximos e reduzir o consumo de água no processo de produção.

A tecnologia implementada consiste na modificação do tratamento atual, em que apenas os parâmetros de descarga de água de saída são considerados para um conceito diferente de tratamento em que reutilização da água, recuperação do biogás e utilização para geração de energia renovável são considerados e conformam-se aos pilares da atividade do projeto. O impacto ambiental dessas medidas é limitado a um aumento previsto no consumo de eletricidade devido à instalação de novos equipamentos mecânicos.

De fato, a Cooperativa Lar obteve a Licença Ambiental para o desenvolvimento da atividade do projeto proposta.

A.4.3 Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido:

Ano	Estimativa de reduções anuais de emissões em toneladas de CO₂e
Outubro-Dezembro de 2010	3.511
2011	20.239
2012	22.043
2013	22.043
2014	22.043
2015	22.043
2016	22.043
2017	22.043
2018	22.043
2019	22.043
Janeiro-Setembro de 2020	16.857
Total de Reduções Estimadas (tons de CO₂e)	216.951
Número total de anos de obtenção de créditos	10
Média anual das reduções estimadas sobre o período de obtenção de créditos (tCO₂e)	21.695

MDL – Conselho Executivo

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

A atividade do projeto proposta está sendo parcialmente financiada com recursos próprios e com financiamento da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

A FINEP² é uma companhia de Financiamento Federal criada em 1967 e subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil. A FINEP³ encoraja e financia a pesquisa de inovação e científico-tecnológica em universidades, companhias, centros de tecnologia, institutos de pesquisa e desenvolvimento ou outras instituições públicas ou privadas. Para este fim, a FINEP mobiliza recursos financeiros e outras ferramentas para promover o desenvolvimento social e econômico no Brasil.

A FINEP, através do Fundo Nacional para Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) financiou parcialmente a implementação do primeiro estágio da atividade do projeto proposta como parte do “Programa de Geração Distribuída”. O financiamento outorgado pela FINEP é alocado para a construção dos biodigestores e a aquisição de motores a biogás. O investimento correspondente a qualquer outra atividade no limite de projeto é assumido diretamente pela Cooperativa Lar.

Do total do investimento para a implementação da atividade do projeto, acima de 5 milhões de reais⁴, a FINEP financia 17,9%. A Cooperativa Lar assumirá o investimento restante com capital próprio, atingindo mais de 82,1% do investimento total.

Fundo Nacional para Desenvolvimento Tecnológico e Científico (FNDCT)

O FNDCT é um fundo da FINEP focado em áreas e programas específicos. O suporte do FNDCT está focado em programas de pesquisa, projetos de recursos humanos e treinamento e transferência de tecnologia.

A Cooperativa Lar está envolvida em um projeto piloto para geração de energia distribuída com R&D e companhias correspondentes. Em 2006, esse grupo de companhias começou o desenvolvimento do "Programa de Geração de Energia Distribuída" com o objetivo de recuperar biogás em diferentes indústrias para reutilizar o mesmo como uma fonte de energia para geração de energia para consumo próprio e exportação para a rede.

Uma das barreiras identificadas para a implementação desse projeto foi o acesso a financiamento.

² FINEP. http://www.finep.gov.br/english/folder_ingles.pdf

³ FINEP. http://www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/a_empresa.asp?codSessaoOqueeFINEP=2

⁴ 1 BRL = 0, 0.556784 USD. Taxas em 23/09/2009. <http://www.xe.com/ucc/convert.cgi>

MDL – Conselho Executivo

Em agosto de 2006 e com o objetivo de solicitar ajuda financeira a FINEP, a Cooperativa Lar desenvolveu junto com as entidades mencionadas abaixo um documento relacionado ao “Programa de Geração Distribuída”.

- Companhia Paraenense de Energia – COPEL
- Itaipu Binacional
- Companhia de Saneamento do Estado do Paraná – SANEPAR
- Cooperativa Agroindustrial Lar
- Instituto Ambiental do Paraná – IAP
- LACTEC

Esse documento, assinado por todas as entidades participantes, foi apresentado a FINEP para solicitação de financiamento no fim de 2006. Depois da apresentação dessa solicitação, a FINEP devia analisar o projeto proposto e emitir finalmente a aprovação ou rejeição definitiva da proposta de financiamento. A aprovação definitiva da FINEP para ajuda financeira foi recebida em 15/05/2008. Nessa data, o contrato entre FINEP e o Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação – ITAI, foi assinado para financiar parcialmente o “Programa de Geração Distribuída com Saneamento Ambiental” (Código Contratual: 0/1/08/0159/00)

Uma vez que o financiamento da FINEP não pertence às partes do Anexo 1, esse não é considerado um Auxílio de Desenvolvimento Oficial.

A.4.5. Confirmação de que a atividade de projeto de pequena escala não é um componente desagrupado de uma atividade de projeto de grande escala:

De acordo com o Apêndice C das Modalidades e Procedimentos Simplificados para projetos de MDL de Pequena Escala, componente desagrupado é definido como a fragmentação de uma atividade do projeto grande em partes menores. Uma atividade do projeto de pequena escala proposta que é parte de uma atividade do projeto de grande escala não é elegível ao uso das modalidades e procedimentos simplificados para atividades de projeto de MDL de pequena escala. O projeto integral ou qualquer componente da atividade do projeto integral seguirá as modalidades e procedimentos de MDL.

Uma atividade do projeto de pequena escala será considerada como sendo um componente desagrupado de uma atividade do projeto grande se houver uma atividade do projeto de MDL de pequena escala registrada ou um outro requerimento de registro de atividade do projeto de MDL de pequena escala:

- Com os mesmos participantes do projeto;
- Na mesma categoria e tecnologia / medição de projeto; e
- Registrado nos últimos 2 anos; e
- Cujo limite de projeto está a 1 km do limite de projeto da atividade do projeto de MDL de pequena escala no seu ponto mais próximo.

Uma vez que a atividade do projeto não corresponde a qualquer dos pontos acima mencionados, não será considerada componente desagrupado de uma atividade do projeto maior.

MDL – Conselho Executivo

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

A atividade do projeto aplica três metodologias aprovadas de linhas de base e monitoramento para pequena escala:

1. AMS III.H. “Recuperação de Metano em Tratamento de Esgoto”. Versão 13. Escopo Setorial: 13.
2. AMS III.I. “Evitação de Produção de Metano em Tratamento de Esgoto através da Substituição de Sistemas Anaeróbios por Sistemas Aeróbios”. Versão 08. Escopo Setorial: 13.
3. AMS I.D. “Geração de Eletricidade Renovável Interligada à Rede”. Versão 15. Escopo Setorial: 01.

Além das metodologias mencionadas acima, o projeto também aplica a seguintes ferramentas:

1. Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade, Versão 02;

B.2 Justificativa da escolha da categoria do projeto:

A atividade do projeto proposta atende a todos critérios e condições de aplicabilidade das metodologias de pequena escala, mencionadas acima, conforme descrito abaixo:

Condições de aplicabilidade de AMS.III-H “Recuperação de Metano em Tratamento de Esgoto”

Condição de Aplicabilidade	Caso de Projeto
Essa categoria de projeto compreende medidas que recuperam o metano a partir da matéria orgânica biogênica em esgotos por meio de uma das seguintes opções: ... (vi) Introdução de um estágio de tratamento de esgoto sequencial com recuperação e combustão de metano, com ou sem tratamento de lodo, em um sistema de tratamento de esgoto existente sem recuperação de metano (por exemplo, introdução de tratamento em um reator anaeróbio com recuperação de metano como um passo de tratamento sequencial para o esgoto que está atualmente sendo tratado em uma lagoa anaeróbia sem recuperação de metano).	O Projeto envolve a introdução de um estágio de digestão anaeróbia com recuperação de metano no tratamento de esgoto existente – um sistema de lagoa anaeróbia aberta sem recuperação de metano. O metano será queimado como uma fonte de energia para geração de eletricidade e o metano gerado em excesso será queimado em uma tocha de segurança.
O metano recuperado das medidas acima pode também ser utilizado para as seguintes aplicações ao invés de combustão/queima em chama: (a) geração de energia termal ou elétrica diretamente;	O metano recuperado é usado para geração de eletricidade na atividade do projeto. O biogás excedente será queimado em uma tocha aberta de segurança.

MDL – Conselho Executivo

Condição de Aplicabilidade	Caso de Projeto
Se o metano recuperado for usado para atividades do projeto abrangidas pelo parágrafo 2 (a), tal componente da atividade do projeto pode usar a categoria correspondente sob o tipo I.	A atividade do projeto envolve um sistema de geração de energia que produz eletricidade a partir do biogás gerado; portanto, é também elegível sob a categoria AMS.I.D.
As medidas são limitadas às que resultam em reduções de emissões de valor inferior ou igual a 60 kt de CO ₂ equivalente por ano.	A estimativa de reduções de emissões para a atividade do projeto proposta são de 21.695tCO ₂ e por ano. Portanto, a atividade de Projeto resultará em valor inferior a 60kt de CO ₂ equivalente por ano.

Condições de aplicabilidade para a AMS.III-I “Evitação de Produção de Metano em Tratamento de Esgoto através da Substituição de Sistemas Anaeróbios por Sistemas Aeróbios”

Condição de Aplicabilidade	Caso de Projeto
Essa metodologia compreende tecnologias e medidas que evitam a produção de metano a partir de matéria orgânica biogênica em esgotos sendo tratados em sistemas anaeróbios. Devido à atividade do projeto, os sistemas anaeróbios (sem recuperação de metano) são substituídos por sistemas biológicos aerados. A atividade não recupera metano para combustão em instalações de tratamento de esgoto.	A atividade do projeto consiste na substituição do tratamento de esgoto existente - lagoas anaeróbias sem recuperação de metano – por um tratamento areado em tanque de flotação físico-química e três lagoas areadas. O fluxo de esgoto, que na ausência da atividade do projeto teria sido tratado em lagoas anaeróbias, é tratado nesses novos tanques aerados, evitando a geração de metano

A aplicabilidade da AMS.III.I é limitada a alguns sistemas de tratamento no cenário do projeto (ver a seção B.3, "Descrição do Limite do Projeto"). Diferente da AMS.III.H, a metodologia SSC AMS.III.I não considera a recuperação de metano e sua combustão nas unidades de tratamento. Entretanto, os sistemas afetados por AMS.III.I não recuperam metano nem queimam o mesmo. A recuperação do metano acontece apenas na primeira e na segunda lagoa anaeróbia, que são cobertas. Essas lagoas estão sob a AMS.III.H no cenário do projeto. Além disso, a combustão do metano ocorre nos motores instalados para esse fim. Essa combustão está sob a AMS.I.D. conforme os procedimentos descritos na AMS.III.H.

MDL – Conselho Executivo**Condições de aplicabilidade para AMS.I-D "Geração de eletricidade renovável conectada à rede"**

Condição de Aplicabilidade	Caso de Projeto
As medidas são limitadas àquelas que resultam em reduções de emissões de valor inferior ou igual a 60kt de CO ₂ equivalente por ano.	A estimativa das reduções de emissões para a atividade do projeto proposta são 21.695tCO ₂ e por ano. Portanto, a atividade do projeto resultará em menos de 60kt de CO ₂ equivalente por ano.
Essa categoria inclui unidades de geração de energia renovável, tais como a fotovoltaica, hídrica, das marés/ondas, eólica, geotérmica e de biomassa renovável, que fornecem eletricidade e/ou substituem eletricidade a partir de um sistema de distribuição de eletricidade que é, ou teria sido alimentado por pelo menos uma unidade de geração com queima de combustível fóssil.	O projeto vai gerar eletricidade a partir da captação do metano e usará essa eletricidade para fins internos de substituição da eletricidade da rede.
Usinas hidroelétricas com reservatórios que satisfaçam pelo menos uma das condições a seguir são elegíveis à aplicação desta tecnologia (...)	Não aplicável
Se a unidade acrescentada tiver componentes renováveis e não renováveis (por exemplo, uma unidade eólica / diesel), o limite de elegibilidade de 15MW para uma atividade do projeto de MDL de pequena escala se aplica apenas ao componente renovável. Se a unidade acrescentada co-queimar combustíveis fósseis, a capacidade de toda a unidade não pode exceder o limite de 15MW.	A potência instalada de geração será de 160kW. Portanto, a atividade do projeto resultará em menos de 15 MW, o limite de elegibilidade para um projeto de MDL de pequena escala. No entanto, no caso da Cooperativa Lar considerar a instalação de motores adicionais a biogás, neste caso, a modificação do PDD seria aplicada conforme os Anexos 66 & 67 de EB48.
Os sistemas combinados de calor e energia à biomassa (co-geração) que fornecem eletricidade e/ou substituem eletricidade da rede, estão incluídos nessa categoria.	Não aplicável
No caso de atividades do projeto que envolvam o acréscimo de unidades de geração de energia renovável em uma instalação de geração de energia renovável existente, a capacidade adicionada das unidades acrescentadas pelo projeto deve ser inferior a 15MW e devem ser fisicamente distintas das unidades existentes.	Não aplicável
As atividades do projeto que pretendam modernizar ou modificar uma instalação existente para a geração de energia renovável estão incluídas nessa categoria. Para se qualificar como um projeto de pequena escala, a produção total da unidade modificada ou adaptada não pode exceder o limite de 15 MW.	Não aplicável

MDL – Conselho Executivo

B.3. Descrição do limite do projeto:

De acordo com as metodologias aplicáveis, o limite do projeto é definido como segue:

- Conforme a AMS.III-H / Versão 13, para a parte do projeto de captação de metano, o limite do projeto é o local geográfico e físico onde o tratamento de esgoto e lodo ocorre em situação de linha de base e projeto. Abrange todas as instalações afetadas pela atividade do projeto, inclusive locais onde ocorre processamento, transporte e aplicação ou eliminação de resíduos, bem como de biogás.
A implementação da atividade do projeto em um sistema de tratamento de esgoto e/ou de lodo afetará certas seções dos sistemas de tratamento, enquanto outras podem permanecer inalteradas. Os sistemas de tratamento não afetados pela atividade do projeto, ou seja, seções que funcionam no cenário do projeto nas mesmas condições operacionais que no cenário de linha de base (por exemplo, influxo de esgoto e teor da COD, temperatura, tempo de retenção, etc), serão descritos no DCP, mas as emissões provenientes dessas seções não devem ser contabilizadas para os cálculos de emissões de linha de base e projeto (uma vez que as mesmas emissões ocorreriam em ambos os cenários de linha de base e projeto). A avaliação e identificação de sistemas afetados pela atividade do projeto serão realizadas ex ante, e o DCP justificará a exclusão de seções ou componentes do sistema. Os sistemas de tratamento (lagoas, reatores, digestores, etc) que serão cobertos e/ou equipados com recuperação do biogás pela atividade do projeto, mas que continuarem a operar com a mesma quantidade de influxo de matéria, o volume (tempo de retenção), e temperatura (aquecimento), que no cenário de linha de base, podem ser considerados como não afetados, ou seja, o potencial de geração de metano permanece inalterado".
- Conforme a AMS.III-I / Versão 08, para evitar a produção de metano, "o limite do projeto é o local físico, geográfico onde:
 - o O tratamento de esgoto teria ocorrido e a emissão de metano teria ocorrido na ausência da atividade do projeto;
 - o O tratamento de esgoto ocorre na atividade do projeto;
 - o O lodo é tratado e descartado na situação de linha de base e projeto"
- Conforme a AMS.ID/Versão 15, para a parte da atividade do projeto de geração de eletricidade, "o local geográfico e físico da fonte de geração renovável delinea o limite do projeto".

O equipamento incluído no limite de projeto em ambos os estágios é mostrado nos esquemas abaixo.

MDL – Conselho Executivo

Linha de base e primeiro estágio de implementação.

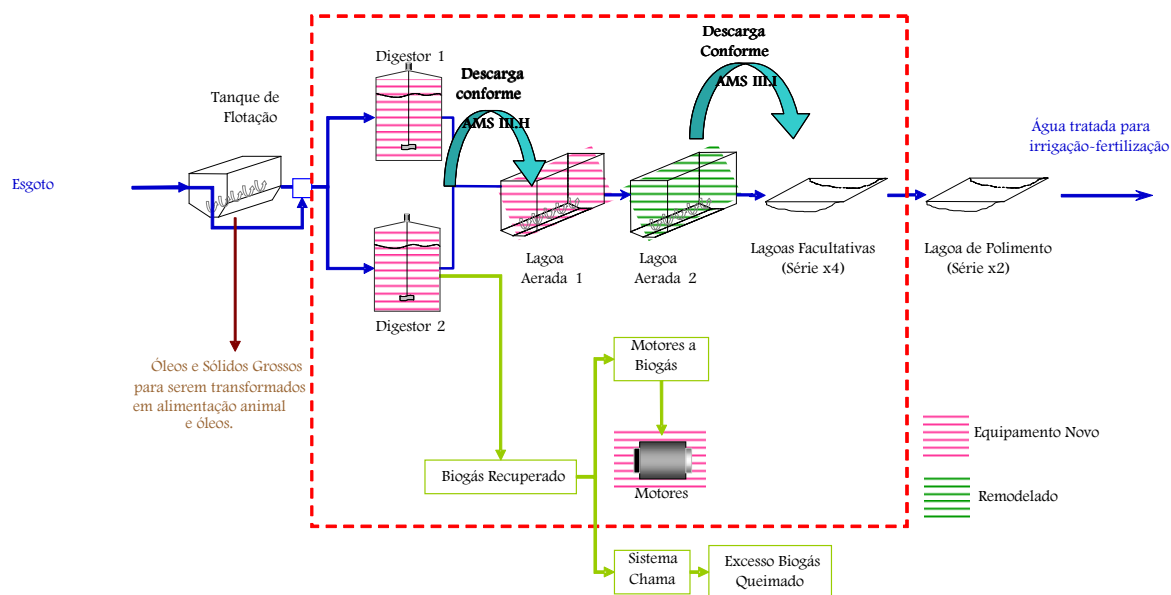


Fig. 6. O equipamento incluído no limite de projeto no estágio 1 de implementação. Os novos equipamentos são os biodigestores e a primeira lagoa aerada, que na linha de base eram lagoas anaeróbias abertas. A lagoa aerada, chamada "Lagoa Aerada 2" é a única aerada existente, com o equipamento de aeração necessário para alcançar uma aeração adequada. O caminho de descarga dos biodigestores (aplicando AMS.III.H) é a nova lagoa aerada 1 (bem administrada) e o caminho de descarga a partir do estágio de tratamento aerado (que aplica AMS.III.I) é a lagoa facultativa 1 existente, o que é mais conservador do que considerar o caminho de descarga na lagoa aerada 2, que é renovada e, portanto, bem gerida. O PP apenas reivindica a ER resultante da destruição de metano nos motores a biogás. O biogás recuperado será enviado para os motores, ou, no caso de não ser possível a combustão em motores, o biogás será direcionado para o sistema de queima em chama. O PP não contabiliza a ER resultante do biogás queimado na tocha de segurança, que é o mesmo que considerar que a eficiência de queima em chama foi zero no sistema de queima em chama. De acordo com esse pressuposto, o biogás que não for queimado nos motores para geração de energia é presumido como liberado para a atmosfera, em uma abordagem conservadora, embora ele realmente tenha sido queimado em chama. Assim, o sistema de queima em chama do biogás em sistema de segurança de chama aberta está além da atividade do projeto.

Embora o registro do projeto esteja previsto para acontecer junto com o segundo estágio de implementação, o PP considera conveniente incluir a explicação no DCP de como seria o primeiro estágio de implementação considerado em conformidade com as metodologias aplicáveis, tendo em conta que toda a atividade do projeto foi configurado para começar a reduzir as emissões de GEE desde o primeiro estágio de implementação.

Assim, ambos os estágios de implementação são explicados, apesar do fato de que os cálculos das reduções de emissões apenas consideram o segundo estágio, que é a configuração que seria realmente operacional quando o projeto obtém o status registrado

MDL – Conselho Executivo

Os sistemas afetados pela metodologia AMS.III.H no primeiro estágio de implementação são:

1. A primeira e segunda lagoas anaeróbias existentes, que no cenário de linha de base são lagoas abertas. No cenário de projeto, essas lagoas são cobertas e revestidas e o biogás é recuperado para ser queimado nos motores a biogás e/ou em tocha de segurança.

- a. O parágrafo 14 da metodologia menciona o seguinte:

Os sistemas de tratamento não afetados pela atividade do projeto, isto é, seções que funcionam no cenário do projeto sob as mesmas condições operacionais que no cenário de linha de base (por exemplo, influxo de esgoto e conteúdo da COD, temperatura, tempo de retenção, etc.) serão descritos no DCP, mas as emissões dessas seções não precisam ser contabilizadas nos cálculos de emissões de linha de base e projeto (uma vez que as mesmas emissões ocorreriam em ambos cenários de linha de base e projeto).

No primeiro estágio de implementação, essas duas lagoas anaeróbias existentes são revestidas e cobertas para recuperação de metano e são também equipadas com sistemas de agitação. De acordo com os critérios de aplicabilidade da metodologia, "essa metodologia compreende medidas que recuperam o biogás da matéria orgânica em esgotos por meio de" (parágrafo 1.vi) "Introdução de um estágio sequencial de tratamento de esgoto com recuperação e combustão de biogás, com ou sem tratamento de lodo, em um sistema de tratamento de esgoto anaeróbio sem recuperação de biogás". Portanto, a cobertura e o revestimento das duas lagoas anaeróbias existentes para recuperação do biogás, como acontece na atividade do projeto, está de acordo com os critérios de aplicabilidade.

No parágrafo 14 da metodologia, menciona-se que "os sistemas de tratamento (lagoas, reatores, digestores, etc.) que serão cobertos e/ou equipados com recuperação do biogás pela atividade do projeto, mas continuarão a operar com a mesma quantidade de influxo de alimento, volume (tempo de retenção), e temperatura (aquecimento) que no cenário de linha de base, podem ser considerados como não afetados, isto é, o potencial de geração de metano permanece inalterado". As lagoas anaeróbias existentes no cenário de linha de base, operam no primeiro estágio de implementação com o mesmo fluxo, o mesmo volume (tempo de retenção) e temperatura (uma vez que não há aquecimento no projeto). Entretanto, sistemas de agitação são introduzidos nos biodigestores. Esses sistemas de agitação, no cenário de linha de base, interfeririam nas condições anaeróbias na situação de linha de base (lagoas abertas) e afetariam as condições de tratamento. Na situação de projeto, onde as lagoas são revestidas e cobertas, os sistemas de agitação evitariam a formação de camadas de gordura na água. Essas camadas, que aparecem na situação de linha de base, seriam inconvenientes no cenário de projeto, em que o objetivo dos PPs é recuperar todo o biogás gerado. Portanto, de fato, as condições de tratamento e o equipamento instalado no cenário de projeto afetam os sistemas de tratamento (lagoas anaeróbias abertas existentes) e, portanto, esses são afetados pela atividade do projeto.

2. Os motores a biogás, em que o biogás recuperado é queimado para geração de eletricidade.

Os sistemas em que o tratamento de esgoto teria ocorrido e emissões de metano ocorridas na ausência da atividade do projeto, no primeiro estágio de implementação de acordo com a AMS.III.I versão 08 são:

1. A terceira lagoa anaeróbia aberta existente, que no cenário de linha de base é uma lagoa aberta sem recuperação de biogás. No cenário do projeto, essa lagoa é reequipada e transformada em uma lagoa aerada;

MDL – Conselho Executivo

2. A primeira lagoa aerada existente, que no cenário de linha de base é mal manejada e no cenário do projeto é bem manejada;

Na linha de base, não há um tratamento de lodo separado funcionando na unidade de tratamento de esgoto na Cooperativa Lar. Antes de entrar no limite do projeto, partes de frango, penas e outros sólidos de tamanho considerável são removidos do influxo de água. Essa separação é também feita na situação de linha de base. O lodo resultante da decomposição biológica de matéria orgânica flui junto com a água para as lagoas facultativas e lagoas de polimento. De acordo com a metodologia, uma vez que essas lagoas não são afetadas pela atividade do projeto e estão no cenário do projeto sob as mesmas condições operacionais que no cenário de linha de base, *elas serão descritas no DCP*, mas as emissões dessas seções não precisam ser contabilizadas para os cálculos de linha de base e de emissões do projeto.

Nessas lagoas, o esgoto chega com uma baixa concentração de matéria orgânica, que já perdeu a maior parte da atividade biológica e, assim, não sofre uma decomposição intensa. A COD e a DBO₅ são suficientemente baixas para garantir uma baixa atividade orgânica.

Além disso, com a implementação do primeiro estágio do projeto, a água atinge as lagoas facultativas com uma menor carga orgânica, levando a uma atividade biológica e emissões de metano menores. No entanto, de forma a ser conservador e uma vez que as lagoas facultativas e de polimento não são afetadas pelo projeto, o PP considerou que as emissões em si são as mesmas que na linha de base.

A água que contém esse lodo desativado é muito nutritiva para as plantas e, portanto, é usada para fertirrigação da zona próxima onde o eucalipto cresce. No primeiro estágio de implementação não há separação nem qualquer modificação desse passo final do tratamento de esgoto. A única mudança possível a partir da linha de base é que a água que chega às lagoas de polimento tem, muito provavelmente, uma menor carga orgânica do que na de linha de base. Essa água rica em matéria orgânica desativada será usada para fertirrigação.

Em relação à chama de biogás, o proponente do projeto não está solicitando reduções de emissões resultantes da queima do biogás na tocha de segurança, mas sim apenas para aquelas que ocorrem nos motores alimentados com biogás.

O proponente do projeto instalará uma tocha de segurança por motivos de segurança. O excesso de biogás que não for queimado nos motores para geração de energia, fluirá para a tocha e será queimado lá.

De maneira conservadora, o proponente do projeto considerará que apenas o biogás que alimenta os motores e é usado para a geração de energia é destruído, uma vez que esse é o objetivo efetivo do Programa de Geração de Energia Distribuída e, portanto, o objetivo do processo de recuperação de biogás.

De acordo com o exposto, e em matéria de emissões de GEE, o *processamento, o transporte e a aplicação ou a eliminação de biogás* ocorrem apenas nos motores. O que quer que aconteça com o biogás excedente recuperado, não usado para geração de energia, o PP considerará que o mesmo foi lançado para a atmosfera. No entanto, como explicado anteriormente, a tocha de segurança queimará o excesso de biogás não queimado nos motores, sendo esta abordagem muito conservadora em termos de emissões de GEE.

MDL – Conselho Executivo

De acordo com o parágrafo 36 da metodologia, a quantidade de biogás recuperada, usada como combustível, queimada ou utilizada deve ser monitorada *ex post*, usando medidores de vazão contínua. O PP, uma vez que não considera as reduções de emissões a partir da queima do biogás em chama aberta nos cálculos da ER, apenas monitorará o biogás direcionado e queimado nos motores. De acordo com isso e com a explicação acima, a chama aberta para biogás em excesso fica além do limite do projeto.

Segundo estágio de implementação

No segundo estágio de implementação, há um tratamento separado para a matéria sólida do tanque PCF. Esse tratamento não é um tratamento de lodo, uma vez que é uma separação física, sem processos de decantação ou atividade biológica. As partes de frango, penas e outros sólidos de tamanho considerável são removidos a partir do influxo de água antes de entrar no tratamento de esgoto. Essa separação é feita também na situação de linha de base e no primeiro estágio de implementação: sólidos de tamanho considerável do abatedouro são separados do fluxo de esgoto no tanque de flotação, antes de entrar nas lagoas anaeróbias.

Essa matéria sólida removida do fluxo de entrada poderia ser confundida com o lodo primário. Entretanto, de acordo com a definição de lodo pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas, Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia, essa confusão não é possível, uma vez que não há processo de decantação na separação dessa matéria orgânica:

- Lodo primário: Lodo produzido a partir do tratamento primário de esgoto.
- Tratamento primário: O tratamento de esgoto pelo gradeamento e sedimentação para remover sólidos⁵.

Sólidos de tamanho considerável e penas são separados no tanque de flotação físico-química, mas não passam por qualquer processo de sedimentação. Outras referências^{6, 7} corroboram que a remoção desses sólidos não está no escopo do conceito de lodo.

Essa matéria sólida não tratada é enviada para um tanque de evaporação em que a água é parcialmente evaporada e, depois, para o novo decantador centrífuga de três fases.

O decantador centrífuga de três fases separa a mistura de fase líquida leve, fase líquida pesada, e sólidos através da aplicação de forças centrífugas.

⁵ Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas, Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia. http://www.unep.or.jp/ietc/Publications/TechPublications/TechPub-15/glossary_2.asp

⁶ Tecnologia de Águas de EIMCO. Divisão de Esgoto Municipal. Tratamento de Lama. http://www.eimcowatertechnologies.com/muniint/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=105

⁷ AAQTIC: Associação Argentina de Químicos e Técnicos da Indústria do Couro. Congresso de Istanbul de 2006. <http://www.aaqtic.org.ar/congresos/istanbul2006/Visual%20Displays/V%2025%20-%20Cost%20evaluation%20of%20sludge%20treatment%20options%20and%20energy%20recovery%20from%20wastewater%20treatment%20plant%20s.pdf>

MDL – Conselho Executivo

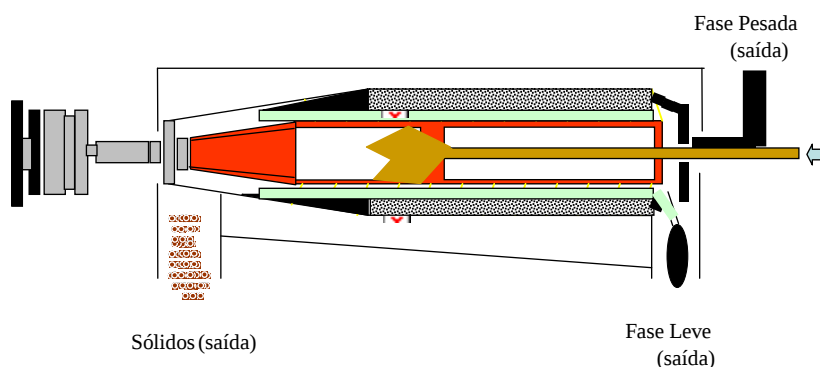


Fig. 7. Esquema de um decantador trifásico. Fonte: Elaboração própria.

A matéria de entrada é separada em três fases (fase sólida, líquida leve e fase líquida pesada) por meio da aplicação de forças centrífugas contínuas. A fase sólida é entregue ao rotor e ao parafuso de transporte helicoidal, e a fase de líquido clarificado é evacuada em duas fases diferentes: fases de líquido pesado e leve. A fase sólida, já desidratada, é usada como matéria-prima de origem animal, como na situação atual.

Não há fenômeno de decantação nesse processo, embora o equipamento seja chamado de decantador trifásico, o que poderia ser confuso.

Uma vez que não há processo de decantação ou sedimentação envolvido na remoção da matéria sólida no tanque de flotação físico-química, essa matéria sólida separada não pode ser considerada como lodo, nem mesmo lodo primário.

Além disso, a Cooperativa Lar, no cenário de linha de base, já está separando sólidos e óleos no estágio inicial do tratamento. Isso, na situação de linha de base, ocorre no tanque de flotação existente e foi verificado durante visita ao local. A principal diferença é que, na situação do projeto, a Cooperativa Lar melhora o processo de separação com a instalação de um decantador trifásico. Portanto, a remoção e separação dessa matéria, que também acontece no cenário de linha de base no tanque de flotação, estão claramente além do limite de projeto.

MDL – Conselho Executivo

Depois do decantador, o novo tratamento de água para reutilização e irrigação não é parte da atividade do projeto, uma vez que não há reduções de emissões de GEE associadas. Entretanto, o tratamento terciário de água tem um claro objetivo propício ao meio-ambiente, o qual consiste na reutilização de 70% da água usada no processo de produção de frango. Com esse tratamento terciário, a Cooperativa Lar reduzirá drasticamente o montante de consumo de água do rio, contribuindo assim para melhorar o meio ambiente na região.

Os sistemas afetados pela metodologia AMS.III.H no segundo estágio de implementação são:

1. A primeira e segunda lagoas anaeróbias existentes, que no cenário de linha de base são lagoas abertas. No cenário de projeto, essas lagoas são cobertas e revestidas e o biogás é recuperado para ser queimado nos motores a biogás e/ou em tocha de segurança. Além disso, o fluxo de esgoto nessas lagoas é, no segundo estágio de implementação, menor do que no cenário de linha de base (apenas 80m³/h do fluxo total de água). Portanto, de acordo com os critérios de aplicabilidade da metodologia (parágrafo 1, vi) esses sistemas são cobertos pela AMS.III.H.
2. Os motores a biogás, em que o biogás recuperado é queimado para geração de eletricidade,

Os sistemas em que o tratamento de esgoto teria ocorrido e emissões de metano teriam ocorridas na ausência da atividade do projeto, no segundo estágio de implementação de acordo com a AMS.III.I são:

1. A terceira lagoa anaeróbia aberta existente, que no cenário de linha de base é uma lagoa aberta sem recuperação de biogás. No cenário do projeto, essa lagoa é reequipada e transformada em uma lagoa aerada;
2. A primeira lagoa aerada existente, que no cenário de linha de base é mal manejada e no cenário do projeto é bem manejada;
3. A primeira lagoa facultativa existente, com uma profundidade superior a 2.0m, que no cenário de linha de base se comporta como uma lagoa anaeróbia aberta. No cenário de projeto, essa lagoa é modificada e equipada para funcionar como uma lagoa aerada.
4. O novo tanque de flotação físico-química, que no cenário de projeto funciona antes das lagoas de aeração.

MDL – Conselho Executivo

B.4. Descrição da linha de base e seu desenvolvimento:**Cenário de linha de base**

Antes da implementação da atividade do projeto proposta, a Cooperativa Lar tratava o esgoto produzido a partir da Unidade Industrial de Aves em lagoas abertas anaeróbias, cumprindo a legislação brasileira, e consumindo a eletricidade requerida para a operação da unidade da rede. O tratamento de esgoto consiste em três lagoas anaeróbias seriais sem qualquer equipamento de agitação ou aeração, uma lagoa mal aerada e lagoas facultativas e de polimento. O volume dessas lagoas anaeróbias permite que a água permaneça sob condições anaeróbias por tempo suficiente, ajudando assim na realização da decomposição anaeróbia do esgoto. Além disso, a cobertura de gordura que se forma sobre o esgoto nas lagoas anaeróbias depois de pouco tempo também evita que o ar externo (e assim oxigênio) se misture ao esgoto, tornando as condições anaeróbias em água mais severas.

O tratamento anaeróbio de esgoto em lagoas abertas não requer características especiais e resulta em cargas aceitáveis na descarga de água tratada. O equipamento a ser instalado em lagoas é quase nulo e a operação desse tratamento é muito simples. O esgoto entra na lagoa, permanece durante o assim chamado tempo de retenção, sofre a decomposição anaeróbia da matéria orgânica e deixa a lagoa. Portanto, garantir tempo suficiente de retenção é suficiente para controlar a remoção da COD no tratamento anaeróbio em lagoas abertas.

Ao sair das lagoas anaeróbias abertas, o curso de água flui para a lagoa aerada existente, mal administrada na linha de base, e é descarregado nas lagoas facultativas existentes.

A Cooperativa Lar planeja aumentar a produção na unidade industrial de aves. Isso implicará em um aumento no fluxo de esgoto a ser tratado. Obviamente, se o fluxo de água aumentar e nenhuma nova lagoa for aberta, o tempo de retenção será reduzido, não sendo suficiente para garantir uma remoção apropriada⁸ de COD, SS e BOD₅.

$$R_{time,(days)} = \frac{V_{lagoon,(m^3)}}{Q_{wastewater,(m^3/day)}}$$

Portanto, com a previsão de aumento do fluxo de esgoto a ser tratado, a capacidade do sistema de tratamento existente não seria capaz de tratar apropriadamente esse fluxo excedente.

Portanto, é necessário fazer uma modificação do tratamento de esgoto existente de forma a cumprir o regulamento brasileiro que considera uma carga máxima na descarga de esgoto que pode ser facilmente alcançada mantendo um tempo de retenção mínimo garantindo a degradação anaeróbia de matéria orgânica no esgoto.

⁸ COD: Demanda Química de Oxigênio
BOD₅: Demanda Biológica de Oxigênio 5 dias
SS: Sólidos em suspensão

MDL – Conselho Executivo

De acordo com o parágrafo 21 das "Metodologias indicativas simplificadas de linha de base e monitoramento para categorias de atividade do projeto de MDL de pequena escala" versão 14⁹ (EB55, Anexo 35), ***“Aumento de capacidade: Atividades do projeto tipo II e III que envolvem aumento de capacidade podem usar uma metodologia SSC tipo II e Tipo III desde que possam demonstrar que o cenário de linha de base mais plausível para a capacidade adicional (incremental) é a linha de base fornecida na respectiva metodologia de pequena escala Tipo II e III. A demonstração deve incluir a avaliação das alternativas da atividade do projeto utilizando os seguintes passos:***

- ❑ *Passo 1: Identificar as várias alternativas disponíveis para o proponente do projeto que proporcionam um nível comparável de serviço, incluindo a atividade de projeto proposta realizada sem estar registrada como uma atividade de projeto DM.*
- ❑ *Passo 2: Lista das alternativas identificadas pelo passo 1 em conformidade com os regulamentos locais (se houver identificação que a linha de base não esta em conformidade com os regulamentos locais, em seguida, excluir o mesmo de uma análise mais aprofundada)*
- ❑ *Passo 3: Eliminar e classificar as alternativas identificadas na etapa 2, tendo em conta os testes barreira especificado no anexo A do apêndice B das modalidades e procedimentos simplificados de MDL SSC.*
- ❑ *Passo 4: Se a única alternativa que resta é:*
 - *Não é a atividade do projeto proposta realizada sem estar registrada como uma atividade de projeto MDL, e*
 - *Corresponde a um dos cenários de linha de base prevista na metodologia, em seguida, a atividade do projeto é elegível no âmbito da metodologia.*

Se mais de uma alternativa que permanece corresponde aos cenários de linha de base previstos na metodologia, escolher a alternativa com menos emissões de linha de base.

De acordo com as orientações acima e para demonstrar a adicionalidade da atividade do projeto proposta, os participantes do projeto tem aplicado os passos 1 a 4 indicados acima.

Além da aplicação de “Indicativas simplificadas de linha de base e metodologias de monitoramento para categorias de atividade de projeto MDL de pequena escala selecionadas” – Versão 14, dois fornecedores tecnológicos diferentes declararam que a utilização de lagoas anaeróbias para tratamento de efluente na indústria de aves, é uma prática comum na região do Paraná:

- Gratt Decanters, um fornecedor de tecnologia experiente para equipamento de aeração de tratamento de água, uma companhia com ampla experiência no tratamento de esgoto no Estado do Paraná, confirmou que a prática comum no Estado do Paraná é a utilização de lagoas anaeróbias abertas para tratamento de esgoto de efluentes dos abatedouros de aves. Essa declaração foi apresentada à equipe de validação durante a validação desse projeto.
- Junto com esta declaração, a Avesuy, um fornecedor de tecnologia de sistemas de biodigestão, declarou também que a prática comum para tratamento de esgoto nos

⁹ Indicativas simplificadas de linha de base e metodologias de monitoramento para categorias de atividade de projeto MDL de pequena escala selecionada. Versão 14.

<http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/YXGI3TUH4EFSMROAWB5D81P7VJKC69>

MDL – Conselho Executivo

abatedouros no Estado do Paraná é a utilização de lagoas anaeróbias, em que a matéria orgânica é decomposta. Essa declaração também foi apresentada à equipe de validação durante a validação do projeto.

Além dessa declaração, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) confirmou também por e-mail que o acima mencionado é a prática comum no Estado.

Além das declarações e confirmações mencionadas acima, os participantes do projeto explicaram na seção B.5 que a atividade do projeto não é a prática comum e consequentemente não pode ser considerada como cenário da linha de base no Brasil, com base em diferentes referências e documentação. Além disso, segundo o Inventário Nacional de Emissões de GEE (http://www.mct.gov.br/upd_blob/0004/4199.pdf), nos últimos anos, os resíduos industriais na indústria de alimentos, estão sendo tratados cada vez mais em reatores anaeróbios, devido à menor exigência de energia (uma vez que equipamento de aeração não é necessário).

Na indústria de processamento de aves no Brasil, como explicado na análise de barreiras, os processos de tratamento mais comuns para esgoto são as lagoas anaeróbias^{10, 11}, sendo uma técnica de baixa tecnologia e de baixo custo^{12, 13}.

O Inventário Nacional de Emissões de Metano pelo Manejo de Resíduos no Brasil¹⁴, menciona que os efluentes industriais do setor alimentício foram tradicionalmente tratados em lagoas ou sistemas de lodo ativado ou filtros biológicos. Além disso, nos últimos anos, o uso de reatores anaeróbios para o tratamento de efluentes industriais aumentou consideravelmente.

A Companhia de Tecnologia Ambiental (CETESB) publicou em 2008 um relatório no qual se menciona que o tratamento típico de esgoto nos setores industriais suínos e bovinos apresenta uma estrutura em que o tratamento secundário é baseado em lagoas de estabilização, especialmente em lagoas anaeróbias.¹⁵ Embora esse relatório se refira especificamente a setores suínos e bovinos, ele pode ser estendido à indústria de processamento de aves, no caso de resíduos tratados por tratamento de esgoto. Esse é o caso da Cooperativa Lar.

¹⁰ "Orientações para Inventários Nacionais de Emissões de Gás de Efeito Estufa IPCC 2006". Capítulo 6. Tratamento e Disposição de Esgoto. Página 20.

¹¹ **Frigoríficos: Industrialização da Carne Bovina e Suína**, Governo de São Paulo. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental & FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, 2008. http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/frigorifico.pdf

¹² "Avaliação técnica de um sistema de lagoas de estabilização tratando efluentes de frigorífico de frangos" http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/conteudo_EN.html#01070

¹³ **Avaliação do desempenho de lagoas de estabilização no tratamento de efluentes de matadouro.** "As lagoas de estabilização são um método difundido no tratamento de despejos domésticos ou industriais que apresentem, como característica, grande concentração de matéria orgânica". Carlos Nobuyoshi Ide. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

¹⁴ **Inventário Nacional de Emissões de Metano pelo Manejo de Resíduos no Brasil. Volume 1, Julho, 1998.** "Possibilitando que o Brasil Cumpra seus Compromissos com a UNFCCC) Alves, J. Manso, S.M. CETESB, 1998. Página 25. http://homologa.ambiente.sp.gov.br/proclima/publicacoes/publicacoes_portugues/inventario_de_residuos_brasil.pdf

¹⁵ "Orientação técnica e ambiental sobre o processamento de materiais de abatedouros (bovinos e suínos)" (Graxarias Processamento de Materiais de Abatedouros e Frigoríficos Bovinos e Suínos. CETESB 2008. http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/graxaria.pdf

MDL – Conselho Executivo

O Ministério do Meio Ambiente no Brasil reconhece dois cenários de linha de base para o tratamento de estume da pecuária:¹⁶:

1. "lagos anaeróbios" que são geralmente usadas no Brasil;
2. "digestores anaeróbios", que são mais avançados, mas raramente adotados;

A maior parte dos abatedouros que trata de seus efluentes usa processos biológicos como lagoas de estabilização, sistemas anaeróbios ou lodo ativado¹⁷.

Há muitos exemplos de abatedouros no Brasil com tratamentos de esgoto com base em lagoas de estabilização^{18, 19, 20}.

A Universidade Federal do Mato Grosso²¹ menciona ainda que os processos mais amplamente desenvolvidos no Brasil são os seguintes, consistindo em dois estágios:

- Preliminar: peneiramento para remoção de entranha, separação de gordura.
- Secundário: lagoas – uso de uma série de lagoas **anaeróbias, facultativas e de algas**.

Apenas no caso de que não houvesse espaço disponível para a implementação de lagoas, o processo preliminar seria concluído com um tanque de equalização, uma flotação físico-química e um tratamento biológico com lodo ativado. No entanto, a implementação desse processo de tratamento não aconteceria se houvesse espaço disponível para abrir novas lagoas anaeróbias, devido ao maior custo operacional e de manutenção e ao consumo de energia associado a um tratamento aerado.

¹⁶ "Projeto de Pesquisa CDM/JI Fiscal 2006 em Suinocultura no Estado de Santa Catarina, Brasil". O Instituto de Pesquisa do Japão. Março, 2007.

[http://gec.jp/gec/gec.nsf/3d2318747561e5f549256b470023347f/0af2af9a8f44acab4925730d002ebb86/\\$FILE/Summary_Jap_anResearch.pdf](http://gec.jp/gec/gec.nsf/3d2318747561e5f549256b470023347f/0af2af9a8f44acab4925730d002ebb86/$FILE/Summary_Jap_anResearch.pdf)

¹⁷ "O Potencial de Reuso de Água (Efluentes Tratados) em um Matadouro-Frigorífico", João Pedro de Mello Forlani, Mônica Medeiros, Prof. M.Sc. Luis Fernando Rossi Léo. UNILIN. I Simpósio de Engenharia Ambiental. (Anais do I Simpósio da Engenharia Ambiental).Página 83 & 85. http://www.eesc.usp.br/sea/sea2004/arquivos/Anais_-_SEA-2004.pdf

¹⁸ "Gerenciamento de efluentes de abatedouros avícolas estudo de caso (super frango)". J.Fernandes Jr, O Mendes. Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental AV. Universitária, nº 1440, Setor Universitário, Goiânia. "As lagoas de estabilização são consideradas como uma das técnicas mais simples de tratamento de esgoto".

¹⁹ "Avaliação da eficiência de sistemas de tratamento de efluentes de matadouro tratados por lagoas de estabilização e postratamento em banhados artificiais de leitões cultivados". A.Garcia Arnal Barbedo, L.Marques Imolene, C.Nobuyoshi Ide, K.Francis Roche, J.Gonda.

²⁰ "Tanques em que resíduos são deixados para se decompor por longos períodos de tempo e a aeração é fornecida apenas pela ação do vento". A luz do sol pode entrar no esgoto para purificá-lo". Terminologia Ambiental e Serviço de Descoberta (ETDS), Agência Ambiental Européia. <http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept.html?term=stabilisation%20lagoon>

²¹ "Tratamento e controle de efluentes industriais". Engo. Gandhi Giordano, D.Sc, Prof. Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ Diretor Técnico da Tecma-Tecnologia em Meio Ambiente Ltda. http://www.ufmt.br/esa/Modulo_II_Efluentes_Industriais/Apost_EI_2004_1ABES_Mato_Grosso_UFMT2.pdf

MDL – Conselho Executivo

Se lagoas anaeróbias são adequadas para o tratamento da água, isto é, se houver espaço suficiente para abrir novas lagoas anaeróbias, a indústria de processamento de aves não consideraria quaisquer despesas e custos adicionais, nem quaisquer preocupações adicionais devidas à manutenção de equipamentos, limpeza da lagoa, etc, relacionados ao tratamento de esgoto. O único custo a ser considerado será relacionado à escavação de novas lagoas abertas que permitirão a continuidade do tratamento de esgoto como até o presente.

Outras referências consideram os tratamentos anaeróbios para a agricultura e os resíduos agrícolas como os tratamentos mais interessantes no Brasil para tratamento de esgoto e resíduos líquidos, que aumentaram nos últimos anos devido às vantagens significativas quando comparados a outros processos de tratamento ou processo de compostagem^{22, 23, 24}.

²² "Experiência paranaense de tratamento de esgotos em pequena e média escala" Bollmann, Harry Alberto; Aisse, Miguel Mansur; Gomes, Celso Savelli.. Abstract. <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=102936&indexSearch=ID>

²³ "Avaliação da biodegradabilidade anaeróbia de resíduos da bovinocultura e da suinocultura". LM. MoraesI; DR.Paula Jr. Eng. Agríc. vol.24 no.2 Botucatu May/Aug. 2004 "O interesse pelo tratamento anaeróbio, de resíduos líquidos e sólidos provenientes da agropecuária e da agroindústria, tem aumentado nos últimos anos, por apresentar vantagens significativas quando comparado aos processos comumente utilizados de tratamento aeróbio de águas residuárias, ou aos processos convencionais de compostagem aeróbia de resíduos orgânicos sólidos".

Referência: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162004000200025&script=sci_arttext

²⁴ "Sistematização de informações técnicas e econômicas sobre alternativas de tratamento de esgotos". Universidade de São Paulo. Núcleo de Pesquisa e Informações Urbanas. Página 35. Tabela 2-7.

MDL – Conselho Executivo

Aplicação da “Indicativas simplificadas de linha de base e metodologias de monitoramento para as categorias de atividades de projeto MDL de pequena escala selecionadas” versão 14 (EB55, Annex 35)***PASSO 1. Identificação de alternativas disponível com o nível comparável de serviço***

De acordo com a instrução, os participantes do projeto, devem identificar as várias alternativas disponíveis para o proponente do projeto que proporcionam um nível comparável de serviço, incluindo a atividade de projeto proposta sem ser registrado como um projeto MDL.

Caso não desenvolvesse o projeto proposto sob o MDL, A Cooperativa Lar teria que considerar as seguintes alternativas para a modificação do tratamento de esgoto:

1. Continuar com o tratamento existente sem fazer qualquer modificação.
 - Esse cenário é possível, mas não realista, uma vez que o tratamento existente não é dimensionado para um fluxo de esgoto de 350m³/h. A carga orgânica não seria apropriadamente removida devido aos tempos de retenção curtos e a água seria descarregada com alta COD, SS e BOD₅.
 - Tendo em conta que o tempo de retenção não seria suficiente para remover o suficiente de matéria orgânica, o tratamento de águas residuais alternativa não seria entregar ao proponente do projeto o mesmo nível de serviço que a atividade do projeto proposto. Assim, esta alternativa não está em conformidade com as condições estabelecidas nas orientações.
 - Apesar do compromisso da Cooperativa Lar com práticas propícias ao meio ambiente e a exemplaridade de seus processos, os quais seriam profundamente atingidos no caso em que o tratamento da água não fosse apropriado, a descarga de água tratada com altas cargas orgânicas envolveria problemas de saúde, poluição do solo e odores que obviamente piorariam as condições de higiene da unidade industrial e do entorno e afetariam indiretamente e diretamente a produção industrial e a reputação do produto de Lar, o qual está fortemente ligado aos cuidados ambientais e de excelência.
 - Eletricidade requerida para operação da planta seria comprada da rede, pois, não seria gerada eletricidade pela atividade do projeto.
 - Como explicado anteriormente, esse cenário não seria realista como um cenário de linha de base para o segundo estágio de implementação nem em conformidade com as condições especificadas nas orientações, desde o nível de serviço não seria comparável à atividade do projeto proposto. Além disso, na segunda fase de implementação o fluxo de esgoto aumentará até 350m³/h e, conseqüentemente, o tempo de retenção vai diminuir, assim que as características do efluente após o tratamento não estariam de acordo com a norma.
2. Continuação com a filosofia atual do sistema de tratamento de esgoto, baseado em lagoas anaeróbicas abertas e seguidas de lagoas aeradas, facultativas e de polimento e instalação de novas lagoas anaeróbicas abertas, lagoas facultativas e de polimento em uma zona próxima a fim de receber o incremento de fluxo de esgoto e manter o mínimo tempo de retenção requerido para remover a mesma quantidade de COD da situação atual;

MDL – Conselho Executivo

- As terras na zona próxima à unidade industrial pertencem à Cooperativa Lar. Assim, há espaço suficiente para abrir novas lagoas anaeróbias. Além disso, a Cooperativa Lar está situada na parte superior de uma colina. A abertura de novas lagoas exigiria apenas o cuidado com o fluxo de água (gravitacional) de uma lagoa para a seguinte.
- O tratamento seria dimensionado de tal forma que resultaria em parâmetros apropriados de descarga de água, atingindo o nível de serviço comparável ao sistema de tratamento existente e necessária para estar em conformidade com a legislação brasileira e não contribuiria para a poluição do solo, geração de odor ou problemas de saúde na unidade industrial. Esse cenário constituiria uma continuação do tratamento de esgoto atual na Lar. De acordo com a legislação brasileira²⁵, não há obrigação da parte das Agroindústrias Lar de alterar o tratamento de esgoto de anaeróbio para aerado, nem de recuperar o biogás gerado durante a degradação anaeróbia de esgoto, nem de usar tal biogás como uma fonte de energia para geração de eletricidade. Eletricidade necessária seria comprada da rede.
- Nenhum treinamento adicional seria exigido do pessoal de O&M, que já está operando uma estação de tratamento. Além disso, nenhum equipamento mecânico precisaria ser instalado nas lagoas e nenhum consumo de eletricidade e custos de manutenção de equipamento aumentariam a partir da implementação desse cenário alternativo.
- O principal investimento envolvido na implementação desse cenário alternativo é a escavação das lagoas e a conexão da tubulação. Os custos de tubulação não foram considerados, entretanto não modificarão significativamente o resultado da análise de investimento
- O conhecimento e a experiência facilitariam a operação e a manutenção desse hipotético cenário pela Lar.
- Pelos motivos mencionados acima, esse cenário é realista e plausível à consideração como um cenário efetivo de linha de base para a previsão de aumento do fluxo de esgoto.
- O uso de lagoas anaeróbicas é uma prática comum na indústria de processamento avícola^{26, 27, 28, 29}.

²⁵ Lei 9433/1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Ministério do Meio Ambiente.

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=370>

Resolução 020/1986: Qualidade de efluentes. Ministério do Meio Ambiente.

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=43>

Recursos Hídricos: Legislação no Estado do Paraná.

<http://www.suderhsa.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=88>

²⁶ “Orientações para Inventários de Gás de Efeito Estufa de IPCC DE 2006 IPCC”. Capítulo 6. Tratamento de Esgoto e Descarga. Página 20. “Instalações de processamento de carne e aves empregam tipicamente lagoas anaeróbias para tratar seus esgotos”

²⁷ “Perfil do Brasil em Gestão de Resíduo Animal” Subcomitê de Agricultura de Mercados para Metano, Dezembro de 2006 “Lagoas aneróbias atuais correspondem a linha de base para projetos de MDL com base na mitigação de gases de efeito estufa dos sistemas de gestão de resíduos animais” http://www.methanetomarkets.org/resources/ag/docs/brazil_profile.pdf

²⁸ “Projeto de Pesquisa de Suinocultura no Estado de Santa Catarina MDL/JI 2006 Fiscal, Brasil”. O Instituto de Pesquisa do Japão. Março de 2007. “Identificação de cenários alternativos para atividades de projeto proposta de MDL: existem dois métodos alternativos que podem ser considerados, ou seja, as “lagoas anaeróbias”, que geralmente são usados no Brasil, e “digestores anaeróbios”, que são mais avançados, mas raramente adotados. (...) Análise de barreiras: São necessários investimentos consideráveis para digestores anaeróbios, e de monitoramento detalhado e necessidade de manutenção de sistema. Por outro lado, lagoas anaeróbias representam tecnologias simples e baratas, com operação e manutenção simples. Lagoas anaeróbias devem ser instaladas como o cenário de linha de base a partir da perspectiva de investimento e barreiras tecnológicas”. [http://gec.jp/gec/gec.nsf/3d2318747561e5f549256b470023347f/0af2af9a8f44acab4925730d002ebb86/\\$FILE/Summary_JapanResearch.pdf](http://gec.jp/gec/gec.nsf/3d2318747561e5f549256b470023347f/0af2af9a8f44acab4925730d002ebb86/$FILE/Summary_JapanResearch.pdf)

MDL – Conselho Executivo

3. Instalação de equipamento de aeração nas lagoas anaeróbias existentes:

- Considerando que o fluxo de esgoto aumentará para mais do que o dobro do fluxo atual e evitando a escavação de novas lagoas, o equipamento de aeração a ser instalado teria de desenvolver eficiência de aeração alta o bastante para remover apropriadamente a carga orgânica do esgoto em um tempo muito curto.
- Esse tipo de aeração pode apenas ser alcançado com difusores de micro-bolhas instalados no fundo das lagoas. A configuração dos difusores de micro-bolhas é mostrada abaixo:

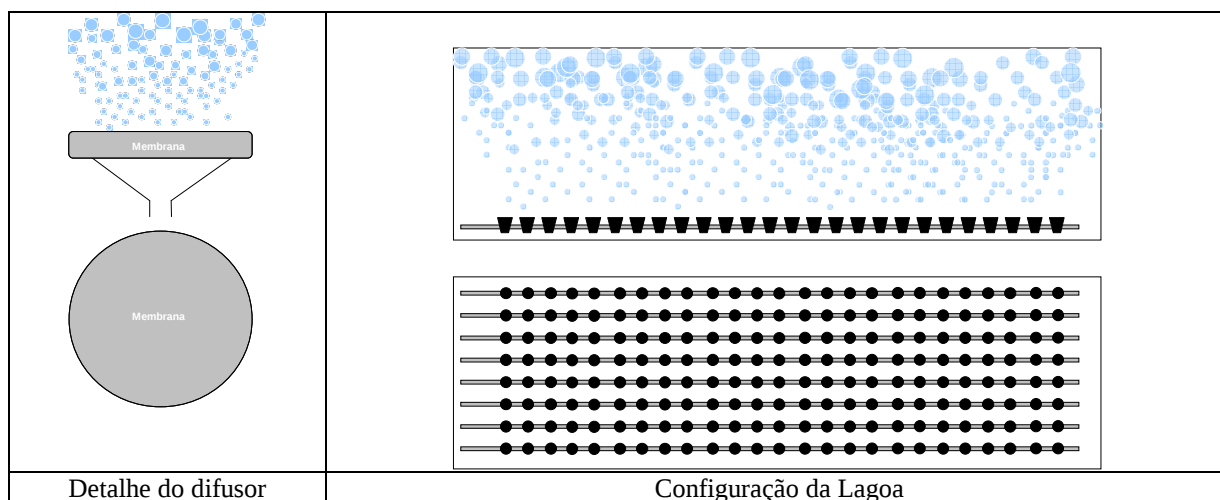


Fig. 9. Configuração da lagoa com difusores de micro-bolhas e detalhe do difusor.

- A instalação desses difusores não envolve apenas o investimento na estrutura de tubulação e nos difusores de micro-bolhas, que seria bastante alto, mas envolve também uma operação mais complexa que as lagoas anaeróbicas e custos operacionais que, em tal caso, não ocorreriam.
- A tubulação do difusor de micro-bolha tem que ser conectada a sopradores. Esses sopradores, que são basicamente compressores de ar, consomem uma quantidade de eletricidade o que, no caso do tratamento anaeróbio, não ocorreria.
- Não seria gerado metano no tratamento e a eletricidade necessária continuaria sendo adquirida da rede.
- Além disso, a manutenção de um difusor de micro-bolhas é bastante complexa. As membranas que recobrem a estrutura de aço são bastante delicadas. Se uma membrana se rompe ou é bloqueada, ela tem de ser trocada de forma a manter uma difusão de ar regular e igual no esgoto. A principal desvantagem da substituição é que a lagoa tem que ser esvaziada quase completamente, pelo menos até ao nível da tubulação. Isso significa que o tratamento de água deve parar completamente ou que o fluxo de esgoto tem que ser desviado para a lagoa seguinte, reduzindo assim a eficiência do tratamento.
- Não há nenhuma razão para a Lar se envolver em tal investimento inicial, custos de O&M previstos maiores e os possíveis problemas operacionais que são evitáveis por

²⁹ “Tratamento e Controle de Efluentes Industriais”. Engo. Gandhi Giordano, D.Sc, Prof. Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ Diretor Técnico da Tecma-Tecnologia em Meio Ambiente Ltda. http://www.ufmt.br/esa/Modulo_II_Efluentes_Industriais/Apost_EI_2004_1ABES_Mato_Grosso_UFMT2.pdf

MDL – Conselho Executivo

meio da implementação de um tratamento que se baseia em lagoas anaeróbias abertas bem conhecido, que requer quase apenas um investimento inicial e é acessível à companhia uma vez que o espaço necessário está disponível.

- Do ponto de vista do Proponente do Projeto, o nível de serviço não é comparável. O funcionamento deste sistema de tratamento é muito mais complexo do que as lagoas anaeróbias, exigindo, portanto, do proponente do projeto mais recursos para a operação e manutenção. O resultado deste tratamento, no entanto, não diferem muito do tratamento anaeróbio com lagoas abertas. Assim, apesar do fato de que o efluente tratado que cumprem os requisitos mínimos da Regulamentação Brasileira de disposição, para o proponente do projeto, esta alternativa não pode ser considerada uma alternativa disponível, uma vez que a operação e a manutenção não são comparáveis com os da situação existente.
- Pelas razões fornecidas acima, a instalação de um equipamento de aeração de alta eficiência nas lagoas existentes não pode ser considerada plausível nem alternativa realista de cenário de linha de base disponíveis para o proponente do projeto.

4. Implementação da atividade do projeto sem o MDL:

- a. A atividade do projeto proposta implica a instalação de geomembranas em duas das lagoas anaeróbias abertas existentes, a instalação de equipamento de agitação nessas lagoas para aumento de eficiência, a recuperação de biogás para geração de eletricidade, a instalação de motores por queima de biogás, a construção de um novo tanque aerado de alta eficiência (tanque de Flotação Físico-Química) com aeração por micro-bolhas e a instalação de um novo equipamento de aeração para as duas novas lagoas aeradas e a lagoa aerada existente remodelada.
- b. A compensação recebida pela Cooperativa Lar para a implementação das medidas mencionadas acima é apenas, na ausência da atividade do projeto, a geração de energia a partir da combustão do biogás nos motores específicos. Entretanto, o consumo de energia também aumentaria devido ao equipamento de aeração instalado e aos procedimentos de operação e manutenção que se tornariam mais complexos e o custo dos mesmos aumentaria. (ver explicação em ponto 3).
- c. Com a recuperação de biogás nos biodigestores, a Cooperativa Lar poderia usar este biogás como fonte de energia para geração de eletricidade. No entanto, os rendimentos devido à venda de eletricidade à rede e as economias devido a geração de eletricidade, não seriam atraentes o suficiente para a Lar decidir implantar a atividade do projeto, como é mostrado na análise de comparação de investimento a seguir.
- d. Portanto, não há nenhuma razão para Lar, na ausência dos benefícios de MDL, envolver-se nesse projeto ao invés de continuar com o tratamento conhecido existente em lagoas anaeróbias abertas, que é claramente plausível, adequado e possível. A análise comparativa de investimento na seção B.5 explica em detalhes como a Cooperativa Lar não tem incentivo para desenvolver a atividade do projeto proposta na ausência do MDL.
No entanto, esta é uma alternativa disponível com o mesmo nível de serviço ao proponente do projeto.

MDL – Conselho Executivo

Passo 2: *Lista das alternativas identificadas pelo passo 1, em conformidade com a regulamentação local (se qualquer um dos cenários identificados está em conformidade com os regulamentos locais, em seguida, excluir o mesmo para uma análise mais aprofundada)*

Como foi explicado no passo 1, as alternativas 1 e 3 não forneceriam um nível comparável de serviço para o proponente do projeto. Além disso, o primeiro, ou seja, a continuação do tratamento já existente, sem fazer qualquer modificação, não estaria em conformidade, mesmo com a legislação brasileira. O tempo de retenção no tratamento existente não é suficiente para tratar as águas residuais de forma adequada e remoção de COD não seria o suficiente para estar em conformidade com a legislação brasileira quando o fluxo de água aumenta. Assim, este cenário não é uma alternativa realista.

Fora dos outros dois cenários alternativos identificados como com um nível de serviço comparável, ambos devem estar em conformidade com os requisitos legais e regulamentares no Brasil.

Resultado do Passo 1 & 2: *Lista de alternativas disponíveis para Proponente do Projeto com o mesmo nível de serviço e em conformidade com a legislação e regulamentações obrigatórias.*

Pelas explicações acima, os cenários alternativos que proporcionem um nível semelhante e de serviço ao proponente do projeto e será em conformidade com a regulamentação brasileira, seriam dois:

1 - A continuação do tratamento baseado em lagoas anaeróbias abertas seguidas de lagoas aeradas, facultativas e de polimento, bem como a construção de novas lagoas anaeróbias abertas, facultativas e de polimento na zona próxima, a fim de receber o incremento do fluxo de esgoto e manter o mínimo de tempo de retenção necessário para remover a mesma COD que a situação atual. Nessa situação de linha de base, não seria gerada eletricidade de fontes renováveis, uma vez que o biogás não seria recuperado. A eletricidade requerida para a operação da planta seria adquirida da rede, como antes, que de acordo com AMS.I.D.

2 - A atividade de projeto proposta sem ser registrado sob o MDL.

Passo 3: Análise de Barreira

A análise de barreiras é **discutido em detalhe na seção B.5**. Este teste de barreira mostra que a implementação da atividade de projeto proposta sem ser registrado sob o MDL é impedida por diferentes e sólidas barreiras. Assim, o único cenário alternativo para a linha de base é, após a aplicação das etapas 1 a 3 das orientações, e não realizar a atividade de projeto proposta sem estar registrado no MDL.

De acordo com o passo 4 das orientações, a linha de base identificada corresponde com o cenário de linha de base previsto na metodologia.

AMS.III.H não define especificamente o cenário de linha de base. Esta linha de base é estabelecida de acordo com os critérios de aplicabilidade (sistemas afetados) e paragrafo 15 da metodologia (Sistemas de tratamento de esgotos e lodos equipados com instalações de recuperação de biogás em relação à linha de base devem ser excluídos dos cálculos das emissões de linha de base).

MDL – Conselho Executivo

De acordo com AMS.III.I, "O cenário de linha de base é a situação em que, na ausência da atividade de projeto, matéria orgânica biodegradável dos efluentes são tratados em sistemas anaeróbios e o metano é emitido para a atmosfera". O PPS elaboraram a análise cenário de linha de base abaixo, baseada no respeito desta premissa, identificando as alternativas possíveis, realistas e plausíveis para a atividade de projeto MDL. Após a identificação, o PP estabeleceu quais são os sistemas afetados pela atividade de projeto e qual é a situação na ausência do projeto, conforme as metodologias aplicáveis.

Na ausência da atividade do projeto, a energia elétrica necessária nas instalações da Lar seria retirado da rede. Isto significa que todos os projetos de geração de eletricidade de outra forma teriam sido gerados pela operação das usinas ligadas à rede e pela adição de novas fontes de geração, como refletido na margem combinada (CM) cálculos descritos na seção B.6. A CM consiste na combinação de margem operacional (OM) e margem de construção (BM) conforme o parágrafo 11 (a) da AMS I.D versão 15, calculado de acordo com os procedimentos previstos na "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico" versão 02 (EB50, Anexo 14).

Resultado do Passo 3 & 4: Cenário de linha de base

Após a aplicação do teste de barreira (em detalhes na seção B.5), o único cenário alternativo é identificado como:

A continuação do tratamento baseado em lagoas anaeróbias abertas seguidas de lagoas aeradas, facultativas e de polimento, bem como a construção de novas lagoas anaeróbias abertas, facultativas e de polimento na zona próxima, a fim de receber o incremento do fluxo de esgoto e manter o mínimo de tempo de retenção necessário para remover a mesma COD que a situação atual. Nessa situação de linha de base, não seria gerada eletricidade de fontes renováveis, uma vez que o biogás não seria recuperado. A eletricidade requerida para a operação da planta seria adquirida da rede, como antes, que de acordo com AMS.I.D., versão 15.

Considerando este cenário de linha de base e as cargas de efluente da situação atual, o proponente do projeto tem considerado que quando o fluxo de água aumenta, a COD removida no “sistema de lagoas anaeróbicas abertas” é o mesmo que na situação atual.

O diagrama abaixo mostra esquematicamente o tratamento atual de esgoto na Unidade Industrial de Aves de Lar, que constitui o cenário de linha de base.

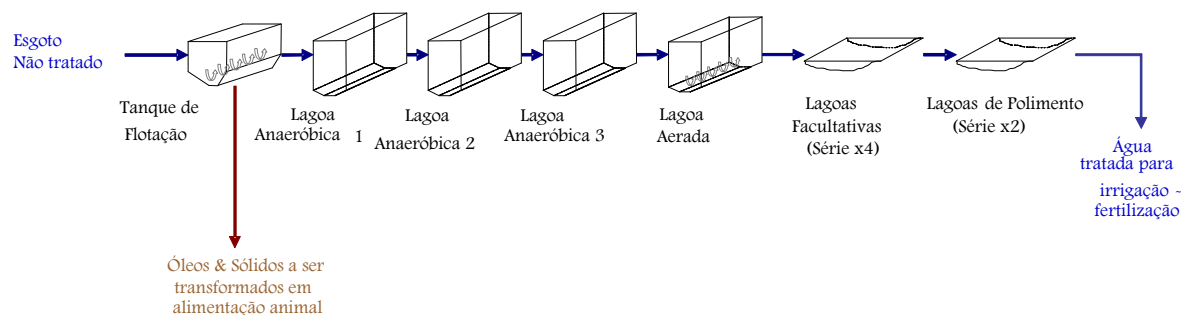


Fig. 10. Tratamento de esgoto no cenário de linha de base

MDL – Conselho Executivo

O fluxo de esgoto chega à estação de tratamento e um tratamento mecânico primário (triagem grosseira é realizada, onde as matérias sólidas grossas são separadas do curso de água. Após essa triagem grosseira, a gordura e os óleos no afluente da água, que são extremamente prejudiciais para o processo de tratamento da água, são removidos do sistema de flotação.

O esgoto sem os sólidos grandes ou gordura entra na primeira lagoa anaeróbia existente, com 5 metros de profundidade, para garantir o início da degradação anaeróbia da água. De forma a garantir a completa degradação anaeróbia da água, há duas lagoas anaeróbias depois da primeira, onde a degradação orgânica termina.

O esgoto anaerobicamente degradado entra na lagoa aerada onde a oxidação acontece devido aos sistemas de aeração. A matéria orgânica remanescente na água é oxidada nessa lagoa aerada. O caminho de descarga final no cenário de linha de base é o primeiro das quatro lagoas facultativas em série.

O lodo gerado durante o tratamento de esgoto é direcionado às lagoas facultativas e de polimento junto com a água tratada. Essa água, cuja composição inclui quantidades específicas de nutrientes orgânicos, é usada para irrigação, aproveitando suas propriedades fertilizantes.

Quanto às emissões resultantes do consumo de eletricidade, na ausência da atividade do projeto, os requisitos de energia elétrica nas instalações do Lar seriam atingidos através da ligação e consumo de eletricidade da rede uma vez que eletricidade não seria gerada a partir do biogás no cenário de linha de base.

Cenário de projeto

A atividade do projeto envolve dois estágios de implementação, conforme explicado na seção A.4.2.

O primeiro estágio consiste da modificação das três lagoas anaeróbias existentes. Duas delas serão recobertas com geomembranas de PVC para operar como digestores anaeróbios com sistemas de recuperação de metano. A terceira lagoa será equipada com aeradores de superfície e operará como uma lagoa aerada, portanto degradando a matéria orgânica do esgoto sem emissões de metano. Não ocorrerão emissões descontroladas de metano a partir da decomposição anaeróbia de esgoto. O biogás gerado e recuperado durante o tratamento anaeróbio será queimado para geração de energia e/ou queimado em chama.

Nesse primeiro estágio, as emissões de metano serão evitadas das seguintes formas:

1. Pela cobertura de duas das três lagoas anaeróbias, as emissões de metano geradas serão recuperadas ao invés de serem liberadas para a atmosfera.
2. Pela instalação de equipamento aerador na terceira lagoa anaeróbia existente, a água será aerobicamente tratada e nenhum metano será gerado nesse estágio do tratamento.
3. Pelo uso de biogás renovável em digestão anaeróbia como uma fonte de energia para geração de eletricidade, consumo de eletricidade a partir da rede será substituído. Na ausência da atividade do projeto (os sistemas sob a AMS.I.D), as exigências de eletricidade seriam cobertas pelo consumo de eletricidade da rede.

MDL – Conselho Executivo

O segundo estágio, o qual é devido ao aumento na capacidade de produção da Unidade Industrial de Aves, envolverá o aumento da produção de esgoto dos atuais 150m³/h até 350m³/h.

Com esse segundo estágio, o esgoto que entra na estação será tratado como segue:

1. 80m³/h do total do influxo de água entrará nos digestores anaeróbios.
2. Essa água digerida encontrará o fluxo remanescente (270m³/h) antes de entrar no tratamento aerado. A matéria orgânica no influxo de água será suficientemente reduzida pelos novos tratamentos aerados que compreendem o seguinte:
 - a. Um novo tanque de flotação, com uma eficiência de tratamento acima de 90%;
 - b. Um passo do sistema de tratamento de aeração. A lagoa anaeróbia remanescente e a primeira lagoa facultativa serão equipadas com um novo equipamento de aeração e a lagoa aerada existente será re-equipada.
3. O biogás gerado durante a digestão de esgoto será recuperado e queimado em chama e/ou combustão para geração de energia. A eletricidade gerada substituirá o consumo de eletricidade da rede. Na ausência da atividade do projeto, nenhum motor seria instalado e a eletricidade necessária seria comprada da rede.
4. A água tratada será descarregada em um novo decantador e usada para irrigação ou desinfetada para reutilização.

MDL – Conselho Executivo

B.5. Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de pequena escala registrada no âmbito do MDL:

De acordo com o Apêndice B das Modalidades e Procedimentos Simplificados para Atividades de Projeto de Pequena Escala sob o MDL, os participantes do projeto são requisitados a fornecer uma explicação para mostrar que a atividade do projeto não teria ocorrido na ausência do MDL devido a uma das seguintes barreiras:

- (a) Barreira de investimento;
- (b) Barreira devido à prática dominante;
- (c) Outras barreiras;

Essa análise de barreiras corresponde ao passo 2 da " **Indicativas simplificadas de linha de base e metodologias de monitoramento para as categorias de atividades de projeto MDL de pequena escala selecionada**" para aumentar a capacidade de projeto de tipo II e tipo III (EB55, Anexo 35, parágrafo 19)

De acordo com o parágrafo 7 desta instrução, a demonstração de adicionalidade irá também referir-se à orientações adicionais nos "*Exemplos de boa prática não obrigatória para demonstrar adicionalidade de atividades de projeto SSC*" (EB35, Anexo 34) e "*Instruções para demonstração objetiva e avaliação de barreiras*" versão 01 (EB50, Anexo 13).

Uma explicação mostrando que a atividade do projeto não teria ocorrido na ausência do MDL é fornecida abaixo.

Identificação de barreiras a serem enfrentadas para a implementação da atividade do projeto

A atividade do projeto proposta consiste na redução das emissões de metano a partir do tratamento de esgoto atual na Unidade Industrial de Aves com uma solução intensiva de menos carbono, implementada em dois estágios:

1. Estágio 1: influxo atual de água. Reduções de emissões de metano devido ao tratamento anaeróbico de esgoto: isso será alcançado com a instalação de uma fase sequencial de digestão anaeróbia com recuperação de metano antes das lagoas aeradas (a lagoa aerada existente que é reformulada e a terceira lagoa anaeróbia, que é transformada em uma lagoa aerada).
 - a. Duas lagoas anaeróbicas existentes serão remodeladas e cobertas com geomembranas. O biogás gerado no tratamento anaeróbico será capturado;
 - b. O biogás recuperado será queimado em chama e/ou em combustão como uma fonte de energia para geração de eletricidade em novos motores específicos e/ou queimado em chama;
 - c. A terceira lagoa anaeróbia existente será equipada com aeradores de superfície e funcionará como uma lagoa aerada.

Portanto, nesse primeiro estágio de implementação, nenhuma emissão descontrolada de metano será liberada para a atmosfera.

MDL – Conselho Executivo

2. Estágio 2: o influxo de água aumentará progressivamente até 350m³/h. Um fluxo de 80m³/h entrará nos biodigestores e o fluxo remanescente será tratado no novo tanque de flotação físico-química e nas novas lagoas aeradas, um sistema completo consistindo no seguinte:
 - a. Novo tanque de flotação físico-química;
 - b. Três lagoas aeradas: a lagoa anaeróbia remanescente (a terceira existente) será reequipada com novos aeradores de superfície. O novo equipamento de aeração será instalado na lagoa aerada existente e na primeira lagoa facultativa existente, que começará a funcionar como uma lagoa aerada no sistema de lagoas aeradas. A segunda lagoa facultativa existente será o ponto de descarga, funcionando como um segundo decantador.

Na ausência da atividade projeto proposta, a Cooperativa Lar teria decidido continuar com o tratamento de esgoto que é bem conhecido e não requer um investimento muito alto nem procedimentos de operação e manutenção muito específicos. A companhia teria escolhido escavar novas lagoas de forma a aumentar o tempo de retenção em lagoas anaeróbias e manter a eficiência de remoção.

Entretanto, e considerando que esse processo está de acordo com a legislação brasileira relativa a tratamento de esgoto, ele levará a emissões de metano que serão liberadas para a atmosfera. Além disso, com a expansão da capacidade de produção na Unidade Industrial de Aves e o aumento previsível de lagoas anaeróbias abertas, o montante de metano liberado para a atmosfera também aumentaria.

A continuação da situação atual exigiria, no entanto, um investimento menor do promotor do projeto, levaria a custos de O&M menores e não envolveria a instalação, operação e manutenção de equipamento mecânico, portanto, não implicaria qualquer risco tecnológico.

De acordo com o Anexo A ao Apêndice B das “Modalidades e Procedimentos Simplificados para atividades de projeto de Pequena Escala sob o MDL” e o Anexo 34 da 35ª Reunião do EB, “Exemplos de boa prática não obrigatória para demonstrar adicionalidade para atividades de projeto SSC”, os participantes do projeto fornecerão uma explicação para mostrar que a atividade do projeto não teria ocorrido de qualquer forma devido a pelo menos uma das seguintes barreiras:

(a) Barreira de investimento:

Uma alternativa mais viável financeiramente à atividade do projeto teria levado a maiores emissões

De acordo com os “Exemplos de boa prática não obrigatória para demonstrar adicionalidade para atividades de projeto SSC”, os exemplos de boa prática incluem, mas não são limitados a, aplicação de análise comparativa de investimento usando (...) ou uma simples análise de custo (onde o MDL é o único fluxo de receita como eficiência de energia de uso final).

Em agosto de 2006³⁰, a Cooperativa Lar, junto com as instituições a seguir, embarcou nesse projeto com o objetivo de analisar a possibilidade de gerar quantidades pequenas de eletricidade a partir dos

³⁰ Itaipú: Relatório de Sustentabilidade, 2006. Seção: 1:51. Página: 54.

http://www.itaipu.gov.br/files/sustentabilidade_2006.pdf

Desenvolvimento de Modelo de Geração Distribuída com Saneamento Ambiental. Copel. 2006

MDL – Conselho Executivo

resíduos provenientes do dejetos animal. A proposta foi chamada de “Desenvolvimento de Modelo de Geração Distribuída com Saneamento Ambiental”.

As instituições participantes no desenvolvimento da atividade do projeto são as seguintes:

- Cooperativa Agroindustrial Lar (parte envolvida);
- COPEL (Companhia Paranaense de Energia) (parte envolvida);
- Fundação Parque Tecnológico Itaipu Brasil (parte envolvida);
- Instituto Ambiental do Paraná (IAP) (parte envolvida);
- Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (ITAI) (parte executiva);
- Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (parte proponente); e
- Itaipu Binacional (parte envolvida);

De acordo com a proposta, o objetivo da atividade do projeto é encorajar o desenvolvimento de procedimentos e metodologias que contribuam para seu desenvolvimento e para verificar a viabilidade técnica, financeira e ambiental de tais projetos, que usam resíduos de biomassa em esgoto de atividades agro-industriais para produzir eletricidade. O principal objetivo do projeto é desenvolver as ferramentas necessárias para sincronizar e tornar o mesmo viável gerando energia de forma segura e desenvolvendo mecanismos de monitoramento e medição.

Entretanto, as principais restrições para desenvolver esse programa foram as dificuldades financeiras, mais especificamente, o seguinte:

- Preços do equipamento requerido não de acordo com o orçamento disponível para o projeto;
- Recursos financeiros não suficientes para desenvolver o programa.

Conforme explicado na seção A.4.4, o projeto foi apresentado a FINEP com o objetivo de obter algum auxílio financeiro. A FINEP finalmente concordou em financiar através do FNDCT³¹ a aquisição de equipamento e outras atividades incluídas na “Parte de recuperação de metano” depois de analisar a proposta sobre o desenvolvimento do projeto e a possibilidade de receber créditos de carbono.

Conforme declarado nas orientações³² da FINEP, os objetivos gerais dessas ferramentas e políticas de financiamento são os seguintes:

- Encorajar e financiar pesquisa científica e tecnológica inovadora que poderia contribuir para ampliar o conhecimento e/ou gerar impactos positivos no desenvolvimento social e econômico do Brasil, com vistas a:
 - o Ampliar e melhorar o sistema nacional de S,T&I, encorajando a produção de conhecimento e a melhoria de conhecimentos científicos e tecnológicos no país;
 - o Estimular e apoiar atividades que encorajem a expansão da capacidade de inovação, geração e adaptação em conhecimento tecnológico e científico, para a produção de mercadorias e serviços;
 - o Cooperar para o sucesso dos objetivos estabelecidos pelas políticas governamentais federais.

³¹ Ministério da Ciência e Tecnologia. http://siqcti.mct.gov.br/fundos/rel/ctl/ctl.php?act=nav.prj_vis&idp=2922

³² FINEP. Áreas de Atividade. Página 3. http://www.finep.gov.br/english/folder_ingles.pdf

MDL – Conselho Executivo

É claro que porque o projeto proposto é um projeto pioneiro no Brasil e contribuirá para o desenvolvimento sustentável reduzindo as emissões de GEE que a FINEP finalmente concedeu auxílio financeiro.

Mas, apesar do auxílio financeiro da FINEP, o proponente do projeto assume um investimento muito importante de desenvolver a atividade do projeto proposta.

A Cooperativa Lar financiará com recursos próprios mais de 80% do investimento total, o que significa mais de 4 milhões de reais³³.

Do ponto de vista financeiro, a implementação da atividade do projeto exige um investimento extra para a instalação de equipamento mecânico, custos de O&M extras previstos em decorrência da complexidade maior da atividade do projeto, a necessidade de mais pessoal responsável pela operação do novo tratamento de esgoto proposto, a necessidade de treinamento desse pessoal na operação do novo equipamento e instalações e um desvio significativo do negócio central que não teria acontecido se o projeto proposto não fosse implementado.

A atividade do projeto proposta implica a instalação de novo equipamento que não seria necessário no caso em que a Cooperativa Lar tivesse continuado com o mesmo conceito de tratamento que antes, um conceito que teria levado a emissões maiores de GEE.

Em tal caso, teria sido necessário que a Cooperativa Lar escavasse novas lagoas de forma a cumprir a legislação brasileira sobre tratamento e eliminação de esgoto no Brasil, que estabelece uma concentração máxima de carga orgânica na descarga de esgoto. Nesse sentido, a Cooperativa Lar considerou, antes de decidir ir adiante com a atividade do projeto proposta, abrir novas lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação que contribuiriam para aumentar o tempo de retenção do esgoto e cujo efluente teria sido de acordo com a legislação brasileira.

Equipamento requerido

As lagoas anaeróbias abertas existentes precisam ser revestidas com geomembranas para transformá-las em biodigestores. O maior investimento necessário para cobrir lagoas anaeróbias é assumido pela FINEP, mas, conforme explicado, sob a proposta do Programa de Geração Distribuída, que considerou as reduções de emissões de GEE para a atmosfera e a possibilidade de requerer créditos de carbono sob o MDL.

Existem outros equipamentos mecânicos que têm que ser instalados nos biodigestores que não são financiados pela FINEP. E, além disso, o investimento mais importante está alocado no segundo estágio de implementação do projeto. A construção do tanque PCF, a instalação de estações de bombeio, a aquisição de equipamento de aeração, as pontes de "scratching", os tanques de coleta e distribuição, etc, envolvem grandes investimentos que não ocorreriam se a Cooperativa Lar decidisse tratar o fluxo excedente em novas lagoas anaeróbias abertas³⁴.

³³ 1 BRL = 0. 0.556784 USD. Taxas em 23/09/2009. <http://www.xe.com/ucc/convert.cgi>

³⁴ **Aplicação de lipases no tratamento de águas residuárias com elevados teores de lipídeos.** A. Aguiar Mendes, H. Ferreira de Castro, Departamento de Engenharia Química, Faculdade de Engenharia Química de Lorena, CP 116, 12606-970 Lorena – SP; E. Benedito Pereira e A. Furigo Jr, Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, CP 476. Quim. Nova, Vol. 28, No. 2, 296-305, 2005. *Ao contrário dos processos*

MDL – Conselho Executivo

Além disso, os custos de manutenção associados ao tratamento de esgoto nas lagoas anaeróbias são mais baixos, pois a constituição sólida no tratamento anaeróbio é muito menor do que nos tratamentos aerados. Assim, a manutenção é mais fácil e menos dispendiosa no tratamento anaeróbio do que no tratamento aerado.

Obviamente, se o proponente do projeto tivesse escolhido continuar a tratar o esgoto em lagoas anaeróbias abertas e lagoas facultativas, o investimento não teria sido zero, mas teria sido facilmente menor, uma vez que a maior despesa seria alocada na escavação das novas lagoas.

Além disso, o proponente do projeto, ao implementar a atividade do projeto proposta, está sujeito a consumo de eletricidade e custos de O&M que na ausência da atividade do projeto, ocorreriam em uma quantidade significativamente menor. As lagoas anaeróbias abertas não requerem qualquer equipamento mecânico porque a operação e manutenção apropriadas são muito fáceis, com eficiência de remoção similar que os tratamentos de água com base em lagoas aeradas³⁵.

Incentivos para o promotor do projeto

O promotor do projeto não tem qualquer incentivo financeiro para desenvolver a atividade do projeto proposta, exceto os benefícios potenciais do MDL. Poderia ser considerado que a geração de eletricidade a partir do biogás seria um incentivo para o participante do projeto, uma vez que substituiria o consumo de eletricidade da rede. Entretanto, a instalação de equipamento de aeração e agitação, os sopradores, e todo o equipamento mecânico envolvido na atividade do projeto proposta aumentarão o consumo de eletricidade.

Então, sem os benefícios potenciais do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, o proponente do projeto não teria tido qualquer incentivo financeiro para se envolver na atividade do projeto proposta:

Análise de Investimento³⁶

O objetivo desta análise de investimentos é a demonstração da barreira de investimento.

Neste caso, a análise de investimento foi feita para demonstrar a barreira de investimento e, também, coincide com a aplicação do passo 3 das ***“Indicativas simplificadas de linha de base e metodologias de monitoramento para as categorias de atividades de projeto MDL de pequena escala selecionada”*** análise de barreiras.

Essa análise de investimento pretende demonstrar que o único cenário de linha de base plausível é o cenário 2 discutido na seção B.4. O cenário do projeto, na ausência do MDL, fica demonstrado não ser economicamente atrativo, na ausência dos benefícios do MDL.

aeróbios, os processos anaeróbios não necessitam de equipamentos de aeração artificial. (...) O processo anaeróbio possui baixa produção de biomassa, apenas 10 a 20% do volume produzido no aeróbio, devido à reduzida taxa de crescimento dos microrganismos no sistema anaeróbio. <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/2005/vol28n2/21-DV03325.pdf>

³⁵ “Sistematização de informações técnicas e econômicas sobre alternativas de tratamento de esgotos” Universidade de São Paulo. Núcleo de Pesquisa em Informações Urbanas. <http://www.usp.br/fau/pesquisa/infurb/urbagua/mf1/mf1.pdf>

³⁶ Todos os números têm referência no arquivo do excel "Análise comparativa de investimento"

MDL – Conselho Executivo

“O objetivo de uma análise de investimento no âmbito do MDL é determinar se o projeto é financeiramente menos atraente do que pelo menos uma alternativa em que os participantes do projeto poderiam ter investido”³⁷. “O único meio de determinar que o projeto é financeiramente menos atraente do que pelo menos uma alternativa é realizar uma análise comparativa de investimento”, que é exatamente o que foi feito abaixo.

Nas tabelas a seguir, são mostradas as finanças das duas opções consideradas pela Cooperativa Lar para o tratamento de esgoto depois do aumento de influxo. A análise é baseada na comparação de investimento das duas opções consideradas por Cooperativa Lar, que são as seguintes:

1. A continuação com o "conceito" atual de tratamento com sua expansão através da abertura de novas lagoas anaeróbias, facultativas e de polimento com o objetivo de receber o aumento do fluxo de água e manter um tempo de retenção similar do esgoto. Como foi explicado antes, a Cooperativa Lar tem suficiente espaço próprio para abrir novas lagoas em zona próxima, tornando essa opção viável para o tratamento do aumento no fluxo de esgoto;
2. A implementação da atividade do projeto proposta;

As considerações a seguir foram feitas para a análise de investimento:

- Os custos de O&M não são precisamente estimados no momento da validação. Obviamente, esses custos de O&M na situação de projeto serão maiores do que no caso de abertura de novas lagoas, onde nenhum motor, equipamento de aeração, tubulações de biogás, etc, existe. Além disso, a operação de lagoas anaeróbias e facultativas, conforme explicado neste DCP não requer qualquer equipamento mecânico de aeração, agitação ou outro.
- Os responsáveis pelo tratamento do esgoto não precisam de treinamento específico. Os custos associados a esse tratamento não foram considerados na análise de comparação de investimento. Obviamente, para a operação de um sistema com novas lagoas anaeróbias e facultativas não seria necessário treinar especificamente o pessoal na unidade uma vez que eles vêm trabalhando na operação desse tipo de unidade a anos.
- A contratação de novo pessoal qualificado será necessária na situação de projeto. Não está claro nem evidente que na situação de linha de base, em que a Cooperativa Lar teria aberto novas lagoas anaeróbias e facultativas, isso não fosse necessário. Assim, a contratação de novo pessoal não foi considerada na análise financeira.
- A cotação do fornecedor principal foi considerada nessa análise de investimento.
- A Cooperativa Lar economizaria despesas com a redução de eletricidade, consumo devido à implementação da atividade do projeto. Entretanto, as necessidades de eletricidade aumentarão devido à implementação da atividade proposta.
- Se a atividade do projeto não tivesse sido implementada, a Cooperativa Lar não teria recuperado o biogás da digestão anaeróbia e não teria tido a oportunidade de gerar eletricidade a partir desse biogás. Portanto, as receitas da geração de eletricidade não teriam acontecido na ausência da atividade do projeto.

³⁷ **“Ferramenta combinada para identificar o cenário de linha de base e demonstrar adicionalidade”**. Versão 02.2.
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-02-v2.2.pdf>

MDL – Conselho Executivo

- De forma a considerar de maneira conservadora as receitas da geração de eletricidade na atividade do projeto, o seguinte foi presumido (apenas para fins de cálculo da geração de eletricidade):
- o O conjunto de geração trabalha em sua total capacidade nominal e 8760h/ano;
 - o O equipamento consumidor na atividade do projeto funciona 24 horas por dia, sete dias por semana;
 - o O preço de eletricidade é 0,12395 R\$/kWh em horas de não pico e 0,77478 R\$/kWh em horas de pico;
 - o A tarifa de pico é aplicável 3h/dia. A tarifa de não pico é aplicável 21h/dia³⁸;
 - o A Cooperativa Lar poderia exportar eletricidade para a rede. A tarifa de eletricidade vendida para a rede é considerada de acordo com o contrato de compra entre a Cooperativa Lar e o distribuidor de eletricidade;
 - o A tarifa de pico para eletricidade comprada da rede é a mais alta das três tarifas consideradas. Durante as 3 horas por dia de tarifa de pico, a Cooperativa Lar usará a eletricidade gerada nos motores alimentados a biogás para consumo próprio. Com esta consideração, a Cooperativa Lar considerará uma redução no consumo de eletricidade durante as horas de pico;
 - o A tarifa de não pico da eletricidade comprada da rede é inferior ao preço que o distribuidor de eletricidade pagaria pela eletricidade produzida através da combustão do biogás em motores. Assim, fora do horário de pico (21h/d), será considerado na análise de investimentos que a Cooperativa Lar venderá toda a eletricidade produzida à malha e comprará a quantidade de energia necessária para o funcionamento de equipamentos do projeto.
 - o A FINEP financiou uma parte das atividades do projeto;

De acordo com o que foi exposto, a seguinte análise de comparação mostra como o MDL é essencial no desenvolvimento da atividade do projeto proposta, a partir do ponto de vista financeiro.

³⁸ **Imposts e Tarifas. COPEL.** Horas de pico: de 18h a 21 h (exceto no horário de verão) e de 19h a 22h (durante o horário de verão)

<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereço=%2Fhpcopel%2Ffacopel%2Fpagcopel2.nsf%2Fverdocatual%2F5BAFDCF77F92F5A5032573EC006C3074>

MDL – Conselho Executivo**O investimento total resultante da implementação da atividade do projeto proposta:**

Lar recebeu uma cotação para a implementação de cada um e de todos os passos de implementação da atividade do projeto proposta. Além disso, no momento da redação deste DCP, a Cooperativa Lar já tinha feito alguns pagamentos e tinha várias faturas a sua disposição. Com base nessa cotação para a implementação do segundo estágio da atividade do projeto (levando em conta que, no momento da validação, o fornecedor final não foi decidido) e nas faturas disponíveis para a atividade do projeto, o PP desenvolveu a seguinte análise:

Atividade de Projeto		
	Orçamento Total	
Investimento Total de Lar	4.135.993	R\$
Financiado por FINEP	903.000	R\$
Investimento Total	5.038.993	R\$

Sem o MDL, a atividade do projeto proposta não teria acontecido. Em 2006, a Cooperativa Lar se envolveu no Projeto de Geração Distribuída com o compromisso de desenvolver um projeto inovador e pioneiro no Brasil.

Um dos incentivos da Cooperativa Lar para se envolver nesse projeto foi o potencial de geração de créditos de carbono, o que poderia contribuir para superar os múltiplos obstáculos associados à implementação. Sem essa contribuição, a Cooperativa Lar teria contado apenas com o apoio econômico da FINEP, o que não é atrativo o suficiente para desenvolver todo o projeto proposto, uma vez que representa menos de 19% do investimento total.

Por outro lado, no caso em que a Cooperativa Lar tivesse decidido abrir novas lagoas anaeróbias e facultativas necessárias para cumprir a legislação brasileira de tratamento e eliminação de esgoto, o investimento necessário seria o seguinte³⁹:

Construção das Lagoas		
Lagoas anaeróbicas (x3)		
Lagoas facultativas (x3)		
Lagoas de maturação (x2)		
	6,50	R\$/m ³
	204.312,87	m ³
Investimento Total da Lar	1.328.033,66	R\$

Que é muito menos do que o investimento necessário na atividade do projeto proposta.

³⁹ Os números da cotação para a escavação das lagoas anaeróbias, facultativas e de polimento (nomeadas "lagoas de maturação" na cotação corroboradora) necessárias para manter o tempo de retenção mínimo para garantir que a carga orgânica na água descarregada esteja sob os limites estabelecidos pela regulamentação nacional.

MDL – Conselho Executivo

Poderia se pensar que considerando as receitas da geração de eletricidade, a viabilidade econômica do projeto seria clara.

O cenário de projeto considera a instalação de três conjuntos de geração de biogás, um com 100kVA e dois com 50kVA. A capacidade total instalada é de 160kW de eletricidade que será gerada para consumo próprio.

O cenário de projeto considera também a instalação de equipamento de aeração e agitação que consome energia elétrica. A capacidade instalada total deste equipamento é 137,445kW se forem assumidas perdas de distribuição de 10%.

Considerou-se na análise de investimento que o equipamento do projeto funcionará 24h/dia.

Presume-se que os motores a biogás operam a 8760h/dia, o que é conservador já que nesse número, não são considerados os períodos de manutenção, nem paradas eventuais dos motores.

A capacidade instalada do equipamento e a capacidade instalada para geração de eletricidade em motores a biogás estão resumidas nas tabelas a seguir:

Equipamento instalado⁴⁰

	Potência Inst. (kW)
Bombas de agitação	14,7
Equipamento de aeração em lagoas aeradas	
Lagoas aerada 1	11,025
	14,7
Lagoas aerada 2	44,1
	14,7
Lagoas aerada 3	11,025
	14,7
(10%) de Perdas de Distribuição	12,495
Capacidade Instalada Total	137,445

⁴⁰ Plano de Controle Ambiental

MDL – Conselho Executivo

As únicas receitas na atividade do projeto proposta vêm da economia de eletricidade e da exportação para a rede. De forma a ser tão conservador quanto possível, os participantes do projeto fizeram uma análise completa das receitas possíveis a partir desta geração de energia considerando os seguintes parâmetros e considerações:

1. O preço da eletricidade pago pela energia comprada da rede. Foram consideradas as tarifas de pico e de não pico no cálculo
2. Os preços de eletricidade para a energia vendida à rede de acordo com o Contrato de Compra entre a Cooperativa Lar e o distribuidor de eletricidade;
3. As seguintes suposições foram feitas:
 1. Durante horas de pico, a Lar não exportará eletricidade para a rede;
 - a. *A Lar economizaria despesas pela redução do consumo de energia em horas de pico.*
 2. Durante essas horas de pico, 100% da eletricidade gerada pelos conjuntos geradores a biogas serão para consumo próprio;
 - a. *A Lar não exportará eletricidade para a malha durante as horas de pico.*
 3. Durante horas de não pico, 100% da eletricidade gerada por motores serão exportados para a rede:
 - a. *O preço de venda será conforme o Contrato de Compra entre a Lar e o distribuidor;*
 4. Durante horas de não pico, a eletricidade consumida pelo equipamento do projeto será comprada da rede.
 - a. *O preço de compra durante as horas de não pico está de acordo com o preço de venda para Geração Distribuída;*

MDL – Conselho Executivo

Uma taxa de inflação para preços de eletricidade foi considerada de acordo com a previsão do Governo Brasileiro para preços regulados⁴¹.

Ano	Economia Anual
2010	165.480
2011	170.735
2012	176.185
2013	181.836
2014	187.697
2015	193.773
2016	200.073
2017	206.605
2018	213.377
2019	220.396
2020	227.673
Economia em 10 anos	2.143.831

A diferença entre o investimento e as receitas máximas na situação do projeto é ainda mais alta do que o investimento total exigido para abrir novas lagoas⁴².

Situação do projeto

Investimento Total Exigido	5.038.993	R\$
Financiado por FINEP	903.000	R\$
Investimento Total de Lar	4.135.993	R\$
Receitas Max de Geração de Energia (10 anos)	2.143.831	R\$
Investimento Líquido de Lar	1.992.162	R\$

Situação de Linha de Base

Investimento Total Exigido	1.328.034	R\$
Receitas de Geração de Energia (10 anos)	-	R\$
Investimento Líquido de Lar	1.328.034	R\$

⁴¹ A taxa de inflação prevista para o preço de eletricidade em 2010 é 3,5%. Essa taxa foi considerada para todo o período de obtenção de créditos para a análise de investimento. (<http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2009/11/23/materia.2009-11-23.7938623086/view>)

⁴² Todos os números e cálculos estão incluídos no arquivo do excel "Análise Comparativa de Investimento"

MDL – Conselho Executivo

O investimento líquido exigido da Cooperativa Lar é muito maior na situação do projeto do que no cenário alternativo, considerando também a receita máxima obtida para a energia gerada pela combustão do biogás nos motores.

As receitas adicionais de créditos de carbono ajudariam claramente o proponente do projeto a superar esse risco financeiro. Em 2006, não havia um mercado de carbono transparente. Contudo, as diferentes empresas especializadas fizeram estimativas sobre os preços da CER. Com base nessas estimativas, a companhia tomou a decisão de desenvolver a atividade do projeto, uma vez que a venda potencial da CER poderia ajudar a superar os investimentos significativos necessários para a implementação dessa atividade do projeto.

Instrumento de Carbono	Preço
EUAs Dez 06 (1ª fase)	€12
EUAs Dez 08 (2a fase)	€16
CERs (comprador aceita o risco)	€2-8
CERs (vender aceita o risco)	€7-11
CERs (emitido)	€10-13
ERUs	€5-6

Tabela 9. Estimativa de preços de Créditos de Carbono em setembro de 2006. Fonte: ECX., EcoSecurities, CCX. <http://www.carbonpositive.net/viewarticle.aspx?articleID=49>

Conforme a explicação acima, fica claro que existe uma barreira significativa financeira associada à implementação dessa atividade do projeto e que foi enfrentada devido ao potencial de geração de créditos de carbono e aos preços estimados no momento da decisão.

O MDL alivia claramente o investimento a ser enfrentado pela Lar para o desenvolvimento da atividade do projeto proposta. A documentação transparente fundamenta essa análise, que, como foi explicado anteriormente, foi feita com base em uma abordagem conservadora. Isso está de acordo com a orientação nº 2 das "Orientações para o Objetivo de Demonstração e Avaliação de Barreiras", versão 01 (EB50, Anexo 13). Na verdade, há um claro impacto do MDL na redução das barreiras ao investimento, que, na ausência da atividade do projeto, não teriam sido enfrentadas pela Cooperativa Lar. Nesse caso, o proponente do projeto teria decidido não correr o risco de um tal montante de recursos próprios e teria reduzido o seu risco ao mínimo necessário, o que corresponde à escavação e abertura de novas lagoas anaeróbias, facultativas e lagoas de polimento e, desta forma, aumentar a capacidade de tratamento e manter o tempo de retenção requerido para remover o suficiente a COD.

MDL – Conselho Executivo

(b) Barreira devido à prática predominante

As práticas predominantes existentes ou exigências ou política reguladoras teriam levado à implementação de uma tecnologia com maiores emissões;

As instalações de processamento de carne e aves empregam tipicamente lagoas anaeróbias para o tratamento de seus esgotos^{43, 44}. No Brasil não existe regulamentação para a recuperação de metano no tratamento anaeróbio de esgoto ou para transformar tratamentos de lagoas anaeróbias em sistemas aerados a fim de evitar emissões de metano. Essa tecnologia de baixo custo e baixa tecnologia é mais comum no setor agro-industrial no Brasil, também na indústria de frango^{45, 46}. De acordo com o Inventário Nacional de Emissões de Metano pelo Manejo de Resíduos no Brasil⁴⁷, os efluentes industriais de diferentes setores, como alimentos, bebidas, químico, metais, têxtil, couro e papel, têm sido tradicionalmente tratados através de lagoas ou sistemas de lodo ativado ou filtros biológicos. No início dos anos 80, existiam algumas unidades de filtros anaeróbios e nos últimos anos, tem havido um forte aumento no uso de reatores anaeróbios para tratamento de efluentes industriais. Os setores que usam essa tecnologia se beneficiam do funcionamento desses sistemas, como dos requisitos de espaço reduzido e ausência de energia de aeração.

De acordo com o relatório intitulado "orientação técnica e ambiental em processamento de materiais em abatedouros (bovinos e suínos)"⁴⁸ publicado pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) em 2008, um tratamento de esgoto típico dos setores industriais de suíno e bovino, cujo efluente é bastante semelhante (em termos de cargas orgânicas e tipo) à indústria avícola, apresenta a seguinte estrutura:

1. Tratamento primário: para remoção bruta do sólido, principalmente através de forças físicas.
2. Equalização/homogenização: para minimizar a decantação de sólidos suspensos através de processos de mistura;

⁴³ “Orientações para Inventários Nacionais de Emissões de Gás de Efeito Estufa de IPCC 2006”. Capítulo 6. Tratamento de Esgoto e Descarga. Página 20.

⁴⁴ **Abatedouros: Indústria Bovina e Suína**, Governo de São Paulo. CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo & FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, 2008. http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/frigorifico.pdf

⁴⁵ “Avaliação técnica de um sistema de lagoas de estabilização tratando efluentes de frigorífico de frangos” http://www.ufpel.edu.br/cic/2004/arquivos/conteudo_EN.html#01070

⁴⁶ **Avaliação do desempenho de lagoas de estabilização no tratamento de efluentes de matadouro**. “As lagoas de estabilização são um método difundido no tratamento de despejos domésticos ou industriais que apresentem, como característica, grande concentração de matéria orgânica”. Carlos Nobuyoshi Ide. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

⁴⁷ **Inventário Nacional de Emissões de Metano para Manejo de Resíduos no Brasil. Volume 1, julho de 1998.** “Possibilitando que o Brasil cumpra seus compromissos com UNFCCC) Alves, J. Manso, S.M. CETESB, 1998. Page 25. http://homologa.ambiente.sp.gov.br/proclima/publicacoes/publicacoes_portugues/inventario_de_residuos_brasil.pdf

⁴⁸ “Orientação técnica e ambiental em processamento de materiais em abatedouros (bovinos e suínos)” (Graxarias Processamento de Materiais de Abatedouros e Frigoríficos Bovinos e Suínos. CETESB 2008. http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/graxaria.pdf

MDL – Conselho Executivo

3. Tratamento secundário: para remoção de colóides através da ativação biológica (...). Neste estágio, as lagoas de estabilização são distintas, especialmente as lagoas anaeróbias (...).

De fato, no país, lagoas anaeróbias correspondem à linha de base para projetos de MDL com base na mitigação de gases de efeito estufa a partir de sistemas de gestão de resíduos de origem animal⁴⁹. O Ministério do Meio Ambiente do Brasil considera apenas dois possíveis cenários de linha de base para o tratamento de estrume da pecuária⁵⁰:

3. “lagoas anaeróbias” que são geralmente usadas no Brasil;
4. “digestores anaeróbios”, que são mais avançados, mas raramente adotados;

Dependendo de critérios diferentes e devido às características do efluente (alta carga orgânica), a maioria dos abatedouros que trata seus efluentes usa processos biológicos como lagoas de estabilização, sistemas anaeróbios ou lodo ativado⁵¹. Um dos critérios de seleção do tratamento é a disponibilidade de espaço. Quanto menos espaço disponível mais compacto seria o sistema de tratamento.

Obviamente, na ausência do MDL, a Cooperativa Lar não teria se envolvido no desenvolvimento da atividade do projeto e não teria construído digestores anaeróbios, mas sim novas lagoas anaeróbias. Além disso, segundo a mesma referência, *“é necessário investimento substancial para digestores anaeróbios, e monitoramento detalhado e manutenção do sistema precisam ser executados. Por outro lado, lagoas anaeróbias representam uma tecnologia simples e barata, com operação e manutenção diretas. Lagoas anaeróbias devem ser instaladas como o cenário de linha de base a partir da perspectiva de investimento e de barreiras tecnológicas”*.

Não existem dados disponíveis sobre a fração de esgoto anaerobicamente tratado no Brasil. O conhecimento exato dessa fração implica a disponibilidade de informações sobre os vários sistemas utilizados para tratamento de efluentes industriais em todo o país, e seria recomendável que essas informações fossem examinadas e processadas⁵². Mas, por enquanto, essa informação não está disponível. No entanto, muitos exemplos de abatedouros no Brasil foram encontrados com tratamentos de esgoto com base em lagoas de estabilização⁵³,⁵⁴,⁵⁵.

⁴⁹ “Perfil do Brasil em Gestão de Resíduo Animal” Subcomitê de Agricultura para Mercados de Metano, dezembro de 2006 http://www.methanetomarkets.org/resources/ag/docs/brazil_profile.pdf

⁵⁰ “Projeto de Pesquisa MDL/JI 2006 Fiscal em Suinocultura no Estado de Santa Catarina, Brasil”. O Instituto de Pesquisa do Japão. Março de 2007.
[http://gqc.jp/gqc/gqc.nsf/3d2318747561e5f549256b470023347f/0af2af9a8f44acab4925730d002ebb86/\\$FILE/Summary_JapanResearch.pdf](http://gqc.jp/gqc/gqc.nsf/3d2318747561e5f549256b470023347f/0af2af9a8f44acab4925730d002ebb86/$FILE/Summary_JapanResearch.pdf)

⁵¹ “O Potencial de Reuso de Água (Efluentes Tratados) em um Matadouro-Frigorífico”, João Pedro de Mello Forlani, Mônica Medeiros, Prof. M.Sc. Luis Fernando Rossi Léo. UNILIN. I Simpósio de Engenharia Ambiental. (Anais do I Simpósio da Engenharia Ambiental).Página 83 & 85. http://www.eesc.usp.br/sea/sea2004/arquivos/Anais_-_SEA-2004.pdf

⁵² “Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões de Gás de Efeito Estufa Antrópicas”. Página 67/85. http://homologa.ambiente.sp.gov.br/biogas/docs/relatorios_referencias/tratamento_de_residuos/rr_90_94_ingles.pdf

⁵³ “Gerenciamento de efluentes de abatedouros avícolas estudo de caso (super frango)”. J.Fernandes Jr, O Mendes. Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental AV. Universitária, nº 1440, Setor Universitário, Goiânia. “As lagoas de estabilização são consideradas como uma das técnicas mais simples de tratamento de esgotos”

MDL – Conselho Executivo

Essas lagoas de estabilização apresentam quatro tipos de configuração dependendo da sua profundidade: aeróbia, com cerca de 0,5m de profundidade, anaeróbia, entre 2 e 4,5m de profundidade, facultativas, com 1,5m de profundidade e lagoas de maturação, após os tratamentos secundários e com profundidade de cerca de 1,0m⁵⁶. Dependendo, sobretudo, da disponibilidade de espaço, as indústrias de processamento de aves têm a escolha limitada a um tratamento ou outro, na tentativa de reduzir os custos operacionais, com uma eficiência de tratamento razoável.

De acordo com a Universidade Federal de Mato Grosso⁵⁷, os processos desenvolvidos largamente no Brasil consistem em até dois estágios: preliminar e secundário, onde:

- Preliminar: gradeamento para remoção de entranha, separação de gordura.
- Secundário: lagoas – uso de uma série de lagoas **anaeróbia, facultativa e de algas**.

No caso de não haver espaço disponível para a implementação de lagoas, o processo preliminar seria concluído com um tanque de equalização, uma flotação físico-química e um tratamento biológico com lodos ativados. No entanto, a implementação de tal processo de tratamento não aconteceria se houvesse espaço disponível para abrir novas lagoas anaeróbias, devido ao maior custo operacional e de manutenção e o consumo de energia associado a um tratamento aerado.

Se lagoas anaeróbias forem adequadas para o tratamento da água, isto é, se houver espaço suficiente para abrir novas lagoas anaeróbias, a indústria de processamento de aves não consideraria todas as despesas e custos adicionais, nem todas as preocupações adicionais devido à manutenção de equipamentos, limpeza da lagoa, etc, relacionados ao tratamento de esgoto. O único custo a ser considerado será relacionado à escavação de novas lagoas abertas que permitirão continuar o tratamento de esgoto como até o presente.

Essa é realmente a situação da Cooperativa Lar. Na verdade, a Cooperativa Lar dispõe de espaço suficiente para abrir novas lagoas para continuar tratando esgoto como trata atualmente.

Além disso, os sistemas aerados exigem um elevado consumo de energia e geram grandes quantidades de lodo, maiores do que os sistemas anaeróbios. Essa é outra razão pela qual os tanques anaeróbios são muito comuns em indústrias de processamento avícola no Brasil.⁵⁸

⁵⁴ "Avaliação da eficiência de sistemas de tratamento de efluentes de matadouro tratados por lagoas de estabilização e postratamento em banhados artificiais de leitos cultivados". A.Garcia Arnal Barbedo, L.Marques Imolene, C.Nobuyoshi Ide, K.Francis Roche, J.Gonda.

⁵⁵ "Tanques em que os resíduos são deixados para se decompor durante longos períodos de tempo e a aeração é fornecida apenas pela ação do vento. A luz do sol penetra no esgoto para purificá-lo". **Serviço de Tecnologia e Descoberta Ambiental (ETDS), Agencia Ambiental Européia.**

http://glossary.eea.europa.eu/terminology/concept_html?term=stabilisation%20lagoon

⁵⁶ **Levantamento das alternativas de minimização dos impactos gerados pelos efluentes de abatedouros e frigoríficos.** Tânia Luisa Maldaner. Universidade castelo branco pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação coordenação de pós-graduação curso de pós-graduação "lato sensu" em higiene e inspeção de produto de origem animal. <http://www.qualittas.com.br/documentos/Levantamento%20das%20Alternativas%20de%20Minimizacao%20dos%20Impactos%20-%20Tania%20Luisa%20Maldaner.PDF>

⁵⁷ "Tratamento e controle de efluentes industriais". Engo. Gandhi Giordano, D.Sc, Prof. Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente – UERJ Diretor Técnico da Tecma-Tecnologia em Meio Ambiente Ltda. http://www.ufmt.br/esa/Modulo_II_Efluentes_Industriais/Apost_EI_2004_1ABES_Mato_Grosso_UFMT2.pdf

MDL – Conselho Executivo

Algumas referências consideram os tratamentos anaeróbios para a agricultura e os resíduos agrícolas como os tratamentos mais interessantes no Brasil para tratamento de esgoto e resíduos líquidos, que têm aumentado nos últimos anos devido às vantagens significativas quando comparados a outros processos de tratamento ou processo de compostagem.^{59, 60, 61}

Há muitos exemplos da utilização desse tipo de tratamento em abatedouros de aves e indústria de gestão de esturme animal no Brasil.

Além disso, o tratamento de esgoto em lagoas anaeróbias abertas é uma prática comum na indústria de processamento avícola devido aos baixos custos de operação e manutenção e o cumprimento dos regulamentos nacionais. Na verdade, a COPEL (Companhia Paranaense de Energia) incentivou o programa de "Geração Distribuída", em 2006, juntamente com a Cooperativa Lar e as companhias e instituições acima mencionadas, a fim de torná-lo viável para gerar eletricidade a partir do biogás recuperado de esgoto proveniente de esturme animal e desenvolver sistemas de monitoramento e medição, pois a recuperação de metano de degradação anaeróbia não é nem obrigatória nem usual em estações de tratamento de esgoto. Na verdade, até 2008, nenhuma atividade de projeto similar (tratamento anaeróbio para aerado em tratamento de esgoto) foi registrada sob o MDL no Brasil sob a AMS.III.H. Apenas uma atividade de projeto apta à elegibilidade sob a AMS.III.H foi registrada no Brasil em setembro de 2009⁶². Atualmente, três projetos estão em fase de validação.⁶³

O primeiro projeto de características similares no Brasil também encorajado pela COPEL e Itaipu foi desenvolvido em uma fazenda de suinocultura, em São Miguel do Iguaçu⁶⁴. Depois disso, outros projetos e protótipos foram desenvolvidos por Itaipu-COPEL, incluindo o programa que inclui essa atividade do projeto da Cooperativa Lar.

Para esse programa, a Cooperativa Agroindustrial Lar colaborou com a COPEL e com diversas entidades que apoiaram a investigação e análise da viabilidade desse tipo de projeto. Portanto, a

⁵⁸ "Perspectivas para conservação e reuso de água na indústria de alimentos-Estudo de uma unidade de processamento de frangos". E.Myho Matsumura. Dissertação apresentada a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007. Page 79. Reference: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-04072007-125053/>

⁵⁹ "Experiência paranaense de tratamento de esgotos em pequena e média escala". Bollmann, Harry Alberto; Aisse, Miguel Mansur; Gomes, Celso Savelli.. Abstract. <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=102936&indexSearch=ID>

⁶⁰ "Avaliação da biodegradabilidade anaeróbia de resíduos da bovinocultura e da suinocultura". LM. MoraesI; DR.Paula Jr. Eng. Agríc. vol.24 no.2 Botucatu May/Aug. 2004 (*O interesse pelo tratamento anaeróbio, de resíduos líquidos e sólidos provenientes da agropecuária e da agroindústria, tem aumentado nos últimos anos, por apresentar vantagens significativas quando comparado aos processos comumente utilizados de tratamento aeróbio de águas residuárias, ou aos processos convencionais de compostagem aeróbia de resíduos orgânicos sólidos*).

Reference: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-69162004000200025&script=sci_arttext

⁶¹ "Sistematização de informações técnicas e econômicas sobre alternativas de tratamento de esgotos". Universidade de São Paulo. Núcleo de Pesquisa e Informações Urbanas. Page 35. Table 2-7.

⁶² Projeto nº 2555 registrado em setembro de 2009.

⁶³ Projetos em estágio de validação. UNFCCC. <http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/index.html>

⁶⁴ Rede de Tecnologia Social. <http://www.rts.org.br/noticias/destaque-2/aneel-autoriza-geracao-de-energia-em-propriedades-rurais>

MDL – Conselho Executivo

Cooperativa Agroindustrial Lar é uma das primeiras empresas no Brasil a desenvolver um projeto de tais características.⁶⁵

Além do fato de que o tratamento de esgoto na indústria avícola no Brasil é principalmente baseado em lagoas de estabilização, o principal problema a ser resolvido é a enorme quantidade de água utilizada no processo de produção. As primeiras referências à reutilização de esgoto na indústria avícola no Brasil datam de 2007⁶⁶.

Não há referências ou estudo que analise a minimização do volume de efluente a ser tratado, mas a análise está centrada no tratamento em si.

A Cooperativa Lar, através da implementação da atividade do projeto proposta, não só reduzirá a quantidade de metano liberado na atmosfera e usará o biogás produzido para geração de energia, mas contribuirá para reduzir o consumo de água no processo de produção em 70% e reutilizará o restante da água tratada para fins de irrigação.

Esse projeto é pioneiro no Brasil, de forma ambientalmente correta e respeitosa, e contribuirá para reduzir as emissões de GEE e o consumo de água na região, atenuará as mudanças climáticas, melhorará as condições do ecossistema do rio e reduzirá as necessidades de água no processo de produção. Essa não é uma prática predominante nem comum na indústria avícola no Brasil.

Conclusão

O resultado do terceiro passo das análises de parágrafo 16 das “*Indicativas simplificadas de linha de base e metodologias de monitoramento para as categorias de atividades de projeto MDL de pequena escala selecionada*” é a lista de barreiras que pode impedir a ocorrência de um ou mais cenários alternativos. Essas barreiras, conforme explicado acima, são a barreira do investimento e da prática dominante.

A Cooperativa Lar é uma das primeiras companhias a participar desse tipo de projeto, envolvendo os seus próprios recursos, assumindo riscos e divergindo do negócio central, que não é a geração de eletricidade ou a recuperação do biogás, mas sim a indústria de aves. Na verdade, o programa foi desenvolvido por diferentes instituições no Brasil (Eletrobrás, Itaipu Binacional, ELETROSUL, Companhia Paranaense de Energia - COPEL, Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR) e Cooperativa Agroindustrial Lar, onde o projeto deve ser testado, em colaboração com centros de R&D no campo da eletricidade (CEPEL, Lactec e Fundação PTI).

Ao se envolver neste projeto, arriscando seu investimento, divergindo do negócio central e modificando o tratamento funcional de esgoto, a Cooperativa Lar, com esta atividade do projeto, contribuirá para desenvolver uma alternativa realista e replicável para enfrentar os custos ambientais deste tipo de indústria, que é decisivo para a sustentabilidade do setor agro-industrial no Brasil.

⁶⁵ Itaipú: Relatório de Sustentabilidade, 2006. Seção: 1:52. Página : 55.
http://www.itaipu.gov.br/files/sustentabilidade_2006.pdf

⁶⁶ “Perspectivas para conservação e reuso de água na indústria de alimentos-Estudo de uma unidade de processamento de frangos”. E.Myho Matsumura. Dissertação apresentada a Escola Politécnica da Universidade de Sao Paulo. Sao Paulo, 2007. Reference: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-04072007-125053/>

MDL – Conselho Executivo

O objetivo do programa, baseado no desenvolvimento sustentável e na contribuição para atenuar a poluição e a mudança climática devido às emissões de GEE em tratamento de esgoto em sistemas de estrume no Brasil, foi ajudar e orientar as políticas nacionais para definir, identificar e reconhecer o uso dessa "fonte alternativa de energia" como um recurso viável e adequado à geração de energia e contribuir para sua integração ao Sistema Interligado Nacional (SIN) no Brasil, e desenvolver os mecanismos para assegurar um sistema viável de geração, monitoramento e medição de energia.

A atividade do projeto proposto envolve uma mudança completa no tratamento de esgoto na unidade de processamento de aves da Cooperativa Lar. Essa alteração implica um investimento líquido significativo que tem de ser totalmente assumido pela Lar e que não reverte em receitas significativas da geração de eletricidade, como foi explicado acima.

A decisão foi tomada com base no potencial do projeto proposto de geração de créditos de carbono que poderia vencer a barreira financeira enfrentada no projeto. A estimativa da possibilidade de recuperar uma parte do investimento foi baseada em estimativas de CER's por diferentes companhias, uma vez que não havia um mercado de CER transparente.

Além disso, a concepção de tratamento de esgoto era completamente nova no Brasil e, portanto, o projeto iniciou o seu desenvolvimento sob um programa de R&D, juntamente com outras entidades envolvidas. A abordagem ambiental foi claramente explicada no Documento de Projeto submetido à FINEP para o pedido de auxílio financeiro em 2006. E já em 2006, as entidades envolvidas na proposta consideraram a elegibilidade do projeto proposto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que, obviamente, as ajudaria a implementar o projeto. A Cooperativa Lar, buscando uma excelência ambiental, assumiu o compromisso de ir mais longe com a proposta. Levando em conta o aumento previsto na produção e o aumento do fluxo de esgoto, a Lar comprometeu-se a reduzir ao máximo as emissões de metano e maximizar a reutilização da água tratada.

A Cooperativa Lar considerou as implicações de tal compromisso. As receitas a partir da substituição de eletricidade da rede, que são drasticamente reduzidas devido ao maior consumo de energia resultante da instalação do novo equipamento, foram levadas em conta, juntamente com a possibilidade de obtenção de créditos de carbono a serem vendidos.

Conforme o exposto, não há incentivos econômicos para modificar o conceito de tratamento com lagoas anaeróbias abertas mas sim de manter o conceito de tratamento através da abertura de novas lagoas para receber o aumento de fluxo e manter o tempo de retenção necessário. Além disso, tendo em conta que não existem regulamentos que obriguem a companhia a tratar os esgotos de forma diferente. E o desenvolvimento do tratamento do esgoto na indústria avícola no Brasil não está implementando essas medidas de recuperação de metano e redução das emissões de biogás para a atmosfera. Alguns estudos têm surgido no intuito de considerar a importância do aumento da reutilização de água em abatedouros, mas isso é tudo.

Portanto, é evidente que, na ausência das receitas adicionais do MDL, o proprietário do projeto não teria nenhuma motivação do ponto de vista financeiro para arriscar seus próprios recursos, para divergir de seus negócios e para enfrentar um projeto como este, completamente novo para a Cooperativa Lar, nem para mudar o conceito de tratamento de esgoto existente na sua unidade de aves. Como foi explicado na seção B.4, na ausência da atividade do projeto, o proponente do projeto teria decidido construir (escavar) outras lagoas abertas anaeróbias e facultativas com o único objetivo

MDL – Conselho Executivo

de manter um tempo de retenção suficiente para garantir que a remoção de COD, SS e BOD₅ fosse adequada e de acordo com a regulamentação brasileira.

Essas novas lagoas permitiriam, que o proponente do projeto aumentasse o volume disponível para o tratamento anaeróbio em lagoas abertas, garantindo assim um tempo mínimo de permanência nas mesmas.

A Cooperativa Lar não teria se envolvido em tal tipo de projeto, exceto se não houvesse um compromisso com a mitigação das mudanças climáticas e com a redução das emissões de GEE para a atmosfera. Assim, na ausência do MDL, o projeto proposto não teria ocorrido.

Em conclusão, demonstrou-se que **o único cenário alternativo que não é impedido por qualquer barreira é a continuação do tratamento atual, baseado em lagoas anaeróbicas abertas seguidas de lagoas aeradas, facultativas e de polimento e a expansão através da construção de novas lagoas anaeróbicas, facultativas e de polimento na zona próxima, a fim de tratar o aumento do fluxo de água de entrada e manter o mínimo tempo de retenção requerido para remover a mesma quantidade de COD do que na situação atual.** Nessa única possibilidade de cenário de linha de base, sem eletricidade gerada por fontes renováveis, já que não seria o biogás recuperado. A eletricidade necessária para operação da planta, seria comprada da rede, como antes. Esse cenário alternativo é, de acordo com as Indicativas simplificadas de linha de base e metodologias de monitoramento, versão 14 (EB55, Anexo 35)..

MDL – Conselho Executivo**Cronologia das medidas tomadas para o desenvolvimento do projeto proposto no âmbito do MDL**

Em agosto de 2006, a Cooperativa Lar desenvolveu em conjunto com as entidades abaixo mencionadas um documento sobre o "Programa de Geração Distribuída", com o objetivo de solicitar recursos a FINEP para desenvolver esse programa⁶⁷.

Entidades participantes no "Programa de Geração Distribuída":

- Companhia Paraenense de Energia – COPEL
- Itaipu Binacional
- Companhia de Saneamento do Estado do Paraná – SANEPAR
- Cooperativa Agroindustrial Lar
- Instituto Ambiental do Paraná – IAP
- LACTEC

O referido documento considera os seguintes cinco projetos-piloto a ser desenvolvidos sob o título "Programa de Geração Distribuída" e solicita recursos a FINEP para facilitar o desenvolvimento desses projetos-piloto no Brasil.

- Estação de Tratamento de Esgoto Industrial no Abatedouro da Cooperativa Lar, Matelândia, Paraná;
- Sistema de Gestão de Estrume na Unidade Produtora de Leitões, UPL, Itaipulândia, Paraná;
- Sistema de Tratamento de Embutido nas Fazendas de Porcos 33 na região do rio Toledo, Paraná;
- Sistema de Gestão de Estrume na Cooperativa Lar, Itaipulândia, Paraná;
- Sistema de Tratamento de Esgoto Urbano por Sanepar, Foz do Iguaçu, Paraná;

Na página 19 do presente documento é especificamente mencionada a possibilidade de obtenção de créditos de carbono, através do desenvolvimento desses projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

"Há também que se mencionar a possibilidade desse programa ser elegível no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e, dessa forma, receber créditos de carbono adicionais devido às reduções de emissões de metano para a atmosfera, o metano é um componente do biogás e com um efeito de gás estufa vinte e uma vezes maior do que o dióxido de carbono".

Esse documento, assinado por todas as entidades participantes, foi submetido à FINEP para pedido de financiamento, no final de 2006.

A FINEP emitiu um aviso de recebimento ("Recibo Eletrônico") em 11/12/2006⁶⁸. A partir deste

⁶⁷ "Programa de Geração Distribuída" elaborada by Cooperativa Lar and the other participating entities, has been submitted to the auditor during the site visit.

⁶⁸ O "Recibo Eletrônico" assinado por FINEP acusando o recebimento do documento mencionado, foi apresentado ao auditor durante a visita do local.

MDL – Conselho Executivo

momento, a FINEP comprometeu-se a avaliar a solicitação, a fim de aprovar ou rejeitar o apoio financeiro.

Enquanto isso, a Cooperativa Lar, no intuito de desenvolver o seu projeto de tratamento de esgoto no Abatedouro, no âmbito do MDL, solicitou a uma Companhia Consultora de MDL uma proposta de serviços de consultoria. Essa companhia enviou uma proposta⁶⁹ para a Cooperativa Lar em março de 2007.

Uma vez que a aprovação da FINEP não foi recebida, a Cooperativa Lar não iniciou o desenvolvimento do projeto de esgoto.

Em março de 2008, a Cooperativa Lar entrou em contato com Zeroemissions do Brasil. As comunicações⁷⁰ eram focadas no desenvolvimento provável dessa atividade do projeto ainda sujeita à aprovação da FINEP para apoio financeiro.

Durante as semanas seguintes, a Cooperativa Lar e a Zeroemissions do Brasil negociaram a proposta e em março de 2008, a Zeroemissions do Brasil enviou uma proposta formal para a Cooperativa Lar para o desenvolvimento da atividade do projeto proposto no âmbito do MDL, incluindo a modificação do sistema de tratamento anaeróbio por um sistema de tratamento de lagoas de aeração e a reutilização da água tratada.

Antes de aceitar a proposta da Zeroemissions do Brasil, a Cooperativa Lar esperou para receber a aprovação definitiva da FINEP de apoio financeiro⁷¹. Essa aprovação foi recebida em 15/05/2008. Nessa data, o contrato entre a FINEP e Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação - Itai, foi assinado para o financiamento parcial do "Programa de Geração Distribuída com Saneamento Ambiental" (Código Contratual: 0/1/08/0159/00)

Em 20/06/2008, um mês depois de receber a confirmação da FINEP para a ajuda financeira, a Cooperativa Lar iniciou uma despesa significativa relacionada ao processo de limpeza da primeira lagoa anaeróbia existente, lagoa n° 1, a ser coberta e convertida em biodigestor.

Em agosto de 2008, a Cooperativa Lar enviou uma Carta de Intenção⁷² a Zeroemissions do Brasil para o desenvolvimento da atividade do projeto proposta no âmbito do MDL. Esta Carta de Intenção resultou na assinatura de um Contrato de Compra de Reduções de Emissões (ERPA) entre a Cooperativa Lar e a Zeroemissions do Brasil em 25/09/2008.

A Zeroemissions do Brasil junto com sua empresa matriz a Zero Emissions Technologies SA, começou a desenvolver o projeto proposto no âmbito do MDL.

⁶⁹ **Proposta** para o desenvolvimento do Projeto de Esgoto da Cooperativa Lar Wastewater Project mostrada ao auditor durante a Visita do Local.

⁷⁰ **Provas de comunicação** entre a Cooperativa Lar e Zeroemissions do Brasil em março e abril de 2008 foram apresentadas ao auditor durante a visita ao local.

⁷¹ **Aprovação da FINEP** relativa ao Programa de Geração Distribuída e uma cópia do contrato entre FINEP e ITAIPU para o auxílio financeiro para desenvolvimento do projeto da Cooperativa Lar, foram apresentados ao auditor durante visita do local.

⁷² **Uma cópia dessa LoI** foi apresentada ao auditor durante a visita do local.

MDL – Conselho Executivo

Em outubro de 2008, a Zeroemissions do Brasil começou a contatar diferentes DOEs para a validação do Projeto da Cooperativa Lar.

Em dezembro de 2008, a Zero Emissions Technologies SA iniciou a negociação de um acordo com TÜV SÜD para a validação das atividades de projeto. Uma linha de produtos com os projetos propostos para ser validado, no qual a atividade do projeto da Cooperativa Lar foi incluída, foi enviado para TÜV SÜD.

Em março de 2009, o contrato entre a TÜV SÜD e a Zero Emissions Technologies SA foi assinado. Entretanto, a Zeroemissions do Brasil e Zero Emissions Technologies SA estavam em contato permanente com a Cooperativa Lar para a redação do DCP e para a coleta de informações relativas ao projeto proposto.

Em 29/04/2009, a Zero Emissions Technologies SA enviou uma ordem de serviço para o processo de validação do projeto da Cooperativa Lar para a TÜV SÜD.

O DCP foi finalmente enviado para a UNFCCC em 15/05/2009.

MDL – Conselho Executivo

B.6. Reduções de emissões:**B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:****Determinação de valores de COD de linha de base**

A demanda química de oxigênio é um dos parâmetros críticos a ser determinado na linha de base para calcular as emissões de linha de base associados à atividade do projeto. A Cooperativa Lar tem medido periodicamente as cargas orgânicas desde agosto de 2007 e também passa suas medições por verificações cruzadas com um laboratório externo. Ambos, a Cooperativa Lar e o laboratório externo, mediram as cargas orgânicas em esgotos por meio dos métodos "padrão para exame de água e esgoto, 20ª edição".

Para um valor confiável da COD, o proponente do projeto considerou todas as medições disponíveis a partir de janeiro de 2007 até novembro de 2008. A COD considerada foi medida em diferentes locais do tratamento de esgoto. Os locais considerados relevantes para a medição da COD são:

- Saída do tanque de flotação;
- Saída da primeira lagoa anaeróbia;
- Saída da segunda lagoa anaeróbia;
- Saída da lagoa aerada existente;
- Saída da primeira lagoa facultativa;

Para ter um valor mais seguro e confiável da COD, os valores máximos e mínimos medidos no período relevante foram desconsiderados a partir do cálculo da média da COD. Os valores de saída da COD, considerados por fim, estão indicados no quadro abaixo.

COD de saída						
	Tanque de Flotação	Lagoa Anaeróbia 1	Lagoa Anaeróbia 2	Lagoa Anaeróbia 3	Lagoa Aerada 1	Lagoa Facultativa 1
Média	3.223	1.538	1.227	1.016	673	379
Max	7379	2427	1790	1798	1225	571
Min	1133	952	885	724	124	174

Valores Max e Min são removidos dos dados iniciais para ter um valor mais preciso de COD de saída em cada sistema. A seguir estão os dados finais usados no cálculo de Reduções de Emissões

	Tanque de Flotação	Lagoa Anaeróbia 1	Lagoa Anaeróbia 2	Lagoa Anaeróbia 3	Lagoa Aerada 1	Lagoa Facultativa 1
Média	3.132	1.540	1.264	1.047	691	397
Removida		1.592	276	217	356	294
Eficiência	20%	51%	18%	17%	34%	43%
(Plano de Controle Ambiental)						
		Calculada	Calculada	Calculada	Calculada	Calculada

Tabela 10. Valores de Demanda Química de Oxigênio e eficiência de remoção calculados a partir do exame de esgoto no período de 1º de Janeiro de 2007 até novembro de 2008.

MDL – Conselho Executivo**Determinação de reduções de emissões**

As reduções de emissões são calculadas de acordo com a seguinte fórmula:

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

Onde:

BE_y Emissões de linha de base em tCO₂/ano no ano y;

PE_y Emissões do Projeto em tCO₂/ano no ano y;

LE_y Fugas em tCO₂/ano no ano y;

ER_y Reduções de emissões em tCO₂/ano no ano y;

De acordo com este, as emissões de linha de base, as emissões do projeto e fugas serão calculados conforme as metodologias aplicáveis.

MDL – Conselho Executivo

AMS. III.H. Emissões de metano provenientes de sistemas de tratamento de esgoto de linha de base

Emissões de linha de base de acordo com a AMS III.H estão relacionadas às emissões de metano dos sistemas de tratamento de esgoto atuais que serão equipados com sistemas de recuperação de metano no cenário do projeto. Nas três lagoas anaeróbias abertas, as bactérias degradam matéria orgânica do esgoto em gases, principalmente metano e gás carbônico.

Segundo a Metodologia de Linha de Base e Monitoramento Simplificados de Pequena Escala no âmbito do MDL AMS.III.H, as emissões de linha de base para os sistemas afetados pela atividade do projeto podem consistir no seguinte:

$$BE_y = (BE_{y, power} + BE_{ww,y, treatment} + BE_{s,y,treatment} + BE_{ww,discharge,y} + BE_{s, final,y})$$

BE_y : Emissões de linha de base no ano y (tCO₂ eq);

$BE_{y, power}$: Emissões de linha de base a partir de eletricidade ou de consumo de combustível no ano y (tCO₂ eq);

$BE_{ww,y, treatment}$: Emissões de linha de base dos sistemas de tratamento de esgoto afetados pela atividade do projeto no ano y (tCO₂ eq);

$BE_{s,y,treatment}$: Emissões de linha de base dos sistemas de tratamento de lama afetados pela atividade do projeto no ano y (tCO₂ eq);

$BE_{ww,discharge,y}$: Emissões de metano de linha de base a partir do carbono orgânico degradável em esgoto tratado descarregado no mar/rio/lago no ano y (t CO₂ eq). O valor desse termo é zero no caso da introdução do sistema de tratamento anaeróbio de lama com recuperação de biogás e combustão em uma estação existente de tratamento de esgoto sem tratamento de lodo.

$BE_{s, final,y}$: Emissões de metano de linha de base a partir da decomposição anaeróbia do lodo final produzido no ano y (t CO₂ eq). Se o lodo for controlado, queimado com combustível, descartado em um aterro sanitário com recuperação do biogás, ou utilizado para aplicação no solo no cenário de linha de base, esse termo será negligenciado.

As emissões de linha de base do consumo de eletricidade ($BE_{power,y}$) são determinadas conforme os procedimentos descritos em AMS-ID. O consumo de energia incluirá todos os equipamentos/dispositivos de esgoto da linha de base e facilidade de tratamento de lodo. Para as emissões resultantes do consumo de combustíveis fósseis, o fator de emissão para os combustíveis fósseis deve ser utilizado (tCO₂/ton). Os valores locais devem ser usados, se os valores locais forem de difícil obtenção, os valores padrão do IPCC podem ser utilizados. Se o biogás recuperado na linha de base for usado na alimentação de equipamento auxiliar, isso deve ser levado em conta adequadamente, utilizando-se zero como fator de emissão.

$BE_{ww,y,treatment}$: Emissões de linha de base dos sistemas de tratamento de esgoto afetados pela atividade do projeto no ano y (tCO₂e)

MDL – Conselho Executivo

Essas emissões são apuradas utilizando o potencial de geração de metano dos sistemas de tratamento.

$$BE_{ww,y,treatment} = \sum Q_{ww,i,y} * COD_{removed,i,y} * MCF_{ww,treatment,BL,i} * B_{o,ww} * UF_{BL} * GWP_{CH4}$$

$Q_{ww,i,y}$	Volume do esgoto tratado em sistema de tratamento de esgoto de linha de base i no ano y (m^3);
$COD_{removed,i,y}$	Demanda Química de Oxigênio removida por sistema de tratamento de linha de base i no ano y (tons/ m^3), medida como a diferença entre a COD de entrada e COD de saída no sistema i ;
$MCF_{ww,treatment,BL,i}$	Fator de correção de metano para sistema de tratamento de esgoto de linha de base i no ano y ;
i	Índice para sistema de tratamento de esgoto de linha de base;
$B_{o,ww}$	Capacidade de produção de metano do esgoto;
UF_{BL}	Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo (0,94);
GWP_{CH4}	Potencial de Aquecimento Global para o metano (valor 21);

Se o sistema de tratamento de linha de base for diferente do sistema de tratamento no cenário do projeto, os valores monitorados do influxo da COD durante o período de obtenção de créditos serão utilizados para calcular as emissões de linha de base ex post. A COD de saída do sistema de linha de base será estimada com base na eficiência de remoção dos sistemas de tratamento de linha de base. A eficiência de remoção dos sistemas de linha de base será medida ex ante, através de campanha de medição representativa, ou usando os registros históricos de eficiência de remoção da COD pelo menos um ano antes da implementação do projeto.

Como explicado acima, os valores de COD na linha de base e da eficiência de remoção de cada equipamento de linha de base, foram estimados considerando-se os registros históricos das medições da COD no tratamento de esgoto da Cooperativa Lar, com dados de 18 meses anteriores à data de início e 5 meses depois da data de início do projeto, sendo assim 23 meses no total.

O Fator de Correção de Metano (MCF) será determinado com base na tabela a seguir:

Tipo de tratamento de esgoto e caminho ou sistema de descarga	Valor (MCF)
Descarga de esgoto no mar, rio ou lago	0,1
Tratamento aeróbio, bem gerido	0,0
Tratamento aeróbio, mal gerido ou sobrecarregado	0,3
Digestor anaeróbio para lodo sem recuperação de metano	0,8
Reator anaeróbio, sem recuperação de metano	0,8
Lagoa rasa anaeróbia (profundidade de menos de 2 metros)	0,2
Lagoa profunda anaeróbia (profundidade de mais de 2 metros)	0,8
Sistema de fossa séptica	0,5

Tabela 11. Valores padrão do IPCC para o Fator de Correção de Metano (MCF)

MDL – Conselho Executivo

Uma vez que o tratamento de linha de base, ao qual a AMS III.H é aplicável, compreende lagoas anaeróbias abertas com mais de 2 m, o MCF é o correspondente a uma lagoa anaeróbia profunda (profundidade superior a 2 metros), portanto, $MCF = 0,8$.

$BE_{treatment,s,y}$: emissões de linha de base dos sistemas de tratamento de lodo pela atividade do projeto no ano y (tCO₂e)

No cenário de linha de base, o lodo gerado no tratamento de esgoto não é separado da água tratada e chega às lagoas de polimento. O lodo misturado na água tratada dá a esta um componente nutritivo que a torna adequada para fertirrigação.

Portanto, **não há tratamento de lodo, (nem mesmo compostagem), no cenário de linha de base e, consequentemente, as emissões de linha de base devidas aos sistemas de tratamento de lodo são iguais a zero.**

$BE_{ww,discharge,y}$: emissões de metano de carbono orgânico degradável em esgoto tratado descarregado, por exemplo, em um rio, mar ou lago em relação à situação inicial no ano y (tCO₂e)

$$BE_{ww,discharge,y} = Q_{ww,y} * GWP_{CH_4} * B_{o,ww} * UF_{BL} * COD_{ww,discharge,BL,y} * MCF_{ww,BL,discharge}$$

$Q_{ww,y}$ Volume de esgoto tratado descarregado no ano y (m³)

UF_{BL} Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo (0,94)

$COD_{ww,discharge,BL,y}$ Demanda Química de Oxigênio da água tratada descarregada no mar, rio ou lago na situação de linha de base no ano y (tons/m³). Se o cenário de linha de base for o despejo de esgoto não tratado, a COD de esgoto não tratado será usada.

$MCF_{ww,discharge}$ O fator de correção do metano com base no caminho de descarga na situação de linha de base do esgoto.

O valor da COD de água descarregada que foi estimado por meio de dados será medido. O fluxo de água também será medido. Uma vez que a descarga acontece em lagoas facultativas abertas com profundidade de mais de 2 metros, o MCF para descarga é igual a 0,8.

$BE_{s,final,y}$: emissões de metano da decomposição anaeróbia da lama final produzida no ano y (tCO₂e)

No cenário de linha de base, o lodo gerado no tratamento de esgoto chega à lagoa de polimento e é usado em conjunto com a água tratada para fertirrigação. **Não há tratamento de lodo no cenário de linha de base e a utilização do lodo com água tratada para fertirrigação não conduz a emissões de GEE já que não há decomposição anaeróbia do lodo. Por isso, essas emissões são iguais a zero na linha de base.**

$BE_{power,y}$: Emissões de linha de base de consumo de eletricidade são determinadas conforme os procedimentos descritos em AMS.I.D.

MDL – Conselho Executivo

De acordo com isso, a linha de base é a energia produzida pela unidade de geração renovável (MWh), multiplicada por um fator de emissão ($\text{tCO}_2\text{e/MWh}$), calculado de forma transparente e conservadora, como segue:

- A margem combinada (CM), que consiste na combinação de margem de operação (OM) e margem de construção (BM) de acordo com os procedimentos previstos na 'Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade';

OU

- A média ponderada das emissões (em $\text{kg CO}_2\text{e/kWh}$) do mix atual de geração. Devem ser usados os dados referentes ao ano da geração;

Os cálculos devem ser baseados em dados de uma fonte oficial (quando disponíveis) e disponibilizados ao público.

Para esse projeto, a opção é selecionada. De acordo com a ferramenta aplicável, o cálculo do fator de emissão da margem de operação (EFgrid, OM, y) é baseado em um dos seguintes métodos:

- OM simples,
- OM simples ajustada,
- OM de análise de dados do despacho, ou
- OM média.

O proponente do projeto utilizará o "Método de análise do despacho" para o cálculo da OM. De acordo com a ferramenta aplicável (Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema de eletricidade, versão 02), para essa análise, deve ser usado o ano em que a atividade do projeto substitui a eletricidade da rede e o fator de emissão deve ser atualizado anualmente durante o monitoramento.

O Ministério da Ciência e Tecnologia no Brasil publica, anualmente, o fator de emissão aplicável ao Sistema Interligado Nacional. Em 18 de maio de 2009, o EF foi atualizado de acordo com a "Ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema de eletricidade", versão 02.

Os dados referentes à análise de dados do despacho no Brasil estão disponíveis no site do Ministério da Ciência e da Tecnologia do Brasil⁷³.

A margem de operação média mensal em 2007 é, de acordo com Ministério da Ciência & Tecnologia, como segue:

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
0,2292	0,1954	0,1948	0,1965	0,1606	0,2559	0,3096	0,3240	0,355	0,3774	0,4059	0,4865	0,2909

O fator de emissão da Margem de Construção correspondente a 2007 é $EF_{BM} = 0,0775 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$

⁷³ Ministério da Ciência & Tecnologia do Brasil: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/303073.html>

MDL – Conselho Executivo

Os fatores de ponderação ω_{OM} e ω_{BM} (onde $\omega_{OM} + \omega_{BM} = 1$), e por padrão, têm o mesmo fator de ponderação equivalente ($\omega_{OM} = \omega_{BM} = 0.5$).

$$EF_{OM} = 0,2909 tCO_2 / MWh$$

$$\omega_{OM} = 0,5$$

$$EF_{BM} = 0,0775 tCO_2 / MWh$$

$$\omega_{BM} = 0,5$$

$$EF_{OM} = 0,5 * 0,2909 + 0,5 * 0,0775$$

O fator de emissão de linha de base será (EF) = **0,1842** tCO₂/MWh

O fator de emissão foi calculado pela DNA brasileira (disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/307492.html>) através da Análise de Dados de Despacho para a margem de operação. O fator de emissão da Margem de Operação foi determinado por meio do fator de emissão médio ponderado de geração de todas as unidades de energia durante o ano mais recente para o qual havia dados de geração de energia disponíveis. Portanto, o fator de emissão de 0,1842 tCO₂/MWh foi aceito apenas para estimar as reduções de emissões esperadas da atividade do projeto durante o período de obtenção de créditos. Assim, o cálculo do fator de emissão utilizado neste DCP, apenas para fins de estimativa, deverá ser verificado e atualizado de acordo com os dados mais recentes disponíveis no momento do processo de verificação.

Emissões de linha de base devido ao consumo de energia são calculadas, como segue:

$$BE_{power,y} = EG_y * EF_{grid}$$

Onde:

$BE_{power,y}$ Emissões de linha de base do consumo de eletricidade no ano y;

EG_y Energia gerada a partir do biogás recuperado no y;

EF_{grid} Fator de emissão para eletricidade;

MDL – Conselho Executivo

AMS. III.I. Emissões de metano a partir dos sistemas de tratamento de esgoto de linha de base

As emissões de metano de linha base estão relacionadas aos sistemas atuais de tratamento de esgoto. Em lagoas anaeróbias abertas, as bactérias degradam a matéria orgânica presentes no esgoto em gases, principalmente metano e gás carbônico. Segundo a Metodologia de Linha de Base e de Monitoramento Simplificada de Pequena Escala no âmbito do MDL AMS.III.I, as emissões de linha de base para os sistemas afetados pela atividade do projeto podem consistir no seguinte:

$$BE_y = (BE_{ww,y,treatment} + BE_{s,y,treatment} + BE_{ww,discharge,y} + BE_{s,final,y})$$

BE_y: Emissões de linha de base no ano y (tCO₂ eq);

BE_{ww,y,treatment} : Metano produzido no sistema de tratamento de esgoto de linha de base anaeróbia que está sendo substituído pelo sistema aerado biológico (tCO₂ eq);

BE_{s,y,treatment} : Metano produzido no sistema de tratamento de linha de base (tCO₂eq);

BE_{ww,discharge,y} : Emissões de metano por conta de ineficiências nos sistemas de tratamento de esgoto de linha de base e presença de carbono orgânico degradável no esgoto tratado lançado no rio, mar ou lago.

BE_{s,final,y} : Emissões de metano de linha de base de decomposição anaeróbia do lodo final produzido (tCO₂ eq).

BE_{ww,y,treatment} : Emissões de linha de base dos sistemas de tratamento de esgoto afetados pela atividade do projeto no ano y (tCO₂e)

Essas emissões são determinadas utilizando o potencial de geração de metano dos sistemas de tratamento.

$$BE_{ww,y,treatment} = \sum (Q_{ww,m,y} * COD_{removed,i,y} * MCF_{anaerobic,i}) * B_{o,ww} * UF_{BL} * GWP_{CH4}$$

Q_{ww,m,y} Volume do esgoto tratado durante o mês m, durante o ano y, para os meses com temperatura média ambiente acima de 15°C (m³);

COD_{removed,i,y} Demanda Química de Oxigênio removida pelo sistema anaeróbio de tratamento de esgoto I em relação à situação de linha de base no ano y para os meses m, com uma temperatura média acima de 15°C;

MCF_{anaerobic,i} Fator de correção de metano para a linha de base anaeróbia de tratamento de esgoto i substituído pela atividade do projeto, valor conforme tabela III.I;

i Índice para sistema de tratamento de esgoto de linha de base;

B_{o,ww} Capacidade de produção de metano do esgoto (valor padrão do IPCC de 0,21 kgCH₄/kgCOD);

UF_{BL} Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo (0,94);

MDL – Conselho Executivo

GWP_{CH4} Potencial de Aquecimento Global para metano (valor de 21);

Para determinar a $COD_{removed,i,m,y}$, uma vez que o sistema de tratamento de linha de base é diferente do sistema de tratamento no cenário do projeto, serão utilizados os valores monitorados do influxo da COD durante o período de obtenção de créditos para calcular as emissões de linha de base ex post. A COD removida pelos sistemas de linha de base deve ser baseada na eficiência de remoção dos sistemas de linha de base.

O fluxo de água e o influxo e o efluxo de COD serão medidos em cada tratamento anaeróbio substituído no cenário do projeto por um sistema aerado.

O Fator de Correção de Metano (MCF) será determinado com base na tabela a seguir:

Tipo de tratamento de esgoto e caminho ou sistema de descarga	Valor MCF
Descarga de esgoto no mar, rio ou lago	0,1
Tratamento aeróbio, bem gerido	0,0
Tratamento aeróbio, mal gerido ou sobrecarregado	0,3
Digestor anaeróbio para lodo sem recuperação de metano	0,8
Reator anaeróbio sem recuperação de metano	0,8
Lagoa rasa anaeróbia (profundidade menos de 2 metros)	0,2
Lagoa funda anaeróbia (profundidade mais de 2 metros)	0,8
Sistema séptico	0,5

Tabela 12. Valores padrão de IPCC para Fator de Correção do Metano (MCF)

Os sistemas de tratamento modificados no cenário do projeto são duas lagoas anaeróbias abertas com profundidade superior a 2 metros e uma lagoa aerada mal gerida. O MCF aplicável é 0,8 para lagoas anaeróbias e 0,3 para lagoas aeradas mal geridas, de acordo com a metodologia.

$BE_{treatment,s,y}$: emissões de linha de base dos sistemas de tratamento de lama pela atividade do projeto no ano y (tCO_2e)

Essas emissões são determinadas usando o potencial de geração de metano dos sistemas de tratamento de lodo:

Na situação de linha de base, não há tratamento de lodo. A água tratada é usada, a partir das lagoas de polimento, juntamente com a matéria orgânica nela, para fertirrigação.

No caso de lodo compostado, a seguinte fórmula será aplicada:

$$BE_{treatment,s,y} = \sum S_{j,BL,y} * EF_{composting} * GWP_{CH4}$$

Onde:

Nem na linha de base nem na atividade do projeto o lodo é compostado. Essas emissões não são consideradas.

MDL – Conselho Executivo

$BE_{ww,discharge,y}$: emissões de metano a partir de carbono orgânico degradável do esgoto tratado descarregado em, por exemplo, um rio, mar ou lago na situação de linha de base no ano y (tCO₂e).

$$BE_{tw,discharge,y} = Q_{ww,y} * GWP_{CH_4} * B_{o,ww} * UF_{BL} * COD_{ww,discharge,BL,y} * MCF_{ww,BL,discharge}$$

$Q_{ww,y}$	Volume de esgoto tratado descarregado no ano y (m ³).
UF_{BL}	Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo (0,94)
$COD_{ww,discharge,BL,y}$	Demanda Química de Oxigênio da água tratada descarregada no mar, rio ou lago, na situação de linha de base no ano y (tons/m ³).
$MCF_{ww,discharge}$	Fator de correção do metano com base no caminho de descarga na situação de linha de base do esgoto.

O Fator de Correção de Metano (MCF) será determinado com base na seguinte tabela:

Tipo de tratamento de esgoto e caminho ou sistema de descarga	Valor do MCF
Descarga de esgoto no mar, rio ou lago	0.1
Tratamento aeróbio, bem gerido	0.0
Tratamento aeróbio, mal gerido ou sobrecarregado	0.3
Digestor anaeróbio para lodo sem recuperação de metano	0.8
Reator anaeróbio sem recuperação de metano	0.8
Lagoa anaeróbia rasa (profundidade abaixo de 2 metros)	0.2
Lagoa anaeróbia profunda (profundidade acima de 2 metros)	0.8
Sistema séptico	0.5

Tabela 13. Valores do padrão IPCC para Fator de Correção do Metano (MCF)

Na situação da linha de base, os sistemas afetados pela atividade do projeto sob AMS.III.I descarregam o esgoto na lagoa facultativa em ambos os estágios de implementação, primeiro e segundo. O MCF para esses caminhos de descarga é de 0,8 em ambos os casos.

$BE_{s,final,y}$: Emissões de metano a partir da decomposição anaeróbia de lodo final produzido na situação de linha de base no ano y (tCO₂e)

Considerando que o tratamento da lama não é modificado em decorrência da implementação da atividade do projeto, essas emissões não são consideradas na linha de base.

MDL – Conselho Executivo

Emissões do projeto

AMS.III.H.

As emissões da atividade do projeto a partir de sistemas afetados pela atividade do projeto são:

- (i) Emissões de CO₂ do uso de energia e combustível pelas instalações de atividade do projeto.
 - a. A eletricidade pode ser consumida pelo equipamento de recuperação de biogás. Emissões devido a esse consumo de energia serão consideradas no cálculo das reduções de emissões.

$$PE_{power,y} = E_{consumed,y} * EF_{grid}$$

- i. De acordo com a AMS.III.H (parágrafo 26), “essas emissões serão calculadas conforme o parágrafo 19, para a situação do cenário de projeto”.
- ii. O parágrafo 19 da metodologia aplicável informa que as “emissões do consumo de eletricidade são determinadas conforme os procedimentos descritos na AMS-I.D”

- (ii) Emissões de metano a partir dos sistemas de tratamento de esgoto afetados pela atividade do projeto e que não estejam equipados com recuperação de biogás na situação do projeto.

$$PE_{ww,y,treatment} = \sum Q_{ww,i,y} * COD_{removed,i,y} * MCF_{ww,treatment,PJ,i} * B_{o,ww} * UF_{PJ} * GWP_{CH4}$$

$Q_{ww,i,y}$	Volume do esgoto tratado no cenário do projeto no sistema de tratamento de esgoto i no ano y (m ³);
$COD_{removed,i,y}$	Demanda química de oxigênio removida por sistema de tratamento do projeto i no ano y (tons/m ³), medida como a diferença entre o influxo de COD e o efluxo de COD no sistema i ;
$MCF_{ww,treatment,BL,i}$	Fator de correção de metano para o projeto de sistema de tratamento de esgoto i no ano y ;
i	Índice para sistema de tratamento de esgoto do projeto;
$B_{o,ww}$	Capacidade de produção de metano do esgoto;
UF_{PJ}	Fator de correção do modelo para contabilizar incertezas de modelo (1,06);
GWP_{CH4}	Potencial de Aquecimento Global (valor de 21);

MDL – Conselho Executivo

- (iii) Emissões de metano em sistemas de tratamento de lodo afetados pela atividade do projeto e que não estejam equipados com recuperação de biogás na situação do projeto.
- a. Uma vez que os tratamentos de lodo não são afetados pela atividade do projeto proposta, as emissões de linha de base e de projeto a partir do tratamento de lodo são iguais e, portanto, não são consideradas nos cálculos.
- (iv) Emissões de metano por conta da ineficiência do sistema de tratamento de esgoto da atividade do projeto e a presença de carbono orgânico degradável em esgoto tratado.

$$PE_{\text{tww,discharge},y} = Q_{\text{ww},y} * GWP_{CH_4} * B_{o,ww} * UF_{PJ} * COD_{\text{ww,discharge},PJ,y} * MCF_{\text{ww,PJ,discharge}}$$

Onde:

$Q_{\text{ww},y}$	Volume de esgoto tratado descarregado no ano y (m ³)
UF_{BL}	Fator de correção do modelo para contabilizar incertezas de modelo (1,06)
$COD_{\text{ww,discharge},BL,y}$	Demanda química de oxigênio da água tratada lançada no mar, rio ou lago, na situação de projeto no ano y (tons/m ³).
$MCF_{\text{ww,discharge}}$	Fator de correção do metano com base no caminho de descarga do esgoto da situação do projeto.

- (v) Emissões de metano da decomposição de lodo final gerado pelos sistemas de tratamento da atividade do projeto.
- a. Uma vez que a decomposição do lodo final não é afetada pela implementação do projeto proposto, as emissões devido a esse fator não são consideradas.
- (vi) Emissões fugitivas de metano por conta de ineficiências nos sistemas de captura.
- a. Os únicos sistemas com recuperação de biogás no cenário do projeto são os biodigestores.

$$PE_{\text{fugitive},y} = (1 - CFE_{\text{ww}}) * MEP_{y,\text{ww,treatment}} * GWP_{CH_4};$$

$$MEP_{y,\text{ww,treatment}} = Q_{y,\text{ww}} * COD_{y,\text{ww,untreated}} * B_{o,ww} * MCF_{\text{ww,untreated}} * UF$$

MDL – Conselho Executivo

Onde:

CFE_{ww}	Eficiência de captura do equipamento de recuperação de biogás nos sistemas de tratamento de esgoto. (Será usado um valor padrão de 0,9).
$MEP_{ww,treatment,y}$	Potencial de emissão de metano de sistemas de tratamento de esgoto equipados com sistema de recuperação de biogás no ano y;
$COD_{removed,PJ,k,y}$	Demanda química de oxigênio removida pelo sistema de tratamento k da atividade do projeto equipada com recuperação do biogás no ano y (tons/m ³).
$MCF_{ww,treatment,PJ,k}$	Fator de correção de metano para o sistema de tratamento de esgoto do projeto k equipado com equipamento de recuperação de biogás (Valores MCF conforme tabela III.H.1)
UF_{PJ}	Fator de correção do modelo para contabilizar incertezas do modelo (1,06)

- (vii) Emissões de metano devido à queima incompleta.
 - a. Conforme as metodologias aplicáveis, as emissões de metano devido à queima incompleta no ano y conforme a "ferramenta para determinar as emissões do projeto a partir da queima de gases contendo metano". O biogás produzido no cenário de projeto será queimado nos motores a biogás para geração de eletricidade. O biogás em excesso gerado na atividade do projeto será queimado em chama aberta.
 - b. As emissões do projeto a partir da queima em chama não são consideradas uma vez que o Promotor do Projeto decidiu não contabilizar as emissões provenientes do biogás queimado em chama aberta.
- (viii) Emissões de metano a partir de biomassa armazenada sob condições anaeróbias que não ocorrem em relação à situação de linha de base.
 - a. Não há armazenamento de biomassa na atividade do projeto proposta. Portanto, essas emissões não são contabilizadas.
- (ix) Emissões de projeto relacionadas à valorização e compressão de biogás:
 - a. A atividade do projeto proposta não envolve a valorização e compressão do biogás. Portanto, essas emissões não são consideradas.

MDL – Conselho Executivo

AMS.III.I.

As emissões da atividade do projeto consistem em:

- (i) Emissões de CO₂ relacionadas à energia e combustível fóssil usados pelas instalações de atividade do projeto.
 - b. O equipamento de aeração pode consumir eletricidade. As emissões devidas a esse consumo de energia serão consideradas no cálculo das reduções de emissões.

$$PE_{power,y} = E_{consumed,y} * EF_{grid}$$

- i. De acordo com o parágrafo 14 da metodologia AMS.III.I, "as emissões da atividade do projeto a partir do consumo de eletricidade e de combustível fóssil ($PE_{power,y}$) são apuradas conforme os procedimentos descritos na AMS-I.D".
- (ii) Emissões de metano durante o tratamento do esgoto em sistemas de tratamento de esgoto aerados biológicos.

$$PE_{ww,y,treatment} = \sum (Q_{ww,k,y} * COD_{removed,k,y} * MCF_{aerobic,k}) * B_{o,ww} * UF_{PJ} * GWP_{CH4}$$

$Q_{ww,i,y}$	Volume do esgoto tratado durante o ano y (m ³);
$COD_{removed,k,y}$	Demanda química de oxigênio removida pelo sistema aerado k no ano y (tons/m ³)
$MCF_{aerobic,i}$	Fator de correção do metano para sistema de tratamento de esgoto aerado k (conforme tabela III.I.1)
k	Índice para sistema de tratamento de esgoto do projeto;
UF_{PJ}	Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo (1,06);

MDL – Conselho Executivo

- (iii) Emissões de metano de carbono orgânico degradável em esgoto tratado lançado no mar/rio ou lago.

$$PE_{ww,y,treatment} = Q_{ww,y} * GWP_{CH_4} * B_0 * UF_{PJ} * COD_{ww,discharge,y} * MCF_{ww,discharge}$$

Onde:

$Q_{ww,i,y}$	Volume do esgoto tratado durante o ano y (m ³);
$COD_{ww,discharge,y}$	Demanda química de oxigênio do esgoto final tratado lançado no mar, rio ou lago no ano y (tons/m ³)
$MCF_{ww,discharge}$	Fator de correção de metano com base no caminho de descarga do esgoto (conforme tabela III.I.1)
UF_{PJ}	Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo (1,06);

- (iv) Emissões de metano a partir do tratamento de lodo na atividade do projeto.
- a. Uma vez que a atividade do projeto não envolve a modificação do tratamento de lodo da linha de base, essas emissões de projeto não são consideradas.
- (v) Emissões de metano da decomposição de lodo final gerado pela atividade do projeto, se o lodo for descartado para se decompor anaerobicamente em aterro sanitário sem recuperação de metano.
- a. Uma vez que a atividade do projeto não envolve a modificação do tratamento de lodo da linha de base, essas emissões de projeto não são consideradas.

AMS.I.D.

Emissões do projeto em decorrência da geração de energia a partir do biogás recuperado no cenário do projeto foram consideradas de acordo com AMS III.H e AMS III.I. De acordo com AMS I.D, as emissões do projeto são iguais a zero.

MDL – Conselho Executivo**Fugas****AMS III.H.**

Se for utilizada tecnologia, equipamento transferido de uma outra atividade, os efeitos de vazamento no local da outra atividade devem ser considerados.

Não há transferência de equipamento do local para uma outra atividade. Portanto, os efeitos de vazamento, de acordo com a AMS.III.H, não devem ser considerados.

AMS III.I.

Se a tecnologia de tratamento aeróbio for transferida de uma outra atividade ou se o equipamento existente for transferido para uma outra atividade, os efeitos de vazamento no local da outra atividade devem ser considerados.

O equipamento instalado nos sistemas de aeração não foi transferido a partir de qualquer outra atividade. Também não houve qualquer transferência de equipamento do local para uma outra atividade. Portanto, os efeitos de vazamento, de acordo com a AMS.III.I, não devem ser considerados.

AMS.I.D

Se o equipamento gerador de energia for transferido de uma outra atividade, o vazamento deve ser considerado.

O equipamento gerador de energia a ser instalado no local do projeto não foi transferido de uma outra atividade. Portanto, segundo a AMS.ID, as fugas não devem ser consideradas.

MDL – Conselho Executivo

B.6.2. Dados e parâmetros que estão disponíveis na validação:

Dado/Parâmetro:	$Q_{y,ww,i}$
Unidade do dado:	m^3
Descrição:	Volume de esgoto tratado no tratamento de esgoto de linha de base i no ano y (m^3). Esse valor é igual ao volume de esgoto tratado descarregado na situação de linha de base no ano y.
Fonte do dado usada:	Medido pelo Proprietário do Projeto;
Valor aplicado:	993.600;
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	O influxo médio de água é $160m^3/h$ na linha de base. Considerando-se 276 dias/ano de operação, foi calculado o volume de esgoto tratado no ano de linha de base.
Comentários:	-

Dado/Parâmetro:	$COD_{y,ww,removed,i}$
Unidade do dado:	$tons/m^3$
Descrição:	Demanda Química de Oxigênio removida pelo sistema de tratamento de linha de base i no ano y;
Fonte do dado a ser usado:	Calculado como $[COD_{y,ww,i,untreated} - COD_{y,ww,i,treated}]$ Os valores da COD foram analisados pela Cooperativa Lar e passaram por verificação cruzada periodicamente através de um laboratório externo.
Valor aplicado:	Os valores aplicados para cada sistema estão indicados na seção B.6.1
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Calculado a partir do influxo e efluxo da COD na estação de tratamento de linha de base. O influxo e efluxo da COD nos sistemas afetados pela atividade do projeto foram calculados a partir dos dados de amostra da COD retirada pela Cooperativa Lar e que passaram por verificação cruzada por um laboratório terceiro, de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é 18 meses antes e 5 meses depois da data de início da atividade do projeto. A média de dados é mostrada na seção B.6.1.
Procedimentos de QA/QC a ser aplicados:	Os valores da COD usados para estimativa da COD de linha de base no influxo e efluxo foram periodicamente tomados a partir de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é 18 meses antes e 5 meses depois da data de início da atividade do projeto. Portanto, foram usados históricos de registro com mais de um ano antes da implementação do projeto.
Comentários:	.

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$COD_{y,ww,i,inflow}$
Unidade do dado:	tons/m ³
Descrição:	A Demanda Química de Oxigênio de influxo no sistema de tratamento de linha de base i no ano y;
Fonte do dado a ser usado:	Proponente do Projeto – Planilha de Dados de COD (Planilha de acompanhamento)
Valor aplicado:	Os valores aplicados para cada sistema de tratamento estão indicados na seção B.6.1
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A COD de influxo foi calculada a partir de dados de amostras da COD, coletados pela Cooperativa Lar e que passaram por verificação cruzada por um laboratório terceiro, de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é 18 meses antes e 5 meses depois da data de início das atividades do projeto. O Método Padrão para Exame de Água e Esgoto (American Public Health Association) foi usado para a análise. A média dos dados é mostrada na seção B.6.1.
Procedimentos de QA/QC a ser aplicados:	Os valores da COD usados para estimativa da COD de linha de base no influxo foram periodicamente coletados a partir de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é 18 meses antes e 5 meses depois a data de início da atividade do projeto. Portanto, foram usados históricos de registro com mais de um ano antes da implementação do projeto.
Comentários:	-

Dado/Parâmetro:	$COD_{y,ww,I,outflow}$
Unidade do dado:	tons/m ³
Descrição:	A Demanda Química de Oxigênio de efluxo no sistema de tratamento de linha de base i no ano y;
Fonte do dado a ser usado:	Proponente do Projeto - “Planilha de acompanhamento”;
Valor aplicado:	Os valores aplicados para cada sistema de tratamento estão indicados na seção B.6.1
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A COD de influxo foi calculada a partir de dados de amostras de COD, coletados pela Cooperativa Lar e que passaram por verificação cruzada por um laboratório terceiro, de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é 18 meses antes e 5 meses depois da data de início das atividades do projeto. O Método Padrão para Exame de Água e Esgoto (American Public Health Association) foi usado para a análise. A média dos dados é mostrada na seção B.6.1
Procedimentos de QA/QC a ser aplicados:	Os valores da COD usados para estimativa da COD de linha de base no efluxo foram periodicamente coletados a partir de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é 18 meses antes e 5 meses depois da data de início da atividade do projeto. Portanto, foram usados históricos de registro com mais de um ano antes da implementação do projeto.
Comentários:	-

Nota: o influxo da COD medido por um sistema é igual ao efluxo de COD do sistema imediatamente anterior, quando instalados em série.

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	COD _{removal efficiency}
Unidade do dado:	%
Descrição:	Calculado
Fonte do dado a ser usado:	COD _{y,ww,i,inflow} , COD _{y,ww,i,outflow}
Valor aplicado:	Dados sobre eficiência de remoção para cada sistema de tratamento estão resumidos na seção B.6.1.
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Calculados de acordo como a seguinte formula: $COD_{removal_eff} = \left(\frac{COD_{y,ww,i,inf\ low} - COD_{y,ww,i,outflow}}{COD_{y,ww,i,inf\ low}} \right)$
Procedimentos de QA/QC a ser aplicados:	Os valores da COD usados para estimativa da COD de linha de base no efluxo foram periodicamente coletados a partir de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é 18 meses antes e 5 meses depois da data de início da atividade do projeto. Portanto, foram usados históricos de registro com mais de um ano antes da implementação do projeto.
Comentário:	Segundo a AMS.III.H, a COD de efluxo do sistema de linha de base será estimada com base na eficiência de remoção dos sistemas de tratamento de linha de base. Uma vez que o histórico de registros à disposição do proponente do projeto refere-se à COD de influxo e efluxo, a eficiência de remoção foi calculada de acordo com esses dados.

Dado/Parâmetro:	CFE
Unidade do dado:	Adimensional
Descrição:	Eficiência de captura do equipamento de recuperação de biogás em sistemas de tratamento de esgoto.
Fonte de dado a ser usado:	AMS III.H
Valor aplicado:	0,90
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão conforme metodologia AMS III.H aplicável.
Procedimentos de QA/QC a ser aplicados:	-

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$MCF_{ww,treatment,BL,i}$
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção de metano para sistemas de tratamento de linha de base i
Fonte do dado usada:	AMS III.H conforme tabela III.H.1
Valor aplicado:	0,8 em lagoas anaeróbias abertas transformadas em lagoas aeradas
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Os valores de IPCC para MCF. Na situação de linha de base, o esgoto teria sido tratado em lagoas anaeróbias com profundidade superior a 2m. De acordo com a metodologia aplicável, $MCF_{ww,treatment,BL,i}$ é igual a 0,8 (AMS III.H tabela III.H.1).
Comentários:	-

Dado/Parâmetro:	$B_{o,ww}$
Unidade do dado:	kg CH ₄ /kg COD
Descrição:	Capacidade de geração de metano do esgoto
Fonte do dado usada:	Orientações para Inventários de Gás de Efeito Estufa de IPPC 2006 IPCC.
Valor aplicado:	0,21
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão conforme a metodologia aplicável.
Comentários:	-

Dado/Parâmetro:	UF_{BL}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo.
Fonte do dado usada:	AMS III.H & AMS.III.I
Valor aplicado:	0,94
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão conforme a metodologia aplicável.
Comentários:	-

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	GWP _{CH4}
Unidade do dado:	Adimensional
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global do metano
Fonte do dado usada:	IPCC 2006
Valor aplicado:	21
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	IPCC 2006
Comentários:	

Dado/Parâmetro:	COD _{y,ww,discharge,BL}
Unidade do dado:	tons/m ³
Descrição:	Demanda Química de Oxigênio do esgoto tratado lançado no mar, rio ou lago, em relação à situação de linha de base no ano y;
Fonte do dado a ser usado:	Medido pelo proprietário do projeto
Valor aplicado:	Sistemas afetados pelo AMS.III.H: ➤ Caminho de descarga na linha de base: terceira lagoa anaeróbia existente ➤ Valor de descarga de COD: 0,001264 Sistemas afetados pelo AMS.III.I: ➤ Caminho de descarga na linha de base: ➤ <i>Estágio 1: primeira lagoa facultativa existente.</i> ➤ <i>Valor de descarga de COD: 0,000691</i> ➤ <i>Estágio 2: segunda lagoa facultativa existente</i> ➤ <i>Valor de descarga de COD: 0,000397</i>
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A descarga ocorre em dois lugares em cada estágio de implementação do projeto, de acordo com a aplicabilidade das metodologias para cada sistema afetado pela atividade do projeto.
Procedimentos de QA/QC a ser aplicados:	Foram utilizados históricos de dados de janeiro de 2007 até novembro de 2008, isto é, 18 meses antes e 5 meses depois da data de início da atividade do projeto para calcular a média de COD nos pontos de descarga. Os dados relativos a esses valores de COD estão resumidos na seção B.6.1.
Comentários:	-

Nota: A descarga de COD é igual ao efluxo de COD do último sistema de tratamento incluído no limite do projeto. Ou seja, o efluxo de COD (nova lagoa aerada) = descarga de COD (conforme AMS.III.I) no estágio 1.

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	MCF _{ww,BL,discharge,y}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do metano com base no caminho de descarga na situação de linha de base (por exemplo, no mar, rio ou lago) do esgoto.
Fonte do dado usada:	AMS III.H conforme Tabela III.H.1
Valor aplicado:	0,8 no estágio 1 (descarga do tratamento aerado ocorre na lagoa facultativa nº1 já existente) ⁷⁴ . 0,8 no estágio 2 (descarga do tratamento aerado ocorre na segunda lagoa facultativa existente, que é anaeróbica)
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	A descarga dos sistemas afetados pelo projeto em que a AMS.III.H é aplicável, descarrega na terceira lagoa anaeróbica existente na linha de base.
Comentários:	-

Dado/Parâmetro:	MCF _{ww,BL,discharge,y}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do metano com base no caminho de descarga na situação de linha de base (por exemplo, no mar, rio ou lago) do esgoto.
Fonte do dado usada:	AMS III.I conforme Tabela III.I.1
Valor aplicado:	0,8 no estágio 1 (descarga do tratamento aerado ocorre na lagoa facultativa existente nº 1) 0,8 no estágio 2 (descarga do sistema de tratamento aerado ocorre na segunda lagoa facultativa existente, que é anaeróbica)
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Descarga de sistemas afetados pelo projeto em que AMS.III.I é aplicável, descarrega nas lagoas facultativas existentes nº 2 no segundo estágio (Seria a lagoa facultativa nº 1 existente no primeiro estágio)
Comentários:	-

⁷⁴Note: O MCF correspondente a descarga no primeiro estágio de implementação tem sido incluído na lista de dados disponíveis para a validação. No entanto, uma vez que espera-se que a atividade do projeto seja registrada após a implementação do segundo estágio, este valor não será usado para os cálculos ou estimativas de redução de emissão.

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$MCF_{ww,treatment,PJ,k}$
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do metano sistema de tratamento de esgoto do projeto k. (valores de MCF conforme tabela III.H.1.)
Fonte do dado usada:	AMS.III.H
Valor aplicado:	0,0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valores padrão de IPCC para MCF. AMS III.H tabela III.H.1 0,0 no estágio 1&2 em lagoas aeradas (tratamento aeróbio bem gerido) 0,0 no estágio 2 no tanque de PCF (tratamento aeróbio bem gerido)
Comentários:	-

Dado/Parâmetro:	UF_{PJ}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção de modelo para contabilizar incertezas do modelo na situação de projeto.
Fonte do dado usada:	AMS III.H & AMS.III.I
Valor aplicado:	1,06
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valor padrão conforme a metodologia aplicável.
Comentários:	-

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	MCF _{ww,PJ,discharge}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do metano com base no caminho de descarga na situação de projeto.
Fonte do dado usada:	AMS III.H & AMS.III.I
Valor aplicado:	Equipamento afetado por AMS.III.H. ➤ Caminho de descarga na situação de projeto: tanque PCF. Aerado bem gerido e aerado existente (mal gerido anteriormente). ➤ MCF = 0 Equipamento afetado por AMS.III.I. ➤ Caminho de descarga na situação de projeto: lagoas facultativas com profundidade superior a 2m e decantador secundário ➤ MCF = 0,8
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valores padrão de IPCC para MCF conforme AMS III.H tabela III.H.1. Valores padrão de IPCC para MCF conforme AMS.III.I tabela III.I.1.
Comentários:	Ambas metodologias AMS III.H e AMS.III.I consideram o MCF na descarga. Uma vez que o caminho de descarga é diferente em sistemas afetados pela AMS.III.H e AMS.III.I, os valores para MCF na descarga são diferentes.

Dado/Parâmetro:	MCF _{anaerobic,i}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção de metano para sistema anaeróbia de tratamento de esgoto de linha de base i substituído pela atividade do projeto;
Fonte do dado usada:	AMS III.I conforme tabela III.I.1;
Valor aplicado:	Valores aplicados dependem do sistema substituído: ➤ Lagoa profunda anaeróbia (profundidade > 2 m): 0,8; ➤ Tratamento aeróbio mal gerido ou sobrecarregado: 0,3
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valores de IPCC para MCF. AMS III.I tabela III.I.1
Comentários:	No estágio 1, a lagoa anaeróbia existente é substituída por uma lagoa aerada (lagoa profunda anaeróbia na situação de linha de base; MCF=0,8). A lagoa aerada existente (mal gerida) é reequipada para uma operação apropriada (tratamento aeróbio mal gerida no cenário de linha de base; MCF=0,3). No estágio 2, a primeira lagoa facultativa é também substituída por uma lagoa aerada bem gerida. Essas lagoas têm profundidade superior a 2m, portanto, conforme AMS.III.I são consideradas "lagoas profundas"; MCF = 0,8

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	MCF _{aerobic,k}
Unidade do dado:	-
Descrição:	Fator de correção do metano para o sistema de tratamento de esgoto aeróbio (Será tomado o valor de MCF para sistemas biológicos aeróbios bem geridos, ou para sistemas mal geridos ou sobrecarregados)
Fonte do dado usada:	AMS.III.I
Valor aplicado:	0.0
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados:	Valores padrão de IPCC para MCF. AMS III.I tabela III.I.1 Os sistemas aerados operando na atividade do projeto são sistemas bem geridos. Valores de acordo com AMS.III.I, tabela III.I.1
Comentários:	-

Dado/Parâmetro:	D _{ch4}
Unidade dos Dados:	t/Nm ³
Descrição:	Densidade de metano
Fonte de dados usados:	ACM 0001
Valor aplicado:	0,0007168
Justificativa da escolha de dados ou descrição de métodos e procedimentos de medição efetivamente aplicados:	Valor padrão de condições padrão
Comentários:	-

B.6.3 Cálculo ex-ante das reduções de emissões:**Considerações conforme as metodologias aplicáveis****1. AMS.III.H.**

De acordo com o parágrafo 20 de AMS.III.H, "se o sistema de tratamento de linha de base for diferente do sistema de tratamento no cenário do projeto, os valores monitorados do influxo de COD durante o período de obtenção de créditos serão utilizados para calcular as emissões de linha de base ex post. A COD de efluxo do sistema de linha de base será estimada com base na eficiência de remoção dos sistemas de tratamento de linha de base. A eficiência de remoção dos sistemas de linha de base será medida ex ante através de campanha de medição representativa, ou usando os registros históricos de eficiência de remoção de COD pelo menos um ano antes da implementação do projeto, conforme parágrafo 17 ou 18".

De acordo com parágrafo 30 da metodologia SSC,

"Reduções de emissões ex post serão baseadas no menor valor do seguinte:

- (i) O valor de biogás recuperado e queimado como combustível ou em chama (MD_y) durante o período de obtenção de créditos, que é monitorado ex post;
- (ii) Emissões de linha de base, de projeto e de vazamento calculadas ex post com base nos dados monitorados efetivos para a atividade do projeto".

Como foi explicado, o PP não requererá ER sobre a queima de biogás na tocha de segurança, assumindo que nenhum biogás foi queimado. Portanto, o parágrafo acima se refere apenas ao biogás recuperado e usado como combustível em motores a biogás durante o período de obtenção de créditos.

2. AMS.III.I.

"Para determinar $COD_{removed,i,m,y}$: como o(s) sistema(s) de tratamento de linha de base é(são) diferente(s) no cenário de projeto, os valores monitorados do influxo de COD durante o período de obtenção de créditos serão usados para calcular as emissões de linha de base".

MDL – Conselho Executivo**Emissões de linha de base****Explicação dos cálculos das emissões consideradas neste DCP**

No momento da validação, a atividade do projeto estava sendo executada, conforme o cronograma apresentado neste DCP.

Espera-se que o projeto obtenha o status de registrado uma vez que o Segundo estágio de implementação será concluído (outubro de 2010). Por isso, o cálculo das emissões relativas ao primeiro estágio de implementação tem sido excluídos deste DCP, embora a explicação dos sistemas afetados pela atividade do projeto é extensiva para ambos os estágios de implementação.

Os cálculos foram feitos considerando-se que a data de início do período de obtenção de créditos será 01/10/2010 e a seguinte duração de cada período de aplicação:

Estágio de implementação	Período	Duração (depois 01/06/2010)
Estágio I	Junho – Setembro 2010	4 meses
Expected starting date of the crediting period: October 2010		
Estágio 2 - I	Outubro – Dezembro 2010	3 meses
Estágio 2 - II	Janeiro – Março 2011	3 meses
Estágio 2 - III	Abril 2011 – Junho 2011	3 meses
Estágio 2 - IV	Julho - Dezembro 2011 em diante	6 meses – período de 1 ano

No caso que a data de implementação de cada etapa mencionada foi modificada e mudaria períodos, isto será refletido no relatório de monitoramento e estimativas de linha de base, será ajustado de acordo com o processo de implementação efetivo e cada período.

Os cálculos de emissões de linha de base e de emissões do projeto em ambos os estágios de implementação serão mostrados no DCP em períodos de um ano e considerando o fluxo máximo de esgoto no estágio 2. Os ajustes para cada período de acordo com a tabela acima estão incluídos na folha de cálculo e refletidos na tabela de resumo das reduções de emissões.

MDL – Conselho Executivo**Estágio 2 de implementação:**

Nesse estágio de implementação, os digestores tratarão um fluxo menor de água do que no primeiro estágio de implementação, apenas 80m³/h. Com essa configuração, a eficiência de digestão melhorará.

O influxo de esgoto, no entanto, será progressivamente aumentado, devido a uma maior capacidade de produção, até 350m³/h. No final, os restantes 270m³/h de esgoto de entrada, que na ausência da atividade do projeto teriam sido tratados em lagoas anaeróbias abertas sem sistemas de recuperação de metano, serão tratados, na situação do projeto, em um tanque de aeração físico-química e em lagoas aeradas.

Para esse efeito, as seguintes modificações serão feitas:

- Um novo tanque de flotação físico-química será construído para curso de água de entrada de 360m³/h.
- Esse curso de água será a soma dos 80m³/h a partir do processo de digestão e outros 270m³/h do esgoto de entrada reunidos no tanque de homogeneização. O excedente 10m³/h vem do lodo recirculado do final do tratamento que é injetado diretamente no tanque PCF.
- A lagoa aerada que foi remodelada durante o estágio 1 do projeto continuará funcionando da mesma forma e o equipamento de aeração será ligeiramente modificado conforme mencionado na seção A.4.2.
- A primeira lagoa facultativa existente será remodelada como lagoa aerada.
- As três lagoas aeradas operarão em serie.
- A segunda lagoa facultativa existente será equipada com uma ponte "scratching" para funcionar como decantador secundário.

A evolução do influxo de esgoto durante esse estágio de implementação é a seguinte:

Estágio de Implementação	Entrada Q (m ³ /h)	Entrada Q (m ³ /h)	Data de Início de Estágio
Estágio 2-I	223	1.473.840	Out-Dez 2010
Estágio 2-II	256	1.697.400	Jan-Mar 2011
Estágio 2-III	329	2.177.640	Apr-Jun 2011
Estágio 2-IV	350	2.318.400	Jul-Dez 2011

Tabela 1. Evolução da entrada de esgoto durante o estágio 2 de implementação. Fonte: Proprietário do Projeto.

MDL – Conselho Executivo

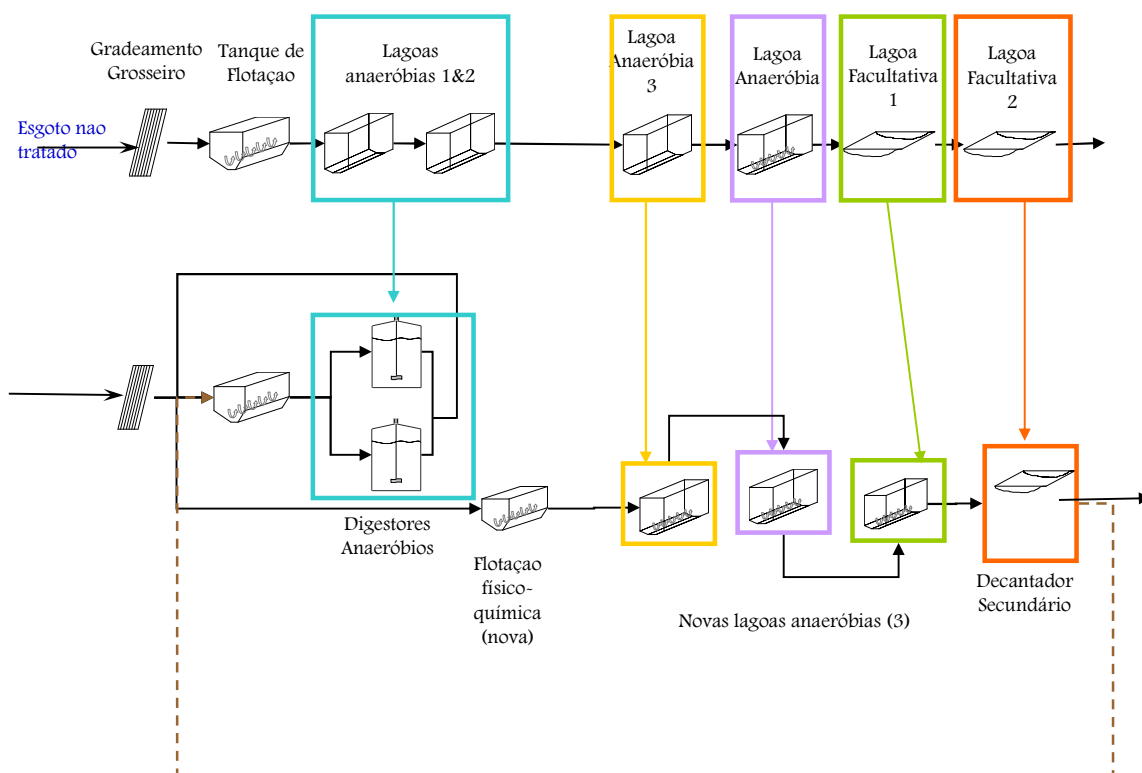


Fig. 11. Modificações da linha de base no segundo estágio de implementação. Fonte: Proponente de Projeto.

Emissões de Linha de Base

Conforme explicado anteriormente, os cálculos foram realizados de acordo com o cronograma previsto de implementação da atividade do projeto. Entretanto, no DCP, os números para esse segundo estágio de implementação referir-se-ão ao máximo fluxo de esgoto tratado considerando períodos de um ano. O cálculo detalhado é mostrado na folha de cálculo.

As reduções de emissões serão monitoradas de acordo com o cronograma real de implementação em cada período de apuração.

MDL – Conselho Executivo

Conforme AMS.I.D:

As emissões de linha de base no segundo estágio de implementação são calculadas com base na energia que não será deslocada da rede devido aos motores de geração a biogás. Essa energia gerada é:

$$EG_y = 0.16MW * 360d / year * 24h / d;$$

$$EG_y = 1.382tCO_2 / year$$

Portanto, as emissões de linha de base em decorrência da geração de eletricidade por motores a biogás são:

$$BE_{y,power} = EG_y * EF_{grid};$$

$$BE_{y,power} = 1.382MWh / year * 0,1842tCO_2 / MWh;$$

$$BE_{y,power} = 255tCO_2 / year$$

As emissões de linha de base serão ajustadas no relatório de monitoramento de acordo com a duração de cada período e a capacidade instalada de motores a biogás. No DCP e na folha de cálculo, as emissões de linha de base, as emissões do projeto e as reduções de emissões foram estimadas considerando-se o cronograma previsto de implementação de cada estágio.

As emissões de linha de base de acordo com a AMS.III-H e a AMS.III.I são estimadas com base na COD removida em cada sistema afetado pela atividade do projeto. Os números principais da COD (estimativa) são mostrados no gráfico abaixo.

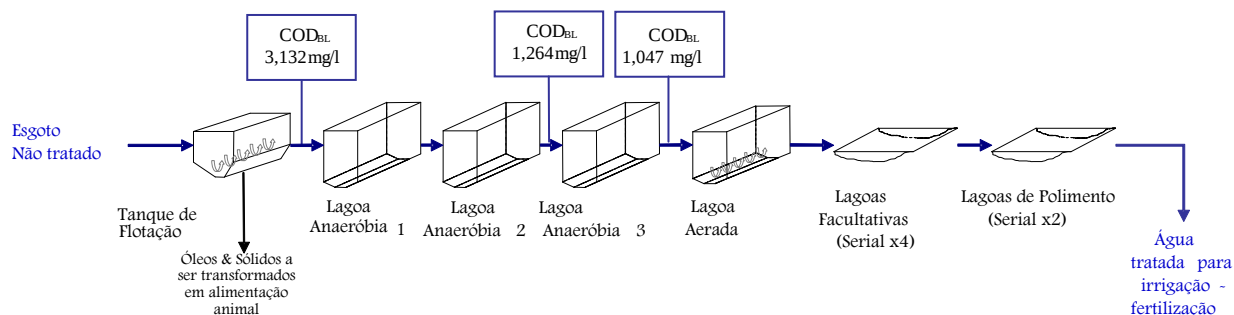


Fig. 12. Remoção de COD na situação de linha de base. Fonte: Proprietário do Projeto

MDL – Conselho Executivo

Conforme AMS.III.H:

O fluxo de esgoto afetado pela AMS.III.H é limitado a 80m³/h, que é 529.920 m³/ano.

$$BE_y = BE_{y,ww} + BE_{discharge,y};$$

$$1. BE_{ww,y} = Q_{y,ww} * COD_{removed,i,y} * B_{o,ww} * MCF_{ww,treatment,BL,i} * UF_{BL} * GWP_{CH_4};$$

Os sistemas afetados pela atividade do projeto são duas das três lagoas anaeróbias abertas existentes que estão sendo cobertas e equipadas com sistemas de recuperação de biogás.

A COD removida em ambas as lagoas na situação de linha de base é COD_{removed} = 3.132-1.264 = 1868mg/l;

$$BE_{ww,y} = 529.920m^3 / year * 1,868e^{-3}tCOD / m^3 * 0,21tCH_4 / tCOD * 0,8 * 0,94 * 21tCO_2 / tCH_4;$$

$$BE_{ww,y} = 3.283tCO_2 / year;$$

$$2. BE_{discharge,y} = Q_{y,ww} * COD_{y,ww,discharge,BL} * UF_{BL} * B_{o,ww} * MCF_{ww,discharge,BL} * GWP_{CH_4};$$

Na ausência da atividade do projeto, a descarga das lagoas anaeróbias abertas deverá ser feita na terceira lagoa anaeróbia, com uma profundidade superior a 2 metros. A COD da água descarregada nessa lagoa é de 1.264 mg/l.

$$BE_{discharge,y} = 529.920m^3 / year * 1.264e^{-3}tCOD / m^3 * 0,94 * 0,21tCH_4 / tCOD * 0,8 * 21tCO_2 / tCH_4;$$

$$BE_{discharge,y} = 2.222tCO_2 / year;$$

Emissões totais de linha de base (conforme AMS.III-H):

$$BE_y = 3.283 + 2.222;$$

$$BE_y = 5.504tCO_{2eq} / year$$

MDL – Conselho Executivo

Conforme AMS.III.I:

(Os cálculos são mostrados para o fluxo máximo de entrada)

Na situação de linha de base, o esgoto, que não passa pelos biodigestores, teria sido tratado nas três lagoas anaeróbias abertas, em uma lagoa aerada mal gerida e em lagoas facultativas anaeróbias.

Em vez disso, o esgoto será tratado em um novo sistema de aeração que inclui um tanque de flotação físico-química de micro bolhas, três lagoas aeradas operando em série e um decantador secundário. Emissões de linha de base são calculadas

O cálculo de emissões de linha de base para cada sistema é calculado de acordo com a AMS.III.I.

$$BE_y = BE_{y,ww} + BE_{discharge,y};$$

$$1. BE_{ww,y} = Q_{y,ww} * COD_{y,ww,untreated} * B_{o,ww} * UF_{BL} * MCF_{ww,treatment} * GWP_{CH_4};$$

Lagoas anaeróbias abertas:

- COD removida = 3.132-1.047 = 2.085mg/l
- MCF = 0,8

$$BE_{ww,y} = (2.318.400 - 529.920) m^3 / year * 2.085 \cdot 10^{-3} tCOD / m^3 * 0,21 tCH_4 / tCOD * 0,94 * 0,8 * 21 tCO_2 / tCH_4;$$

$$BE_{ww,y} = 12.368 tCO_2 / year;$$

Lagoa aerada mal gerida modificada para funcionar como uma lagoa aerada bem gerida:

- COD removida = 1.047-691 = 356mg/l
- MCF = 0,3

$$BE_{ww,y} = (2.318.400 - 529.920) m^3 / year * 356 \cdot 10^{-3} tCOD / m^3 * 0,21 tCH_4 / tCOD * 0,94 * 0,3 * 21 tCO_2 / tCH_4;$$

$$BE_{ww,y} = 791 tCO_2 / year;$$

Lagoa facultativa (profundidade > 2m) transformada em uma lagoa aerada bem gerida:

- COD removida = 691-397 = 294mg/l
- MCF = 0,8

$$BE_{ww,y} = (2.318.400 - 529.920) m^3 / year * 294 \cdot 10^{-3} tCOD / m^3 * 0,21 tCH_4 / tCOD * 0,94 * 0,8 * 21 tCO_2 / tCH_4;$$

$$BE_{ww,y} = 1.742 tCO_2 / year;$$

MDL – Conselho Executivo

$$2. BE_{discharge,y} = Q_{y,ww} * COD_{y,ww,discharge,BL} * UF_{BL} * B_o * MCF_{ww,discharge,BL} * GWP_{CH_4};$$

Esgoto tratado nos sistemas afetados pela atividade do projeto que na situação de linha de base seria descarregado na lagoa facultativa secundária existente, que é similar a uma lagoa anaeróbia com profundidade acima de 2m.

$$BE_{discharge,y} = (2.318.4000 - 529.920)m^3 / year * 0,397e^{-3}tCOD / m^3 * 0,94 * 0,21tCH_4 / tCOD * 0,8 * 21tCO_2 / tCH_4;$$

$$BE_{discharge,y} = 2.356tCO_2 / year;$$

A tabela a seguir sintetiza as emissões de linha de base para o segundo estágio de implementação, considerando o máximo fluxo de água.

Emissões de Linha de Base	
III.H	5.504
I.D	255
III.I	17.258
Total	23.017

Emissões do projeto no segundo estágio de implementação da atividade do projeto

Na figura abaixo, foi representada a COD estimada em cada ponto de medição relevante no estágio 2.

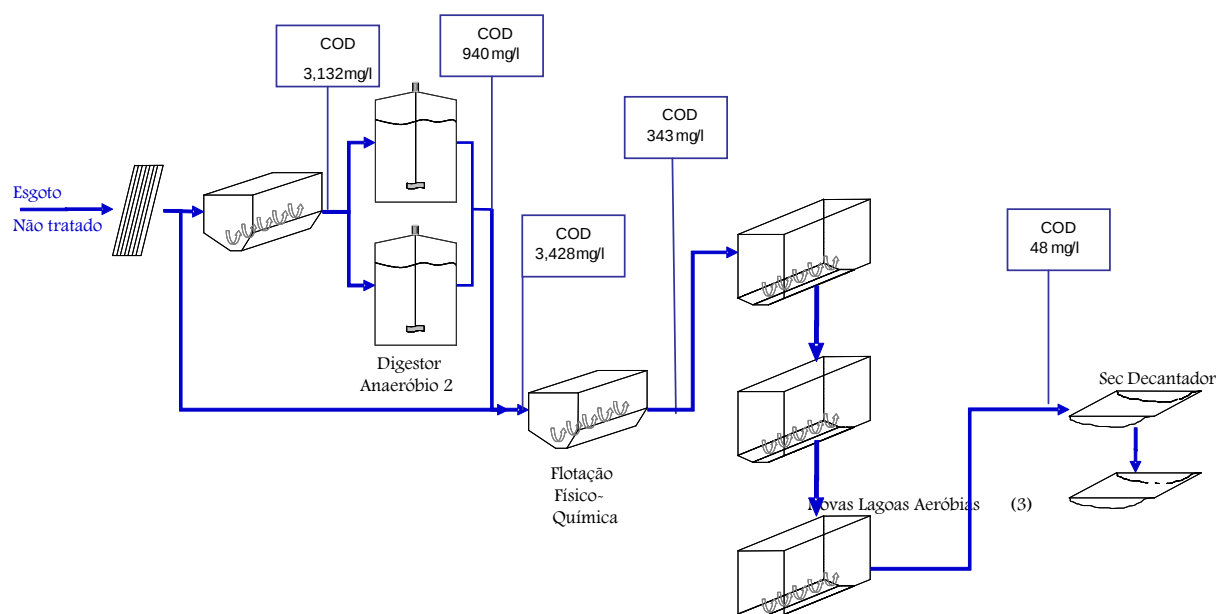


Fig. 13. A remoção da COD em cada sistema no cenário de projeto no segundo estágio de implementação. Fonte: Proprietário do Projeto

Conforme AMS.I.D:

1. O proponente do projeto não instalará um medidor específico de eletricidade para consumo de eletricidade de equipamento instalado na atividade do projeto. O consumo de eletricidade de equipamento do projeto será conservadoramente apurado por meio da capacidade total instalada do equipamento relevante no segundo estágio de implementação do projeto. Presumir-se-á que todos os equipamentos elétricos relevantes estarão operando à plena capacidade nominal.

Conforme a AMS III.H, as perdas na distribuição serão contabilizadas (10%). Considerando essas perdas na distribuição, a eletricidade consumida pelo equipamento do projeto é calculada de acordo com a capacidade instalada nesse segundo estágio:

MDL – Conselho Executivo

Estágio 2

	n°	Power (HP)	Power (kW)
Bombas de agitação	2	10	14,7
Equipamento de aeração em lagoas aeradas			
Lagoa aerada 1	2	7,5	11,025
	1	20	14,7
Lagoa aerada 2	4	15	44,1
	1	20	14,7
Lagoa aerada 3	2	7,5	11,025
	1	20	14,7
Perdas de distribuição	10%		12,495
		Total	137,445

$$PE_{power,y} = 0,137445MW * 24h / day * 365d / year * EF;$$

$$PE_{power,y} = 1.188,59 * 0,1842tCO_2 / year;$$

$$PE_{power,y} = 219tCO_2 / year$$

Para calcular corretamente as emissões do projeto em decorrência do consumo de energia do equipamento de projeto, será realizado um inventário de equipamentos uma vez por ano e a potência instalada dos equipamentos de projeto será atualizada.

A exportação de eletricidade para a rede não está prevista no projeto, mas sim a alimentação parcial dos requisitos de eletricidade na unidade industrial. No entanto, um medidor de eletricidade será instalado na atividade do projeto para medir a eletricidade exportada para a rede.

MDL – Conselho Executivo

Conforme AMS.III.H:

$$1. PE_{ww,y,treated} = Q_{y,ww} * COD_{y,ww,removed} * B_{o,ww} * MCF_{ww,final} * GWP_{CH_4} * UF;$$

Durante o segundo estágio da implementação do projeto, não há sistema anaeróbio ou qualquer outro sistema emissor potencial de metano sem sistema de recuperação de biogás.

$$PE_{ww,y,treated} = 0 \text{ tonnes } CO_2 / \text{ year};$$

$$2. PE_{fugitive,y} = (1 - CFE_{ww}) * MEP_{y,ww,treatment} * GWP_{CH_4};$$

Os únicos sistemas com equipamento de recuperação de biogás são os biodigestores. O fluxo de água em biodigestores é de 80m³/h, e a remoção de COD é de 2.192 mg/l.

$$MEP_{y,ww,treatment} = Q_{y,ww} * COD_{y,ww,untreated} * B_{o,ww} * MCF_{ww,untreated} * UF;$$

$$MEP_{y,ww,treatment} = 529.920 \text{ m}^3 / \text{ year} * 2,192 \text{ e}^{-3} \text{ tCOD} / \text{ m}^3 * 0,21 \text{ tCH}_4 / \text{ tCOD} * 0,8 * 1,06;$$

$$MEP_{y,ww,treatment} = 206,90 \text{ tCH}_4 / \text{ year};$$

$$PE_{fugitive,y} = (1 - 0,9) * 206,90 \text{ tCH}_4 / \text{ year} * 21 \text{ tCO}_2 / \text{ tCH}_4;$$

$$PE_{fugitive,y} = 434 \text{ tonnes } CO_2 / \text{ year};$$

$$3. PE_{discharge,y} = Q_{y,ww} * COD_{discharge} * MCF_{discharge} * B_{o,ww} * UF * GWP_{CH_4};$$

Emissões de metano a partir de carbono orgânico degradável em esgoto tratado. A descarga de água tratada é feita no novo sistema de tratamento aerado. Segundo a metodologia, o fator de correção do metano é igual a zero. Portanto, esse valor é zero.

$$PE_{discharge,y} = 0 \text{ tCO}_2 / \text{ year};$$

As emissões do projeto para o estágio 2 de implementação do projeto, conforme AMS.III.H:

$$PE_y = 434 \text{ tCO}_2 / \text{ year};$$

MDL – Conselho Executivo

Emissões de projeto conforme AMS.III-I:

$$1. PE_{ww,y,treatment} = \sum (Q_{y,ww} * COD_{y,ww,removed} * MCF_{ww,final}) * B_{o,ww} * GWP_{CH_4} * UF_{PJ};$$

Os tratamentos biológicos relacionados aos sistemas aerados são o tanque de flotação físico-química e as novas lagoas areadas bem geridas. De acordo com a metodologia aplicável, AMS.III-I, o Fator de Correção de Metano para essa situação é a zero.

$$PE_{ww,y,treatment} = \sum (Q_{y,ww} * COD_{y,ww,removed} * MCF_{ww,final}) * B_{o,ww} * GWP_{CH_4} * UF_{PJ}$$

$$PE_{ww,y,treatment} = 0tCO_2 / year;$$

$$2. PE_{discharge,y} = Q_{y,ww} * COD_{discharge} * MCF_{discharge} * B_{o,ww} * UF_{PJ} * GWP_{CH_4};$$

A descarga de água tratada do sistema aerado ocorre no novo decantador secundário, com uma COD estimada de 48 mg/l de acordo com a eficiência mínima de equipamento informada no Plano de Controle Ambiental. O fluxo de água considerado é o influxo total, 358m³/h, no intuito de ser tão conservador quanto possível. Se o decantador tiver profundidade maior do que 2 metros, o fator de correção de metano é de 0,8 conforme AMS III.i.

$$PE_{discharge,y} = 2.318.400m^3 / year * 0,048e^{-3}tCOD / m^3 * 0,8 * 0,21tCH_4 / tCOD * 1,06 * 21tCO_2 / tCH_4;$$

$$PE_{discharge,y} = 321tCO_2 / year;$$

As emissões do projeto em decorrência da transformação da lagoa anaeróbia em aerada:

A tabela abaixo resume as emissões do projeto para o segundo estágio de implementação, considerando o aumento progressivo do fluxo de água.

Emissões do Projeto	
III.H	434
I.D	219
III.I	321
Total	974

MDL – Conselho Executivo**As emissões de vazamento para o estágio 2 de implementação do projeto:**

De acordo com a AMS.III.H aplicável, "se a tecnologia utilizada for equipamento transferido de uma outra atividade ou se o equipamento existente for transferido para uma outra atividade, os efeitos de vazamento no local da outra atividade devem ser considerados e estimados". Não há transferência de equipamento que possa ser qualificada sob a AMS.III.H, associada à atividade do projeto proposta. Portanto, o vazamento pode ser considerado igual a zero.

$$LE_y(AMS_III.H) = 0CO_2 / year;$$

De acordo com AMS.III.I, "se a tecnologia de tratamento aeróbio for transferida de uma outra atividade ou se o equipamento existente for transferido para uma outra atividade, os efeitos de vazamento no local da outra atividade devem ser considerados". Alguns equipamentos de aeração são transferidos do sistema anterior para o novo. No entanto, no intuito de uma abordagem conservadora, o proponente do projeto os considerou como equipamento de atividade do projeto e as emissões devidas ao consumo de energia foram contabilizadas como emissões do projeto. Portanto, uma vez que não há outra forma de transferência de equipamento, uma vez que não há transferência de equipamento associada à atividade do projeto proposta, o vazamento pode ser considerado igual a zero.

$$LE_y(AMS_III.I) = 0CO_2 / year;$$

O cálculo de reduções de emissões será feito *ex-post* e com base nos dados monitorados da atividade do projeto.

A tabela a seguir sintetiza a estimativa *ex ante* de reduções de emissões no segundo estágio de implementação do projeto.

	Emissões de Linha de Base	Emissões do Projeto	Emissões de Vazamento	Reduções de Emissões
III.H	5.504	434	0	5.070
I.D	255	219	0	36
III.I	17.258	321	0	16.937
Total	23.017	974	0	22.043

MDL – Conselho Executivo

B.6.4 Síntese da estimativa ex-ante das reduções de emissões:**Síntese do cálculo de emissões:**

A explicação acima considera períodos de um ano para cada estágio e os influxos máximos de esgoto para o estágio 2.

Na tabela a seguir, as emissões foram calculadas de acordo com o cronograma previsto de implementação de cada estágio e de acordo com o aumento previsto de fluxo de esgoto. A síntese é apresentada considerando a data de início do período de obtenção de créditos de 01/10/2010.

Ano	Emissões de Linha de Base			Total	Emissões do Projeto			Total	Emissões do Vazamento			Total	Redução de Emissões			Total
	AMS III.H	AMS.I.D	AMS.III.I	BE	AMS III.H	AMS.I.D	AMS.III.I	PE	AMS III.H	AMS.I.D	AMS.III.I	LE	AMS III.H	AMS.I.D	AMS.III.I	ER
Out -Dez 2010	1,376	64	2,277	3,717	109	55	42	206	0	0	0	0	1,267	9	2,235	3,511
2011	5,504	255	15,420	21,179	434	219	287	940	0	0	0	0	5,070	36	15,134	20,239
2012	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
2013	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
2014	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
2015	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
2016	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
2017	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
2018	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
2019	5,504	255	17,258	23,017	434	219	321	974	0	0	0	0	5,070	36	16,937	22,043
Jan-Set 2020	4,128	191	12,944	17,263	181	91	134	406	0	0	0	0	3,947	100	12,810	16,857
				226,296					9,345					Total Redução Emissões		216,951

Tabela 2. Resumo de cálculo de reduções de emissões devidas ao segundo estágio de implementação da atividade do projeto.

MDL – Conselho Executivo

Ano	Estimativa de Emissões da Atividade do Projeto (tCO ₂ /ano)	Estimativa de Emissões de Linha de Base (tCO ₂ /ano)	Estimativa de Fugas (tCO ₂ /ano)	Estimativa de Reduções de Emissões (tCO ₂ /ano)
Out -Dez 2010	206	3.717	0	3.511
2011	940	21.179	0	20.239
2012	974	23.017	0	22.043
2013	974	23.017	0	22.043
2014	974	23.017	0	22.043
2015	974	23.017	0	22.043
2016	974	23.017	0	22.043
2017	974	23.017	0	22.043
2018	974	23.017	0	22.043
2019	974	23.017	0	22.043
Jan-Set 2020	406	17.263	0	16.857
Total (tons)	9,345	226.296	0	216.951

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

De acordo com AMS III.H, os proponentes do projeto manterão um balanço de biogás (ou metano) com base em:

- (a) Medição contínua da quantidade de biogás capturada no sistema de tratamento de esgoto;
- (b) Medição contínua da quantidade de biogás utilizada para vários fins na atividade do projeto: por exemplo, calor, eletricidade, chama, produção de hidrogênio, injeção na rede de distribuição de gás natural, etc. A diferença é considerada como perda devido ao vazamento físico e deduzida das reduções de emissões.

Conforme indicado anteriormente, o proponente do projeto não fez requerimento para as reduções de emissões produzidas pela queima do biogás em chama aberta. Apenas o biogás queimado nos motores elétricos instalados para geração de eletricidade, será contabilizado. Portanto, somente o biogás utilizado nos fins mencionados (motores de geração de energia) será contabilizado. Assim, uma vez que o PP não requereu a ER em relação ao biogás queimado em chama, mas sim em relação ao biogás utilizado para geração de energia, apenas esse fluxo de biogás será monitorado.

De acordo com o mesmo, o monitoramento não faz referência aos parâmetros de operação de chama nem à "ferramenta para determinar as emissões do projeto a partir da queima em chama de gases contendo metano".

MDL – Conselho Executivo

De acordo com a AMS.III.I o monitoramento compreenderá:

- (a) *A quantidade da COD tratada na estação de tratamento de esgoto (COD_{in} , COD_{out} , COD_{ww} , $discharge,y$, $COD_{removed,k,y}$) será medida regularmente de acordo com as normas nacionais ou internacionais. A quantidade de esgoto que entra e/ou sai da atividade do projeto deve ser monitorada e registrada continuamente para fornecer o volume total de esgoto tratado;*
- A COD será medida de acordo com normas internacionais.*
 - A quantidade de esgoto que entra para tratamento, que é a mesma que o efluxo, será monitorada para fornecer o volume total de esgoto tratado.*
- (b) *A quantidade anual de lodo produzido e a taxa de geração de lodo (Sl , PJ , y , S_{final} , PJ , y e $SGRPJ$) devem ser medidas. No caso de lodo extraído em uma fase de lodo, o volume (m^3) e o teor de matéria seca ($tons/m^3$) serão utilizados para calcular Sl , PJ , y . No caso de remoção de lodo como $solids,Sj$, PJ,y é medida através da pesagem direta e pela medição de seu teor de matéria seca por meio de amostragem;*
- Conforme indicado anteriormente, não haverá qualquer geração de lodo na atividade do projeto.*
- (c) *A quantidade de combustível fóssil e de eletricidade utilizada pelas instalações de atividade do projeto.*
- A quantidade de eletricidade utilizada pela atividade do projeto será monitorada por meio da capacidade instalada, em uma abordagem conservadora, do equipamento instalado do projeto. Os equipamentos do projeto serão inventariados todos os anos.*
 - A eletricidade gerada por motores a biogás será monitorada.*
 - Uma vez que não há um medidor específico para o consumo de energia de equipamento do projeto, o PP monitorará os equipamentos instalados na atividade do projeto uma vez por ano. A capacidade de operação instalada a uma taxa de 100% e 8760 horas por ano, mais 10% por conta de perdas de distribuição, serão considerados como o consumo de energia de equipamento do projeto. Nenhum combustível fóssil será consumido pelo equipamento instalado na atividade do projeto;*

MDL – Conselho Executivo

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:

Dado/Parâmetro:	$EG_{BL,y}$
Unidade do dado:	kWh por ano;
Descrição:	A eletricidade gerada pela fonte renovável na atividade do projeto no ano “y”
Fonte do dado a ser usada:	Medida pelo Proprietário do Projeto;
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A eletricidade líquida gerada pelos motores de biogás será medida por medidores de eletricidade instalados depois de cada motor. Medidores de eletricidade vão medir a cada poucos segundos, estando de acordo e mais precisas do que requerido na AMS.I.D (medições horárias). O cumulativo de eletricidade gerada será registrado mensalmente e os registros serão reunidos pelo Gerente da Unidade que manterá todos os registros em meio eletrônico e em papel. O Gerente da Unidade preparará e apresentará um Relatório Mensal à Administração onde serão incluídos os dados sobre a geração de eletricidade. Todos os Relatórios Mensais serão documentados e armazenados no Escritório do Projeto. Serão instalados no projeto medidores de eletricidade de precisão Classe I.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	Uma vez que esta medição é fundamental para o cálculo das reduções de emissões, essa variável é rigorosamente monitorada no local através de medidores de eletricidade calibrados com precisão. Os medidores de eletricidade instalados na usina de energia serão calibrados conforme as especificações do fabricante.
Comentário:	Favor, consultar a seção B.7.2 para a localização dos aparelhos de medição.

Dado/Parâmetro:	EC_y
Unidade do dado:	kWh por ano;
Descrição:	Energia consumida pela Atividade de Projeto no ano “y”
Fonte do dado a ser usada:	Medida pelo Proprietário de Projeto;
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Uma vez que não será instalado um medidor de eletricidade para medição apropriada do consumo de eletricidade do equipamento do projeto, o proponente do projeto apurará o consumo de eletricidade do equipamento de projeto por meio da capacidade instalada, presumindo que todo equipamento elétrico relevante opera a uma capacidade nominal máxima e 8760 horas por ano, e considerando 10% por conta de perdas de distribuição. Será realizado anualmente um inventário para o equipamento de projeto e a capacidade instalada será monitorada.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	Um inventário anual do equipamento do projeto será feito e arquivado no escritório do projeto.
Comentário:	-

MDL – Conselho Executivo

Dado/ Parâmetro:	$EC_{y,grid}$
Unidade do dado:	kWh por ano;
Descrição:	Eletricidade líquida fornecida para a malha pela Atividade de Projeto no ano “y”
Fonte do dado a ser usada:	Medida pelo Proprietário do Projeto.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Um medidor específico de eletricidade será instalado para medir a energia produzida enviada para a malha a partir de motores a biogás. O projeto não se destina à exportação de eletricidade para a malha, mas a mesma será monitorada por meio de um medidor de eletricidade. Medidores de eletricidade vão medir a cada poucos segundos, estando de acordo e mais precisas do que requerido na AMS.I.D (medições horárias). O cumulativo de eletricidade gerada será registrado mensalmente e os registros serão reunidos pelo Gerente da Unidade que manterá todos os registros em meio eletrônico e em papel. O Gerente da Unidade preparará e apresentará um Relatório Mensal à Administração onde serão incluídos os dados sobre a geração de eletricidade. Todos os Relatórios Mensais serão documentados e armazenados no Escritório do Projeto.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	Essa medida é fundamental para calcular a ER. Essa variável é estritamente monitorada no local através de medidores de eletricidade calibrados com precisão. Os medidores de eletricidade instalados serão calibrados periodicamente conforme especificações do fabricante. Serão instalados no projeto medidores de eletricidade com precisão classe I De acordo com a AMS.I.D versão 15, os resultados da medição passarão por uma verificação cruzada com registros da eletricidade vendida e/ou faturas cada mês.
Comentário:	Favor, consultar a seção B.7.2 para a localização de aparelhos de medição.

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$Q_{y,ww,i}$
Unidade do dado:	m^3
Descrição:	Volume de esgoto tratado em situação de projeto no ano y. Esse valor é o mesmo que o efluxo de esgoto.
Fonte do dado a ser usada:	Medido pelo Proprietário do Projeto;
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Um fluxímetro tipo Parshall será instalado no local do projeto para medir o fluxo de entrada considerado nos cálculos das reduções de emissões. O fluxímetro Parshall será conectado a PLC e registrará medições instantâneas a cada hora e medições cumulativas serão reunidas no final de cada dia. Todos os dados serão reunidos em meio eletrônico. O Gerente da Unidade preparará e apresentará um Relatório Mensal para a Administração onde serão incluídos todos os dados relativos ao influxo de esgoto. Todos os Relatórios Mensais serão documentados e armazenados no Escritório do Projeto.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	A garganta da calha Parshall por si própria não pode ser calibrada uma vez que é um estreitamento do canal de água. Quando os dispositivos de medição eletrônica forem instalados na calha Parshall para medição do fluxo de água, esses dispositivos (sensores) serão calibrados conforme especificações do fabricante.
Comentário:	Favor, consultar a seção B.7.2. para a localização de aparelhos de medição. A precisão operacional da calha Parshall é de $\pm 0,2\%$ da distância medida + 0.05% de intervalo, conforme previsto nas especificações técnicas.

Dado/Parâmetro:	$COD_{y,i,ww,untreated}$
Unidade do dado:	mg/l
Descrição:	Demanda química de oxigênio de influxo de esgoto no sistema i no ano y;
Fonte do dado a ser usada:	Medida pelo Proprietário de Projeto;
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	O Método Padrão para o Exame de Água e Esgoto (American Public Health Association) será utilizado para a análise.
Frequência de monitoramento:	A COD da água de entrada será medida periodicamente a cada 15 dias no local de amostragem manual.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	Uma vez a cada 45 dias, uma amostra será enviada para um terceiro para verificação cruzada.
Comentário:	Favor, consultar a seção B.7.2. para a localização de aparelhos de medição. Consultar também o anexo 4 para o método de amostragem realizado.

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$COD_{y,ww,treated,i}$
Unidade do dado:	kg/m^3
Descrição:	Demanda química de oxigênio do esgoto tratado pelo sistema i na situação de projeto no ano y;
Fonte do dado a ser usada:	Monitoramento e registro de Cooperativa Lar.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A COD do esgoto tratado em um sistema de tratamento é a mesma que a COD de saída do sistema de i. Esse parâmetro será medido depois de cada sistema de tratamento no limite do projeto por meio de amostragem manual no local. O Método Padrão para o Exame de Água e Esgoto (American Public Health Association) será utilizado para a análise.
Frequência de monitoramento:	A COD da água de saída será medida periodicamente duas vezes por mês por meio de amostragem manual no local.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	Uma vez a cada 45 dias, uma amostra será enviada para um terceiro para verificação cruzada.
Comentário:	Consultar a seção B.7.2 para a localização dos aparelhos de medição em cada estágio de implementação da atividade do projeto. Consultar também o anexo 4 para o método de amostragem aceito. Esse parâmetro é equivalente a $COD_{ww,untreated,y,i}$ no sistema imediatamente posterior e a $COD_{ww,discharge,PJ,k,y}$ quando o sistema i for o último sistema afetado pela atividade do projeto.

Nota: A COD não tratada medida para um sistema é igual a COD tratada do sistema imediatamente anterior quando instalado em série.

Nota: A descarga de COD é igual a COD tratada do último sistema de tratamento incluído no limite de projeto, ou seja, a COD tratada (nova lagoa aerada) = a descarga de COD (conforme AMS.III.I) no estágio 1.

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$COD_{ww, removed, PJ, k, y}$
Unidade do dado:	Tons/m ³
Descrição:	A COD removida pelo sistema de tratamento de projeto k no ano y
Fonte do dado a ser usada:	Calculada a partir de $(COD_{y,i,ww,untreated} - COD_{y,i,ww,treated})$
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	A COD de água de entrada será medida periodicamente duas vezes por mês por meio de amostragem manual no local. O Método Padrão para o Exame de Água e Esgoto (American Public Health Association) será utilizado para a análise. Os resultados da medição serão reunidos pelo Gerente da Unidade em meio eletrônico e papel. O Gerente da Unidade preparará e apresentará um Relatório Mensal para à Administração onde todos os dados relativos a COD do esgoto de influxo serão incluídos. Todo Relatório Mensal será documentado e armazenado no Escritório de Projeto.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	Calculado periodicamente com base nas medições disponíveis da COD.
Comentário:	-

Dado/Parâmetro:	EF_{OM}
Unidade do dado:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	O Fator de Emissão de CO ₂ de Margem de Operação para Eletricidade da Rede durante o ano y;
Fonte do dado a ser usada:	Ministério da Ciência & Tecnologia do Brasil, http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74691.html
Valor aplicado:	0,2909
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	EFOM oficial do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil é calculado conforme a "Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema de eletricidade"
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	-
Comentário:	-

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	EF_{BM}
Unidade do dado:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	O Fator de Emissão de CO ₂ de Margem de Operação para Eletricidade da Rede durante o ano y;
Fonte do dado a ser usada:	Ministério da Ciência & Tecnologia do Brasil http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74691.html
Valor aplicado:	BM oficial do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil é calculado conforme a "Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema de eletricidade"
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	0,0775
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	-
Comentário:	-

Dado/Parâmetro:	EF_{grid} (CM)
Unidade do dado:	tCO ₂ /MWh
Descrição:	O Fator de Emissão de CO ₂ de Margem de Operação para Eletricidade da Rede durante o ano y;
Fonte do dado a ser usada:	Ministério da Ciência & Tecnologia do Brasil, http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74691.html
Valor aplicado:	OM oficial do Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil é calculado conforme a "Ferramenta para calcular o fator de emissão de um sistema de eletricidade"
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	0,1842
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	-
Comentário:	-

MDL – Conselho Executivo

Dado/Parâmetro:	$V_{\text{biogás},y}$
Unidade do dado:	Nm^3
Descrição:	Volume de biogás recuperado e queimado como combustível em motores a biogás no ano y;
Fonte do dado a ser usada:	Monitoramento e registro da Cooperativa Lar.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	De acordo com a metodologia aplicável, a quantidade de biogás recuperada deve ser monitorada com medidores de vazão mássica instalados antes dos motores a biogás. Como explicado acima, uma vez que o PP não está solicitando a ER em relação à queima de biogás em chama, mas apenas para a parte de biogás recuperada que é utilizada para geração de eletricidade, o único volume de biogás monitorado será o biogás para motores, que é aquele para o qual a ER foi requerida. Pelo menos um medidor de vazão será instalado para medir o influxo de biogás para os motores, incluindo o biogás derivado para os motores (não necessariamente um medidor de vazão para cada motor), em base seca. Os dados serão reunidos em meio eletrônico e em papel.
Frequência de monitoramento:	O medidor de vazão mássica thermal com correção de temperatura e pressão, dando medições em Nm^3 será usado. Os valores e hora de medição serão enviados para PLC. Os participantes do projeto podem utilizar uma hora ou intervalos discretos menores para medição.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	Os medidores de vazão usados para essas medições serão calibrados periodicamente conforme instruções do fabricante.
Comentário:	-

Dado/Parâmetro:	$W_{\text{ch4},\text{ww}}$
Unidade do dado:	Adimensional
Descrição:	Fração de metano em biogás
Fonte do dado a ser usada:	Monitoramento e registro da Cooperativa Lar.
Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados:	Um analisador contínuo de gás será usado para monitorar a fração de metano no biogás em base seca.
Frequência de monitoramento:	Será usado analisador contínuo.
Procedimentos de QA/QC a serem aplicados:	O analisador usado para essas medições será calibrado periodicamente conforme instruções do fabricante.
Comentário:	A abordagem simplificada foi escolhida. Apenas o teor de metano será monitorado e a diferença é considerada como nitrogênio.

MDL – Conselho Executivo

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

A atividade do projeto e o plano de monitoramento serão desenvolvidos pela Cooperativa Agroindustrial Lar. Esse envolvimento sério da empresa na atividade do projeto no âmbito do MDL garantirá uma operação segura das instalações, bem como o monitoramento correto das reduções de emissões contadas a partir da implementação da atividade do projeto. Monitoramento vai começar a ser implementado, com o estágio de implementação 1.

O plano de monitoramento é concebido de forma a controlar rigorosamente cada um dos dados relevantes em matéria de reduções de emissões. As emissões de metano são evitadas de três formas:

1. Emissões de metano evitadas pelo metano recuperado em biodigestores e utilizado para geração de eletricidade em motores a biogás;
2. Emissões de metano evitadas pela transformação das lagoas anaeróbias abertas em tratamento de aeração;
3. Emissões de CO₂ evitadas por meio da substituição da eletricidade da rede a partir da geração de energia em motores a biogás;

Para os pontos de contabilização 1 e 2, o fluxo de água e a COD antes e depois de cada sistema de tratamento afetado pela atividade do projeto devem ser medidos.

As medições de fluxo de água são coletadas com fluxímetros Parshall instalados conforme mostrado na figura a seguir. Para a medição da COD, amostras de água são coletadas nos pontos indicados e são analisadas.

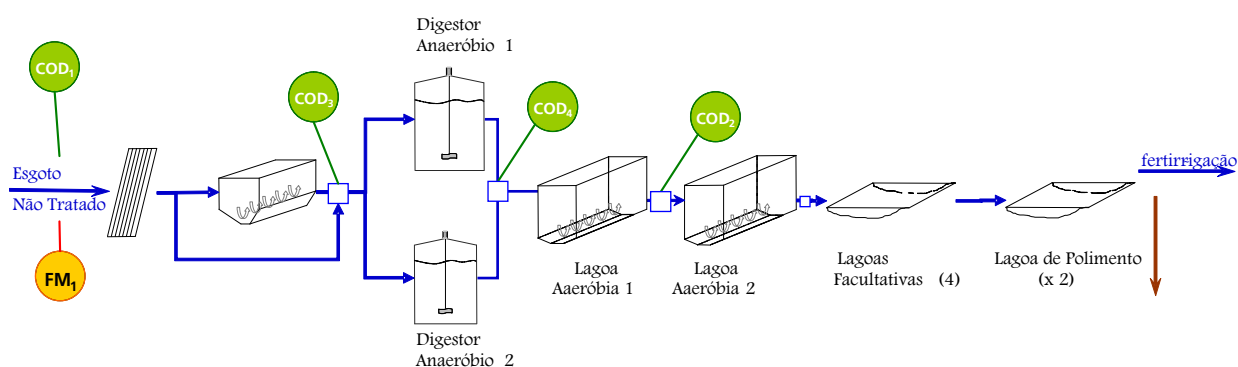


Fig. 14. Localização dos pontos de monitoramento no primeiro estágio de implementação.

Onde:

FM: Fluxímetro;

COD: Ponto de amostragem para análise de COD;

MDL – Conselho Executivo

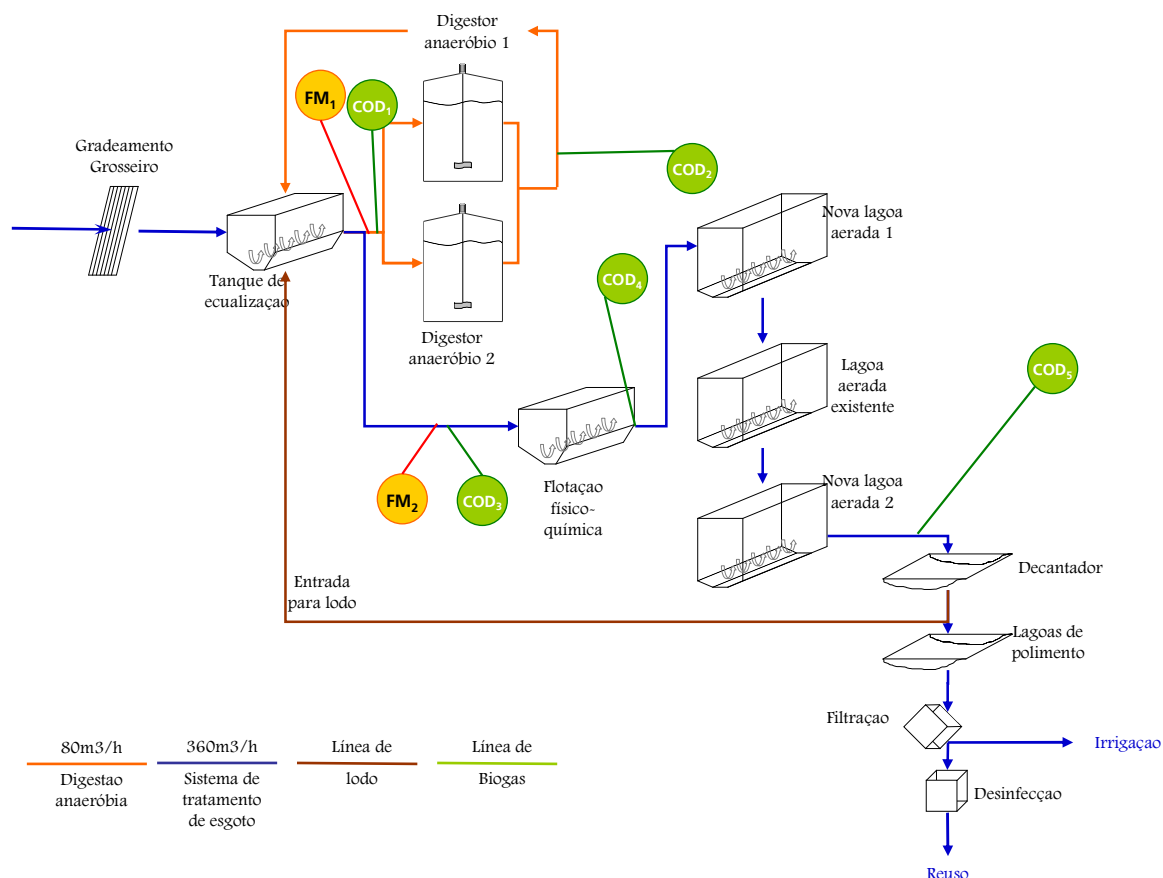


Fig. 15. Localização dos pontos de monitoramento no segundo estágio de implementação

Condições aeróbias no tanque de Flotação PC:

De acordo com o parágrafo 22 da metodologia AMS.III.I versão 08, no caso de ser adotado um valor do MCF de zero para o sistema de tratamento de esgoto do projeto supondo que seja um sistema aeróbio bem gerido, o seu funcionamento deve ser documentado em um programa de controle de qualidade. Este deve incluir o monitoramento das condições de funcionamento do sistema de tratamento e procedimentos para verificar se as mesmas estão dentro do intervalo especificado de modo a garantir a condição aeróbia dos reatores. Uma das duas opções abaixo deve ser utilizada:

- O intervalo aceitável de parâmetros operacionais (isto é, tempo de funcionamento de aeradores, os fluxos, cargas da COD) é definido para a operação aeróbia contínua do sistema de tratamento mantido dentro dos limites do em conformidade com os parâmetros de engenharia do sistema de tratamento de esgoto e informado no DCP. Os parâmetros operacionais são, então, continuamente monitorados para assegurar que sejam sempre mantidos dentro do intervalo das condições de funcionamento do projeto.
- O oxigênio dissolvido (DO) deve ser monitorado de forma contínua ou com base numa amostra (usar precisão de 90/10 para a amostragem) para demonstrar que não existem bolsas anaeróbias (nível de DO será de 1 mg/L ou acima) no reator durante a operação.

MDL – Conselho Executivo

No caso de parâmetros operacionais que não estejam dentro dos limites por um período de tempo, um valor de MCF de 0,3 deve ser considerado para esse período.

Em caso de ser indicada a existência de bolsas anaeróbias através de uma medição do valor de DO baixa (inferior a 1 mg / L), então, um valor de 0,3 MCF deve ser considerado para o período de tempo entre a medição anterior e esta medição atual.

No tanque PCF, não há nenhuma possibilidade de geração de metano devido à operação inerente do sistema. As condições aeróbias no tanque de Flotação PC são asseguradas por sua própria natureza. É um tanque de Flotação de Ar Dissolvido, onde a pressão do ar injetado é ajustada para a eficiência de remoção indicada no Plano de Controle Ambiental (PCA).

O tempo de retenção no tanque de Flotação PC é inferior a uma hora de pico de fluxo de 350m³/h.

Volume de tanque = 157,4 m³ (PCA);

Fluxo = 350 m³/h;

Tempo de retenção = 157,4/350 = 0,44h = 26,4 min.

Nenhuma degradação anaeróbia pode ocorrer nesse curto espaço de tempo, com ou sem aeração. Isso já garante que a degradação do esgoto no tanque de Flotação PC nunca seja anaeróbia uma vez que a hidrólise, formação de ácido e metanização de esgoto exigem um tempo mínimo de retenção que é recomendado como sendo entre 2 e 5 dias, mas meia hora não é suficiente para essa degradação acontecer. Várias referências de recomendações e valores típicos para o tempo de retenção nas lagoas anaeróbias têm sido apresentadas à equipe de validação.

Embora o declarado acima, as condições operacionais no tanque PCF serão monitoradas para garantir que as cargas da COD estejam em um intervalo aceitável e dentro dos parâmetros do projeto do sistema de tratamento de esgoto e informadas no DCP conforme a metodologia.

Além disso, a eficiência de remoção será medida periodicamente através da análise de amostras de esgoto no fluxo de água de entrada e saída no tanque. O tanque de flotação PC é projetado para operar sob condições específicas de aeração. Se aeração não funcionar corretamente, o metabolismo aeróbio de bactérias não será eficiente e a remoção será deficiente. Portanto, os valores da COD no fluxo de saída mostrarão ineficiências no sistema de aeração, mas nunca condições anaeróbias, que não são possíveis, com tempos de retenção hidráulica em vários dias em uma lagoa aberta.

O ponto de contabilização 3, as emissões de CO₂ evitadas por meio da energia substituída da rede pela geração de eletricidade a partir do biogás recuperado renovável, medidores de eletricidade serão instalados dentro do limite do projeto a fim de medir a eletricidade gerada com motores a biogás e a eletricidade exportada para a rede.

Cada motor, cada aerador, cada e todo equipamento dentro do limite do projeto estão ligados a uma Placa de Controle. Nessas placas de controle, serão instalados os medidores de eletricidade a fim de medir o consumo de eletricidade da atividade do projeto.

A potência gerada em cada motor a biogás também será medida através de medidores de eletricidade, como mostrado na figura abaixo. A eletricidade bruta gerada será o somatório da eletricidade gerada por cada motor.

MDL – Conselho Executivo

Uma explicação resumida sobre a conexão do equipamento de medição de eletricidade é fornecida abaixo.

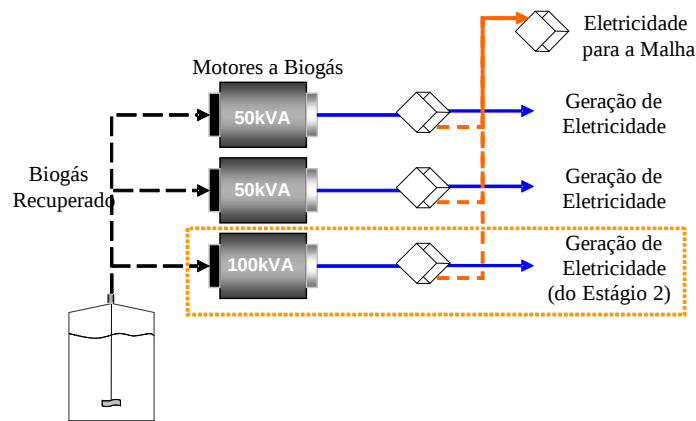


Fig. 16. Instalação de medidores de eletricidade no limite do projeto.

Como foi explicado antes, o promotor do projeto não solicitará reduções de emissões em relação ao biogás queimado na tocha de segurança, considerando assim que este biogás não é queimado em chama de nenhuma forma (ou, o que é o mesmo, considerando uma eficiência zero de queima em chama). Assim, não haverá qualquer monitoramento do biogás queimado na tocha. Apenas o fluxo de biogás para os motores elétricos e o conteúdo de metano do mesmo serão monitorados.

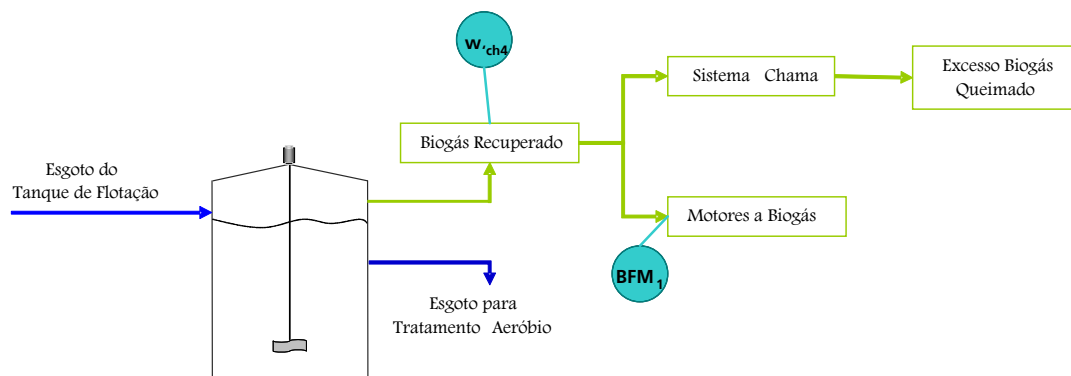


Fig. 17. Localização dos pontos de monitoramento para queima de gases contendo metano

Onde:

w_{CH_4} : Monitoramento do biogás (fração volumétrica de metano no gás residual na hora h);

BFM: Medidor de vazão de biogás (taxa de fluxo volumétrico do gás residual em base seca, em condições normais);

Haverá pelo menos um medidor de vazão para medir o fluxo total do biogás para os motores (não um medidor de vazão para cada motor);

MDL – Conselho Executivo

Como explicado anteriormente, o proponente do projeto renunciou a requerer reduções de emissões em relação ao biogás queimado em chama aberta. As únicas reduções de emissões que serão levadas em conta serão as decorrentes da geração de energia em motores a biogás e ao se evitar o metano pela troca das lagoas anaeróbias para lagoas aeradas. Portanto, as reduções de emissões resultantes do biogás serão baseadas na quantidade de metano recuperado em biodigestores, a qual é usada para geração de energia em motores.

A Cooperativa Agroindustrial Lar implementará um monitoramento responsável atribuindo pessoal treinado específico para monitoramento, medição e relatório dos principais parâmetros identificados neste DCP.

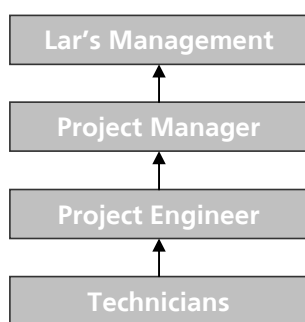
O proponente do projeto, no intuito de monitorar adequadamente todos os dados relevantes durante o período de obtenção crédito, desenvolveu um Protocolo de Monitoramento que inclui o seguinte:

- Administração Geral do Projeto;
- Procedimentos internos de coleta de dados;
- Calibração e manutenção do equipamento;
- Procedimentos de treinamento;
- Procedimentos de auditoria interna;

Os dados e parâmetros que serão monitorados de acordo com o presente Plano de Monitoramento serão medidos e rigorosamente controlados no site do projeto por meio de instrumentos calibrados com precisão.

Estrutura Operacional do Plano de Monitoramento. Administração geral do projeto:

A estrutura do Plano de Monitoramento e os papéis dos diferentes membros envolvidos no Plano de Monitoramento são mostrados abaixo.



Gerente de Projeto: O PM será responsável pela implementação correta do plano de monitoramento. Com todos os dados relevantes monitorados, o PM gerará um relatório mensal que será submetido à Administração da companhia.

O PM também será o responsável pela nomeação do laboratório credenciado (terceiro) para análise "off-site" do esgoto por verificação cruzada.

Engenheiro de Projeto: O PE será o responsável pela gestão de todo o trabalho prático do projeto relativo a atividades de monitoramento. O PE implementará e controlará as medições, a coleta de dados, o relatório ao PM, a manutenção e calibração do equipamento, sempre assistido pelos técnicos da estação.

Técnicos: Os técnicos serão responsáveis pela operação diária e manutenção do equipamento de acordo com o plano de monitoramento, que será uma parte de seus procedimentos normais de operação.

MDL – Conselho Executivo**Procedimentos internos de coleta de dados:**

A coleta e a reunião de dados são fundamentais para o plano de monitoramento e, consequentemente, para a contabilização de reduções de emissões devido à implementação das atividades do projeto. Uma vez que essa fase é crítica, os procedimentos internos para a coleta de dados serão desenvolvidos sob uma orientação específica para monitoramento.

- Essa orientação de monitoramento descreverá todos os métodos e procedimentos necessários para monitoramento, medições, coleta de dados, gravação, reunindo (em cópia impressa e eletrônica), calibração, verificação cruzada de terceiro, etc.
- A orientação de monitoramento levará em conta todas as condições dos métodos e procedimentos de medição, e refletirá os procedimentos de QA/QC, conforme indicado no DCP;
- Ações preventivas de manutenção e ações corretivas a serem consideradas em caso de falha do equipamento também estarão refletidas na orientação de monitoramento;
- Como explicado anteriormente, todos os dados monitorados serão reunidos em cópia eletrônica e impressa, durante o período de obtenção de créditos e por mais 2 anos;

Com essa orientação de monitoramento, cujo objetivo é estabelecer, apropriada e precisamente, os procedimentos de monitoramento, serão garantidas precisão e confiabilidade dos dados monitorados.

Calibração e manutenção de equipamentos:

Conforme mencionado, o PM é responsável pela manutenção adequada dos equipamentos de monitoramento. Na orientação de monitoramento, os procedimentos de calibração serão indicados claramente a fim de garantir uma medição confiável e precisa dos dados em questão.

Procedimentos de Treinamento:

O pessoal do projeto será treinado pela Equipe de Monitoramento de MDL em procedimentos, calibrações, relatórios e todos os assuntos relacionados ao desenvolvimento do plano de monitoramento.

A Administração, Gerentes da Unidade e toda a equipe envolvida na atividade do projeto receberão treinamento sobre os princípios da atividade do projeto, o plano de monitoramento (equipamento e estrutura de monitoramento), problemas de qualidade e nos procedimentos do MDL para esse projeto.

Os técnicos receberão um treinamento específico na operação da unidade e em atividades de monitoramento. O PE realizará um treinamento contínuo no local do projeto.

Sinal de aviso deve ser afixado em torno do equipamento, ao alcance de cada empregado.

Procedimentos de Auditoria Interna:

Um procedimento de garantia de qualidade será realizado a cada seis meses. Uma auditoria interna deve ser feita para garantir a qualidade dos dados registrados e também para garantir que todos os passos estabelecidos foram devidamente seguidos.

Em caso de mau funcionamento do equipamento, fugas, liberação acidental de metano, etc., uma inspeção periódica dos equipamentos será implementada. Essa inspeção periódica incluirá uma verificação de fugas, obstruções de gasoduto, juntas corroídas e mau funcionamento do equipamento.

MDL – Conselho Executivo

B.8 Data de término da aplicação da metodologia de linha de base e monitoramento e o nome da(s) pessoa(s)/entidade(s) responsável(eis):
--

Data de conclusão: 04/01/2010

Zero Emissions Technologies SA

Pessoa de contato: Ana Carnal Andrés-Montalvo

Campus Palmas Altas

Edifício B. 1º Andar

41014 Sevilha, Espanha

Tel: +34 954 937 111

E-mail: zeroemissions@abengoa.com

URL: www.zeroemissions.com

Zeroemissions do Brasil Ltda

Pessoa de contato: Javier Becerra Sánchez

Avenida das Américas, 3.500 sala 304, Barra da Tijuca

22640-102 – Rio de Janeiro – RJ

Tel: +55 (21) 81294600

E-mail: zeroemissions@abengoa.com

URL: www.zeroemissions.com

Ambas Zero Emissions Technologies SA e Zeroemissions do Brasil Ltda são também participantes do projeto.

MDL – Conselho Executivo

SEÇÃO C. Duração da atividade do projeto/período de obtenção de créditos**C.1 Duração da atividade do projeto:****C.1.1. Data de Início da atividade do projeto:**

20/06/2008. Início dos trabalhos de preparação da terra para construção de biodigestores. Essa data de início está em conformidade com o Glossário de Termos do MDL, sendo a primeira ação real com compromissos financeiros significativos desenvolvidos no projeto.

C.1.2. Estimativa da vida útil operacional da atividade do projeto:

10 anos

C.2 Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas:**C.2.1. Período de obtenção de créditos renovável:****C.2.1.1. Data de Início do primeiro período de obtenção de créditos:**

N/A

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

N/A

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

01/10/2010 ou na data de registro da atividade do projeto, a que for menor.

C.2.2.2. Duração:

10 anos

MDL – Conselho Executivo

SEÇÃO D. Impactos Ambientais**D.1. Se solicitado pela Parte anfitriã, documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade do projeto:**

O projeto envolve dois estágios diferentes.

Durante o primeiro estágio de implementação, serão cobertas duas das atuais lagoas anaeróbias abertas e serão instalados os correspondentes sistemas de recuperação de biogás. O biogás gerado durante a digestão anaeróbia de esgoto será usado como uma fonte de energia para geração de eletricidade em motores específicos.

Nesse estágio, o esgoto tratado será usado para fertirrigação, aproveitando ao máximo os nutrientes do esgoto tratado.

Durante a implementação do segundo estágio, a capacidade de produção da Unidade Industrial de Aves aumentará progressivamente. O influxo de esgoto, que na ausência da atividade do projeto, teria sido tratado nas lagoas anaeróbias abertas existentes, será tratado no novo sistema de tratamento de lagoas de aeração. Isso será possível devido à instalação do novo equipamento de aeração que tornará possível a transferência de oxigênio para o fluxo de esgoto.

Do fluxo total de água, cerca de 30% serão enviados para fins de fertirrigação. O fluxo de água tratada remanescente será submetido a um tratamento de desinfecção-filtração a fim de torná-lo adequado para ser reutilizado.

A atividade do projeto contribuirá para os seguintes impactos positivos:

- o Melhoria para um tratamento de esgoto mais eficiente;
- o Redução da emissão global de gás de efeito de estufa associado à estação de tratamento de água;
- o Redução dos problemas de odor em torno e dentro do abatedouro;
- o Promoção do uso de energia renovável. O biogás recuperado será utilizado de forma eficaz.
- o Reutilização do esgoto tratado para fins de irrigação-fertilização;
- o Reutilização do esgoto tratado após desinfecção;
- o Promoção de uma imagem mais favorável ao meio ambiente para a indústria de abatedouros;

O impacto negativo potencial para o meio ambiente da atividade do projeto proposta pode ser considerado insignificante. Poderia provavelmente ser associado a riscos de explosão por armazenamento de biogás ou possíveis fugas e escapes de metano. Com o projeto e operação apropriados do sistema de armazenamento de biogás e da queima e do monitoramento regular e manutenção do sistema, esses riscos podem ser completamente mitigados.

MDL – Conselho Executivo

De acordo com a legislação brasileira⁷⁵, a modificação de uma estação de tratamento de esgoto existente não requer uma Análise de Impacto Ambiental. O impacto ambiental ocorre quando propriedades físicas, químicas ou biológicas ambientais são alteradas em consequência de qualquer matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam⁷⁶:

- a saúde, segurança ou bem-estar das comunidades próximas;
- as atividades sócio-econômicas;
- a vida:
- as condições sanitárias do ambiente;
- a qualidade dos recursos ambientais;

A atividade do projeto proposta melhorará as condições da zona próxima, através da redução da liberação de metano para a atmosfera, reduzirá os odores da zona próxima e contribuirá para reduzir o consumo de energia a partir de fontes não-renováveis pela geração de eletricidade a partir do biogás recuperado, não causando qualquer alteração negativa que possa ser considerada sob as situações acima mencionadas, o Instituto Ambiental do Paraná emitiu a Licença Ambiental de Instalação (Licença de Instalação), em 27 de abril de 2009. Com essa licença, a Cooperativa Lar está em conformidade com a legislação ambiental do Brasil.

Licença de Instalação nº 8.200

Válida até: 27 de abril de 2011

Protocolo nº. 747 25 988

Instituto Ambiental do Paraná

D.2. Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela Parte anfitriã, apresentar as conclusões e todas as referências que embasam a documentação de uma avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela Parte anfitriã:

Nenhuma ação é necessária.

⁷⁵ Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. <http://www.siam.mg.gov.br>

⁷⁶ Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>

MDL – Conselho Executivo

SEÇÃO E. Comentários das partes interessadas**E.1. Breve descrição de como foram solicitados e compilados os comentários das partes interessadas locais:****Notificação sobre o atraso em relação ao convite às partes interessadas, conforme exigido pela DNA brasileira**

Segundo a Autoridade Nacional Designada, *Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima*, o proponente do projeto deve, a fim de obter a Carta de Aprovação do País Anfitrião, convidar para a reunião das partes interessadas, no mínimo, as seguintes entidades:

- Prefeitura de cada município envolvido;
- Câmara dos vereadores de cada município envolvido;
- Órgão ambiental estadual;
- Órgão(ões) ambiental(is) municipal(is);
- Fórum Brasileiro de ONG's e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – FBOMS
- Associações comunitárias cujas finalidades guardem relação direta ou indireta com a atividade do projeto;
- Ministério Público estadual do estado envolvido ou, conforme o caso, o Ministério Público do Distrito Federal e Territórios;
- Ministério Público Federal.

De acordo com os procedimentos, o proponente do projeto deve enviar o convite às entidades acima mencionadas, pelo menos, 15 dias antes do início do processo de validação, a fim de garantir que qualquer comentário produzido pelas entidades afetadas, possa ser acrescentado ao DCP e, assim, considerado pela DNA no processo de emissão da LoA.

O proponente do projeto convidou apenas algumas das entidades acima mencionadas para a reunião das partes interessadas, ocorrida em 19 de fevereiro de 2009 e representantes de algumas das mesmas participaram da reunião, conforme especificado abaixo.

O projeto foi apresentado para GSP na página da UNFCCC em 15 de maio de 2009, e a visita ao local ocorreu de 1 - 4 de julho de 2009. Durante a visita ao local, o proponente do projeto percebeu que alguns convites necessários não tinham sido enviados antes da reunião das partes interessadas. Embora o supramencionado, algumas das entidades requeridas foram convidadas e participaram da reunião das partes interessadas, conforme indicado na tabela abaixo.

Em 8 de julho de 2009, o proponente do projeto enviou uma carta às entidades necessárias, convidando-as a fazer qualquer comentário a respeito da atividade do projeto proposta, a fim de incluir esses comentários na versão final do DCP, que é o objetivo da DNA .

O acuse de recebimento do convite foi recebido em 9 de julho de 2009.

MDL – Conselho Executivo**Convite para a reunião das partes interessadas e comentários**

Um anúncio foi publicado no site da Cooperativa Agroindustrial Lar em fevereiro de 2009. Todos os dias, os comentários recebidos foram reunidos para serem considerados no desenvolvimento do Projeto. Finalmente, a reunião das partes interessadas foi realizada em *19 de fevereiro de 2009, às 10:00h, na Associação Recreativa Lar de Matelândia.*

Além de ser publicado no site do Lar, o convite para a Reunião das Partes Interessadas foi especificamente enviado para algumas das partes interessadas.



Convite

Visando reduzir as emissões de Gases do Efeito Estufa em sua Unidade Industrial de Aves, a COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL LAR tem a satisfação de convidar Vossa Senhoria para a reunião informativa sobre o projeto MDL, (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo).

O objetivo deste projeto é o tratamento de águas residuais e geração de energia elétrica a partir do Biogás.

Data : 19 de Fevereiro de 2009.
Horário : 10:00 horas
Endereço : Rodovia 277 Km 653.
Associação Recreativa Lar de Matelândia - PR.

Contamos com a sua presença



Irineo da Costa Rodrigues
Diretor Presidente

Av. Brasília, 1220 - Cx. Postal, 080 - CEP 85884-000 - Medianeira - PR
Fone (45) 3264 8806 / 8819 - E-mail: secretaria@lar.ind.br / gestaoambiental@lar.ind.br

Fig. 18. Convite para a Reunião das Partes Interessadas na Cooperativa Agroindustrial Lar

MDL – Conselho Executivo

Mais de 100 pessoas compareceram à reunião. Uma lista dos presentes está incluída abaixo.

Nome	Companhia
Edson Primon /	Prefeito Matelândia
Gilmar Motta da Costa	Vice-Prefeito Matelândia
Roberto Câmara	Secretário Meio Ambiente
Ernesto Bado	Presidente Câmara
José de Oliveira da Rocha	Secretário Geral
Enio Roberto Nuglisch	Secretário Municipal de Finanças
Margarete Menoncin Debertolis	Secretaria Municipal de Saúde
Rozane De Fátima Primon	Secretária Municipal De Ação Social E Habitação
Rosane Maria De Costa	Secretária Municipal De Educação E Cultura
Marroco Crenitte	
Ademar Hass	Secretario Municipal De Obras E Serviços Urbanos
Marcio Becker	Secretario Municipal De Administração
Luiz Antonio Costenaro	Secretario Municipal De Esportes
Ernesto Bado	Presidente Da Câmara Municipal
Edson Alves De Oliveira	Vice – Presidente da Câmara Municipal
Eliete Ponciano Pinto	Vereadora
Kártia Duarte Da Silva	Vereadora
Ademir Graffunder	Vereador
Gilmar Gregório	Vereador
Valdecir Reinheimer	Vereador
Domingos Pandolfo	Vereador
Liria Perini Carnetti	Vereadora
Alcedir Biesdorf	Extencionista da EMATER – Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural de Matelândia
Faustino	Sindicato Rural Matelândia
Tany Razera	Delegada / Matelândia
José Stock	Chefe SEAB – Secretaria Estadual de Abastecimento
José Bucoski	Presidente Sindicato Trabalhadores Rurais
Dario Cozer	Presidente ACIMA – Associação Comercial e Empresaria de Matelândia
Carlos Dias	FAMA – Faculdade de Matelândia
Anacleto Perondi	Presidente APROLI – Associação dos Produtores Rurais Lenheiros ao Parque Nacional do Iguaçu
Neori Peroza	Chefe Dep. Compras
Celso Da Col	Presidente PC do B
Arcencio Rodrigues Filho	Comandante Polícia Militar
Clarito da Silva	Presidente do Conselho
Sérgio Luiz Cadini	Diretor Radio Matelândia
Jackson Bueno	Presidente da Matelândia Administradora de Participações S/A
Valmir Valcarenghi	Presidente Lions Clube
Jair José de Souza	Presidente Rotary Clube

MDL – Conselho Executivo

Nome	Companhia
Kelly Daiane Faria	Presidente Partido Verde – PV
Vitor Hugo Burko	Presidente IAP – Instituto Ambiental do Paraná
Dra Ana Cecilia Nowacki	IAP Curitiba
Dra Rossana Baldanzi	IAP Curitiba
Jose Volnei Bisognin	IAP Toledo
Valira	IAP Toledo
Irineu Ribeiro	Chefe Regional IAP Foz do Iguaçu
Adir Parizzotto	SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente IAP Toledo
Gumercindo Brito	Chefe Regional Toledo – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambientais - SUDERHSA
Jorge Pegoraro	Chefe Parque Nacional do Iguaçu IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais
Outras Instituições e Convidados	
Jorge Miguel Samek	Diretor Geral Brasileiro Itaipu Binacional
Cícero Bley	Itaipu Binacional
Antonio Marcos Hachisuca	ITAI – Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação
Francisco Alves de Oliveira	Copel – Companhia Paranaense de Energia Elétrica
Luiz Antonio Rossafa	Diretoria de Gestão Corporativa Copel
Rubens Ghilardi	Diretor Presidente Copel
Maria Arlete Rosa	Sanepar – Companhia de Saneamento do Paraná
Stenio Sales Jacob	Diretor Presidente Sanepar
Eng ° Péricles Weber	Ass. Pesquisa Sanepar
Ibrain	Star Milk
Mario Sossella Filho	Star Milk
Marcos Vilas Boas	Presidente da AMOP – Associação dos Municípios do Oeste do Paraná
Antonio Bau	Reitor do Campus Medianeira UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Dr. Henrique	Plano de Saúde Unimed
Eduardo Ferreira	Planotec
Ediwlson Soares	Engenharia Paulo Colpo
Paulo Colpo	Engenharia Paulo Colpo
Alfredo Lang	Cooperativa Agroindustrial Cvale
Dilvo Grolli	Cooperativa Agroindustrial Coopavel
Valter Pitol	Cooperativa Agrícola Consolata Ltda - Copacol
Ricardo Chapla	Cooperativa Agroindustrial Copagril
Edmar Rockenbach	Cooperativa Agroindustrial Cooperlac / Primato
Joao Paulo Koslovski	Ocepar – Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná
Luiz Roflinger	Cooperativa de Crédito Sicredi
Inacio Prati	Cooperativa de Crédito Sicredi
Aldo Dagostin	Cooperativa de Crédito Sicredi
Ademir Roque	Cooperativa de Crédito Sicredi
Antonio Sobrinho	Cooperativa de Crédito Sicredi

MDL – Conselho Executivo

Nome	Companhia
Manfred Alfonso Dasenbrock	Presidente Sicredi Central PR
Moises Pistore	Presidente Cerme – Cooperativa de Eletrificação Rural de Medianeira
Valter Vanzella	Frimesa
Fabiane Bachega	Fomento Frimesa
Mauro Luiz Knebel Groth	Banco do Brasil
Carlos Augusto	BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e social
Tiago Pesch	BRDE – Banco Regional de Desenvolvimento do extremo Sul
	Cooperativa Agroindustrial Lar
Conselho ADM	Lar
Conselho Fiscal	Lar
Gerentes de Divisão Administrativo /Financeiro	Oderi da Silva
Gerentes de Divisão Estratégica e Logística	Ademir Pereira da Silva
Gerentes de Divisão de Alimentos e Compras	Jair José Meyer
Gerentes de Divisão Comercial	Mario Tadeu Martins Balk
Gerentes de Divisão Pecuária	Milton José Lochann Bortolini
Gerentes de Divisão Industrial	Reinaldo Fiuza Sobrinho
Valério Canalle	Gerente Unidade de Matelândia Lar
Dirceu Zotti	Gerente Unidade Produtora de Leitões – Itaipulândia Lar
Liderança Coopers	Lar
Dr. Daniel Pinto	Sif - Serviço de Inspeção Federal
Imprensa	
Antonio Vasconcelos	FM e Campos Dourados (Rádio)
Vanderlei Pauleski	Jornal Integração (imprensa escrita)
João Hermes	TVI – Televisão Independente
Ivanir Gebert	Jornal Nossa Folha (imprensa escrita)
Mirtes	Jornal Mensageiro (imprensa escrita)
	Jornal Voz do Paraná (imprensa escrita)
Julio	Gazeta do Paraná (imprensa escrita)
	Radio Jornal SMI (Rádio)
	TV Naipi (Emissora Foz do Iguaçu)
Vandre / Toninho / Iara	Jornal O Paraná (imprensa escrita)
	Rádio Grande Lago (Rádio)
	Rádio União (Rádio)
	TV Cataratas (Foz do Iguaçu)
	Rede Massa (TV Foz do Iguaçu)
Mauricio Freire	Caminhos do Oeste do Paraná (Programa TV)
	Rádio Independência (Rádio)

MDL – Conselho Executivo**E.2. Síntese dos comentários recebidos:**

O presidente da Cooperativa Agroindustrial Lar agradeceu a presença das partes interessadas locais e iniciou com uma breve apresentação da companhia e do compromisso ambiental que levou a Cooperativa Agroindustrial Lar a desenvolver a atividade do projeto proposta no âmbito do MDL.

Após a introdução, a atividade do projeto proposta foi explicada às partes interessadas locais, tomando cuidado especial em relação à metodologia a ser utilizada e às características técnicas e ambientais. Os presentes perguntaram na reunião sobre o processo, as reduções de emissões de GEE e sobre o processo do MDL.

Os comentários feitos durante a reunião das partes interessadas foram muito genéricos e nenhum foi negativo.

Em conclusão, não foram recebidos comentários negativos sobre a atividade do projeto proposta.

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

Uma vez que não havia nenhum comentário negativo sobre o projeto proposto, o participante do projeto concluiu que a atividade proposta será bem-vinda e será considerada um exemplo para outras companhias da região, que podem replicar o processo em suas instalações.

Toda dúvida sobre técnicas e processos foi resolvida pelos especialistas representando o participante do projeto, de tal forma que todas as partes interessadas e toda indústria similar acharão interessante e atrativo implementar um processo semelhante em suas instalações.

MDL – Conselho Executivo

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

Organização:	Cooperativa Agroindustrial Lar
Rua/Caixa Postal	Avenida Brasília, nº 1220, Condá
Edifício:	
Cidade	Medianera
Estado/Região:	Paraná
CP/CEP:	85884-000
País	Brasil
Telefone:	+55 (45) 3264 8806
FAX:	+55 (45) 3264 8801
E-Mail:	irineo@lar.ind.br
URL:	
Representada por:	Irineo da Costa Rodrigues
Cargo:	Diretor Presidente
Forma de Saudação:	Sr.
Sobrenome:	Rodrigues
Nome do meio:	da Costa
Nome:	Irineo
Departamento:	-
Celular:	+55 (45) 3264 8806
FAX direto:	+55 (45) 3264 8801
Tel direto:	
E-mail pessoal:	irineo@lar.ind.br
Representado por:	Ansberto do Passo Neto
Cargo:	Engenheiro Químico Industrial
Forma de Saudação:	Sr.
Sobrenome:	Do Passo
Nome do meio:	
Nome:	Ansberto
Departamento:	-
Celular:	+55 (45) 3264 8806
FAX direto:	+55 (45) 3264 8801
Tel direto:	
E-mail pessoal:	abnsberto@lar.ind.br

MDL – Conselho Executivo

Organização:	Zeroemissions do Brasil Ltda
Rua/Caixa Postal	Avenida das Américas 3500
Edifício:	Ed. Toronto 1000, Condomínio Le Monde
Cidade	Barra da Tijuca, Rio de Janeiro.
Estado/Região:	RJ
CP/CEP:	CEP: 22640-102
País	Brasil
Telefone:	(55) 21 3242 5040
FAX:	(55) 21 3242 5040
E-Mail:	zeroemissions@abengoa.com
URL:	http://www.zeroemissions.com
Representada por:	Emilio Rodríguez-Izquierdo Serrano
Cargo:	Gerente Geral
Forma de Saudação	Sr.
Sobrenome:	Serrano
Nome do meio:	Rodríguez-Izquierdo
Nome:	Emilio
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	
Tel direto:	
E-mail pessoal:	

Organização:	Zero Emissions Technologies SA
Rua/Caixa Postal	Campus Palmas Altas
Edifício:	Building B. 1º andar
Cidade	Sevilha
Estado/Região:	Andaluzia, Espanha
CP/CEP:	41014
País	Espanha
Telefone:	(+34) 954 937 111
FAX:	(+34) 647 812 610
E-Mail:	zeroemissions@abengoa.com , antonio.marin@zeroemissions.abengoa.com
URL:	http://www.zeroemissions.com
Representada por:	Antonio Marín Écija
Cargo:	Chefe de Projetos de MDL/ JI
Forma de Saudação	
Sobrenome:	Marín
Nome do meio:	
Nome:	Antonio
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	
Tel direto:	
E-mail pessoal:	zeroemissions@abengoa.com

Anexo 2

INFORMAÇÕES SOBRE FINANCIAMENTO PÚBLICO

Nenhum Auxílio Oficial de Desenvolvimento (ODA) esteve envolvido nesse projeto.

Anexo 3

INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE

A linha de base já foi discutida na seção B.6.1.

MDL – Conselho Executivo

Anexo 4
INFORMAÇÕES SOBRE O MONITORAMENTO

O plano de monitoramento já foi discutido na seção B.7.2

Aplicação das Orientações Gerais de Amostragem e Vistorias para Atividades do Projeto de MDL de Pequena Escala (EB 50, Anexo 30)

Determinação do tamanho da amostragem

A COD de saída de cada sistema de tratamento é um parâmetro crítico que afeta diretamente o cálculo das reduções de emissões. O valor considerado para o cálculo da ER é a média anual de saída da COD de cada sistema de tratamento afetado pela atividade do projeto, que é calculado a partir de uma amostra de medições de COD realizadas durante o ano.

De acordo com as "*Orientações Gerais de Amostragem e Vistorias para Atividades do Projeto de Pequena Escala no âmbito do MDL*", EB50, Anexo 30, os participantes do projeto são obrigados a utilizar uma confiança/precisão de 90/10 como critérios de confiabilidade de esforços de amostragem onde não houver nenhuma orientação específica sobre a metodologia aplicável.

Para estar em conformidade com estas orientações, o participante do projeto considerou os dados do ano anterior para a COD e calculou o tamanho mínimo da amostra para garantir que a média anual represente a média de COD com uma confiança de 90% e uma precisão de 10% sobre a média.

Segundo o "Teorema Central do Limite", a média de um número suficientemente grande de variáveis aleatórias independentes, cada uma com média e variância finitas, será aproximadamente normalmente distribuída⁷⁷ (Rice, 1995)

A "COD" variável é independente (uma amostra não afeta outras) e tem uma média e variância finita, portanto, pode-se supor que a COD segue uma distribuição normal (Gauss), com média (μ) e variância (σ) conhecidas, a partir de análises do ano anterior

$$\text{COD} \sim N(\mu, \sigma)$$

Partindo deste pressuposto, o intervalo de confiança e precisão para COD estabelecida pelas Diretrizes da EB é alcançado determinando o tamanho da amostra para a média anual de COD em função das características de distribuição normal e os requisitos de confiança/precisão

Dada uma distribuição normal de uma variável independente, a COD, o tamanho mínimo para garantir um intervalo de confiança de 90% e uma precisão de 10% é determinado pela seguinte fórmula:

⁷⁷ Teorema Central do Limite: http://en.wikipedia.org/wiki/Central_limit_theorem,
<http://www.stattucino.com/berrie/clt.html>

MDL – Conselho Executivo

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 * \sigma^2}{p^2}$$

Onde:

n	Tamanho da amostra
$z_{\alpha/2}$	Escolhido nível de confiança para o intervalo de confiança, determinado por α . Para um intervalo de confiança de 90%, $z_{\alpha/2}$ é 1,645.
σ^2	Variância
p	Comprimento do intervalo de confiança = Precisão

A partir dos dados da COD coletados pelo promotor do projeto durante 2007 e 2008, e utilizados para a determinação da média COD ex-ante, a tabela a seguir mostra os valores de média e de variância. A fim de considerar um valor mais robusto de média e de variância para a distribuição normal, foi utilizada a medição da COD correspondente a ambos os anos, 2007 e 2008.

Além disso, para o cálculo da média e da variância, ambos os valores máximos e mínimos medidos de COD neste período de dois anos foram excluídos do cálculo.

COD de saída						
Média COD						
Saída (Ajustada)	3,132	1,540	1,264	1,047	691	397
COD Removida		1,592	276	217	356	294
Variância	726553	98597	59955	43378	40172	12956
Valores Max e Min de COD são removidos da análise. Dados finais usados no cálculo de Reduções de Emissões						

Assim, de acordo com a tabela acima, a COD segue uma distribuição normal com valores conhecidos de média e variância, mostrados acima.

Para cada valor da COD, não há, obviamente, um valor diferente para a média e a variância.

Considerando-se cada valor, supondo que cada COD seja independente, que todas as medições da COD seguem uma distribuição normal, o tamanho mínimo da amostra é calculado de acordo com a fórmula mencionada acima.

Para esse fim, cada valor médio é considerado. O comprimento do intervalo de confiança (L) é definido em função de 10% da média

Com essas considerações, o tamanho da amostra é calculado. O máximo período de amostragem (dias) para cumprir os requisitos (90/10) é calculado dividindo-se 365 dias/ano pelo tamanho da amostra em cada caso.

MDL – Conselho Executivo

Valores COD Max e Min removidos da análise.		Dados finais usados no cálculo de Reduções de Emissões				
Média COD Saída (ajustada)	3,132	1,540	1,264	1,047	691	397
COD Removida		1,592	276	217	356	294
Variância	726553	98597	59955	43378	40172	12956
10% Média	316	155	127	108	69	40
Tam. Amostra	20	11	10	10	23	22
Período amostra (dias)	19	33	37	36	16	17

Assim, o menor período de amostragem é determinado para a saída de COD das lagoas aeradas 1 e 2, que é de 16 dias. Isso significa que a amostragem deve ser realizada, pelo menos, a cada 16 dias, a fim de garantir um resultado de amostragem de confiança/precisão 90/10.

Uma vez iniciado o projeto, os valores da COD serão modificados devido à alteração do sistema de tratamento e ao aumento da eficiência de remoção. Isso implicará provavelmente na diminuição da variabilidade das medições. Assim, o valor da variância também diminuirá e, portanto, o tamanho da amostra necessária para alcançar um nível confiança/precisão 90/10.

Assim, considerando o acima exposto, o proponente do projeto, desenvolvendo um processo de amostragem a cada 15 dias, alcançará um nível de confiança/precisão 90/10, estando em conformidade com os requisitos do EB.

MDL – Conselho Executivo**Plano de amostragem.**

Objetivo da amostragem: *o plano deve incluir o objetivo do esforço de amostragem, o prazo do parâmetro estimado (s) e os critérios de confiança/ precisão a serem satisfeitos.*

O objetivo deste plano de amostragem é a determinação da média anual de saída da COD dos diferentes sistemas de tratamento durante o período de obtenção de créditos com uma confiança/precisão de 90/10.

Medição de campo e dados a serem coletados: *o plano deve descrever claramente as variáveis e dados a serem coletados, o âmbito e método de levantamento, sua frequência e como os dados serão utilizados.*

As variáveis a medir são os valores da COD que são utilizados no cálculo das reduções de emissões em cada período de apuração. Essas variáveis são as seguintes:

Estágio 1: Este estágio está fora do período de crédito. Entretanto o plano de amostragem será implementado durante o desenvolvimento do estágio 1 e será completamente implementado quando o estágio 2 será operacional.

1. Tanque de flotação saída de COD / Entrada de COD para biodigestores
2. Biodigestores saída de COD / Tratamento de aeração entra de COD
3. Tratamento de aeração saída de COD / Lagoa facultativa nº 1 entrada de COD

Estágio 2:

1. Biodigestores entrada de COD
2. Tanque de Flotação Físico-Química Entrada de COD
3. Biodigestores Saída de COD
4. Tanque de Flotação Físico-Química Saída de COD / Tratamento de aeração Entrada de COD
5. Tratamento de aeração Saída de COD / Decantador Secundário Entrada de COD

O método de levantamento consiste em coletar uma amostra de esgoto nos pontos indicados de medição e as análises serão de acordo com o Método Padrão para o Exame de Água e Esgoto (American Public Health Association).

A frequência de amostragem é determinada pela explicação acima. O tamanho da amostra foi determinado de acordo com as exigências do EB 50 Anexo 30, com um nível de confiança/precisão 90/10. O tamanho da amostra mínima é de 22 amostras/ano, o que implica um período de amostragem de, no máximo 16 dias. O promotor do projeto coletará uma amostra a cada 15 dias.

Estes dados serão utilizados diretamente no cálculo das reduções de emissões de acordo com as escolhas metodológicas explicadas no DCP.

População alvo e estrutura de amostragem: A população alvo é o valor da COD, como explicado anteriormente, considerando-se estes valores de saída de cada sistema de tratamento envolvido na atividade do projeto

Método de amostra: amostras de água serão coletadas do fluxo de esgoto em cada ponto de monitoramento, conforme descrito no plano de monitoramento, a cada 15 dias. Cada amostra de água,

MDL – Conselho Executivo

coletada conforme o procedimento descrito no Método Padrão para o Exame de Água e Esgoto (American Public Health Association), será analisada para determinar a COD.

Precisão desejada/Variância esperada e tamanho da amostra: como foi explicado antes, a precisão a ser alcançada é de 10% com um intervalo de confiança de 90% no cálculo da média anual da COD. A variância foi estimada a partir de uma amostra de dois anos e foi considerada como a variância para o cálculo do tamanho da amostra, considerando uma distribuição normal para COD.

Dado que o projeto implicará um tratamento mais robusto e estável, com uma menor variabilidade da carga orgânica na entrada do tratamento (devido ao tanque de homogeneização, a modificação de um tratamento descontrolado de lagoas anaeróbias abertas para lagoas aeradas em que a eficiência de remoção será monitorada), espera-se que a variação seja menor, e assim será a variância. Não é possível estimar um valor de variância para a COD uma vez que o projeto seja implementado, mas este será menor que a variância calculada para o tratamento de linha de base.

Procedimentos para administrar a coleta de dados e minimizar erros de não amostragem: os dados serão coletados por técnicos qualificados e treinados, como estava sendo feito no cenário de linha de base. Os técnicos responsáveis da Cooperativa Lar são devidamente treinados em tratamento de esgoto e sabem coletar amostras de esgoto de acordo com o Método Padrão de Exame de Água e Esgoto, que descreve exatamente como as amostras devem ser colhidas e analisadas.

Para minimizar erros de análise, uma em cada três amostras será enviada para um laboratório externo que analisará a COD de acordo com o mesmo padrão. As medições de COD feitas na Cooperativa Lar passarão por verificação cruzada com os resultados do laboratório, que estará ciente de qualquer anomalia na medição nas instalações do promotor do projeto.

Em caso de divergências entre as medições da COD da Cooperativa Lar e do laboratório externo, serão consideradas medições por terceiros para o cálculo da COD média e as medições relevantes serão implementadas na Cooperativa Lar, a fim de determinar as razões das diferenças e reparar qualquer erro no procedimento de medição.

Implementação: *o cronograma de implementação do esforço de amostragem deverá ser definido, bem como uma indicação de quem irá realizar a efetiva coleta de dados e as análises.*

A coleta de dados será feita como na situação de linha de base. Técnicos responsáveis e qualificados colherão as amostras de esgoto e as análises serão realizadas no laboratório na Cooperativa Lar por técnicos qualificados.

Como uma garantia de qualidade e procedimento de controle, mencionou-se que uma em cada três amostras também será analisada em um laboratório externo. As medições dessas amostras de "verificação cruzada" permitirão que os técnicos da Cooperativa Lar diagnostiquem qualquer interferência ou algum erro nos procedimentos de análise desenvolvidos nas instalações industriais.

MDL – Conselho Executivo

Avaliação do plano de amostragem

- *O plano de amostragem apresenta uma abordagem razoável para a obtenção de informação imparcial, estimativas confiáveis das variáveis?*
 - De acordo com a abordagem estatística, com base em uma distribuição normal da COD com média e variância conhecidas, demonstrou-se que a COD média calculada a partir das amostras colhidas a cada 15 dias, alcança o nível de confiança/precisão 90/10 exigido pelas orientações pertinentes. Além disso, com o tratamento do projeto, espera-se que a média varie menos do que no cenário de linha de base, resultando portanto em um valor menor de variância. Essa variância menor reduziria o tamanho da amostra necessária para garantir o nível de confiança/precisão exigido
- *A coleta de dados/método de medição fornece dados confiáveis, dada a natureza dos parâmetros de interesse e de projeto, ou está sujeita(o) a erros de medição?*
 - O método de coleta de dados produzirá dados confiáveis. Os pontos de amostragem foram determinados no plano de monitoramento nos locais relevantes no qual a COD tem que ser medida. Amostras de esgoto serão coletadas nestes pontos de amostragem e as amostras serão analisadas conforme os Métodos Padrão de Exame de Água e Esgoto. Portanto, não existe uma fonte de erros nem a partir da coleta de dados nem a partir de análises de esgoto que serão realizadas de acordo com um padrão internacional. Além disto, o procedimento de controle de qualidade estabelecido no plano de monitoramento para medições de COD, que envolve um laboratório de terceiros, assegurará a confiabilidade dos dados
- *A população está claramente definida e em que medida a abordagem proposta para o desenvolvimento da estrutura de amostragem representa essa população? Será que a estrutura contém as informações necessárias para implementar a abordagem de amostragem?*
 - A população está claramente identificada: a saída de COD de cada sistema de tratamento de esgoto. O procedimento de amostragem proposto garante que o tamanho de amostragem represente a população, pois a variável analisada é presumida como distribuída normalmente
 - A estrutura de amostragem, determinada pelos pontos de amostragem, tal como definido no plano de monitoramento e em referência a um tamanho mínimo de amostra de cada COD, conterá as informações necessárias para implementar o método de amostragem, que é o valor de COD.
- *O método de amostragem é adequado, dada a natureza dos parâmetros, o método de coleta de dados e as informações na estrutura de amostragem?*
 - Os dados a serem analisados é a COD. Como já foi explicado, o processo de amostragem é completamente adequado (foi desenvolvido na Cooperativa Lar em relação à situação de linha de base) e a estrutura de amostragem é definida de tal forma que todos os dados da COD necessários para o cálculo das reduções de emissões serão colhidos e analisados.

MDL – Conselho Executivo

- o tamanho da amostra proposta é adequado para alcançar os requisitos mínimos de confiança/precisão? A estimativa ex ante da variância da população necessária para o cálculo do tamanho da amostra foi devidamente justificada?
 - A determinação do tamanho da amostra necessária para alcançar o nível de confiança/precisão foi explicada em detalhes. Esse tamanho mínimo de amostra foi determinado considerando-se os requisitos de confiança e precisão e presumindo uma variável normalmente distribuída.
 - A variância estimada ex-ante considera os valores da COD em diferentes pontos de medição no cenário de linha de base. A variável é a mesma na situação de linha de base e na situação do projeto, o que torna essa estimativa confiável para ser considerada como a variância para a COD na estimativa ex-ante.
 - Em relação à situação de linha de base, não há tanque de homogeneização ou processo. Essa é a principal razão da alta variabilidade dos valores da COD. Na situação do projeto, o tratamento de esgoto é mais controlado e resultará em valores mais homogêneos da COD em cada ponto de medição. Esse aprimoramento do tratamento e essa homogeneização do fluxo de água antes de entrar no tratamento, reduzirá a variabilidade e, portanto, a variância. Assim, o tamanho da amostra necessária para alcançar os requisitos de confiança/precisão será amplamente satisfeito com o procedimento e tamanho de amostragem propostos.
- *Os procedimentos para medições de dados são bem definidos e organizados adequadamente para minimizar erros de não amostragem? A estratégia de controle de qualidade e garantia é adequada? Existem mecanismos para evitar parcialidade de resposta, incluindo possíveis fraudes?*
 - Os procedimentos para medições de dados são baseados em um padrão internacional específico para exame de esgoto. Portanto, eles são especificamente definidos para evitar erros de amostragem.
 - A estratégia de controle de qualidade e garantia envolve um terceiro para verificação cruzada das medições feitas na Cooperativa Lar. Em caso de não correspondência de resultados das medições da COD, os dados do laboratório externo serão considerados válidos. No entanto, essa não-correspondência de resultados não pode ser considerada relacionada ao método de amostragem, mas ao desenvolvimento do padrão de medição.
 - A cada seis meses, uma análise estatística das medições da COD será desenvolvida e será verificado se os resultados seguem a distribuição normal prevista. A variância da amostra de seis meses será calculada e será verificado se esses resultados estão em conformidade com as suposições feitas para a determinação da determinação do tamanho da amostra.
- *As pessoas que realizam as atividades de amostra são qualificadas?*
 - Os técnicos qualificados e treinados da Cooperativa Lar desenvolveram a análise da COD na situação de linha de base de acordo com o Método Padrão de Exame de Água e Esgoto. Esses técnicos receberam treinamento adequado para essa finalidade e são devidamente qualificados não só para o processo de coleta de amostra, mas para o desenvolvimento de análise da COD. O mesmo procedimento de treinamento, de amostragem e de análise será realizado durante todo o período de obtenção de créditos, atendendo especificamente à frequência de coleta de amostras necessárias para assegurar o nível de confiança/ precisão 90/10.

MDL – Conselho Executivo

Apêndice 1**Abreviações**

MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
CER	Reduções de Emissão Certificadas
PP	Proponente do Projeto
PAC	Plano de Controle Ambiental
SS	Sólidos em Suspensão
COD	Demanda Química de Oxigênio (COD em inglês)
BOD ₅	Demanda Biológica de Oxigênio (5 dias)
O&M	Operação e Manutenção
GEE	Gás do Efeito Estufa
IPCC	Painel Intragovernamental para Mudança Climática
KP	Protocolo de Kyoto
GEE	Gás de Efeito Estufa
KP	Protocolo de Kyoto
DCP	Documento de Concepção do Projeto
GQ	Garantia de Qualidade
CQ	Controle de Qualidade
DOE	Entidade Operacional Designada
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática