



REVISÃO DO
**PLANO
DIRETOR**
PALMAS - TOCANTINS

LEITURA TÉCNICA
INVENTÁRIO DE EMISSÃO DE GASES
DE EFEITO ESTUFA (GEE) NO MUNICÍPIO DE PALMAS
2015 POR SETOR ANO BASE 2013

ANEXO 171

EIXO - MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Instituto Municipal de
Planejamento Urbano
de Palmas



EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) NO MUNICÍPIO DE PALMAS 2015 POR SETOR- ANO BASE 2013

ITEM/SUB-ITEM: MUDANÇAS CLIMÁTICAS	
TÍTULO DO DADO: Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no Município de Palmas 2015 por setor- Ano Base 2013.	
TÉCNICO/TÉCNICAS: Tatiane Gomes de Brito Costa	EIXO TEMÁTICO: Meio Ambiente e Mudanças Climáticas

INTRODUÇÃO DO DADO:

O Inventário de Emissão de GEE para Palmas e Porto Nacional (ano-base 2013) foi produzido conforme a metodologia descrita no Protocolo Global para Comunidades – GPC (do inglês: Global Protocol for CommunityScale GHG Inventories) do Instituto Cidades – ICLEI (do inglês: International Council for Local Environmental Initiatives) e esta de acordo com a ISO 14.064.

Tanto o GPC como o IPCC (do inglês: Intergovernmental Panel on Climate Change) dividem basicamente as fontes de emissões GEE entre estacionárias e móveis e dentro dessa divisão encontram-se os setores chaves que geram as emissões.

Como unidades estacionárias incluem-se as residências, as instituições públicas, o setor de serviços, as unidades geradoras de energia e as instalações industriais. As unidades móveis referem-se ao setor de transportes com os diferentes meios de locomoção de pessoas e produtos.

Além das fontes móveis e estacionárias, existem mais três categorias de fontes de emissões, as oriundas do tratamento de resíduos, dos Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU) e as provenientes da Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU).

Dentre os setores trabalhados, foram identificadas as principais atividades e fontes de emissão dos municípios estudados, juntamente à sua representatividade no balanço de emissões, posteriormente detalhado. Essa análise permitiu a estruturação de uma primeira diretriz no tocante às ações de mitigação, visto que essas fontes são justamente as mais impactantes.

DADOS:

Tabela 01: Descrição detalhada dos setores-chaves geradores de emissões.

Setor	Descrição do setor	Atividade	Principais Fontes de Emissão
AFOLU	A sigla do setor identifica a abordagem de emissões referentes às áreas de Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU - <i>Agriculture, Forestry and Other Land Use</i>). É feita uma distinção de emissões por tipo de uso do solo, na situação atual e segundo a variação dos últimos 20 anos. Além disso, são consideradas as emissões provenientes da fermentação entérica de animais de pecuária.	Pecuária	Bovinos
		Alteração de Uso	Bosques e Pastagens
Industrial e IPPU	No setor industrial são contabilizadas as emissões inerentes ao uso de energia elétrica e consumo de combustíveis pelas indústrias localizadas na área de estudo. O Setor de Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU - <i>Industrial Process and Product Use</i>) contempla as emissões fugitivas ocasionadas por usos de produtos e equipamentos que emitem gases como PFCs, HFCs e SF ₆ , as emissões oriundas do uso de graxas e lubrificantes e decorrentes dos principais processos de transformação físico-química de matéria prima observadas na área de estudo.	Consumo de Combustíveis Fósseis	Diesel
		Processos Industriais	Aço
Institucional	O setor concentra as emissões oriundas do uso de energia elétrica e consumo de combustíveis fósseis em prédios públicos, para iluminação pública, entre outros.	Consumo de Energia Elétrica	Energia Elétrica
Residencial e Serviços	O setor representa as emissões provenientes do uso de energia elétrica e consumo de combustíveis fósseis para iluminação, aquecimento, cocção de alimentos, etc. nas residências e pelos prestadores de serviço, como hotéis, bancos, etc.	Consumo de Combustíveis Fósseis	GLP
		Consumo de Energia Elétrica	Energia Elétrica

Setor	Descrição do setor	Atividade	Principais Fontes de Emissão
Resíduos	O setor de resíduos abrange as emissões oriundas do tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e dos efluentes líquidos por decomposição. Esse cálculo contempla a disposição de RSU em lixões, aterros, sistemas de coleta e tratamento de efluentes e descartes in natura.	Biodegradação de Efluentes Urbanos	Fossa Séptica
		Biodegradação de Resíduos Sólidos Urbanos	Aterro Municipal de Palmas
Transportes	O setor de transportes abrange separadamente as emissões produzidas pelos modais rodoviário, ferroviário, aéreo e hídrico através dos variados tipos e usos de combustíveis.	Consumo de Combustíveis Fósseis	Gasolina
		Consumo de Combustíveis Fósseis	Diesel
		Consumo de Combustíveis Fósseis	Jet A1

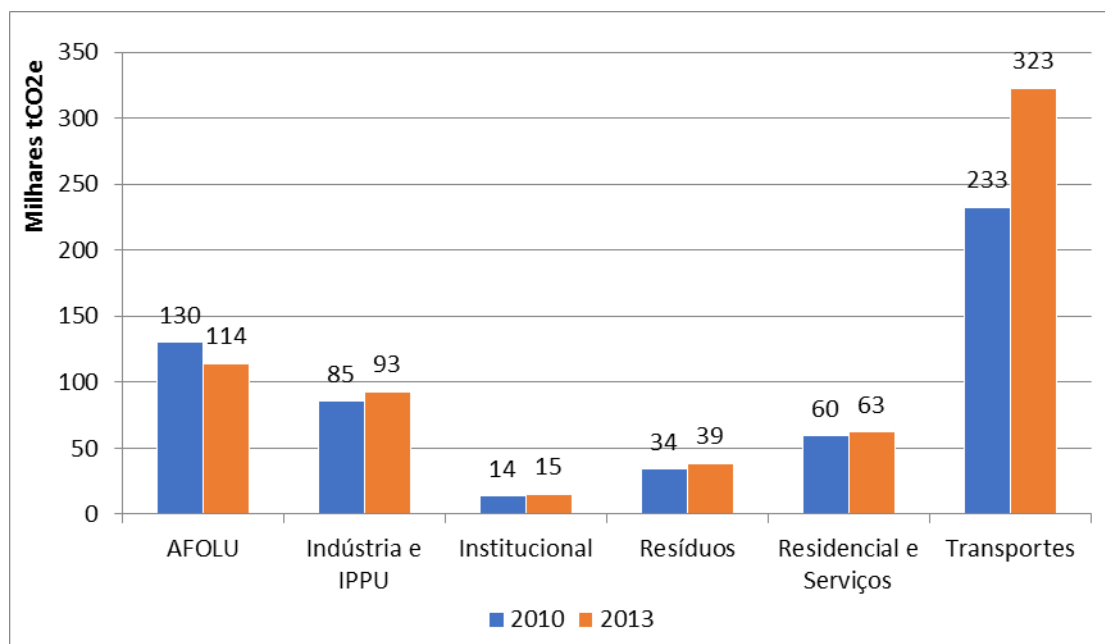
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Tabela 02: Quadro geral das emissões em 2013

Setor	CO ₂ (tCO ₂ e)	CH ₄ (tCO ₂ e)	N ₂ O (tCO ₂ e))	HFC (tCO ₂ e))	PFC (tCO ₂ e))	SF ₆ (tCO ₂ e))	TOTAL (tCO ₂ e)	TOTAL per capita (tCO ₂ e/ hab.)
AFOLU	-306199	399101	21481	0	0	0	114.382	0,37
Indústria	6024	4	11	0	0	0	6.038	0,02
Institucional	15310	18	16	0	0	0	15.343	0,05
IPPU	69576	0	0	17227	0	0	86.803	0,28
Resíduos	2228	36493	0	0	0	0	38.721	0,13
Residencial	47402	53	16	0	0	0	47.470	0,15
Serviços	15050	12	9	0	0	0	15.071	0,05
Transportes	316540	1514	4595	0	0	0	322.649	1,04
TOTAL	165.931	437.194	26.126	17.227	0	0	646.478	2,03

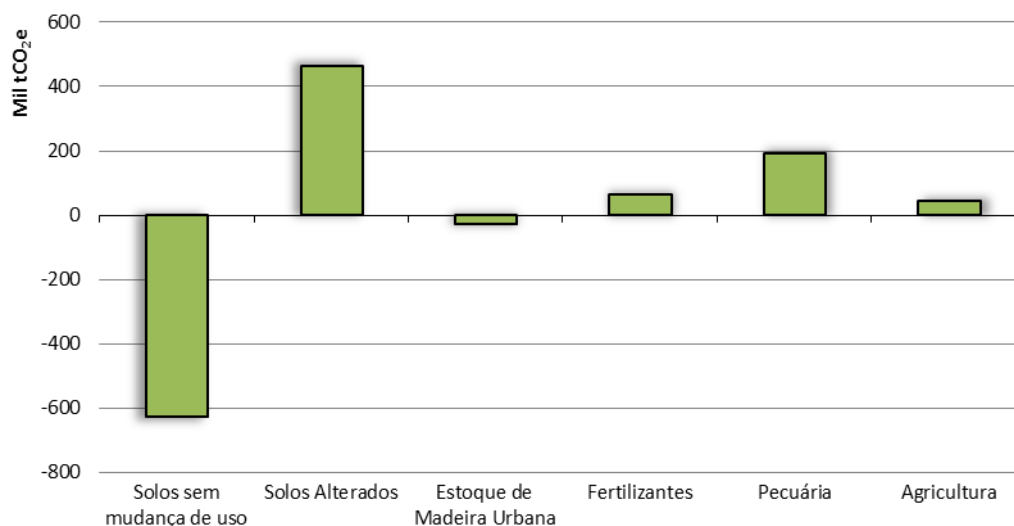
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 01: Comparativo para as emissões por setor em 2010 e 2013



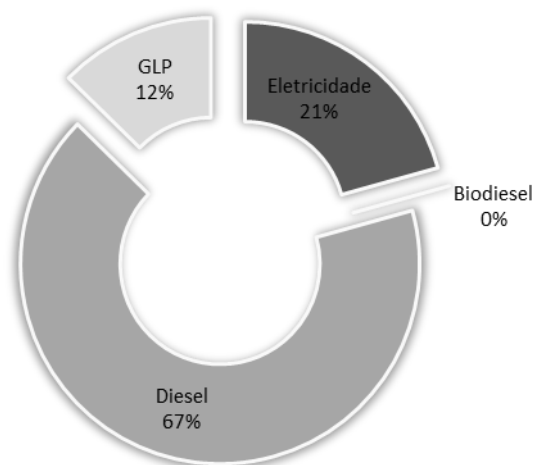
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 02: Emissões do setor AFOLU em 2013.



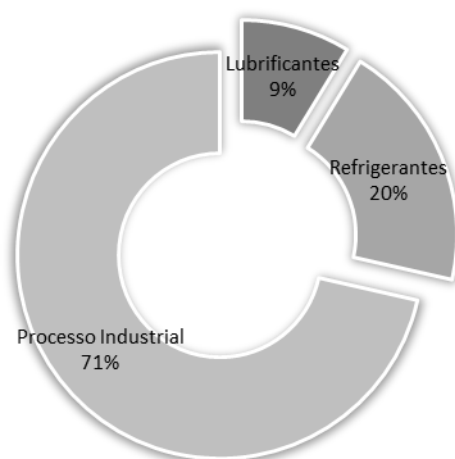
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 03: Emissões setor industrial em 2013.



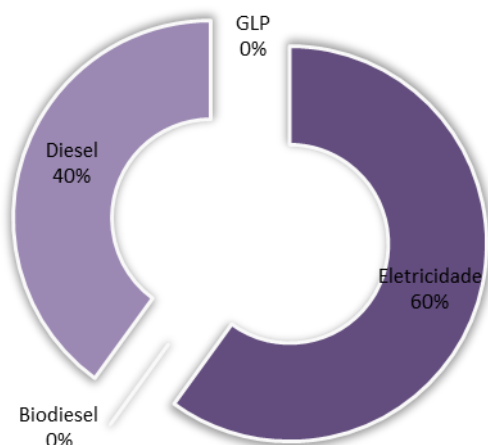
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 04: Emissões do setor IPPU em 2013.



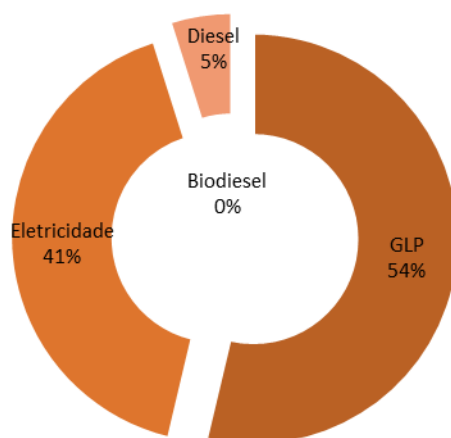
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 05: Emissões setor institucional em 2013.



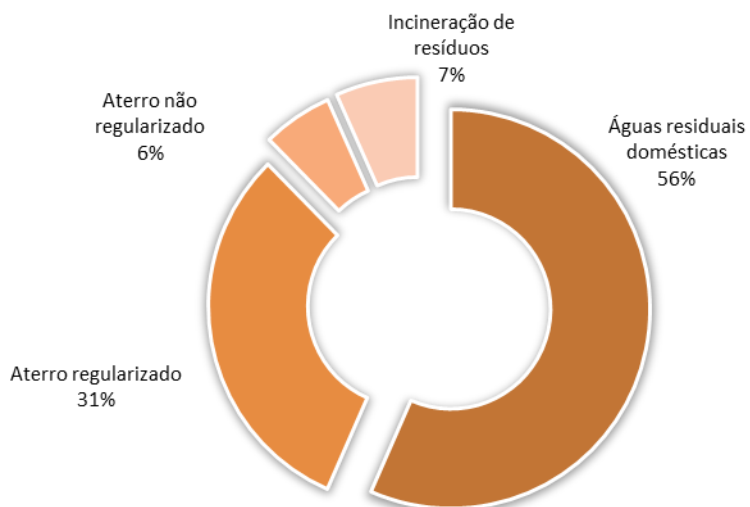
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 06: Emissões do setor residencial e de serviços em 2013.



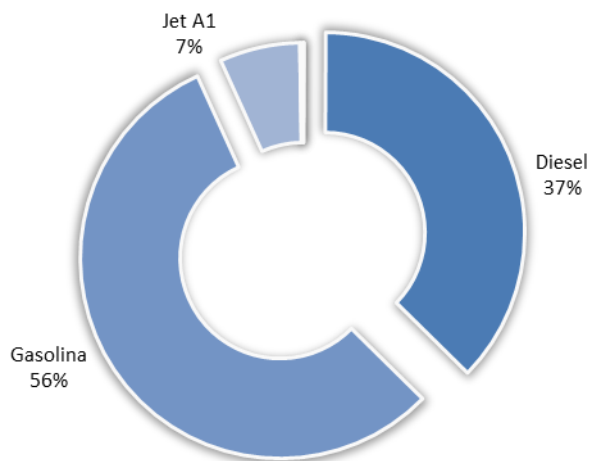
Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 07: Emissões do setor de Resíduos em 2013.



Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

Gráfico 08: Emissões do setor de Transportes em 2013.



Fonte: Elaboração Consórcio IDOM-COBRAPE

CONTRIBUIÇÕES TÉCNICAS

01	Os setores Transportes e AFOLU possuem a maior responsabilidade pelo total de emissões GEE na região de Palmas e Porto Nacional em 2013 (Tabela 2).
<p>Referências Bibliográficas: IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 46</p>	
02	A maior variação ocorreu no setor de transportes, que sofreu um aumento entre 2010 e 2013 de 39%, passando a emitir 322.649 toneladas de CO ₂ e a mais (Gráfico 1).
<p>Referências Bibliográficas: IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 46</p>	
03	O setor de transportes é o que apresenta a contribuição mais importante para a formação do quadro de emissões GEE da região de estudo, com cerca de 1,04 tCO ₂ e/hab/ano em 2013 (Tabela 1).
<p>Referências Bibliográficas: IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 51</p>	
04	O aumento das emissões no setor transporte é reflexo do aumento da frota de automóveis dos municípios, que passaram a contar com 42.619 automóveis a mais em 2013, o que equivale a um aumento de 26% na frota.
<p>Referências Bibliográficas: IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 46</p>	

05	O aumento das frotas dentro do setor de transportes é tendencial, proporcional ao crescimento populacional, e que, portanto, sempre estará presente como um dos principais contribuintes, salvo pela implementação das medidas e ações de mitigação.
Referências Bibliográficas: IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 46	
06	A aviação também aumentou sua emissão, apesar do consumo de gasolina de aviação ter diminuído mais de 50% entre os 2010 e 2013, o consumo de JET A1, que tem um fator de emissão superior ao da gasolina, teve um aumento de 35%, impulsionando as emissões (Gráfico 8).
Referências Bibliográficas: IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 46	
07	Os grandes responsáveis pelas emissões de GEE no Setor de Transporte são os gases oriundos da combustão de combustíveis fósseis (diesel, gasolina e Jet A1) (Gráfico 8).
Referências Bibliográficas: IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 46	
08	O transporte público da cidade de Palmas é deficitário, o que reduz o interesse da população em usá-lo. Isso promove o aumento de veículos particulatres em circulação e, conseqüentemente, o aumento na emissão de GEE.
09	A ausência de ciclovias seguras e de calçadas caminháveis, além do desconforto térmico provocado pela alta temperatura da cidade, desestimula a população ao uso da bicicleta e da caminhada, que são modais de transporte de baixo carbono.

10	Soluções de Planejamento Urbano como, por exemplo, adensamento nas regiões centrais, otimização de rotas do transporte público, priorização de modais de baixo carbono, entre outros, podem contribuir para a redução do uso de combustíveis fósseis.
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

11	O setor AFOLU aparece como segundo maior emissor, seguido por industrial e IPPU, residencial e serviços, e posteriormente pelo setor resíduos (Gráfico 1).
-----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Referências Bibliográficas:

IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 51

12	No que se trata do uso do solo, somando as emissões das mudanças nos últimos 20 anos com a absorção pelas áreas verdes que se mantiveram como tal nesse período, nota-se que a absorção fica com um saldo de - 79 tCO ₂ e, portanto ajudam a diminuir o total de emissões GEE na região (Gráfico 2).
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Referências Bibliográficas:

IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 52

13	Os solos que não foram alterados contribuem consideravelmente para o sequestro de carbono da atmosfera (Gráfico 2). O sequestro de carbono é naturalmente realizado pelas florestas, principalmente em sua fase de crescimento.
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

14	Medidas de planejamento territorial que visem a proteção e conservação de maciços de vegetação nativa tem grande impacto positivo na absorção de CO ₂ , além de serem economicamente viáveis.
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

15	Na fase de crescimento, as árvores demandam uma quantidade muito grande de carbono para se desenvolver e, com isso, retiram grande quantidade desse elemento do ar. Estima-se que cada hectare de floresta em desenvolvimento é capaz de absorver de 150 a 200 toneladas de carbono.
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

16	Medidas de planejamento territorial que indiquem áreas degradadas prioritárias para a recuperação/reflorestamento e conservação tem grande potencial para a redução de carbono na atmosfera.
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

17	Medidas de planejamento urbano que visem a arborização das áreas urbanizadas e a conservação de árvores em áreas urbanizáveis podem contribuir para o aumento do sequestro de carbono.
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

18	O Setor Industrial e IPPU é o terceiro que mais emite, embora apresente emissão consideravelmente inferior ao Setor de Transportes (Gráfico 1).
-----------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Referências Bibliográficas:

IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 51

19	Observa-se no Setor Industrial e IPPU que a base da matriz energética é não renovável com alta emissão de GEE (Gráficos 3 e 4). Soluções de planejamento urbano podem incentivar, por meio de benefícios ou incentivos fiscais, a substituição das fontes de energia baseadas em combustíveis fósseis por energias limpas, como, por exemplo, a energia solar.
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

20	O setor Institucional apresenta as emissões mais baixas, quando comparadas as dos outros setores (Gráfico 1).
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Referências Bibliográficas:

IDOM; COBRAPE. Estudo 1: Mitigação das Mudanças Climáticas. Palmas, TO. 2015. pag. 46

21	Observa-se que os Setores Residencial, Serviços e e institucional apresentaram menores taxas de emissão. Isso pode ser consequência da maior variação da matriz energética desses setores, apresentando uma maior participação da energia elétrica hidrica (Gráficos 5 e 6).
22	Soluções de planejamento urbano, como benefícios e incentivos fiscais, podem aumentar a participação das energias renováveis (além da energia hídrica) na matriz energética dos setores Residencial, Serviços e e Institucional, inclusive pelo aumento da participação da energia eólica, biomassa e solar.
23	O biogás produzido pela degradação dos resíduos do Aterro Sanitário é responsável por 31% do total de emissões do setor de Resíduos (Gráfico 7). Assim, há grande potencial de redução de emissões e aproveitamento energético do gás metano, por meio da aplicação de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL.
24	As águas residuárias domésticas são responsáveis por 56% das emissões do Setor de Resíduos (Gráfico 7). Observa-se grande potencial de redução de emissões e aproveitamento energético dos subprodutos do tratamento dos esgotos (biogás e lodo), por meio da aplicação de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL.
25	A aplicação de MDL no Setor de Resíduos pode gerar um benefício imediato que é evitar o lançamento dos GEE na atmosfera. Como benefícios adicionais, tem-se a geração de energia e a possibilidade de comercialização dos créditos de carbono.

Palmas, 22 de Maio de 2017.

Tatiane Gomes de Brito Costa
Engenheira Ambiental