



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

LEI Nº 2.171, de 25 de junho de 2014

Institui o Programa de Incentivo à Geração e à Utilização do Biogás e de Biometano (PIGUBB), no Município de Toledo.

O POVO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO, por seus representantes na Câmara Municipal, aprovou e o Prefeito Municipal, em seu nome, sanciona a seguinte Lei:

**Art. 1º** – Esta Lei institui o Programa de Incentivo à Geração e à Utilização do Biogás e de Biometano (PIGUBB), enquanto fonte de energia renovável, no Município de Toledo.

**Art. 2º** – Para os fins desta Lei e de sua regulamentação, ficam estabelecidos os seguintes conceitos:

I – Biogás: composto gasoso contendo mistura em torno de 60% de gás metano ( $\text{CH}_4$ ), 38% de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e 2% de diversos gases, como o sulfídrico, a amônia, o oxigênio, o nitrogênio e o hidrogênio, entre outros gases em menor concentração. O Biogás é obtido por meio do processo de degradação anaeróbia de resíduos e efluentes orgânicos, na ausência de oxigênio. Assemelha-se aos demais combustíveis gasosos pela sua composição química e poder calorífico. Diferencia-se dos demais pela sua origem, devido ser resultante do processo da biomassa residual, sendo o Biogás, portanto, um combustível renovável;

II – Biofertilizante: é o produto final obtido após o processo de fermentação anaeróbia dos dejetos animais e outros resíduos que produziram biogás;

III – Biodigestor: equipamento especialmente projetado em alvenaria, aço galvanizado ou lona vinílica, construído como parte de um sistema de tratamento da biomassa residual em Unidades Produtivas individuais ou coletivas e de aterros sanitários ou de estações de tratamento sanitário de efluentes e outros, o qual, na ausência de oxigênio, produz o Biogás e o Biofertilizante;

IV – Atividades Geradoras de Biogás: são atividades da produção agropecuária, a exemplo das criações de suínos, de bovinos de leite e de aves - que produzem biomassa residual – e demais resíduos orgânicos animais e vegetais, sólidos e líquidos;

V – Biogasoduto: tubulação em diâmetro variado, contendo, eventualmente, bombas de recalque com vistas a reduzir perdas de carga na movimentação do Biogás ou de Biometano, a partir do Biodigestor onde é produzido até gasodutos, instalações de estocagem (gasômetros), ou até a central ou Unidade de Tratamento do Biogás e de Abastecimento de Biometano (UTAB);

VI – Unidade de Tratamento do Biogás e de Abastecimento de Biometano (UTAB): trata-se do conjunto de dispositivos filtrantes para separação dos componentes do Biogás, que visa a remoção da umidade, do gás Sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), do gás Carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e outros compostos não desejáveis a fim de se obter o Biometano (Biogás filtrado) o qual por meio de compressor, depósito armazenador e dispenser possibilite a sua utilização enquanto combustível veicular ou geração de energia elétrica e térmica;



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

VII – Biometano: trata-se do Biogás filtrado na UTAB sem a umidade, o gás Carbônico (CO<sub>2</sub>) e outros elementos nocivos, como o gás Sulfídrico (H<sub>2</sub>S), com vistas a potencializar o valor energético do gás Metano (CH<sub>4</sub>);

VIII – Uso energético do Biogás: enquanto fonte renovável de energia, o Biogás pode ser aplicado para gerar energia elétrica, térmica e automotiva ou veicular, inclusive em substituição à gasolina, álcool, GNV, GLP, lenha ou carvão;

IX – Unidade Produtiva Rural: é a propriedade rural em qual se desenvolvem as atividades relacionadas a um ou mais produtos das cadeias de produção de culturas agrícolas ou criações pecuárias, especial e preferencialmente em sistemas diversificados de produção;

X – Gases de Efeito Estufa (GEE): são gases que envolvem a Terra e fazem parte da atmosfera, responsáveis pela absorção de parte da radiação infravermelha refletida pela superfície terrestre, impedindo que a radiação escape para o espaço e aquecendo a superfície da Terra, sendo, atualmente, seis os gases considerados como causadores do efeito estufa: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Clorofluorcarbonetos (CFCs), Hidrofluorcarbonetos (HFCs), e Hexafluoreto de Enxofre (SF<sub>6</sub>).

**Art. 3º** – O Programa de Incentivo à Geração e à Utilização do Biogás e de Biometano (PIGUBB) de Toledo, de que trata esta Lei, objetiva contribuir para viabilizar a produção individual e coletiva do Biogás nas comunidades rurais e áreas urbanas, com vistas a reduzir a poluição do solo, das águas e do ar, reduzir o custo final das cadeias de produção desenvolvidas pela agricultura familiar e pelo agronegócio e fomentar a geração de trabalho, emprego e renda e melhor qualidade de vida para todos.

Parágrafo único – As unidades produtivas rurais que desenvolvem atividades geradoras de Biogás poderão utilizar-se dos volumes gerados tanto para fins de auto-consumo nas propriedades quanto para a venda de seu excedente.

**Art. 4º** – O Programa de Incentivo à Geração e à Utilização do Biogás e de Biometano (PIGUBB) de Toledo tem por premissas:

I – proteger e preservar o meio ambiente por meio da redução da emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE);

II – divulgar a tecnologia da biogestão anaeróbia e contribuir para a construção de biodigestores a partir da biomassa residual dos dejetos animais e vegetais disponíveis em unidades produtivas privadas bem como dos resíduos de aterros sanitários para produzir biogás e biofertilizante visando à sua utilização com fins econômicos e socioambientais;

III – dispor, de forma adequada, da biomassa residual em biodigestores e do biogás em gasômetros, bem como do biofertilizante em lagoas apropriadas para fins de fertilização dos solos e das culturas agrícolas e pastagens;

IV – disponibilizar o biogás como fonte de energia nos territórios locais para fins de contribuir para melhorar a qualidade de vida das pessoas, geração de trabalho, emprego, renda e recursos financeiros, valorando economicamente tanto a biomassa residual quanto o biogás, o biometano e o biofertilizante.

**Art. 5º** – Por ter o município de Toledo firmado com a Itaipu Binacional um termo de cooperação para o desenvolvimento do Biogás e ainda por ser



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

Toledo sócio fundador e membro eleito do Conselho Fiscal do Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBIOGAS) sito no Parque Tecnológico de Itaipu (PTI), Foz do Iguaçu, Paraná, o Programa de Incentivo à Geração e Utilização do Biogás e de Biometano (PIGUBB), de Toledo, utilizar-se-á das normas técnicas desenvolvidas nas instituições especializadas e registradas nos órgãos competentes, conciliando com as demandas específicas dos produtores rurais do município.

**Art. 6º** – Fica o Município de Toledo autorizado a apoiar e a implementar o Programa de Incentivo à Geração e à Utilização de Biogás e Biometano (PIGUBB) de Toledo e a executar, com recursos próprios ou de financiamento ou, ainda, mediante cooperação com os beneficiários e parceiros, as seguintes ações:

I – contratação, por meio de processo licitatório, de pessoa jurídica capacitada para a elaboração de projetos de sistemas de tratamento da biomassa residual (biodigestores) nas Unidades Produtivas para produção de Biogás:

a) elaboração de projetos individuais das Unidades Produtivas Rurais componentes das Comunidades Locais interessadas do município; e

b) elaboração do projeto de biogasoduto principal e da Unidade de Tratamento do Biogás e de Abastecimento do Biometano (UTAB) em parceria com o CIBIOGAS e a Companhia Paranaense de Gás - COMPAGAS.

II – implementar ações visando a melhoria da produção agrícola e pecuária do Município e a redução dos custos de produção das cadeias produtivas;

III – realizar ações na área de saneamento urbano e rural que contribuam para a melhoria da qualidade de vida da população, a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e a preservação do meio ambiente;

IV – proporcionar à população residente no meio rural infraestrutura adequada que contribua para a melhoria de suas condições de vida e de trabalho.

§ 1º – A(s) empresa(s) a ser(em) contratada(s) deverão comprovar atuação em uma ou mais das áreas com interface na geração de energias renováveis, de forma direta ou indireta, a exemplo da agronomia, ambiental, civil, mecânica, elétrica, florestal, agrícola, química e biológica.

§ 2º – Caberá aos proprietários e às proprietárias das Unidades Produtivas a responsabilidade pelos custos necessários para a aquisição dos materiais para a implantação dos biodigestores, bem como para a contratação de mão-de-obra para sua instalação.

**Art. 7º** – O levantamento detalhado das Unidades de Produção, para fins de elaboração dos projetos dos biodigestores (Anexo 1), será realizado de forma aleatória dentre os inscritos em cada Condomínio de Agroenergia, destacando-se, porém, a necessidade da conclusão dos projetos até no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a contar da assinatura e publicação de extrato do contrato.

Parágrafo único – A Assessoria para Captação de Recursos e Relações Institucionais (ACRI) responsabilizar-se-á pelo envio de relatório final para a Justiça Eleitoral, o Ministério Público e a Câmara Municipal, sobre os projetos elaborados especificando as Unidades Produtivas beneficiadas.



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

**Art. 8º** – O levantamento detalhado para fins de projeto do biogásoduto principal, o qual captará o Biogás das Unidades de Produção individuais para deslocamento até a Usina de Tratamento do Biogás e de Abastecimento de Biometano (UTAB) (Anexo 2), deverá ser realizado de forma concatenada com os projetos individuais, tendo a sua conclusão prevista para o prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da assinatura e publicação de extrato do contrato.

**Art. 9º** – As despesas decorrentes da aplicação do disposto nesta Lei correrão por conta de dotação orçamentária específica da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SAA) do Município de Toledo.

**Art. 10** – O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 60 (sessenta) dias, a contar de sua publicação, mediante edição de decreto.

**Art. 11** – Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

GABINETE DO PREFEITO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO,  
Estado do Paraná, em 25 de junho de 2014.

**LUIS ADALBERTO BETO LUNITTI PAGNUSSATT**  
PREFEITO DO MUNICÍPIO DE TOLEDO

REGISTRE-SE E PUBLIQUE-SE

**AMAURI VILMAR LINKE**  
SECRETÁRIO DA ADMINISTRAÇÃO

Publicação: **JORNAL DO OESTE**, nº 8577 de 1º/07/2014, e no  
**ÓRGÃO OFICIAL ELETRÔNICO DO MUNICÍPIO**, nº 1.038, de 1º/07/2014



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

### ANEXO 1

**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS DE BIODIGESTÃO PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES  
PROVENIENTES DA ATIVIDADE DE SUINOCULTURA E/OU BOVINOCULTURA DE LEITE**

TOLEDO  
2014



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

### 1. Gradeamento

Utilizado para a remoção de sólidos grosseiros e evitar a entrada de materiais que possam retardar o processo de biodigestão. Deverá ser em alvenaria com grade de aço inox.

### 2. Desarenador

Visa a retirada de sólidos fixos por meio de decantação. Estrutura de alvenaria retangular para depósito de lodo.

### 3. Sistema de medição de vazão

O sistema deverá medir a quantidade volumétrica ou gravimétrica do efluente da suinocultura que passará por uma determinada seção de um conduto que poderá ser livre ou forçado em uma determinada unidade de tempo.

### 4. Caixa de entrada

A finalidade da caixa de entrada é a equalização dos dejetos e contenção dos sólidos grosseiros. Deverá ser construída em alvenaria com parede lisa e tampa, com grade de aço inox e tubulação de 200 mm ocre. Com entrada no biodigestor na parte mais rasa da lagoa.

### 5. Biodigestor

São câmaras que realizam a fermentação anaeróbia da matéria orgânica produzindo biogás e biofertilizante. Para propriedades com produção de suínos, o modelo preconizado é o biodigestor horizontal, tipo lagoa, coberta com manta em lona de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou PVC (Cloro de Polivinila). O recomendado é que a largura inferior (base) seja 3 vezes maior do que a superior, em média.

#### 5.1. Manta de impermeabilização

Tem por finalidade garantir a estanqueidade da lagoa que serve como câmara de biodigestão anaeróbia, impedindo assim a penetração ou passagem de fluídos para o solo.

O material utilizado deverá ter elevada resistência mecânica, e alta resistência aos agentes químicos provenientes do processo de biodigestão anaeróbia. Recomenda-se a impermeabilização dos biodigestores com geomembrana PEAD 1,5 mm.

#### 5.2. Manta de cobertura

Tem por finalidade garantir a estanqueidade e armazenar os gases provenientes do processo de biodigestão anaeróbia dos resíduos de suinocultura.

O material utilizado deverá ter elevada resistência mecânica, alta resistência aos agentes químicos provenientes do processo de biodigestão anaeróbia, resistência a raios UV e suportar pressões de até 1 bar.

Recomenda-se a utilização de geomembrana PEAD 1,25 mm, PEBDL 1,25 mm ou PVC 1,00 mm.

#### 5.3. Sistema de dreno de gases

Recomenda-se a instalação de sistemas de dreno de gases sob a geomembrana de impermeabilização, com linhas de dreno dispostas no mínimo a cada 5 metros e linha central com tubo, brita e geotêxtil.

#### 5.4. Sistema de drenagem de águas pluviais

Recomenda-se a instalação de sistema de drenagem de águas pluviais com meio tubo de concreto de 30 cm e brita em torno do biodigestor.



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

### 5.5. Tubulação de retirada de lodo

Tem por finalidade remover o lodo proveniente da decantação de sólidos fixos não degradados durante o processo de biodigestão anaeróbia.

Deverão ser instaladas tubulações de retirada de lodo com o diâmetro de 150 mm na lateral do biodigestor.

### 5.6. Sistema de agitação e recirculação

Recomenda-se a instalação de sistema independente da seguinte forma: instalação de uma captação de dejetos com tubulação 110 mm ocre no fundo da lagoa na parte mais profunda do biodigestor, com o retorno em 2 saídas também no fundo da lagoa sendo a primeira linha de 75 mm soldável e a segunda de 60 mm soldável. Deverá ser instalado um sistema na primeira metade do biodigestor e 2 sistemas na segunda metade.

Cada sistema deverá ter capacidade de recalque de 22 m<sup>3</sup>/h.

Neste sistema deverá ser instalada uma tubulação auxiliar com registro para servir também como saída para limpeza.

Em cada sistema deverá ser instaladas tubulações e uma caixa de concreto com tampa (lado de fora da lagoa) abaixo do nível superior da água da lagoa, para instalação da bomba e suas conexões.

Recomenda-se a utilização de motobombas helicoidais de 7,5 CV ou com potência suficiente para atender a capacidade de recalque.

### 5.7. Sistema de segurança

Deverão ser instaladas válvulas de alívio hídras com caixa de concreto com selo hídrico de 17 mm.

### 5.8. Sistema de segurança automático

Deverá ser instalada uma saída de biogás no biodigestor, para condução do biogás até o flare, que deverá ser de aço inox, com válvula solenóide, com transmissor e controlador automático de pressão.

### 5.9. Sistema de fixação

Tem por finalidade evitar trabalhos mecânicos sobre o biodigestor provenientes de intempéries.

O sistema de fixação poderá ser com solda dupla entre a manta de cobertura e a de impermeabilização e com ancoragem na terra por meio de canaletas ao redor do biodigestor.

### 6. Saída auxiliar do biogás

Deverá ser instalado saídas auxiliares de biogás no biodigestor, para posterior conexão com o gasoduto primário ou utilização interna na propriedade rural. Poderá ser utilizado tubo plástico flexível de parede grossa ou rígido PVC.

### 7. Drenos de água

Deverá ser instalado juntamente na tubulação de saída auxiliar de biogás drenos de água, visando retirar a umidade presente no biogás.

### 8. Caixa de saída do biodigestor

A caixa de saída servirá como a caixa de passagem do efluente, interligando o biodigestor até a lagoa de armazenamento de digestato. Deverá ser feita de alvenaria, com fundo raso e tampa.



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

### **9. Lagoa de armazenamento de digestato**

Tem por finalidade a armazenagem e estabilização do efluente pós-tratamento. Deverá ter volume útil capaz de armazenar no mínimo 120 dias de produção. As lagoas de armazenagem são dimensionadas de acordo com o tempo de retenção.

Deverá ser revestida com manta de impermeabilização, conforme descrito no item 5.1.

### **10. Cercamento dos biodigestores e lagoa de armazenamento de digestato**

Tem por finalidade garantir a segurança, o isolamento e evitar a entrada de pessoas não autorizadas ou animais na área do sistema de biodigestão e da lagoa de armazenamento. Deverá ser construída com 1 m de altura, com portão de acesso de 1 m X 1 m, com tranca, telha de malha de 6 e arame 16 plastificado.

### **11. Conexão do sistema de biodigestão com o gasoduto primário**

A conexão entre o biodigestor e o gasoduto primário deverá atender todas as normas de segurança necessárias, de acordo com a legislação em vigor.

### **12. Conexão do gasoduto primário até o gasoduto principal**

A conexão entre o gasoduto primário e o gasoduto principal deverá atender todas as normas de segurança necessárias, de acordo com a legislação em vigor.



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

### ANEXO 2

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE PURIFICAÇÃO DE BIOGÁS PARA PRODUÇÃO  
E COMPRESSÃO DE BIOMETANO (Unidade de Tratamento do Biogás e de  
Abastecimento de Biometano - UTAB)**

TOLEDO  
2014



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

### 1. Premissas para a Unidade de Tratamento de Biogás:

Para a elaboração do Projeto, o sistema de purificação e separação de gases deve atender as seguintes características técnicas:

#### 1.1. Condições ambientais

Os objetos deverão ser adequados para operar nas seguintes condições ambientais:

- Altitude: até 1000m;
- Temperatura máxima anual: 55°C;
- Temperatura mínima anual: 0°C;
- Temperatura média em 24h: 30°C;
- Umidade relativa: até 95%, sem condensação;
- Deverá ser dada ênfase ao fato que o clima é altamente favorável à corrosão e formação de fungos.

#### 1.2. Condições do biogás de entrada

Considerando vazão diária biogás, têm-se as seguintes variações de concentração no biogás:

- Metano (CH<sub>4</sub>): 50-80%
- Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>): 20-40%
- Oxigênio (O<sub>2</sub>): 0-1%
- Gás Sulfídrico: 1-5%
- Umidade: saturada

Obs.: No caso o Nitrogênio (N<sub>2</sub>) e Siloxanas não estão identificadas nesta especificação técnica, e devido a natureza de produção do biogás não são objetivados neste sistema para remoção devido sua concentração ser considerada muito baixa.

#### 1.3. Requisitos do sistema para purificação de biogás

A qualidade do gás purificado deve obedecer a Resolução nº 16 de 17/06/2008 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. Dessa forma, as características desejadas no biometano/gás de saída conforme ANP/16 para a região Sul e Sudeste do Brasil deve atender os limites contidos na Tabela 1:

Tabela 1: Características do gás purificado

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LIMITE	MÉTODO		
			NBR	ASTM D	ISO
Poder calorífico superior	kJ/ m <sup>3</sup> kWh/m <sup>3</sup>	35.000 a 43.000	15213	3588	6976
		9,72 a 11,94			
Índice de Wobbe	kJ/m <sup>3</sup>	46.500 a 53.500	15213	--	6976
Número de metano, mín.		65	--	--	15403
Metano, mín.	% mol.	85,0	14903	1945	6974
Etano, máx.	% mol.	12,0	14903	1945	6974
Propano, máx.	% mol.	6,0	14903	1945	6974
Butanos e mais pesados, máx.	% mol.	3,0	14903	1945	6974
Oxigênio, máx.	% mol.	0,5	14903	1945	6974
Inertes (N +CO <sub>2</sub> ), máx.	% mol.	6,0	14903	1945	6974



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

CO <sub>2</sub> , máx.	% mol.	3,0	14903	1945	6974
Enxofre Total, máx.	mg/m <sup>3</sup>	70	--	5504	6326-3
					6326-5
Gás Sulfídrico (H <sub>2</sub> S), máx.	mg/m <sup>3</sup>	10	--	5504	19739
					6326-3
Ponto de orvalho de água a 1atm, máx. (9)	°C	-45	--	5454	6327
					10101-2
Ponto de orvalho de hidrocarbonetos a 4,5 MPa, máx.	°C	0	--	--	10101-3
					11541
Mercúrio, máx.	µg/m <sup>3</sup>	anotar	--	--	6570
					6978-1
					6978-2

### 2. Projeto

Plano geral da Unidade, constituído por conjunto de documentos contendo plantas, instruções e determinações necessárias para a instalação e operação da Unidade de Purificação. Serve de base para consultas detalhadas do sistema de purificação de biogás e produção de biometano.

#### 2.1. Desenhos Técnicos;

Representação gráfica dos detalhes das formas, dimensões e posição dos equipamentos;

#### 2.2. Especificação técnica de todos os equipamentos;

Lista detalhada contendo informações técnicas de todas as peças, dispositivos e equipamentos instalados na Unidade.

#### 2.3. Informações gerais, contatos de assistência técnica;

Informações gerais do projeto, implantação e operação da Unidade, além do contato das empresas que prestam serviços de assistência técnica das peças, dispositivos e equipamentos instalados na Unidade.

#### 2.4. Manual de operação;

Documento destinado ao ensino e compreensão da operação de todas as partes da Unidade.

#### 2.5. Normas de segurança para utilização da unidade;

Detalhamento das normas de segurança utilizadas neste projeto e as necessárias para a operação da Unidade.

#### 2.6. Plano de manutenção preventiva;

Documento contendo as ações preventivas recomendadas e necessárias para proporcionar uma melhor eficiência e desempenho, evitando paradas e danos à Unidade.

#### 2.7. Princípio de funcionamento da unidade;

Detalhamento da sequência, lógica, como ocorre, e os materiais necessários para o funcionamento da Unidade.



# MUNICÍPIO DE TOLEDO

## Estado do Paraná

### **2.8. Procedimentos de partida e parada;**

Detalhamento lógico dos procedimentos necessários para se iniciar e finalizar com segurança a operação da Unidade.

### **3. Montagem**

É necessário o posicionamento, a montagem e fixação do sistema de purificação de biogás, inclusive eletromecânicas com a Unidade de produção de biogás.

### **4. Unidade de Abastecimento de Biometano**

Será necessário prever, além da Unidade de Tratamento do Biogás e respectivos sistemas de filtragem e purificação, a instalação da Unidade de Abastecimento de Biometano, de modo a viabilizar a utilização do gás para fins automotivos ou veicular. Devido a isso, é preciso projetar a instalação completa de compressor, dispositivos de armazenamento e dispenser de forma a viabilizar o processo de abastecimento veicular, especialmente para veículos da prefeitura municipal de Toledo, frota de ônibus urbano e veículos dos parceiros protagonistas, os produtores de biogás.

### **5. Comissionamento**

É necessário realizar em conjunto com a CONTRATANTE o comissionamento dos equipamentos com o objetivo de assegurar que a Unidade opere conforme estabelecido no Projeto, bem como avaliar o comportamento dos equipamentos de forma individual e conjunta.