

# Apresentação Geral

# W2E Bioenergia



Empresa  
Produtos  
Soluções  
Tecnologia  
Diferenciais  
Meio Ambiente

[www.w2ebioenergia.com.br](http://www.w2ebioenergia.com.br)

## 1 - A Empresa

A W2E Bioenergia foi criada em 2010 tendo como base um desafio clássico que é a produção de energia a partir de resíduos, ou mesmo de lixo.

Todos nós percebemos que o acúmulo de resíduos é um problema crescente em todo o planeta.

Enquanto as diversas fontes de energia ficam cada vez mais escassas, mais o planeta se torna dependente delas a cada dia.

Seria como tornar um sonho realidade se pudéssemos converter o que não queremos, naquilo que necessitamos.

Foi com base nesse conceito que a empresa adotou um processo que tem exatamente o significado da sigla que compõe seu nome: W2E (Waste to Energy).

Aprimoramos uma tecnologia secular, a pirólise anaeróbica, evitando assim os processos mais usuais que têm o mesmo objetivo, tais como biodigestão, compostagem e incineração.

Conseguimos desenvolver um sistema com maior eficiência e eficácia e com ocupação reduzida de espaço. A essas características está somado o conceito de ser Ecologicamente Correto.

Temos a convicção de estar contribuindo para a solução do problema, não só da destinação de resíduos indesejáveis, bem como da escassez energética que ameaça o planeta.

Por tudo isso, temos orgulho em afirmar que transformamos o que você não quer, naquilo que você precisa.

## 2 - Produtos: Unidades de Gaseificação

Comercializamos, instalamos e operamos *Sistemas de Gaseificação de Resíduos e Biomassas*.

O processo de gaseificação de nossos sistemas ocorre através de Pirólise Anaeróbica de alta eficiência.

Os benefícios do processo podem ser considerados não só como a geração de energia térmica ou elétrica, mas também como a solução para o descarte do resíduo envolvido.

Possuímos tecnologia para gaseificar resíduos com até 70% de umidade, sem necessidade de secagem prévia.

O sistema de gaseificação está baseado em reatores modulares de pirólise, abrangendo capacidades a partir de 250 Kg/h e praticamente sem limite

superior, já que os reatores centrais do processo estão padronizados e podem ser multiplicados para alcançar a capacidade desejada.

A preparação do resíduo e o tratamento do gás são sistemas unificados e não acompanham a modulação da unidade gaseificadora.

Um sistema de gaseificação completo consiste em um sistema de preparação de resíduo, unidades de gaseificação com sistema de alimentação dedicado, um sistema de tratamento do gás produzido e um sistema de conversão de energia. Basicamente é composto por diversos equipamentos, elementos de medição de variáveis físicas, lógica de funcionamento automático através de um CLP (Controlador Lógico Programável), tubulação de interligação, cabos de conexões elétricas, de comando e de dados.

Os seguintes resíduos podem ser processados:

- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
- Combustível Derivado de Resíduo (CDR)
- Resíduos Hospitalares
- Carvão
- Resíduos Agrícolas
- Resíduos Animais
- Lascas de Madeira
- Bagaço de Cana
- Pneus
- Lodo de Esgoto
- Biossólidos em geral
- Biomassas sem exceção

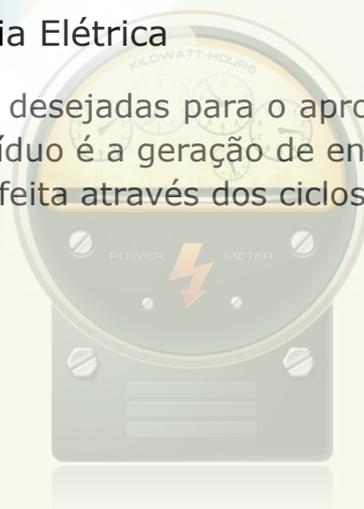
### **3 - Soluções**

#### **3.1 - Geração de Energia Elétrica**

Uma das aplicações mais desejadas para o aproveitamento do gás produzido no processamento do resíduo é a geração de energia elétrica.

Essa conversão pode ser feita através dos ciclos termodinâmicos clássicos:

- Otto
- Diesel
- Brayton
- Rankine



Em moto-geradores acionados por motores de combustão interna (Otto e Diesel), a conversão do gás em energia elétrica se dá a partir da substituição parcial (ciclo Diesel) ou total do combustível (ciclo Otto).

No ciclo Otto, contamos com motores preparados para funcionar com combustíveis gasosos considerados de baixo poder calorífico, que é o caso do Gás de Síntese.

Adicionalmente, possuímos solução para as eventuais variações de Poder Calorífico e de Vazão, passíveis de ocorrer no gás obtido quando os resíduos gaseificados não têm composição homogênea.

No ciclo Diesel, o Gás de Síntese pode substituir até 90% do óleo combustível a partir de sistema Bi-Combustível Diesel & Gas.

O gás produzido possui características adequadas para ser utilizados em turbinas (Ciclo Brayton).

Essa aplicação é apropriada para unidades de geração a partir de 10MW de potência instalada.

Nesse caso, também pode ser adotado o ciclo combinado que é a recuperação do calor de exaustão da turbina, aplicado a um sistema de ciclo Rankine.

Com isso a eficiência da geração fica significativamente aumentada.

Ao utilizarmos o gás como combustível diretamente em caldeiras, a geração de energia elétrica pode ser conseguida através de turbinas a vapor (Ciclo Rankine).

A eficiência energética total do sistema varia significativamente em função do ciclo termodinâmico adotado.

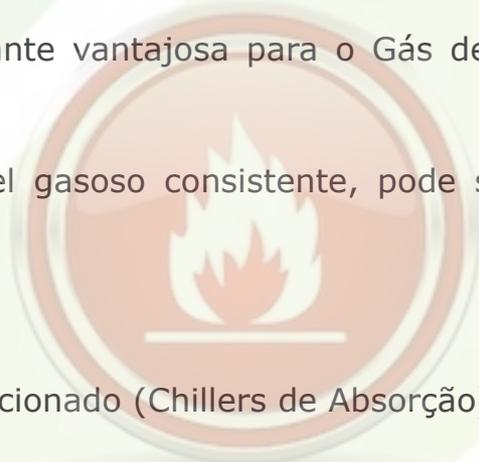
Um estudo de viabilidade técnica-financeira deve ser realizado para cada caso, de modo a se eleger o processo de geração de energia elétrica mais conveniente ou adequado.

### 3.2 - Aproveitamento Térmico

Outra aplicação bastante vantajosa para o Gás de Síntese é a geração de energia térmica.

Como um combustível gasoso consistente, pode ser utilizado em diversos sistemas térmicos:

- Caldeiras em Geral
- Fornos Diversos
- Sistema de Ar Condicionado (Chillers de Absorção)



Em resumo, qualquer sistema que necessite de energia térmica através da queima direta de gás.

## 4- Tecnologia

O processo de gaseificação por Pirólise não deve ser confundido com incineração ou queima, pois nele não ocorre a combustão, já que não existe a presença de oxigênio suficiente.

A obtenção de gás através da Pirólise de qualquer biomassa é um processo termoquímico clássico, tradicional e antigo (existe há mais de um século).

Pirólise é a degradação de materiais macro-moleculares altamente aquecidos sob ausência de oxigênio.

Na prática, não é possível se conseguir atmosfera completamente livre de oxigênio, dessa forma os processos pirolíticos ocorrem quando a quantidade de oxigênio presente está abaixo da estequiometria de combustão.

Esse efeito é obtido normalmente a partir de temperaturas de 350°C (800°F) e com Relação de Equivalência (ER) entre 0.2 e 0.6.

A Gaseificação exclusiva (Combustão Indireta) pode ser considerada da mesma forma e só difere da Pirólise pela concentração mais alta de oxigênio presente na reação (ER acima de 0.6).

## 5- Diferenciais

### 5.1 - Eficiência

A eficiência térmica da Pirólise pode chegar a 95% na maioria dos casos.

Existe também um consumo do próprio gás produzido em alguns momentos, em quantidade que pode chegar a 5% da vazão total.

Esse consumo parasita é para a alimentação dos queimadores dedicados ao processo de gaseificação.

A partida do sistema pode ser realizada com gás natural ou propano/butano (GLP).

O consumo de combustível externo na partida ocorrerá apenas na primeira hora e será de aproximadamente 20 Kg por tonelada de capacidade de gaseificação.

Para tornar o sistema totalmente auto-suficiente, pode ser considerada a autogeração da energia elétrica necessária ao funcionamento de todos os equipamentos envolvidos.

Esse outro consumo parasita pode chegar a 5 % da vazão total do gás produzido.

Diante disso, a relação entre a energia de entrada contida nos resíduos e a energia no gás remanescente ao fim do processo com um todo estará em torno de 0.85, o que indica uma eficiência energética absoluta de 85%.

## 5.2 - Automação

O processo funciona integralmente de forma automática e contínua e está dimensionado para operar até 24 horas diárias, durante todos os dias do ano.

Existe um CLP (Controlador Lógico Programável) central dedicado, de última geração, interligado aos diversos sensores de pressão, de temperatura, de nível, de posição, e de várias outras variáveis físicas.

Esse CLP dedicado recebe e processa informações analógicas e digitais para que dê referência aos componentes de controle, tais como atuadores pneumáticos, controladores de velocidade, chaves de partida e outros mais.

A operação, dessa forma se torna simples, e, após a partida praticamente só haverá necessidade de supervisão esporádica e atendimento aos eventuais alarmes e indicação de desvio de funcionamento.

A única atividade manual no processo é a alimentação dos resíduos nos dispositivos de acúmulo no sistema de tratamento inicial.

## 5.3 - Segurança

O projeto básico do processo foi minuciosamente submetido à análise rigorosa de segurança e operacionalidade.

Para essa avaliação foi adotado o método HAZOP (Hazard and Operability Study).

Esse método examina, de forma estruturada e sistemática, o projeto básico processual a fim de identificar e avaliar problemas ou falhas que possam não só impedir o funcionamento eficiente dos sistemas, bem como representar riscos para o pessoal de operação e de manutenção, para os equipamentos envolvidos e para o patrimônio como um todo.

## 6- Meio Ambiente

O resíduo sólido do processo será geralmente cinzas carbônicas inertes, que podem eventualmente ser utilizadas como fertilizante, pois possuem altos índices de N-P-K (Nitrogênio-Fósforo-Potássio).

Existem diversas outras aplicações para esse resíduo inerte.

O efluente líquido do sistema é somente a água, proveniente da umidade contida no resíduo processado, que é vaporizada sob alta temperatura e posteriormente condensada na etapa de tratamento e purificação do gás produzido.

A emissão gasosa do processo de gaseificação e da queima direta do gás ou mesmo o de sua utilização em sistemas de cogeração de energia elétrica encontra-se abaixo dos limites permissíveis pela legislação (CONAMA e SMA) em termos de material particulado, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, Dioxinas e Furanos.

Como exemplo de emissões atmosféricas, demonstramos o resultado das análises realizadas recentemente pela empresa Bioagri Ambiental em nosso piloto instalado na UnB (Universidade de Brasília), durante o processamento de CDR-d (Combustível derivado de Resíduo Doméstico) e de CDR-i (Combustível derivado de Resíduo Industrial).

O processo de tratamento dos resíduos em questão se enquadra no artigo 38 da resolução CONAMA 316.

A comparação entre os limites permitidos e os índices obtidos nas análises está representada na tabela a seguir:

COMPONENTE	UNIDADE	LIMITES	CDR-I	CDR-D
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	570	85,9	103
SO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	280	99,4	53,3
MP	mg/Nm <sup>3</sup>	70	47,7	52,1
Dioxinas e Furanos	ng/Nm <sup>3</sup>	0,5	<0,27	<0,026