

Gaseificação Térmica de Miscanthus


Eliseu Monteiro, Paulo Brito, Luís Calado

C3i – Coordenação Interdisciplinar para a Investigação e Inovação,
Instituto Politécnico de Portalegre.



Sumário


- Enquadramento
- Materiais e Métodos
- Resultados e Discussão
- Conclusões



Enquadramento

- No quadro das metas europeias «20–20–20», que visam alcançar, em 2020:
 - 20% de redução das emissões de gases com efeito de estufa relativamente aos níveis de 1990,
 - 20% de quota de energia proveniente de fontes renováveis, e
 - 20% de redução do consumo de energia primária relativamente à projecção do consumo para 2020, mediante um aumento da eficiência energética.
- Foi estabelecido para Portugal, para o horizonte de 2020, um objectivo geral de redução no consumo de energia primária de 25%.
- No plano da utilização de energia de fontes renováveis, pretende-se que os objectivos definidos de, em 2020, 31% do consumo final bruto de energia e 10% da energia utilizada nos transportes provir de fontes renováveis, sejam cumpridos ao menor custo para a economia.
- Em simultâneo, pretende – se reduzir a dependência energética do país e garantir a segurança de abastecimento, através da promoção de um *mix* energético equilibrado.

Gaseificação Térmica de Miscanthus



Enquadramento

- A aposta de 2005 com o concurso para atribuir 100 MW de potência para a produção de energia eléctrica a partir de biomassa florestal residual (em 15 centrais) e 150 MW licenciados em Projectos de Interesse Público fora desse concurso, promoveu o aumento das necessidades desta matéria-prima.
- Das 15 centrais a concurso, duas estão em funcionamento (Belmonte e Sertã).
- Quando entrarem em operação todas as centrais adjudicadas, centrais de cogeração, fábricas de pellets e as cimenteiras, estima-se que as necessidades de biomassa rondarão as 4 Mton/ano¹
- Portugal pode ter um deficit de matéria-prima para abastecer a produção de energia a partir de biomassa florestal em cerca de 2 Mton/ano, caso as centrais programadas e projectadas entrem em funcionamento¹.
- Uma das soluções para este deficit de biomassa terá de passar por uma estratégia de produção de matéria-prima sustentada assente em culturas energéticas.

¹ Relatório do Grupo de Trabalho da Biomassa. Comissão de Agricultura e Mar, 2013.

Gaseificação Térmica de Miscanthus




Enquadramento

- O empreendimento de fins múltiplos do Alqueva apresenta-se como uma área com potencial de desenvolvimento, relativamente às culturas energéticas, por se encontrar sob influência do perímetro de rega do Alqueva.
- Análise efectuada cruzando requisitos edafoclimáticos com os requisitos de várias culturas florestais e agrícolas: Salgueiro, Choupo, Miscanthus, Cardo, Jatropha, Sorgo, Painço e Cana-do-Reino.
- O miscanthus apresenta-se como uma das culturas de maior aptidão para a zona do Alqueva².




²Ana Almeida. "As Culturas Energéticas em Portugal". Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2009.
Alqueva". Instituto Superior de

Gaseificação Térmica de Miscanthus



Enquadramento

- A gaseificação térmica é um processo de conversão termoquímica da biomassa sólida envolvendo a oxidação parcial dos elementos combustíveis obtendo-se gás de síntese, cinzas e condensados.
- Gás de síntese: CO, H₂, CO₂, CH₄, N₂, e alguns hidrocarbonetos em pequena quantidade.
- A principal mais-valia da gaseificação em relação à combustão é essencialmente ambiental. As cinzas e partículas de carbono permanecem no reactor diminuindo assim as emissões de partículas. A relativa menor temperatura evita a formação de NO_x e SO₂.
- Permite também a possibilidade de *down-sizing* das centrais de biomassa mantendo elevada eficiência por utilização de ciclo combinado.
- Deste modo, neste trabalho são apresentados resultados do potencial de miscanthus como matéria-prima para a obtenção de gás de síntese via gaseificação térmica.

Gaseificação Térmica de Miscanthus




Materiais e Métodos

• Instalação piloto de gaseificação que se baseia num gaseificador de leito fluidizado, operado até 850°C, sob uma pressão total abaixo de 1 bar e a uma taxa máxima de alimentação de biomassa de 70 kg/h.




Gaseificação Térmica de Miscanthus




Materiais e Métodos

• Os testes foram realizados com miscanthus a diferentes temperaturas 750°C, 800°C e 850°C e taxas de admissão de matéria-prima de 30, 45 e 56 kg/h de modo a estudar a composição de gás de síntese em função das condições operacionais.

• Composição elementar de miscanthus.

Propriedade	Miscanthus
Análise elementar (%)	
N	5.3
C	44.5
H	5.2
O	45.0
Humidade (%)	
	11.4
Poder calorífico inferior (MJ/Kg)	
	18.6

Gaseificação Térmica de Miscanthus




Resultados e Discussão

• Composição e poder calorífico inferior das diferentes amostras de gás de síntese produzidas a partir de miscanthus.

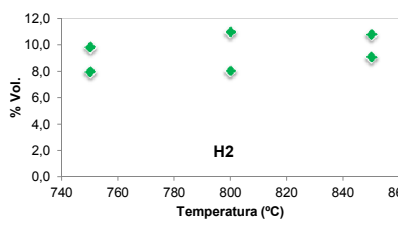
Parâmetros	750	750	800	800	850	850
Temperatura (°C)	750	750	800	800	850	850
Caudal de Biomassa (Kg/h)	30	45	30	45	30	56
Caudal de ar (Nm ³ /h)	35	35	38	50	40	88
Razão de Equivalência	0.27	0.18	0.30	0.26	0.31	0.37
Fracção volúmica (base seca)						
H ₂	8.0	9.8	8.1	11.0	9.1	10.8
CO	15.5	17.4	13.4	13.3	13.0	13.2
CH ₄	4.8	6.0	3.9	4.0	3.2	3.8
CO ₂	16.4	15.2	16.7	15.8	17.1	15.9
N ₂	50.1	47.2	51.9	49.7	52.7	50.7
C ₂ H ₂	0.1	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1
C ₂ H ₄	1.3	1.5	0.9	0.6	0.6	0.3
C ₂ H ₆	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
PCI do syngas (MJ/Nm ³)	5.5	6.4	4.7	4.7	4.3	4.4

Gaseificação Térmica de Miscanthus

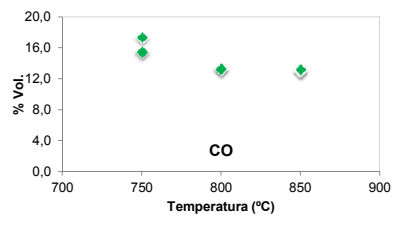


Resultados e Discussão

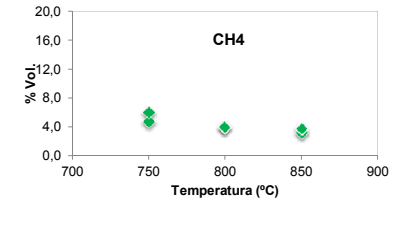
• Influência da Temperatura



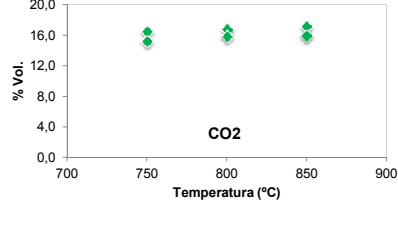
H₂



CO

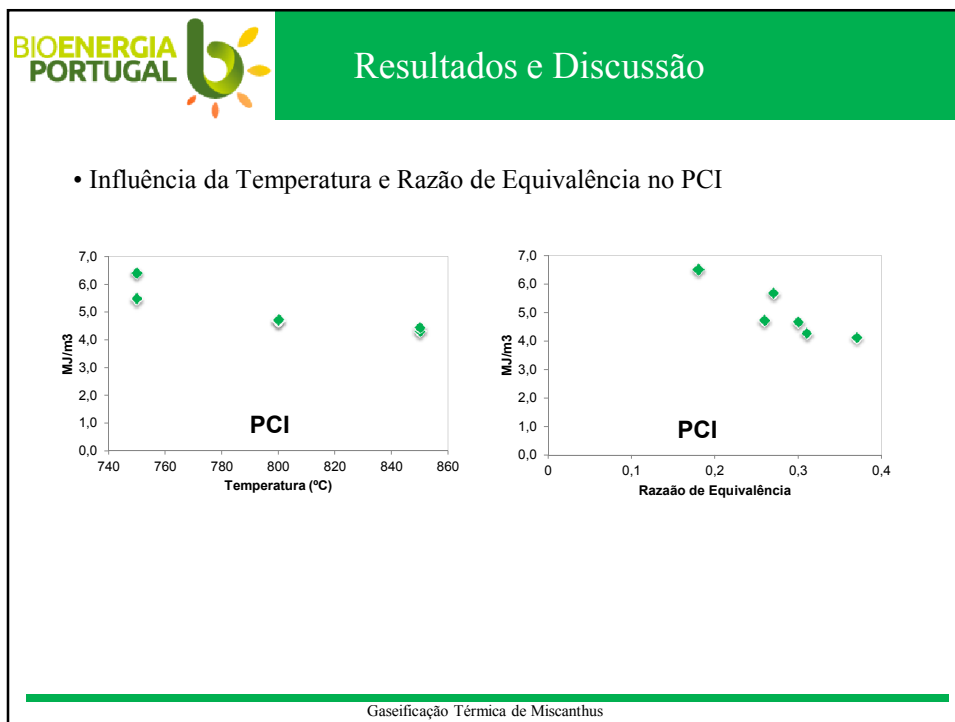
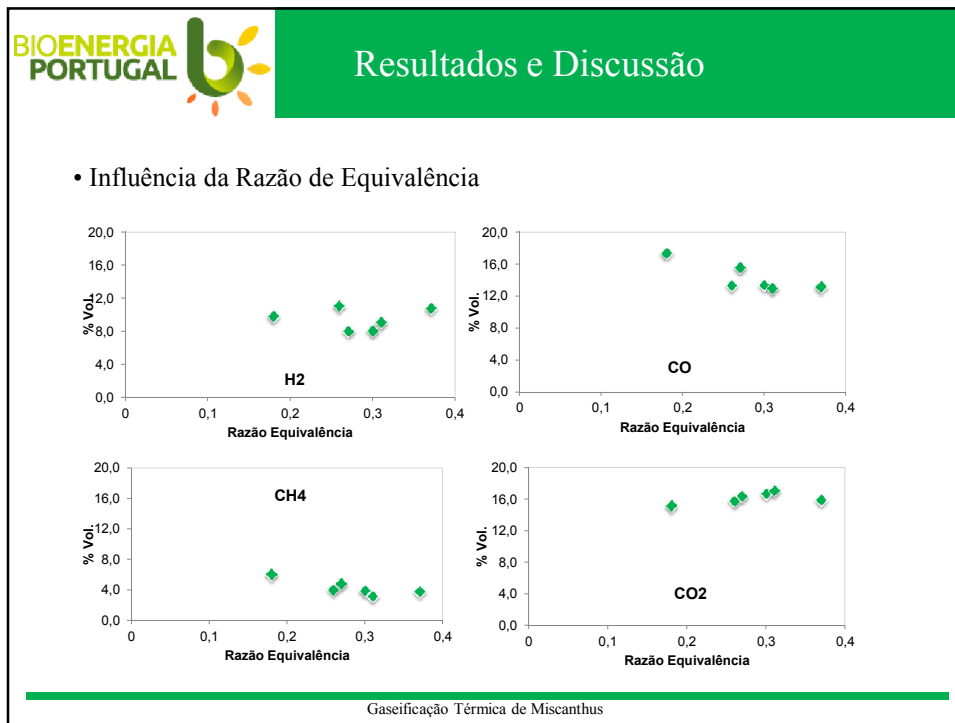


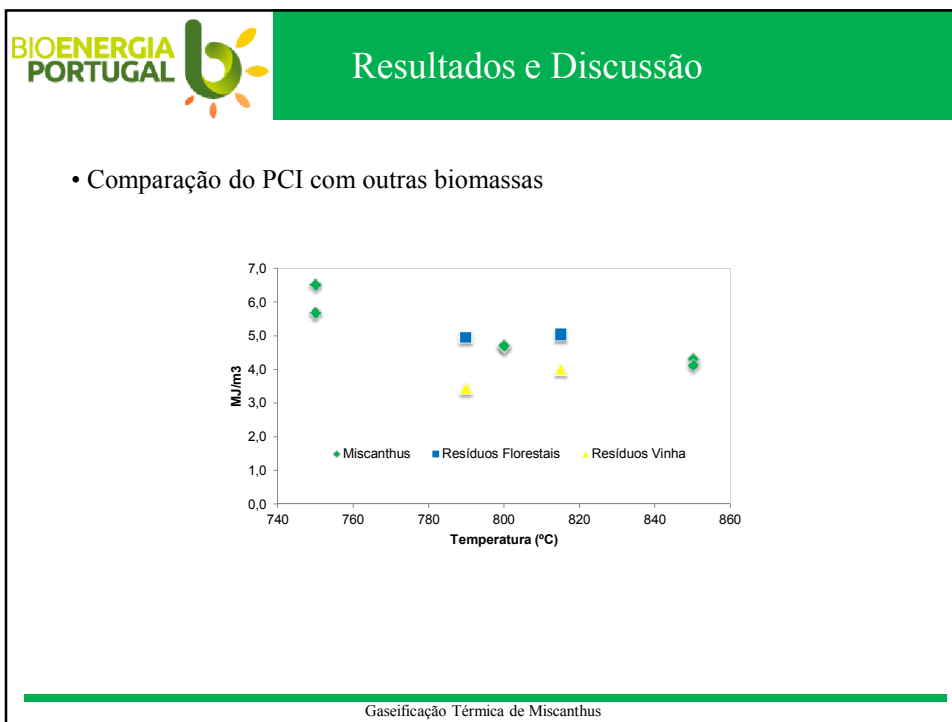
CH₄



CO₂

Gaseificação Térmica de Miscanthus





BIOENERGIA PORTUGAL

Conclusão

Os resultados da gaseificação de miscanthus mostram que o poder calorífico do gás produzido é muito semelhante ao dos resíduos florestais pelo que se abre uma excelente oportunidade de utilizar esta cultura energética como meio de valorização dos solos da zona do Alqueva assim como colmatar o deficit de biomassa sólida que o país enfrenta e que contribui para a inviabilidade dos projectos de centrais de biomassa.

Gaseificação Térmica de Miscanthus