

# ESTUDO EM GERAÇÃO TERMELÉTRICA AVANÇADA A PARTIR DE BAGAÇO DE CANA: VIABILIDADE INICIAL

## FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA - UNICAMP

Orientador: Prof. Dr. Marcio Luiz de Souza-Santos

Aluno: Juan Villanueva Chávez

Agência Financiadora: Serviço de Apoio ao Estudante – SAE / UNICAMP

Palavras chave: Geração Termelétrica – Bagaço de Cana – Simulação Numérica

### Introdução

O trabalho analisa a viabilidade de uma nova forma de geração termelétrica que utiliza bagaço de cana em forma de lama como combustível. A lama de bagaço é injetada em uma caldeira altamente pressurizada operando sob técnica de leito fluidizado borbulhante. Tal processo evita os problemas de alimentação de particulados em ambientes pressurizados. A caldeira produz vapor superaquecido que é injetado em sistema de turbinas a vapor. Simultaneamente, os gases remanescentes do processo de combustão passam por limpeza para eliminar particulados e alcalinos e são injetados em sistema de turbinas a gás.

O objetivo foi otimizar os ciclos de geração de potência, tanto do sistema baseado do ciclo Brayton como do ciclo Rankine determinando qual é a sua melhor configuração para conseguir a maior eficiência térmica do sistema total.

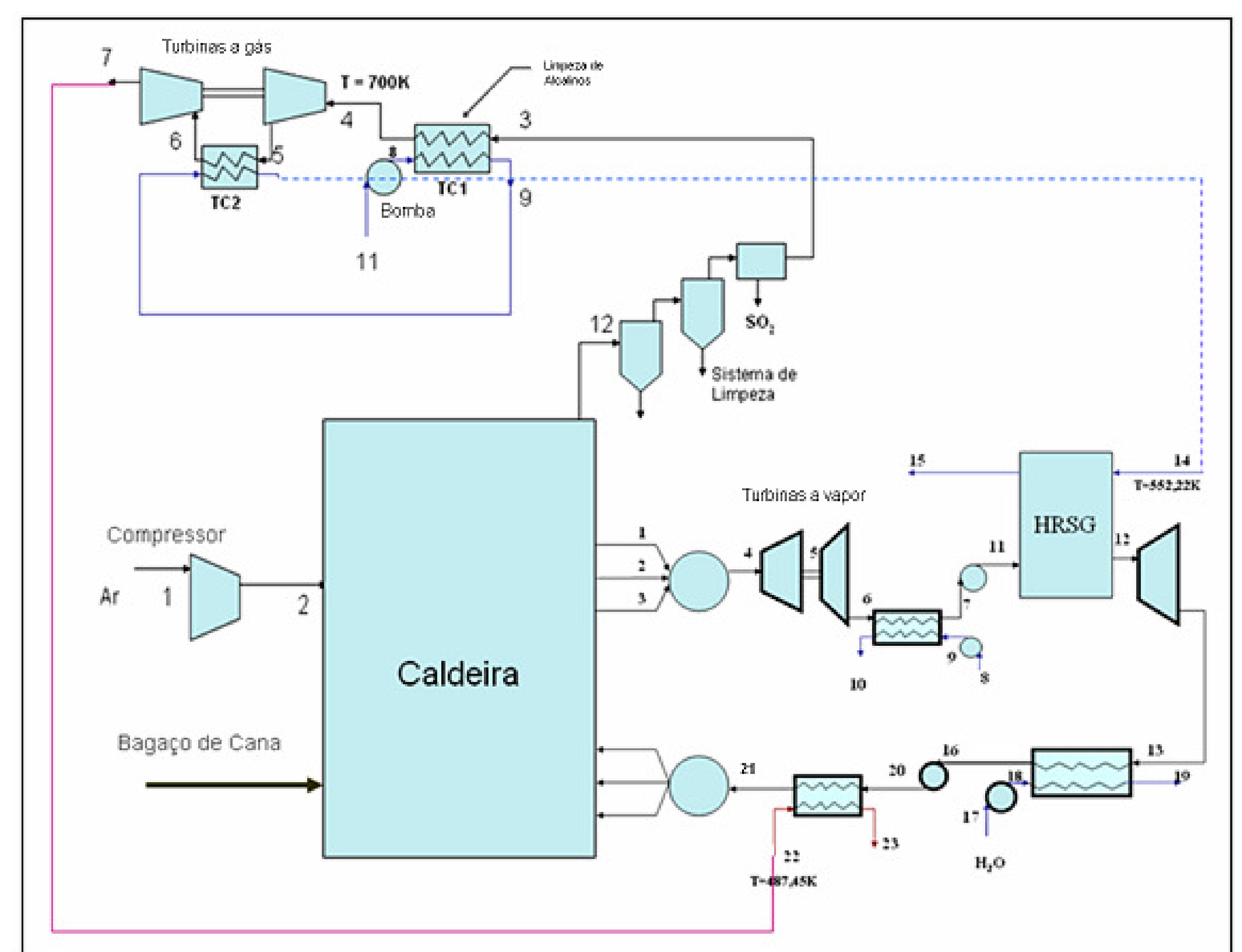
### Metodologia

Para simular as unidades completas de geração de potência termelétrica foi empregado o programa IPES - Industrial Process and Equipment Simulator (desenvolvido pelo Orientador) que já foi utilizado com sucesso em vários estudos de sistemas de geração de potência.

#### Condições de Operação

Injeção de Ar na Caldeira	Corrente de gás Produzida	Vapor Produzido em cada banco
Vazão: 55,00 kg/s Pressão: 16,8 bar Temp.: 725,0 K	Vazão: 90,81 kg/s Pressão: 13,0 bar Temp.: 1103,3 K	Vazão: 2,00 kg/s Pressão: 100 bar Temp.: 1132,7 K

### Proposta Final



Sistema	Eficiência	Potência
Sem recuperação de calor	15,2 %	26,2 MW
Com recuperação de calor	16,0 %	27,5 MW

### Conclusões

A eficiência global do ciclo a gás é baixa (13,45 %) devido à necessidade de resfriar os gases desde 1103 K até 700 K para a limpeza de alcalinos e particulados.

Um aumento de eficiência e de potência de 4,7% é possível em um sistema combinado que usa bagaço de cana em forma de lama nas condições analisadas.

A eficiência da caldeira é um fator crítico para análise da eficiência total do sistema.

**Ref. Bibliográfica principal:** de Souza-Santos, M. L., "Solid Fuels Combustion and Gasification: Modeling, Simulation, and Equipment Operation." Marcel Dekker Inc., New York, 2004 (ISBN: 0-8247-0971-3).