



<b>Evento</b>	XXI FEIRA DE INICIAÇÃO À INOVAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO – FINOVA/2012
<b>Ano</b>	2012
<b>Local</b>	Porto Alegre - RS
<b>Título</b>	Planta de Pirólise Rápida: Projeto, Montagem e Configuração do Sistema de Controle
<b>Autor</b>	LUCAS MANIQUE RAYMUNDO
<b>Orientador</b>	JORGE OTAVIO TRIERWEILER

## **TÍTULO DO PLANO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO:**

### **Planta de Pirólise Rápida: Projeto, Montagem e Configuração do Sistema de Controle**

ORIENTADOR: Jorge Otávio Trierweiler

ALUNO: Lucas Manique Raymundo

#### **Resumo**

As biomassas são reconhecidas como importantes fontes de energia, devido a sua abundância e, principalmente, por se tratar de um recurso renovável. Dentre elas, as biomassas residuárias se destacam, do ponto de vista ambiental e econômico, pois sua utilização aparece como alternativa ao simples descarte ou aterramento, gerando também um novo mercado para estes resíduos. Contudo, o uso direto da biomassa bruta como combustível para geração de energia apresenta diversas desvantagens, que vão desde o transporte e armazenamento, até a conveniência do seu uso em processos pré-existentes. Desta forma, o desenvolvimento de processos e equipamentos capazes de converter de forma eficiente os recursos da biomassa, é uma das maiores barreiras à efetiva utilização desses recursos. Dentre as rotas de aproveitamento biomassa, o processamento via pirólise rápida desponta como um dos mais promissores, pois permite a obtenção de líquidos com elevada densidade energética, e consequentes vantagens logísticas.

A pirólise rápida de biomassas é um processo de conversão termoquímica que ocorre a elevadas temperaturas (i.e., em torno de 500 °C) na ausência de oxigênio, o qual permite a obtenção de bio-óleo, gás e carvão a partir das mais diversas fontes de biomassa. O principal produto desse processo é o bio-óleo, que, devido às suas propriedades, pode ser utilizado como combustível e na produção de químicos com valor agregado.

A distribuição de produtos na pirólise é fortemente dependente das condições de operação da planta, tais como, taxa de aquecimento, temperatura e tempo de residência. Desta forma, para a maximização da produção e obtenção de um bio-óleo com as propriedades desejadas, é necessário que o processo seja conduzido segundo um rigoroso controle dos parâmetros críticos de operação, sendo necessário, portanto, o planejamento de um sistema de controle eficiente e robusto, que permita a otimização do processo e operação segura da planta.

O principal objetivo deste trabalho foi desenvolver uma planta laboratorial de pirólise rápida de biomassas visando estudar a produção de bio-óleo. Os objetivos específicos deste trabalho de iniciação tecnológica incluem a participação na concepção e montagem da planta, bem como o desenvolvimento e configuração de um sistema de controle adequado às necessidades do processo. Por fim, objetiva-se a condução de estudos para a otimização do rendimento e qualidade do bio-óleo produzido.

A planta laboratorial de pirólise rápida, atualmente em fase final de construção, foi idealizada e projetada visando flexibilidade, para que fosse possível um estudo

amplo das condições operacionais do processo. Para tal foram desenvolvidos dois reatores de pirólise, sendo um aquecido resistivamente e outro via micro-ondas, ambos operando em regime de leito fluidizado, uma vez que este é reconhecido por ter os maiores rendimentos em bio-óleo, devido a maior homogeneidade da temperatura e altas taxas de aquecimento. Para o reator de aquecimento resistivo foi projetado um sistema pneumático de alimentação de biomassa. O sistema de injeção de gases foi desenvolvido para o uso de diferentes espécies de gás, bem como para permitir a injeção de misturas destas, utilizando diferentes faixas de vazões, o sistema ainda é compartilhado com uma planta de cultivo de microalgas. Demais componentes da planta como sistema de aquecimento, resfriamento, sensores, separadores e amostradores foram posicionados visando o uso de múltiplos reatores. Os pontos de controle foram demarcados procurando uma visão clara dos parâmetros de operação e segurança, os sensores estão conectados a um controlador lógico programável para o qual está sendo desenvolvido um programa de operação da planta.

Em paralelo à construção da planta de pirólise, houve estudos na área de modelagem e simulação utilizando o *software* COMSOL Multiphysics®. Procurando melhorias de projeto para o sistema de aquecimento por micro-ondas, foram simulados problemas térmicos em leito fixo. Melhorias no modelo permitiram a representação de leito fluidizado, atribuindo movimento ao sistema. Outros fenômenos como perdas de calor do leito para os gases passantes, e a reação de pirólise em si foram inclusos em alguns modelos. Os trabalhos na área serão apresentados no Congresso Brasileiro de Engenharia Química (COBEQ2012) de 09 a 12/09/2012 e também já foram submetidos ao *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. Futuramente ferramentas computacionais devem ser utilizadas para determinar a cinética da reação de pirólise e representar sistemas de aquecimento por micro-ondas com diferentes geometrias e utilizando outras biomassas e juntamente com os dados da planta laboratorial se pretende projetar a correspondente planta piloto.