

## EQUIPAMENTO DE PLASMA SPRAY – MONTAGEM E INSTALAÇÃO

LEANDRO MACEDO COZZA<sup>1</sup>; MARCELO GAUTÉRIO FONSECA<sup>2</sup>; EDUARDA MEDRAN RANGEL<sup>2</sup>; ANDRIELE LANGE DA ROSA<sup>2</sup>; MAICON DINAE UCKER<sup>2</sup>; SÉRGIO DA SILVA CAVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – lcozza@bol.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – marcelofonseca@furg.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – eduardamrangel@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – andrielelange@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – maicondinael@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – sergiocava@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Sul é o principal produtor de arroz do Brasil, e a casca de arroz é o principal subproduto dessa produção (TSAI; LEE; CHANG, 2007 e MENEZES et al., 2008). Devido a grande quantidade de sílica presente, a mesma não deve ser comercializada para a produção de ração animal, sendo utilizada como combustível para caldeiras e fornos. Neste caso, o volume maior do material normalmente é descartado em grandes áreas rurais impactando o meio ambiente. Uma alternativa para evitar este problema pode ser a utilização da cinza de casca de arroz (CCA) obtida através de pirólise. A CCA representa um material potencial para utilização na técnica de aspersão térmica por plasma spray com intuito de tornar a superfície do material (substrato) resistente a corrosão (ALVAREZ et al., 2014 e SHEN; ZHAO; SHAO, 2014).

O processo por plasma spray é provavelmente o mais versátil de todos os processos de aspersão térmica já que há poucas limitações nos pós e no material, tamanho e forma do substrato. A qualidade do revestimento é superior ao obtido com o processo por chama de queima a gás. Neste processo um arco de corrente continua não transferido entre o cátodo e o bocal do anodo da tocha é utilizado como fonte de calor ionizando um gás que funde o material (pó) e o impulsiona contra o substrato. Em geral são utilizados Argônio ou N<sub>2</sub> como gases de plasma (com adições de Hidrogênio e Hélio para aumento de potência e velocidade) (FAUCHAIS; HEBERLEIN; BOULOS, 2014).

A peça central do equipamento é a tocha de plasma. Um painel de instrumentação permite o ajuste dos parâmetros operacionais (controle da corrente de arco, iniciação de arco, taxas de fluxo de gás de plasma, e pó e taxas de fluxo de gás que conduz as partículas). Os sistemas adicionais necessários para a operação são o sistema de fornecimento de gás de plasma (cilindros), sistema de alimentação incluindo a unidade de partida de alta freqüência, o sistema de resfriamento de água a alta pressão e o sistema de alimentação de pó (FAUCHAIS; HEBERLEIN; BOULOS, 2014).

Na Figura 1 é possível verificar um desenho esquemático da montagem e instalação de um sistema típico de plasma spray.

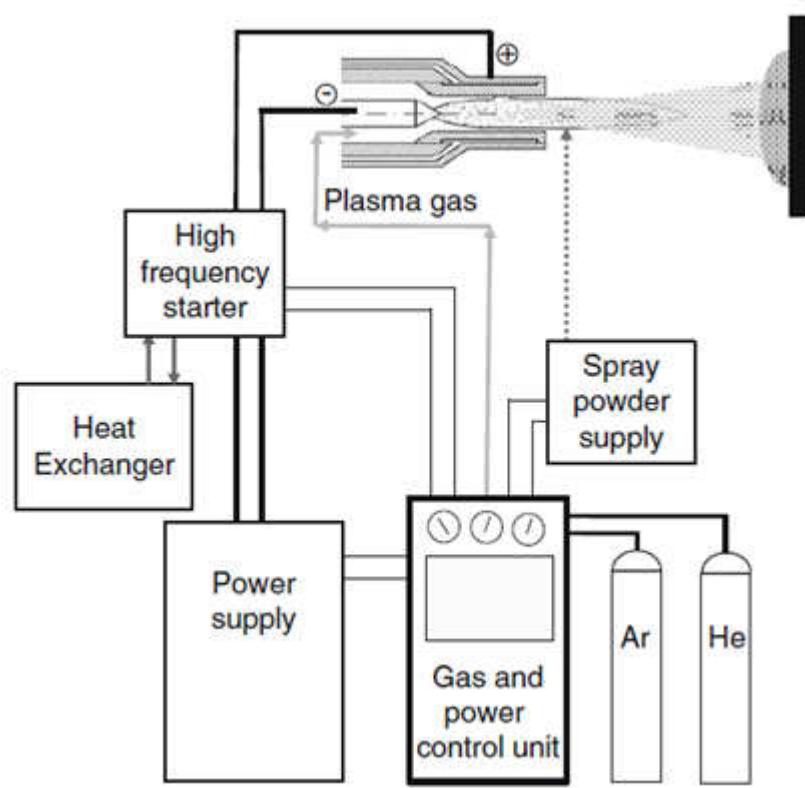


Figura 1 – Representação esquemática do processo

Dante desse cenário, verifica-se a necessidade do desenvolvimento de processos de deposição de revestimentos que possibilitem um melhor tratamento de superfícies que estejam expostas a ambientes agressivos. Neste contexto a aplicação de revestimentos por aspersão térmica por plasma spray utilizando cinzas de casca de arroz surge como uma alternativa a ser pesquisada em detrimento aos processos de revestimento tradicionais de proteção a corrosão.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo implantar infraestrutura para a montagem de um equipamento de aspersão térmica por plasma spray.

## 2. METODOLOGIA

Os equipamentos utilizados no projeto foram: cabine de isolamento acústico, base móvel para colocação da cabine, fonte de ignição e de alimentação, exaustor do tipo centrífugo, painel de instrumentação, fonte de alimentação do particulado e sistema de arrefecimento e refrigeração da tocha.

A instalação e conexão dos mesmos foi realizada através de utilização de infraestrutura já existente no Instituto de Matemática e Física da FURG, sob co-orientação do prof. Magno Collares.

Foi realizada, até o momento, montagem do equipamento através da colocação da cabine em uma base móvel, abertura na mesma para instalação do exaustor à máquina, aquisição dos cilindros de gases (Argônio e Hidrogênio) com montagem dos registros e conexões com mangueiras, além da desmontagem das conexões obsoletas que vieram juntamente com o painel de instrumentação.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado parcial da montagem do equipamento de aspersão térmica por plasma spray é apresentado na Figura 2.



Figura 2 – Montagem parcial da máquina

Legenda:

- 1 – Cabine
- 2 – Exaustor
- 3 – Painel de Instrumentação
- 4 – Base Móvel
- 5 – Sistema de Refrigeração
- 6 – Alimentador de Pó
- 7 – Sistema de Ignição
- 8 – Sistema de Alimentação de Energia

A montagem apresenta o equipamento com sua instalação em uma base com mobilidade para deslocamento da mesma pelo laboratório possibilitando que a mesma se adeque ao tipo de substrato e/ou material com tamanhos e formas diferentes.

Foram confeccionadas duas aberturas na cabine do equipamento. A primeira na parte superior foi realizada para acoplamento do sistema de exaustão enquanto a segunda possibilita a instalação da tocha para a operação do plasma spray.

O sistema para exaustão é composto basicamente por um exaustor centrifugo acoplado na máquina com intuito de permitir a saída dos gases e partículas provenientes da sua operação.

Os demais equipamentos: sistema de arrefecimento, sistema de alimentação, ignitor de frequência e alimentador de pó ainda serão interconectados através de mangueiras e dispositivos de conexão.

#### 4. CONCLUSÕES

Até o momento a montagem e instalação dos equipamentos aconteceram de forma satisfatória. As próximas etapas consistirão da conexão dos cabos de alimentação de energia e dos cilindros dos gases para geração do plasma e arraste das partículas desde o alimentador até a tocha, além da instalação da porta-amostras, do suporte para a tocha de plasma e montagem da torre de refriamento em lugar a ser definido, bem como as demais conexões. O intuito da montagem deste equipamento é que o mesmo possa operar de forma eficiente, segura e que possa ser utilizado pela comunidade acadêmica em seus trabalhos de ensino, pesquisa e extensão.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, J.; LOPEZ, G.; AMUTIO, M.; BILBAO, J.; OLAZAR, M. Bio-oil production from rice husk fast pyrolysis in a conical spouted bed reactor. **Fuel**, v. 128, p. 162-169, 2014.

FAUCHAIS, P. L.; HEBERLEIN, J. V. R.; BOULOS, M. I. **Thermal spray fundamentals: from powder to part**. New York: Springer Science, 2014. 1587 p.

MENEZES R. R.; FAGURY-NETO E.; FERNANDES M. C.; SOUTO P. M.; KIMINAMI R. H. G. A. Obtenção de mulita porosa a partir da sílica da casca de arroz e do acetato de alumínio. **Cerâmica**, v. 54, p. 245-252, 2008.

SHEN, Y.; ZHAO, P.; SHAO, Q. Porous silica and carbon derived materials from rice husk pyrolysis char. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 188, p. 46–76, 2014.

TSAI, W. T.; LEE, M. K.; CHANG, Y. M. Fast pyrolysis of rice husk: product yields and compositions. **Bioresource Technology**, v. 98, p. 22–28, 2007.