

# PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E REAÇÕES COM A FERRITA DE ZINCO DOS PÓS DE ACIARIA.

**Aluno: Vitor Scultori**

**Orientador: José Carlos D'Abreu**

## Introdução

Um dos grandes problemas das indústrias de fabricação do aço a partir da reciclagem de sucata de aço galvanizado ou revestida com zinco são os resíduos produzidos nos fornos elétricos a arco.

A siderurgia gera aproximadamente 600 kg de resíduos para cada tonelada de aço produzido. Como o Brasil produz da ordem de 33 Mt de aço por ano conclui-se que cerca de 19,8 Mt de resíduos são produzidos anualmente. O grupo de siderurgia vem trabalhando com tecnologias de recuperação destes resíduos, sendo uma delas a auto-redução, foco de estudo do projeto.

## Objetivos

Através de pesquisas bibliográficas, testes em laboratórios, fazer uma análise termodinâmica da redução de misturas contendo óxido de zinco e óxido de ferro, pelos gases redutores CO e H<sub>2</sub>, focando também a formação da ferrita de zinco, ZnOFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Caracterizar o resíduo, recuperar o ferro contido nas lamelas de alto-forno e aciaria, visando a reciclagem destes materiais dentro da própria unidade geradora ou via em plantas externas.

## Metodologia

Após um levantamento bibliográfico e a caracterização dos resíduos, utilizando técnicas de microscopia ótica e eletrônica, difração de raios-X e de análises granulométrica e química, houve a preparação dos aglomerados auto-redutores e início dos ensaios.

Foram preparadas amostras:

AMOSTRA	BRIQUETE	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%ZnO
AM1: Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> P.A	BR1: Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> P.A	~100	
AM2: ZnO P.A	BR2: ZnO P.A		~100

AMOSTRA	MISTURA (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :ZnO)	%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%ZnO
AM3	4:1	80,00	20,00
AM4	2:1	66,67	33,33
AM5	1:1	50,00	50,00
AM6	1:2	33,33	66,67

Realização da análise térmica diferencial e termogravimétrica:

Foram colocadas quantidades (mistura acima), da ordem de gramas, dentro do cadinho do forno de cada equipamento. Submetidos a atmosfera de nitrogênio de 70 ml/min e taxa de aquecimento de 20°C / min até atingir 1250°C

Realização da análise de difração de raio X:

Foram tomadas amostras de 5 a 7 gramas e aglomeradas em briquetes cilíndricos prensados a 1000 Kgf ( no caso do briquete de Óxido de Zinco puro não precisou de carga, foi manual).

Aquecimento dos briquetes para determinação da temperatura de formação da Ferrita de Zinco. Após os testes os briquetes esfriados foram moídos e pulverizados, com o objetivo de torná-los similar a condição inicial, e posta no equipamento de difração de raio X.

- Temperatura utilizada no forno

600 ; 650 ; 665 ; 700 ; 730 ; 750 ; 800 ; 850 ; 900 e 1000 °C

- Tempos de aquecimento

0 ; 5 ; 15 ; 20 ; 30 ; 60 ; 90 ; 120 ; 180 e 240 min

Com o resultado e utilização de um software estipulou-se parâmetros cinéticos da formação da Ferrita de zinco.

Também foram realizados um estudo termodinâmico da redução das amostras por misturas gasosas dos redutores monóxido de carbono (CO) e hidrogênio (H<sub>2</sub>)

Foram também realizados ensaios pirometalúrgicos de redução, para a recuperação, não só do ferro, mas outros metais de valor contidos nos resíduos como zinco.

## Conclusões

Com o acompanhamento das atividades realizadas em laboratório, e a participação prática na realização dos ensaios, foi possível aprender e relembrar muitos conceitos físico-químicos na área da metalúrgica.

O estudo e os ensaios realizados renderam a tese de doutorado “Contribuição ao Estudo da Formação e Redução da Ferrita de Zinco” elaborada por Mery Cecilia Gomes Marroquin onde constam todas as atividades e resultados.

Durante o período em estudo houve o acompanhamento e ensinamento das atividades por parte dos técnicos do laboratório e dos estudantes envolvidos no projeto, mostrando os procedimentos desde a preparação do material até o final dos processos. Escolha das amostras, pesagem, determinação de ferro total, armazenamento do material e das amostras, lavagem correta do material utilizado, utilização dos fornos, e todas as outras atividades realizadas, das mais simples as mais complexas, foram supervisionadas e bem explicadas.

A realização de estudos como este permite o crescimento e amadurecimento do aluno para futuras atividades acadêmicas e profissional, aprimorando suas habilidades, aumentando o seu conteúdo e desenvolvendo responsabilidades que antes não existiam.

## Referências

LEE JYH-JEN, LIN CHUN-I & CHEN HSI-KUEI. Carbothermal Reduction of Zinc Ferrite. Metallurgical and Materials Transactions B, volume 32B, december 2001; p.1033-1040.

DAN K. XIA & CHRISTOPHER A. PICKLES, Kinetics of Zinc Ferrite Formation in the Rate Deceleration Period, Metallurgical Transactions B, Vol.28B, numero 4, p.238-241, August 1997.

DONALD J.R & PICKLES C.A.; Reduction of Electric Arc Furnace Dust with Solid Iron Powder, Canadian Metallurgical Quarterly, Vol.35, numero 3, p.255-267, ano 1995

D'ABREU, JC, MARROQUIN, MC. Redução da Ferrita de Zinco Contida em Poeiras de Aciaria. Anais do 63 Congresso Anual da ABM, Santos, SP, Julho de 2008.

