

# AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO DO RESÍDUO BORRA METÁLICA DA PRODUÇÃO DE TUBOS DE AÇO COM COSTURA PARA ELABORAÇÃO DE BRIQUETES AUTORREDUTORES

**Marcelo Swirkowsky**

**97º Defesa - 15 de março de 2018**

## **Membros da Banca Examinadora:**

Profa. Dra. Noeli Sellin (Orientadora/UNIVILLE)

Dr. Luis Carlos Guedes (Coorientador/Tupy Fundições)

Prof. Dr. Alexandre Borges Fagundes (Membro externo/UDESC)

Profa. Dra. Josiane Costa Riani (UNIVILLE)

## **Resumo:**

A indústria siderúrgica gera um significativo volume de resíduos em seu processo de fabricação. Segundo última estimativa do Instituto Aço Brasil, para cada tonelada de aço produzida em 2015, no Brasil, foram gerados 594 kg de coprodutos e resíduos. Desta forma, melhorar as condições operacionais para minimizar a geração ou ainda promover seu aproveitamento, sustentam as estratégias ambientais que buscam reduzir os impactos ao meio ambiente. O setor motiva estudos relacionados à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias alternativas em meio aos processos tradicionais para a obtenção do aço. Neste sentido, visando contribuir com os estudos nessa área e com as empresas do setor, este trabalho teve como objetivos, avaliar a viabilidade técnica de se aproveitar o resíduo borra metálica gerado no processo de fabricação de tubos de aço com costura longitudinal para a produção de briquetes autorredutores e a partir da redução destes, ferro metálico. A borra metálica foi caracterizada por análises de teores de umidade e óleo, granulometria, teores de óxido de ferro (FeO), ferro metálico e ferro total e perda por calcinação, apresentando características físicas e químicas que permitiram a produção de briquetes. Uma mistura de borra metálica, coque verde de petróleo (CVP) e os ligantes melaço de cana e cal hidratada  $\text{Ca(OH)}_2$  foram submetidas a uma briquetadeira de rolo e os briquetes produzidos foram caracterizados por análises de teor de umidade, resistência à compressão (ambos a verde e pós cura) e densidade aparente. O grau de metalização dos briquetes foi avaliado a partir da sua redução em forno mufla, sob diferentes tempos (15, 30, 45 e 60 minutos) e temperaturas (850, 950, 1050 e 1150 °C) de aquecimento. A borra metálica apresentou baixos teores de umidade (2,52%) e de óleo (4,18%) e partículas com tamanhos menores que 0,075 mm, adequados para a produção de briquetes, e altos teores de óxido de ferro (56%) e ferro total (68%). Com o aumento da temperatura de redução de 850 °C até 950 °C, houve aumento no grau de metalização dos briquetes em função do tempo de processo, de 40% (15 minutos) para 90% (60 minutos). Em temperaturas mais altas, de 1050 °C e 1150 °C, o grau de metalização foi de 94%, em 15 minutos de redução, e não houve variação significativa para tempos maiores, em ambas as temperaturas. Por difração de raios-X foram identificadas as transformações de fases ocorridas na redução dos briquetes. A 850 °C, verifica-se a conversão do óxido de ferro na forma

magnetita em wustita e, a 1150 °C, a conversão total a ferro metálico, em todos os tempos avaliados. A partir dos resultados, verifica-se a potencialidade dos briquetes produzidos com o resíduo borra metálica, CVP e ligantes, como uma alternativa para obtenção de ferro gusa.

**Palavras chave:** resíduo siderúrgico, borra metálica, CVP, briquetes autorredutores, metalização.