

1. Introdução

A produção de aço bruto acumulada no Alto Forno (AF) nos período de Janeiro - Novembro de 2011 foi responsável pela produção de 35,2 milhões de toneladas no Brasil, correspondendo um aumento de 6,5% quando comparada com o mesmo período em 2010 sendo de 32,9%. (Instituto Aço Brasil, 2011).

O Alto Forno, consagrado em todo o mundo como principal forno de redução de minério de ferro quando comparado com outras tecnologias de redução, Figura 1, tem como principais matérias-primas, a carga metálica (sínter, pelotas e minérios granulados), combustíveis (coque metalúrgico e fino de carvão vegetal para injeção de carvão pulverizado, PCI) e fundentes, os quais são carregados no topo, sendo que o coque carregado deve possuir resistência mecânica e granulometria adequada a fim de suportar a coluna das cargas de minérios nas camadas superiores e permitir a ascensão dos gases gerados no processo de redução, as cargas vão descendo e são transformadas pela ação dos gases ascendentes, provenientes da combustão do carvão com o oxigênio soprado pelas ventaneiras obtendo-se assim a escória e ferro gusa líquido pelo cadinho e poeiras e gases no topo.

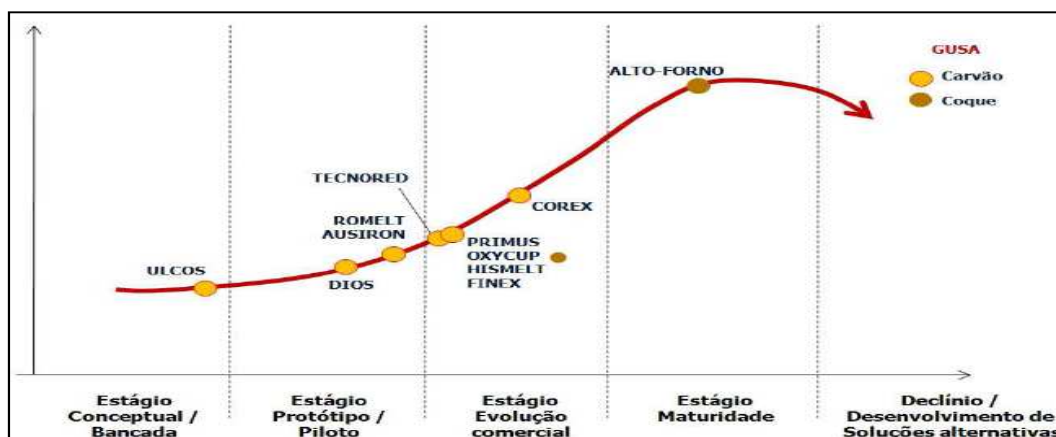


Figura 1 - Estágio de evolução das novas tecnologias de redução em comparação ao Alto Forno. (8º Enemet, Noldim Junior, ABM)

O Brasil é o país que tem o mais elevado potencial de uso da biomassa para fins siderúrgicos na produção de ferro gusa em altos-fornos, a carvão vegetal e como injeção de carvão pulverizado (PCI) que é praticada nas ventaneiras dos AFs com o objetivo de substituir parcialmente o coque, provendo de energia e gases redutores ao processo, as melhorias deste processo ocorrem no sentido de diminuir o “fuel rate” (consumo de combustível) e aumentar a produtividade do AF.

O produto do AF a carvão vegetal apresenta menos impurezas (enxofre principalmente) em comparação ao ferro gusa do AF a coque, o emprego da biomassa traz benefícios ao meio ambiente como a contribuição para redução da produção de gases responsáveis pelo efeito estufa, proporciona o aumento da competitividade internacional da indústria nacional, desde que as tecnologias adequadas estejam disponíveis.

Como vantagens da utilização da biomassa em substituição aos combustíveis convencionais se pode citar a menor poluição atmosférica global e estabilidade do ciclo de carbono. Em relação a outros tipos de energias renováveis, a biomassa, sendo energia química, se destaca pelas facilidades de armazenamento, conversão e transporte (Cotta et. al. 2006)

A reatividade, sendo um parâmetro importante na escolha do tipo de carvão no processo de formação do gás redutor (CO), portanto é a velocidade do carvão com o agente de gaseificação (CO₂), para gerar o gás redutor (CO), tal reação é denominada de Boudouard, dita reação é responsável da redução do minério de ferro na produção de ferro gusa dos Altos Fornos.

A reação de Boudouard pode ser considerada uma reação heterogênea pois envolve mais de uma fase (sólido – gás), carbono – dióxido de carbono, estudou-se a reatividade dos materiais carbonosos sem desvolatilização e desvolatilizados, das matérias primas (Carvão Mineral, Carvão Vegetal, Coque Metalúrgico, Carvão Verde de Petróleo (CVP) e Carvão de Capim Elefante), com o fim de observar qual é seu comportamento frente ao CO₂ empregando o forno tubular Combustol, e o analisador termogravimétrico (TGA), modelo Shimadzu-51, para ao final comparar as mudanças referentes a porosidade das matérias primas antes (virgens) e depois de reagir com o dióxido de carbono (Boudouard) através das micrografias realizadas no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV).

Sendo que o trabalho apresentado é a continuação da bibliografia (Palomares, 2011) com o fim de complementá-lo com a análise termogravimétrica (TGA) e microscopia eletrônica de varredura e avaliando um novo tipo de biomassa, carvão de capim elefante, comparando com as outras matérias primas, para chegar a análise correta da escolha do tipo de redutor solido adequado.