



Evento	Salão UFRGS 2017: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
Ano	2017
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	AVALIAÇÃO DA COMBUSTIBILIDADE DE CARVÕES NACIONAIS E IMPORTADOS EM EQUIPAMENTO SIMULADOR DA ZONA DE COMBUSTÃO DO ALTO-FORNO (PCI)
Autores	MATHEUS NEUGEBAUER MOTTA CLAUDIA CAROLINE TEIXEIRA BARBIERI
Orientador	EDUARDO OSORIO

RESUMO DO TRABALHO - ALUNO DE INICIAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO 2016-2017

TÍTULO DO PROJETO: AVALIAÇÃO DA COMBUSTIBILIDADE DE CARVÕES NACIONAIS E IMPORTADOS EM EQUIPAMENTO SIMULADOR DA ZONA DE COMBUSTÃO DO ALTO-FORNO (PCI)

Aluno: Matheus Neugebauer Motta
Doutoranda: Claudia Caroline Teixeira Barbieri
Orientador: Eduardo Osório

A principal rota de produção de aço no Brasil é via Alto-Forno (AF), no qual se produz o ferro-gusa que, posteriormente, é tratado e refinado em aciaria até chegar ao aço. Atualmente, cerca de 70% da produção de aço do Brasil é através do AF; percebe-se, portanto, a importância econômica da produção do aço para o nosso país. O AF é um reator cilíndrico de grande porte, externamente revestido por metal e internamente por material refratário. A carga sólida é composta por minérios de ferro na forma de sinter e/ou pelotas, coque metalúrgico e fundentes ou fluxantes. A disposição dos materiais é feita em forma de camadas alternadas contendo minério e coque.

Nas últimas décadas a demanda pelo aço tem aumentado. Decorre, daí uma maior procura por desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias para produção do Hot Metal (gusa) que possibilitem a redução do consumo de coque e, conseqüentemente, a redução das emissões de CO₂ e do custo do gusa, tudo isso atendendo à demanda necessária.

A injeção de carvão pulverizado é uma técnica que permite a substituição parcial do uso de coque no Alto-Forno. Uma das vantagens do PCI é a flexibilização dos combustíveis injetados, possibilitando a utilização de carvões não coqueificáveis, que tem custo menor.

O objetivo deste trabalho é investigar a combustibilidade de dois carvões de diferentes procedências em um simulador de PCI. Um carvão é um baixo volátil importado, típico de PCI, e o outro é um carvão alto volátil nacional. O carvão nacional está em estudo para avaliação de sua viabilidade técnica para injeção.

O trabalho foi realizado no Laboratório de Siderurgia da UFRGS (LaSid) que projetou e desenvolveu um equipamento simulador de PCI que reproduz a zona de combustão do AF. O equipamento é de modelo singular e possui muitos diferenciais em relação aos semelhantes, tais como a possibilidade de controlar o tempo de residência da amostra carbonosa na zona de combustão, a medição de temperatura com termopares ultra-rápidos (ms), o controle e aquisição de dados de diversos parâmetros termodinâmicos (P, T, t) e a possibilidade de avaliar tanto combustíveis sólidos quanto gasosos.

A metodologia de seleção do laboratório de siderurgia da UFRGS, diferente de como ocorre na indústria, foi baseada numa caracterização adequada da matéria-prima para prever o seu comportamento no alto-forno. Algumas análises utilizadas para a avaliação de carvões são as seguintes: análise imediata, que mede os teores de umidade (U), matéria volátil (MV) e cinzas (Cz) e por diferença é obtido o carbono fixo (Cfix); análise elementar, que determina os teores de carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre total e por diferença é determinado o oxigênio; análise de poder calorífico, onde é verificada a energia liberada na combustão e em testes de combustão.

Para este trabalho foram utilizados dois carvões, um brasileiro, identificado como CB, proveniente do estado do Rio Grande do Sul, e um carvão importado, identificado como CI, de origem australiana. Os carvões foram recebidos na forma bruta e preparados segundo a norma ASTM D 2013-03 através de sucessivas homogeneizações, quarteamentos e moagem.

Através da caracterização verifica-se que o teor de matéria volátil do CB é o dobro da matéria volátil do CI, indicando que a combustibilidade do CB será maior. O teor de cinzas do CB está acima do limite aceito para altos-fornos (10%) para injeção isolada, por isso poderia ser injetado na forma de misturas para que o produto final atenda às exigências do alto-forno.

O simulador de PCI do LaSid foi projetado para avaliar o comportamento de combustão de um carvão quando submetido às condições semelhantes às observadas na zona de combustão do AF. Detalhadamente, o simulador de PCI consiste basicamente de três regiões: a) pressão baixa; b) pressão alta; c) coleta de gases.

A partir dos produtos da combustão (char e gás) é feita a análise da combustibilidade do carvão, que pode ser através do char ou do gás. A partir do char é possível determinar o grau de conversão do carbono (burnout), que nada mais é do que um balanço de massa da quantidade de cinzas que entra e sai do reator. A composição do gás gerado permite a avaliação da combustibilidade pela relação CO/CO₂. Neste trabalho a combustibilidade foi avaliada através de burnout.

Com os dados dispostos das análises feitas, pode-se concluir que o carvão importado possui melhores características que ao brasileiro, no caso, possui maior teor de carbono em sua composição e menor quantidade de cinzas quando queimado. Como conclusão do estudo, tem-se que o carvão brasileiro, de maior teor de matéria volátil, apresentou maior combustibilidade do que o carvão importado. Isso está de acordo com o esperado, pois quanto maior a liberação de matéria volátil mais favorecida é a combustão. O simulador do LaSid, embora ainda em fase de testes pré-operacionais, é capaz de apresentar resultados satisfatórios com carvões de teores de matéria volátil bem distintos.