

CORRELAÇÃO DOS EFEITOS CAUSADOS PELA ALTERAÇÃO NO TEOR DE ELEMENTOS DE LIGA NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO FERRO FUNDIDO NODULAR

MENEZES, Valcir Marques de. ^{1*} KACH, Sirnei César.²

¹ FAHOR, Curso de Engenharia Mecânica, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

² FAHOR, Curso de Engenharia de Produção, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

*Autor Correspondente: vm001875@fahor.com.br.

Resumo

A indústria de fundição de metais sempre teve foco em equilibrar as necessidades técnicas e comerciais a fim de garantir operações eficientes e proteger a rentabilidade do negócio. Através do conhecimento quantitativo sobre as propriedades dos materiais trabalhados pode-se configurar um processo robusto que garanta todas as especificações estabelecidas (STURM; BUSCH, 2011).

A realização de um estudo entre as propriedades mecânicas do ferro fundido nodular GGG40 e o percentual dos elementos químicos que o constituem surgiu devido a necessidade de se controlar as características mecânicas de peças fundidas, evitar o mau planejamento da composição do material a ser fundido e manter uma maior estabilidade do processo de produção de uma empresa de fundição. Com base neste contexto pode-se identificar como tema do presente trabalho os efeitos da alteração no teor dos elementos químicos quanto as propriedades mecânicas do ferro fundido nodular GGG40. Levantando o seguinte problema: Quais são os efeitos que ocorrem no ferro fundido GGG40 perante alterações nos percentuais de cada elemento que constituem sua composição química?

O controle de processos industriais durante a fabricação de componentes é um dos aspectos de maior relevância dentro de empresas do setor de fundição. Dentre estes está presente o controle quanto ao teor dos elementos químicos que constituem os materiais a serem fundidos. Estes teores determinam as características microestruturais e mecânicas dos componentes manufaturados. Portanto, a hipótese levantada para este trabalho é de que, através da determinação de parâmetros quanto ao teor de cada elemento químico que constitui a classe do ferro fundido em estudo, seria possível evitar o mau planejamento da composição química do material a ser fundido e desta maneira atender a requisitos exigidos em projetos de fundição.

Este trabalho tem como objetivo entender os principais efeitos causados nas propriedades mecânicas e microestruturais do ferro fundido nodular GGG40 perante a variação dos elementos químicos que o constituem. Sendo estes efeitos identificados através de simulações numéricas realizadas no software de simulação Magma 5. A fim de atingi-lo foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Coletar dados do material de estudo através de ensaios mecânicos e microestruturais em corpos de prova;
- b) Correlacionar os dados coletados com as simulações realizadas;
- c) Determinar quais os elementos químicos possuem uma maior relevância quanto a alterações nas propriedades do material.

O uso da tecnologia de simulação numérica do processo de fundição de metais está cada vez mais presente nas empresas, dentre as vantagens da utilização destes softwares destacam-se: a redução de custos relacionados a qualidade de peças fundidas, otimização do rendimento metalúrgico, redução do método de tentativa e erro (tendo em vista de que o cenário experimental ocorrerá todo na interface do software). Portanto, para se manter competitivo neste mercado de constante mudança e que cada vez mais necessita de prazos menores no desenvolvimento de novos produtos, empresas do ramo de fundição estão adotando estes softwares como importantes ferramentas em seus processos.

Os ferros fundidos nodulares são de grande importância para as indústrias, por apresentarem uma boa correlação entre custos e propriedades mecânicas. Devido a possibilidade de incrementar elementos de liga e tratamentos térmicos, este tipo de material pode ser utilizado em aplicações que anteriormente eram exclusivas dos aços.

Dentre as escolhas mais importantes a se realizar durante o desenvolvimento de projetos está a definição do material a ser utilizado. Ao se falar de materiais um dos pontos mais importantes a ser abordado são as propriedades mecânicas, pois são estas que irão determinar a aplicação de um ou outro tipo de material em um componente específico. Estas propriedades definem como o material irá se comportar quando submetido a esforços mecânicos. Determinam a capacidade de um material resistir ou transmitir esforços sem que ocorra danos ao mesmo, como por exemplo, deformações, trincas e rompimentos. Após a definição do material é evidente a necessidade de se ter um controle de produção eficaz. A definição de um método de controle de qualidade de produtos é crucial para as empresas evitarem contratempos com a qualidade de seus produtos principalmente os que estão relacionados com as propriedades mecânicas dos materiais que em sua grande maioria se evidenciam após o produto estar em posse de seus clientes.

Pelo fato da microestrutura ser a responsável pelas características mecânicas dos ferros fundidos nodulares, torna-se evidente a importância de se entender quais são as variáveis, tratando-se de elementos químicos, que causam mais impacto nas propriedades do mesmo. Desta maneira estudos sobre este tipo de material são de grande valia tanto para o ramo acadêmico quanto para o ramo industrial.

Durante o desenvolvimento deste trabalho serão realizados ensaios mecânicos e microestruturais em corpos de prova de ferro fundido nodular. Também irão ser realizadas simulações numéricas, em um software de simulação voltado para processos de fundição, onde serão alterados os percentuais dos componentes químicos que constituem o material de estudo a fim de visualizar o efeito de cada componente em suas características. Após isto serão realizadas as análises dos dados obtidos nos ensaios e nas simulações.

Portanto, este trabalho se caracteriza como estudo de caso onde de acordo com Gil (2002) tem como foco a explicação das causas de um determinado fenômeno e a identificação dos possíveis fatores que o influenciam ou são influenciados por ele.

O controle quanto ao teor dos elementos químicos que constituem os materiais a serem fundidos é um dos aspectos de maior relevância dentro de empresas do setor de fundição. Isto se dá devido a estes elementos determinarem as características microestruturais e mecânicas dos componentes manufaturados. Tendo em vista esta premissa, os resultados esperados com a realização deste trabalho são:

- Identificar quais os elementos químicos que constituem o ferro fundido nodular GGG40 possuem um maior efeito na mudança de suas propriedades mecânicas;
- Determinar parâmetros quanto a manipulação do teor destes elementos a fim de evitar o mau planejamento da composição química do material a ser fundido.

Através da realização deste trabalho pode ser concluído que este campo ainda demanda muito estudo devido a sua complexidade. Ressalta-se também a dificuldade de se determinar

De 04/06/2018 a 06/06/2018

uma composição ideal para os ferros fundidos atenderem a especificações técnicas pelo fato de o processo possuir inúmeras variáveis.

Palavras-chave: Processo de fundição, propriedades mecânicas, propriedades microestruturais, simulação numérica.

Referências

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KLEEGERG, C. **Latest advancements in modelling and simulation for high pressure die castings**. In: ALUCAST, India, 2010.

STURM, J. C.; BUSCH, G. **Cast iron - a predictable material**. In: 69th world foundry congress, Hangzhou, 2011.