

XU Congresso
Fluminense
de Iniciação
Científica e Tecnológica

28^o

Encontro de
Iniciação
Científica
da UENF

20^o

Circuito de
Iniciação
Científica do
IFFluminense

16^a

Jornada de
Iniciação
Científica
da UFF



U Congresso
Fluminense de
Pós-Graduação

23^a

Mostra de
Pós-Graduação
da UENF

8^a

Mostra de
Pós-Graduação
do IFFluminense

8^a

Mostra de
Pós-Graduação
da UFF

Desenvolvimento de um Protótipo de Instrumentação Elétrica para a Caracterização de Novos Materiais Condutores e sua Relação com a Estabilidade Estrutural

Samuel Santana Costa, Everton Maick Rangel Pessanha, Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova

O avanço na análise de novos materiais depende diretamente dos progressos tecnológicos por meio de pesquisas, visando fornecer métodos mais eficientes para sua investigação. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo elaborar um protótipo para a caracterização elétrica de novos materiais condutores, bem como analisar a influência da estrutura nas propriedades elétricas de um ferro dúctil. Para as medidas elétricas está sendo elaborado um sistema de medição de baixa resistência através do método da Ponte de Kelvin utilizando *software* Proteus 8.1. Nas análises preliminares foram utilizados dois lingotes de ferro dúctil, disponibilizados pelo Laboratório de Materiais Avançados (LMAV/CCT/UENF), com vazamentos prolongados para o tempo de 10 min e de 45 min. As amostras foram submetidas à investigação de composição química por espectrometria de massa de massa e analisador elementar, bem como análise estrutural por difração de raios X (DRX). A modelagem pelo método de elementos finitos foi realizada através do *software* FEMM 4.2 (*Finite Element Method Magnetics*) para resolver problemas eletrocinéticos. As ligas de ferro dúctil hipereutética apresentaram estruturas com predominância da fase ferrítica Fe- α , carbono hexagonal e romboédrico e ainda a cementita (Fe₃C) com a rede de baixa simetria. A simulação do dispositivo da ponte de Kelvin, bem como a sua construção física, vem mostrando a viabilidade do protótipo para a medição da baixa resistência do ferro dúctil, e que ainda recebem influência dos constituintes presentes, sobretudo na formação da cementita livre devido as suas características elétricas intrínsecas por apresentar elevada resistividade com a atuação do mecanismo metaestável para a amostra obtida após 45 min de tratamento, possibilitando obter valores preliminares de resistividades próximas ao limite teórico de 0,50 a 0,90 $\mu\Omega \cdot m$. A análise pelo Método de Elementos Finitos revelou uma boa uniformidade para o potencial gerado na seção transversal do corpo de prova devido à concentração de cargas que ficam na superfície desta região maciça. Por outro lado, o potencial ao logo dos 20 mm apresentou variações, pois a mobilidade eletrônica tendem acelerar as cargas expostas devendo, então, atuar um campo elétrico contrário para reduzir a sua movimentação. Para tanto, a construção do instrumento de medição de baixa resistência elétrica para fins de pesquisa e evolução na análise de materiais condutores poderá contribuir para projetos que visam o entendimento do comportamento estrutural e obtenção de materiais com propriedades cada vez mais favoráveis, elevando a sua valorização, bem como sua aplicação na indústria.

Instituição do Programa de IC, IT ou PG: UNESA

Eixo temático: 1.3 UENF - Ciências Exatas e da Terra e Engenharias (CCT): 2. Engenharias

Fomento da bolsa (quando aplicável): Mais Ciência na Universidade, Prefeitura de Campos dos Goytacazes, RJ

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:

APOIO:



XU Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

28^o
Encontro de Iniciação Científica da UENF

20^o
Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

16^a
Jornada de Iniciação Científica da UFF



U III Congresso Fluminense de Pós-Graduação

23^a
Mostra de Pós-Graduação da UENF

8^a
Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

8^a
Mostra de Pós-Graduação da UFF

Development of an Electrical Instrumentation Prototype for the Characterization of New Conducting Materials and Its relationship with structural stability

Samuel Santana Costa, Everton Maick Rangel Pessanha, Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova

Advances in the analysis of new materials directly depend on technological progress through research that aims to provide more efficient methods for their investigation. In this perspective, the present work aims to develop a prototype for the electrical characterization of new conductive materials, as well as to analyze the influence of the structure on the electrical properties of ductile iron. For electrical measurements, a low resistance measurement system is being developed using the Kelvin Bridge method with Proteus 8.1 software. In the preliminary analysis, two ingots of ductile iron supplied by the Advanced Materials Laboratory (LMAV/CCT/UENF) were used, with extended pouring times of 10 min and 45 min. The samples were subjected to chemical composition investigation by mass spectrometry and elemental analyzer, as well as structural analysis by X-ray diffraction (XRD). The finite element method modeling was performed using FEMM 4.2 (Finite Element Method Magnetics) software to solve electrokinetic problems. The ductile iron hypereutectic alloys presented structures with a predominance of the Fe- α ferritic phase, hexagonal and rhombohedral carbon, and also cementite (Fe₃C) with a low symmetry network. The simulation of the Kelvin Bridge device, as well as its physical construction, showed the feasibility of the prototype for measuring the low resistance of the ductile iron, which is influenced by the present constituents, mainly in the formation of free cementite due to its intrinsic electrical property characteristics for presenting high resistivity with the metastable mechanism acting for the sample obtained after 45 min of treatment, allowing to obtain preliminary values of resistivity close to the theoretical limit of 0.50 to 0.90 $\mu\Omega\cdot\text{m}$. Analysis by the Finite Element Method revealed good uniformity for the potential generated in the cross section of the specimen due to the concentration of charges that remain on the surface of this massive region. On the other hand, the potential along the 20 mm showed variations, as electronic mobility tends to accelerate the exposed charges, so an opposite electric field should act to reduce their movement. Therefore, the construction of a low electrical resistance measuring instrument for the purpose of research and evolution in the analysis of conductive materials can contribute to projects aimed at understanding the structural behavior and obtaining materials with increasingly favorable properties, raising its valuation, as well as its application in the industry.

Institution of the Research Initiation, Technological Initiation or Graduate Program: UNESA
Thematic Axis: 1.3 UENF - Exact and Earth Sciences and Engineering (CCT): 2. Engineering
Scholarship Support (when applicable): More Science at the University, City Hall of Campos dos Goytacazes, RJ

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

