

Efeito da preparação da amostra em ODF obtida por difração de raios-X

Nicolau Apoena Castro^{1,2}, Fernando Jose Gomes Landgraf¹, Taeko Yonamine Fukuhara³, Edgar Gomes de Araujo¹

Resumo:

O efeito da preparação de amostras para análise de textura por difração de raios-X foi avaliado neste trabalho. Foram encontradas diferenças significativas entre ODF de amostras de chapas de aço elétrico semiprocessado submetidas a diferentes tipos de preparação. Os resultados indicam que o lixamento das chapas causa modificação da ODF obtida e um ataque químico com nital 10% elimina esse efeito. O gradiente de textura entre superfície e centro da chapa também foi avaliado e as análises de textura da superfície e da meia espessura da chapa não são suficientes para avaliar a textura média do material.

Palavras chave

Aço elétrico semiprocessado, gradiente de textura, difração de raios-X, ODF, FDO.

1. EPUSP - Departamento de Metalurgia e Materiais
2. IPT - Laboratório de Metalurgia do Pó e Materiais Magnéticos.
3. INMETRO - Divisão de Metrologia de Materiais

1. Objetivo:

Avaliar o efeito da preparação da amostra na medida de textura por difração de raios-X, encontrar uma preparação que produza resultados confiáveis e estudar gradiente de textura entre superfície e centro de chapas laminadas.

2. Introdução:

Difração de raios-X é uma importante técnica utilizada para obtenção de figuras de pólo e ODF. Normalmente são analisadas amostras paralelas à superfície da chapa. Na maioria dos casos realiza-se um lixamento da amostra até meia espessura ou analisa-se a própria superfície da amostra. No caso do lixamento de chapas metálicas é possível que ocorra deformação localizada do material, podendo alterar o resultado obtido. Além disso, quando se analisa a superfície ou a meia espessura da amostra é interessante se ter uma idéia do gradiente de textura através da chapa. Muitas vezes é interessante a obtenção da textura média do material. Quando se quer avaliar a estampabilidade de uma chapa (1) ou para se avaliar propriedades magnéticas de aços elétricos (2) a textura média é importante, logo a análise da superfície e da meia espessura pode não representar corretamente a textura do material.

Neste trabalho foram abordados esses dois problemas: a preparação de amostras e o gradiente de textura em análises por difração de raios-X.

3. Procedimento:

Foi utilizada chapa de aço elétrico semiprocessado com 0.5 mm de espessura. Para separar os efeitos da preparação da amostra do gradiente de textura entre superfície e centro da chapa foi preparado um “pacote” de lâminas empilhadas conforme a figura 1. Dessa forma a análise de textura deve representar a média do material ao longo de toda espessura.

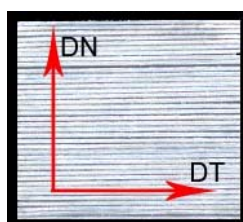


Figura 1: empilhamento de chapas para análise de textura. DT é a direção transversal e DN é a direção normal.

Foram analisadas 7 condições diferentes, conforme a tabela 1.

Tabela 1: condições das análises

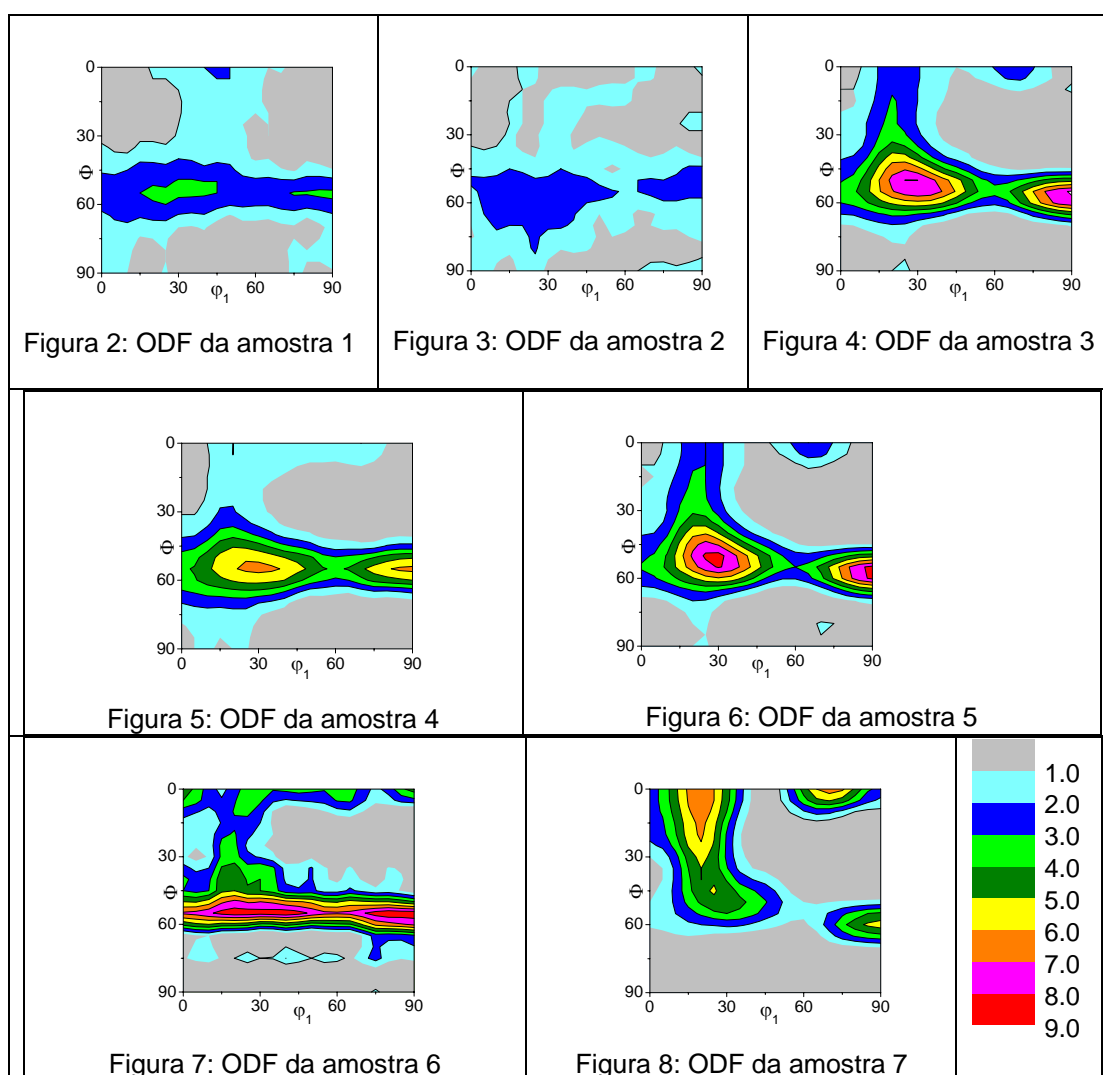
identificação	descrição
Amostra 1	Empilhamento + lixamento até #600
Amostra 2	Empilhamento + lixamento até #1200
Amostra 3	Empilhamento + lixamento até #1200 + decapagem (nital 10%)
Amostra 4	Empilhamento + polimento até 1 μm
Amostra 5	Empilhamento + polimento até 1 μm + decapagem
Amostra 6	Superfície da chapa
Amostra 7	A 200 μm da superfície – lixamento até #1200 + decapagem

Os lixamentos foram feitos em lixadeira manual com lixas de granulometria de #240, #320, #400, #600 e #1200. O polimento foi realizado em polítriz manual com pasta de diamante de 6, 3 e 1 μm . A decapagem foi realizada com nital 10% por 1 minuto.

As análises foram realizadas em difratômetro Shimadzu DRX-6000, equipado com goniômetro de textura, radiação de $\text{Cu K}\alpha$ em modo policapilar. As ODF foram calculadas a partir das figuras de pólo (100), (110), (211) e (310). No caso das análises feitas no empilhamento de chapas foi necessária a realização de rotação das figuras de pólo para o cálculo correto das ODF.

4. Resultados e discussão:

As seções $\varphi_2 = 45^\circ$ das ODF estão apresentadas nas figuras 2 a 9.



É possível observar um forte efeito da preparação da amostra nos resultados das ODF calculadas. O lixamento provocou a redução das intensidades relativas, como se pode ver nas figuras 2 e 3. Tal fato deve-se provavelmente à deformação plástica associada ao lixamento da amostra. O ataque químico com nital parece ter eliminado a camada deformada durante o lixamento, conforme mostra a figura 3. O polimento também se mostrou

eficiente para eliminar o efeito do lixamento (figura 4) e o polimento seguido de decapagem química (figura 7) apresentou resultados muito parecidos com o lixamento seguido de decapagem (figura 3). As análises da superfície e a 200 μm (figuras 6 e 7) indicam que o material apresenta pronunciado gradiente de textura entre superfície e centro. Tal fato indica que não se deve utilizar somente a análise de textura na superfície e na meia espessura quando se quer avaliar a textura média desse material. Nota-se também que a textura média obtida a partir do empilhamento de chapas é muito diferente das texturas da superfície e centro da chapa.

5. Conclusões:

Observou-se um forte efeito da preparação da amostra nas ODF obtidas a partir de difração de raios-X. Sugere-se o lixamento até #1200 seguido de decapagem com nital 10% para eliminar o efeito de eventuais deformações plásticas produzidas durante a preparação.

Foi encontrado também um forte gradiente de textura entre superfície e centro da amostra analisada. As análises da superfície e da meia espessura foram diferentes da textura média do material, obtida pela análise do empilhamento de chapas. Sugere-se que o gradiente de textura seja avaliado quando se quiser avaliar a textura média do material.

6. Referências:

1. C.L. Xie, E. Nakamachi, Design of texture for improved formability of high-strength steel, *Materials Science & Engineering A340* (2003) p. 130 – 138.
2. T. Yonamine; M.F. de Campos, N.A. Castro e F.J.G. Landgraf., apresentado no *Soft Magnetic materials 2005*, e a ser publicado no *J. Magn. Magn. Mat* em 2006.