



VERIFICAÇÃO QUALITATIVA DE DEPÓSITOS POR BRASAGEM VIA PROCESSAMENTO DE IMAGEM

Douglas Bezerra de Araújo

Universidade Federal de Uberlândia , Campus Santa Mônica, Bloco 1M, 38400-032
douglas@mec.ufu.br

Louriel Oliveira Vilarinho

Prof. Dr., Faculdade de Engenharia Mecânica
vilarinho@mecanica.ufu.br

Resumo: *A fim de se conseguir uma correta utilização de uma superfície abrasiva confeccionada por processo de brasagem, deve-se garantir um padrão de qualidade no momento de sua fabricação. Isto pode ser feito baseando-se na distribuição uniforme dos grãos abrasivos ao longo de toda a superfície. Neste sentido, foi criado um software, que por meio de uma imagem digital da superfície, faz uma qualificação da distribuição dos grãos abrasivos, mostrando se a superfície está ou não apta a ser utilizada na sua função.*

Palavras-chave: *Ensaio qualitativo, Processamento de imagem.*

1. INTRODUÇÃO

Tanto na engenharia quanto em diversas áreas faz-se uso da análise do material com o qual se está trabalhando qualitativamente e/ou quantitativamente de modo a conseguir através da estatística certas propriedades deste material.

Porém alguns tipos de análises não são viáveis serem feitas de forma tradicional como, por exemplo, a contagem ou a medição com escala de forma manual. Isto pode ser visto na medicina como a contagem de hemácias num determinado volume de sangue; na engenharia como a porcentagem de carbono no aço.

Estes tipos de análises estão sendo ultimamente feitos por meio de imagem, passando posteriormente por tratamento digital no computador que resultará dados de forma prática, confiável e rápido. Uma outra vantagem seria a simplicidade de operação do analisador de imagem, podendo desta forma ser manipulado por qualquer pessoa sem precisar esta ser qualificada para o assunto. Na figura abaixo pode ser observado um conjunto de células no qual se faz uso do processo de análise de imagem no ramo da biologia e medicina.

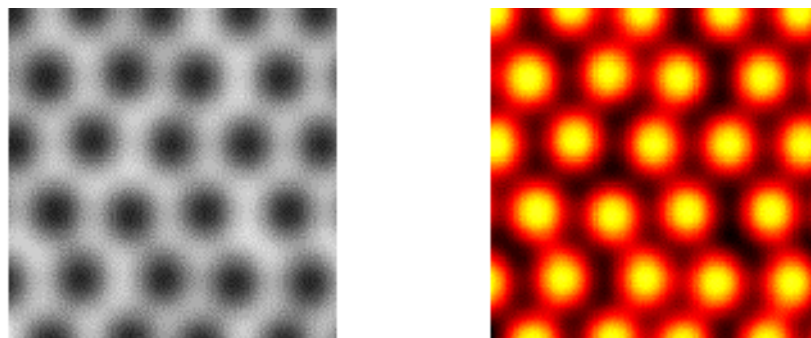


Figura 1. Um exemplo de um tratamento de imagem de células (Albuquerque, 2004).

Deste modo foi desenvolvido um software com a função de fazer uma análise de superfície de um material compósito de forma a qualificar a fabricação e a utilização deste, por meio apenas de uma foto digital do material. O uso deste software substituirá a opinião pessoal do operador evitando assim futuros erros ocorridos na prática, ficando assim padronizado o tipo de operação para toda e qualquer pessoa.

A análise de imagem digital tem um grande potencial de qualificação da superfície de material compósito, obtendo resultados rápidos e confiáveis.

O objetivo do trabalho foi de desenvolvimento de uma rotina de processamento no programa Matlab®, verificando desta forma se há uma boa homogeneidade em toda a superfície com relação aos carbonetos de tungstênio depositado numa base de aço.

Primeiramente a rotina transforma a foto digital em uma imagem binária (preto e branco) para uma posterior análise estatística, obtendo como resultado dados com respeito à distribuição dos carbonetos.

2. METODOLOGIA

Primeiramente deve ser feita a padronização do tipo de foto a ser tirada com relação a posição da câmera e da luminosidade do material. A posição da luminosidade deve ser de tal forma que a sombra de um carboneto não interfira nos outros ao lado conforme a figura 2. Como consequência a diferença entre os maiores e menores não deve ser acentuada. As mesmas observações acima são válidas também para a posição da câmera, de forma que os carbonetos não fiquem na frente de outros.

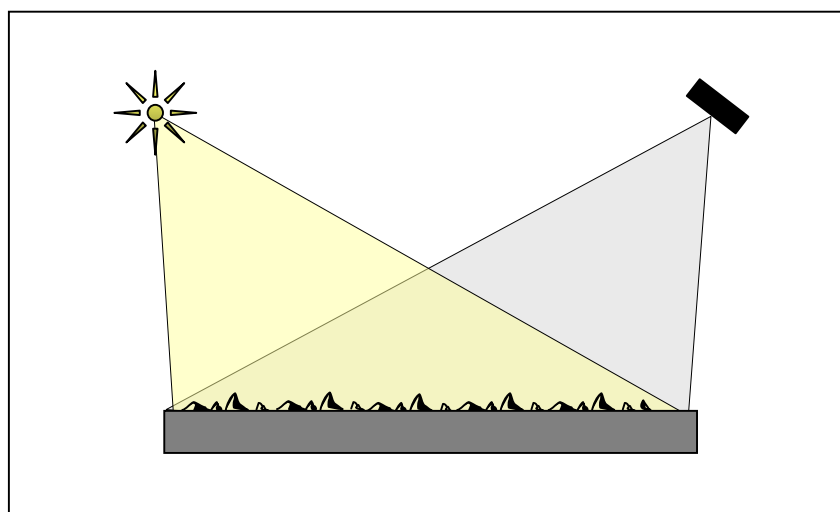


Figura 2. Método de iluminação.

A imagem capturada por uma câmera (modelo MVC-FD75, 1.3 Mega Pixels, resolução 640x480, distancia focal de 4.2 a 42 mm) e passada para o software onde será transformada em uma matriz com os valores de cores no formato RGB (red-green-blue) correspondendo a cada pixel ("picture element" ou "pel") da imagem (Matsumoto, 2001). Um exemplo de imagem no formato RGB é mostrado na Figura 3.

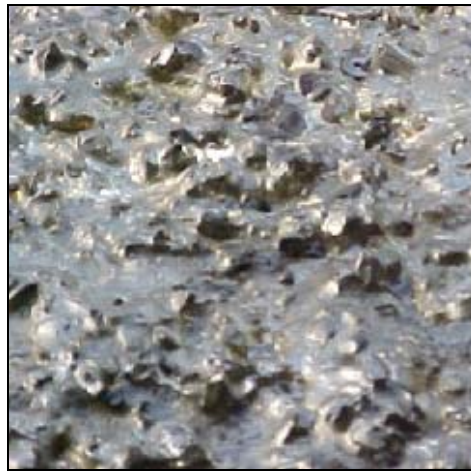


Figura 3. Imagem digital da amostra (RGB).

Esta transformação é realizada verificando célula por célula da matriz a intensidade de cada pixel. Se a célula for maior do que um determinado valor, troca-se esta célula por 1(um) e se ao contrário, for menor, troca-se por 0(zero). Podendo, deste modo, fazer a regulação da matriz binária de acordo com a intensidade desejada.

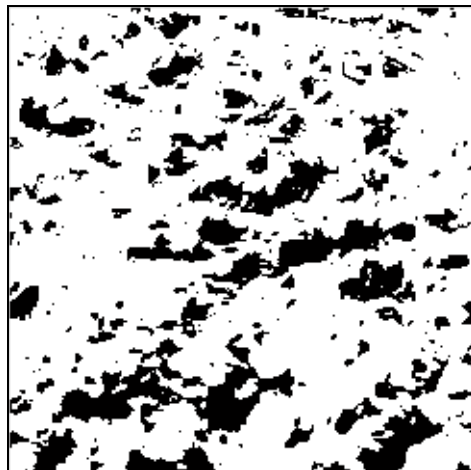


Figura 4. Imagem binária.

Completada a matriz binária o software passará para a verificação estatística de um grupo de células binárias no qual o tamanho deste grupo é previamente escolhido no início do programa. Esta verificação é realizada calculando a porcentagem de 0 (zeros) e de 1 (uns) para cada grupo, e a própria rotina correrá toda a matriz mudando os grupos. Cada resultado estatístico terá uma célula de outra matriz no qual será denominada matriz porcentagem.

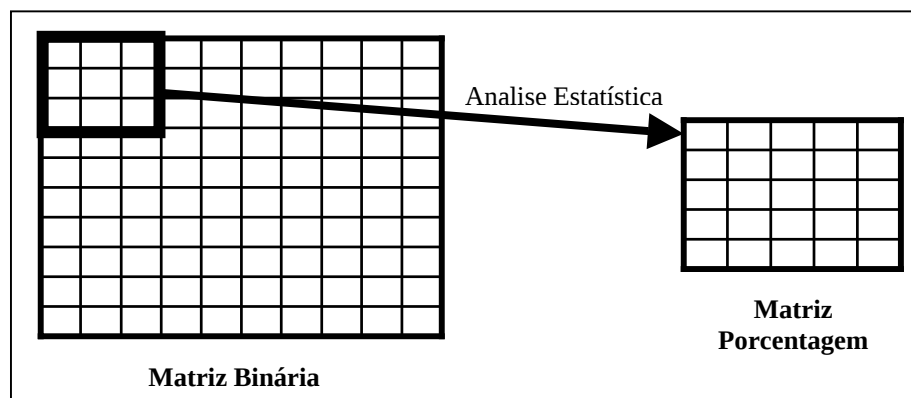


Figura 5. Análise estatística da matriz binária.

3. RESULTADOS

A distribuição dos carbonetos em toda placa pode ser bem vista através do gráfico mesh abaixo, no qual a cor mais escura indica ausência do carboneto, e a medida que vai clareando vai aumentando também a concentração por área analisada. Deste modo se o gráfico apresentar uma porção escura isolada ou distribuída pela placa, indica que há porção com má distribuição dos carbonetos.

Uma outra parte da rotina verificará ainda a matriz porcentagem procurando por lugares de baixos valores de porcentagem, sendo esta parte da rotina denominada de SEEK, obtendo também as coordenadas destes lugares que será passada para a última parte da rotina no qual mostrará a quem estiver utilizando o software o local da má distribuição. Esta parte é chamada de SHOW.

Os resultados de todo esse processo de análise pode ser vista por meio do gráfico Mesh 3D conforme a Figura 6 e a Figura 7 abaixo.

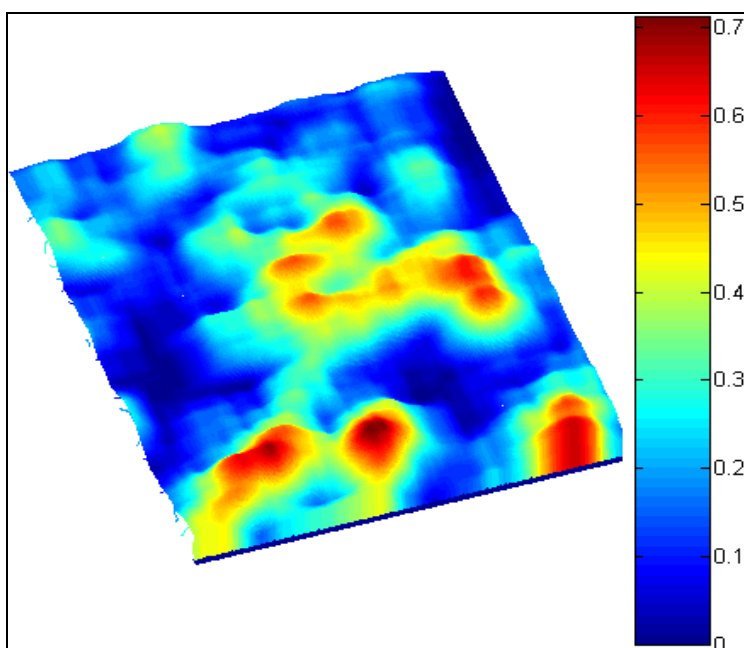


Figura 6. Gráfico mesh de porcentagem de um corpo de prova.

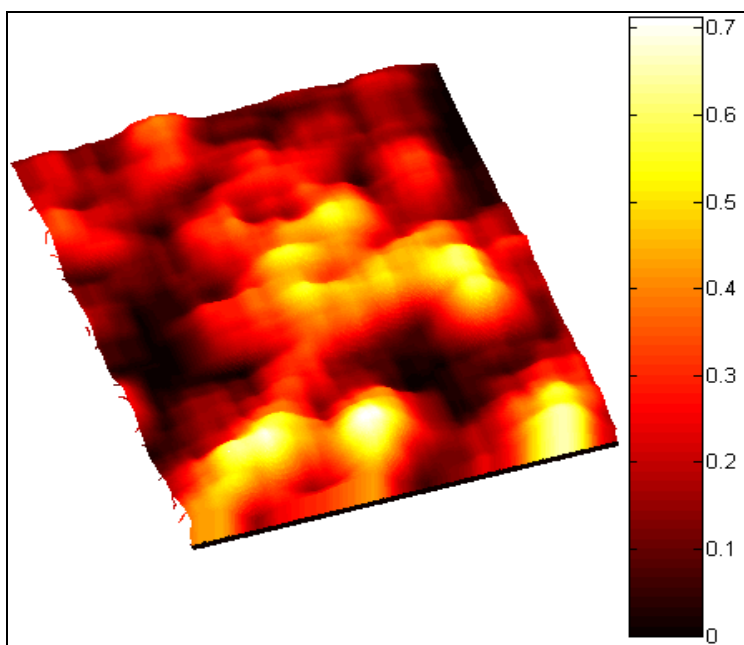


Figura 7. Outro gráfico mesh de porcentagem.

Nas duas figuras acima podem ser notadas as áreas em que tem pouca concentração dos carbonetos e onde há as maiores concentrações. Na parte superior do lado direito das Figuras 6 e 7 e na parte central do lado esquerdo apresentam uma cor mais escura, que pela graduação ao lado indica poucos elementos naquela área. Isto pode ser comprovado olhando a Figura 3 que é a foto original do corpo de prova. Um pequeno resumo de toda a rotina pode ser observado por meio da Figura 8.

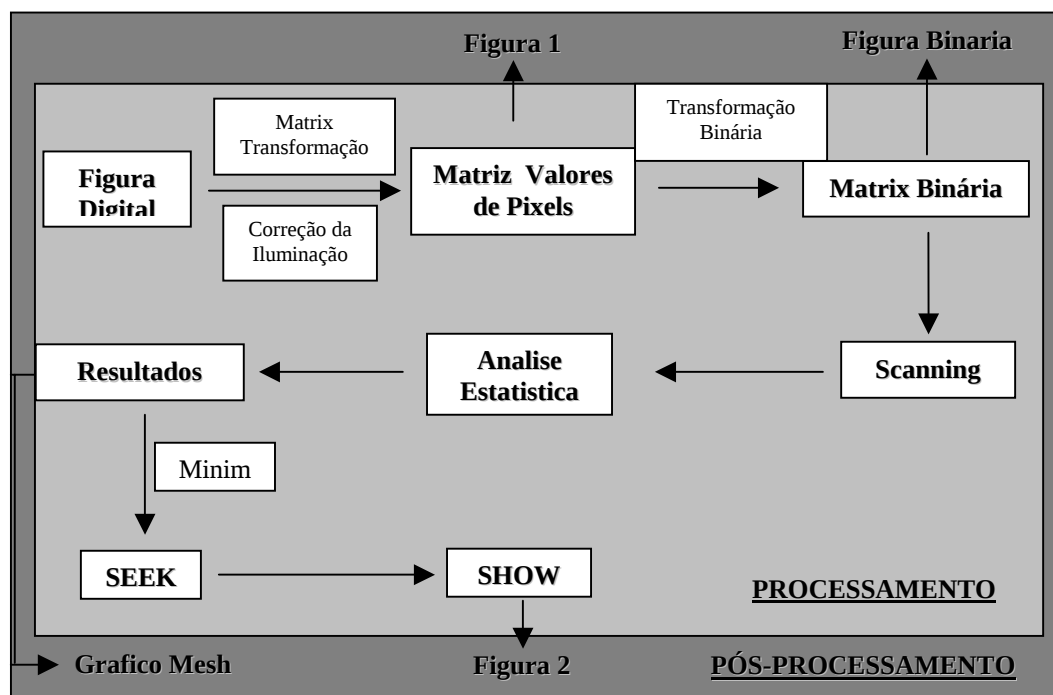


Figura 8. Resumo do software utilizado.

4. CONCLUSÃO

Verificando o objetivo do trabalho e seus resultados, pode-se concluir que a utilização do processo de análise de imagem está cada vez mais presente no meio científico e industrial, por ser de fácil utilização, baixo custo, rápido e resultados confiáveis.

A rotina desenvolvida para a qualificação da distribuição de carbonetos numa placa apresentou bons resultados. Podendo desta forma ser utilizado com segurança.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores deste trabalho agradecem ao apoio do Laprosolda/UFU, FEMEC/UFU, CNPq e Petrobrás pela infra-estrutura e suporte financeiro.

6. REFERÊNCIAS

Matsumoto, Elia Yathie "Matlab 6: Fundamentos de Programação" 2ª ed. – São Paulo: Erica, 2001.
Albuquerque, Marcio Portes "Processamento de Imagens - Métodos e Análises". Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores serão os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

QUALITATIVE VERIFICATION OF BRASED DEPOSITS BY USING IMAGE PROCESSING

Douglas Bezerra de Araújo

Federal University of Uberlândia , Campus Santa Mônica, Bloco 1M, 38400-032
douglas@mec.ufu.br

Louriel Oliveira Vilarinho

Adjunct Lecturer, School of Mechanical Engineering
vilarinho@mecanica.ufu.br

Abstract: In order to guarantee a correct utilization of an abrasive surface made by brasing process, a quality standard must be assured during its manufacturing. This can be done basing on a uniform distribution of abrasive grains in the whole surface. Thus, the aim of this work is to develop a software that uses a digital image from the surface to qualify the abrasive grain distribution and pointing out whether the surface is suitable or not.

Keywords: Qualitative test, Image processing.