

CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA E METALÚRGICA DO AÇO ABNT 4340 APÓS CORTE POR PLASMA A AR COMPRIMIDO

Diogo Antonione Costa, Paulo Henrique Cruz Pereira e Wanderley Xavier Pereira

CEFET-MG – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Campus VII - CEP 37010-590 - Varginha – Minas Gerais

disp_pj@yahoo.com.br

Introdução

O processo de corte por plasma se destaca dentre os processos térmicos por apresentar uma alta qualidade associada a uma boa produtividade. No sentido de melhor adequar o processo às novas utilizações, minimizando retrabalhos posteriores às operações de corte, pesquisas têm sido realizadas no sentido de melhor caracterizar a influência das variáveis do processo, associadas à qualidade de corte no que tange, principalmente, aos efeitos geométricos e metalúrgicos da superfície cortada.

Objetivos

O projeto visa o estudo mais detalhado do processo de corte por plasma a ar comprimido que é uma alternativa muito interessante para se cortar aços e ligas ferrosas com baixo custo e ótima qualidade, de forma a contribuir com a otimização de suas variáveis de ajuste operacionais, quais sejam: Corrente, Distância Tocha-peça, Pressão do gás, Velocidade de corte. Estas variáveis serão estudadas em função das principais propriedades do corte que são a geometria da peça cortada e as transformações metalúrgicas sofridas pelo material da peça cortada.

Procedimento Experimental

Para analisar como as variáveis ou parâmetros de ajustes operacionais (corrente, distância tocha-peça, velocidade de corte e pressão do gás) influenciam as respostas ortogonalidade e extensão da ZTA, foi elaborada uma matriz experimental através da metodologia experimental DOE (Design Of Experiments) mais especificamente o planejamento fatorial 2^{4+1} que resultou em 8 ensaios (condições experimentais) diferentes. Com o objetivo de determinar a significância estatística dos efeitos das variáveis e os efeitos e suas interações, o experimento foi replicado. Abaixo, na figura 1, temos a Bancada de Ensaios.

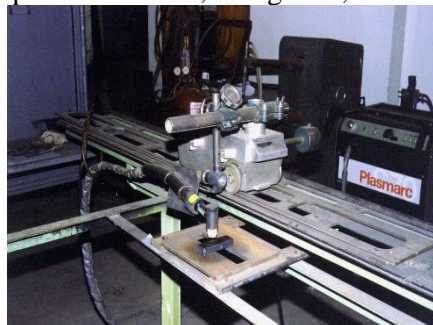


Figura 1 – Esquema da Bancada de Ensaios

Tabela 1 – Variáveis e seus níveis

Fator	Unidade	Nível inferior (-)	Nível superior (+)
Distância (A)	mm	3.0	4.5
Pressão (B)	kgf/cm ²	5.3	7.1
Corrente (C)	A	62.5	70
Velocidade (D)	cm/min	12.4	23.1

Após o corte, as superfícies foram analisadas sob os aspectos geométricos (ortogonalidade) e metalúrgicos (Área da ZTA). Conforme a figura 2:

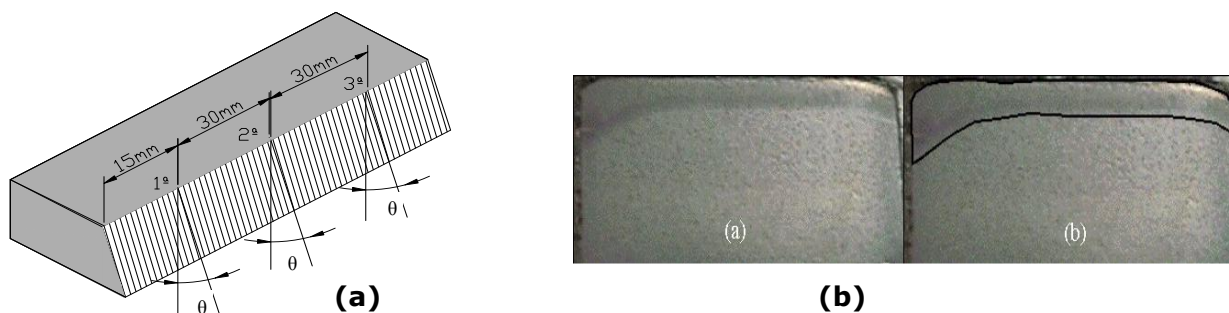


Figura 2 – a)- Esquema da medição da ortogonalidade; b)- ZTA e demarcação da área da mesma.

Resultados e análises

Para a análise dos resultados utilizou-se um “software” comercial Minitab, considerando-se um nível de significância (α) igual a 5 %. Segue abaixo o gráfico obtido nas figuras 3 e figura 4.

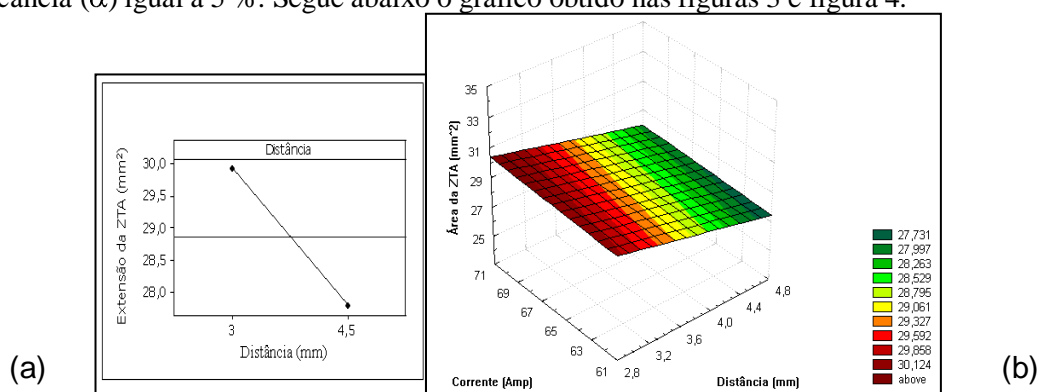


Figura 3 – a) Efeito principal para ZTA; b) Interação Dist.xI

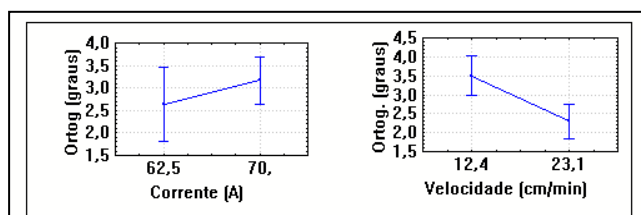


Figura 4 – Gráfico dos Efeitos principais p/ ortogonalidade.

Observa-se da **figura 3** que para a resposta ZTA que a variável distância Tocha-peça e a interação distância-corrente alteraram a estas respostas de forma significativa, sendo que quanto maior a distância e menor corrente menor foi a ZTA. É interessante observar que os fatores corrente e distância estão diretamente relacionados à energia imposta a peça de trabalho. No caso da corrente, é de se esperar que um aumento em seu nível conduz a um aumento do nível de energia imposto à peça e, em consequência, a uma maior extensão da ZTA. Já em relação à Ortogonalidade (**Fig.4**), uma redução de sua inclinação foi obtida para uma velocidade maior e uma corrente menor. A provável explicação para a influência mais significativa da velocidade de corte é o fato da concentração excessiva de calor associado ao modo de alimentação helicoidal do gás gerando uma transferência mais efetiva de energia ao bordo do corte, quando a velocidade é pequena. Com o aumento desta velocidade com certeza haverá uma melhor distribuição desta energia, diminuindo, provavelmente, a atuação da pressão do gás na formação do ângulo de inclinação conduzido a obtenção de melhores efeitos na seção cortada.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos e analisados, de forma geral, para se obter um melhor corte dentro das condições de contorno utilizados neste trabalho deve-se utilizar a distância e velocidade em seus níveis superiores e já a corrente no nível inferior.

Referências Bibliográficas

- Mont'alvão, C.A., “*Determinação dos Fatores Significativos do Processo de Corte por Plasma a Ar Comprimido Através da Utilização do Projeto e Análise de Experimentos*”, Dissertação de Mestrado, EFEI, Itajubá, MG, 1997.
- Pereira, W.X., “*Estudo da Qualidade do Corte do aço SAE 1045 Através do Processo corte por Plasma*”, Dissertação de Mestrado”, EFEI, Itajubá, MG, 2000.