

RELAÇÕES ENTRE PARÂMETROS DE CORTE E ACABAMENTO SUPERFICIAL NA LIGA DE ALUMÍNIO 7050

Getúlio de Oliveira Benato Junior¹, Celso Fernandes Joaquim Junior², Gilson Eduardo Tarrento³

¹Tecnólogo em Produção Industrial pela Faculdade de Tecnologia de Botucatu, e-mail: get.jr@hotmail.com

²Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu

³Docente da Faculdade de Tecnologia de Botucatu e da Faculdade Sudoeste Paulista

1 INTRODUÇÃO

As empresas atualmente buscam variantes para se destacar no mercado e se manterem competitivas. A usinagem CNC (Comando Numérico Computadorizado) surge como uma solução, principalmente no ramo automobilístico e aeronáutico, através de seu grande potencial para o aumento da produtividade concomitantemente com a qualidade de seus produtos fabricados.

Segundo Ribeiro e da Cunha (2001), pesquisas realizadas no ramo automobilístico, mostram que o alumínio oferece uma redução de cerca de 60% em relação aos aços e ferro fundido na fabricação de automóveis. Ainda conforme Weingaertner (1994), principalmente no ramo aeronáutico, materiais que possuem elevada relação resistência/peso, como o alumínio, têm grande potencial de aplicação na fabricação de aeronaves.

A liga 7050, objeto deste estudo, é uma liga de alto desempenho, muito utilizada no ramo aeroespacial. É uma liga endurecível por precipitação termicamente, utilizada na condição do tratamento térmico de envelhecimento, que devido as suas características minimizam a corrosão sob tensão. A noção errônea de que o alumínio não é adequado à usinagem vem da falta de familiaridade com parâmetros corretos de trabalho (WEINGAERTNER; SCHROETER, 1991).

Alguns fatores na usinagem influenciam diretamente um bom acabamento superficial, como por exemplo, os parâmetros de corte utilizados, a geometria da ferramenta e da peça, vibrações da ferramenta, ferramentas inadequadas para operação, ferramentas danificadas, máquinas inadequadas ou sem manutenção, entre outros.

No quesito condições de corte, os parâmetros mais influentes são: a velocidade de avanço (f), a profundidade de corte (ap) e, por fim, a velocidade de corte (vc) (REIS E SILVA, 2001).

Desta forma, o presente trabalho visa analisar a influencia da velocidade de corte e da

velocidade de avanço no acabamento superficial da liga de alumínio 7050, a fim de verificar, para determinada ferramenta, as relações entre os parâmetros e a qualidade superficial resultante, ou seja, a rugosidade da peça trabalhada. Segundo Faccio (2002), a rugosidade é o conjunto de irregularidades, isto é, pequenas saliências e reentrâncias que caracterizam uma superfície.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A fim de avaliar o efeito de alguns parâmetros de corte na qualidade superficial decorrente da fresagem com uso da liga de alumínio 7050, foram realizados ensaios utilizando um bloco de alumínio da liga em questão com dimensão de 104mm³, usinado em um centro de usinagem CNC modelo ROMI 1250 Siemens, um aparelho rugosímetro da marca Mitutoyo modelo 178-923-2A com cut-off de 0,5mm, para efetuar a medição da rugosidade, como ferramenta foi utilizada uma micro turbo da marca Mitsubishi de diâmetro de 25mm com duas pastilhas de Raio 2mm, utilizando como software de programação MasterCam X3.

Variaram-se parâmetros de rotação e avanço conforme apresentado na Tabela 2:

Tabela 2 - Parâmetros utilizados

Ensaio	Rpm	Velocidade de avanço (mm/min)				
		400	2500	5000	7500	10000
Faixa 1	2000	400	2500	5000	7500	10000
Faixa 2	4000	400	2500	5000	7500	10000
Faixa 3	6000	400	2500	5000	7500	10000
Faixa 4	8000	400	2500	5000	7500	10000
Faixa 5	10000	400	2500	5000	7500	10000

Fonte: Elaborado pelos autores

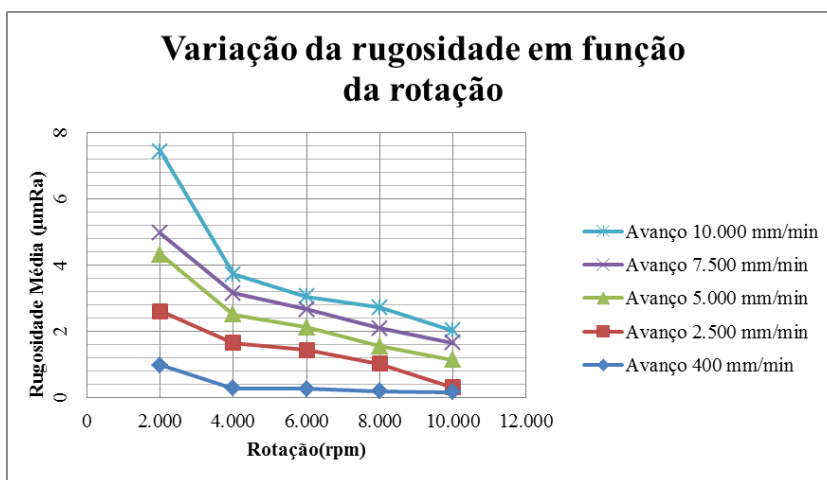
A profundidade de corte (a_p), foi mantida constante e igual a 2 mm, com espaçamento lateral (a_t), igual a 20 mm. Utilizou-se sentido de corte concordante. Foram usinados em cada face do bloco faixas, nas quais variaram-se os parâmetros de corte

devidamente identificados. Foram realizados através do rugosímetro, três medições de rugosidade (μmRa), sendo utilizado o valor da média aritmética. O objetivo foi correlacionar o efeito dos parâmetros de corte no acabamento superficial decorrente do processo mensurado através da rugosidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

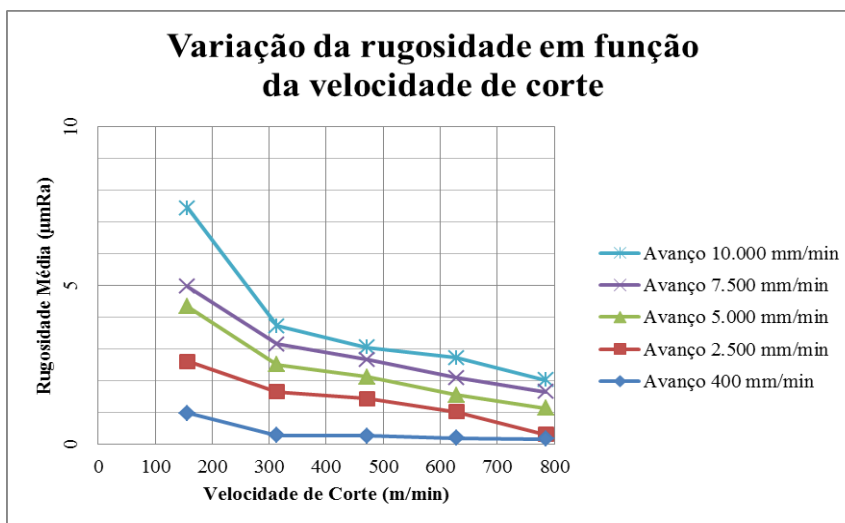
As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados da variação da rugosidade superficial, medida (μmRa), para o bloco de alumínio, em função da rotação (rpm) e da velocidade de corte (m/min.), respectivamente, para cinco diferentes velocidades de avanço. Já na Figura 3 é possível observar a variação da rugosidade (μmRa) em função da velocidade de avanço (mm/min.)

Figura 1 - Variação da rugosidade em função da rotação para diferentes velocidades de avanços



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 2 - Variação da rugosidade em função da velocidade de corte para diferentes velocidades de avanços.



Fonte: Elaborado pelos autores

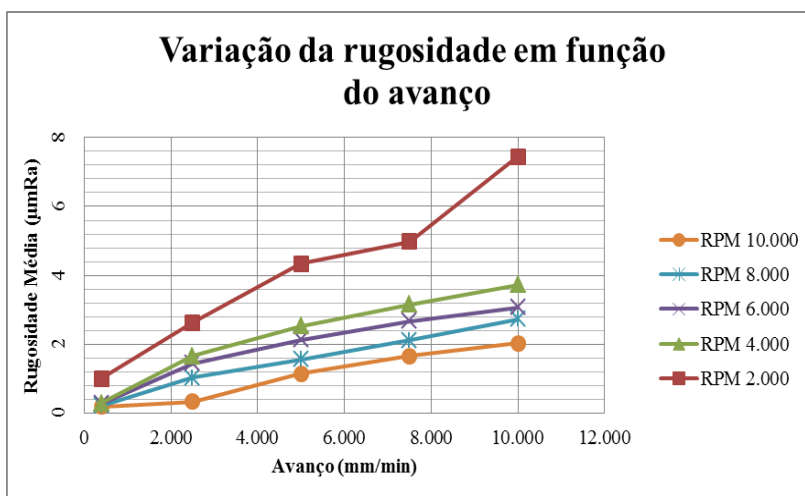
O gráfico da Figura 2 evidencia uma tendência de queda nos valores da rugosidade com o aumento da velocidade de corte (rotação) para todas as velocidades de avanço estudadas.

A velocidade de avanço de 400 mm/min determinou a menor variação da rugosidade com o aumento da velocidade de corte (rotação), com obtenção de valores praticamente constantes de rugosidade a partir de 314 m/min (4000 rpm). Este comportamento é evidenciado pelo baixo valor do coeficiente angular de sua curva de tendência, conforme demonstra Tabela 3.

Para todas as velocidades de avanço, houve redução acentuada nos valores da rugosidade para velocidades de corte de 157 m/min (2.000 rpm) para 314 m/min (4.000 rpm), sendo mais considerável a queda relativa à velocidade de avanço de 10.000 mm/min.

As curvas de tendência da variação da rugosidade em função da velocidade de corte para velocidades de avanço de 5.000 mm/min e 7.500 mm/min apresentam valores similares nos coeficientes angulares conforme demonstra tabela 3.

Figura 3 - Variação da rugosidade em função da velocidade de avanço da mesa para diferentes rotações.



Fonte: Elaborado pelos autores

Na Figura 3, verifica-se que para todas as rotações ensaiadas houve tendência de aumento no valor da rugosidade com o aumento da velocidade de avanço.

Para as rotações de 4.000, 6.000, 8.000 e 10.000 rpm ensaiadas, notou-se que as curvas apresentam praticamente a mesma tendência em relação à variação da rugosidade com o aumento das velocidades de avanços, conforme mostram os coeficientes angulares das curvas de tendências apresentadas na Tabela 4.

Para a velocidade de corte de 785 m/min (10000 rpm) com a velocidade de avanço de 400 mm/min, obteve-se o valor da rugosidade média mais baixo entre os ensaios realizados, atingindo 0,180 µmRa.

4 CONCLUSÕES

Os dados obtidos nos ensaios realizados neste trabalho permitiram concluir que os parâmetros de corte; rotação, velocidade de corte e velocidade de avanço da mesa afetam o acabamento superficial obtido na operação de fresamento da liga de alumínio 7050, impactando em sua rugosidade superficial.

Ficou evidenciado que o aumento da velocidade de corte, provoca a diminuição da rugosidade superficial. Também pôde-se verificar que o aumento na velocidade de avanço da mesa provoca, para todas as rotações ensaiadas, o aumento da rugosidade superficial. Concluiu-se que pode-se alcançar baixos valores de rugosidade média por meio da conjugação de altas velocidades de corte e baixas velocidades de avanço.

Foram obtidas curvas de tendências estimativas para predição da rugosidade em função da velocidade de corte e da velocidade de avanço da mesa, o que se caracteriza como

uma ferramenta útil para estimativas da qualidade do acabamento em função dos parâmetros de corte para fresamento da liga de alumínio 7050.

5 REFERÊNCIAS

FACCIO, IAN. **Investigações sobre o acabamento superficial de usinagem com altíssima velocidade de corte**. São Paulo: USP, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica: área de projeto e fabricação), Escola Politécnica, Curso de Pós Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade de São Paulo, 2002.

REIS, A.M. E SILVA, M.B, 2001, "Análise das Superfícies Usinadas em Presença de Aresta Postiça de Corte". Anais: I Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação.

RIBEIRO, M. V.; DA CUNHA, E. A. "USINAGEM DA LIGA DE ALUMÍNIO ASTM AA 7050 POR TORNEAMENTO." Guaratinguetá: UNESP, 2001.

WEINGAERTNER, W. L. **Qualidade superficial e formação de cavacos na usinagem de Al e Cu. Máquinas e Metais**, p.82-89, Maio 1994.

WEINGAERTNER, W. L., SCHROETER, R. B. **Tecnologia de Usinagem do Alumínio e suas Ligas**, 2a ed., São Paulo, 1991.