



**21º Congresso de Iniciação Científica**

**GERAÇÃO DA TRAJETÓRIA DA FERRAMENTA ADAPTADA PARA MANUFATURA DE  
SUPERFÍCIES COMPLEXAS CONSIDERANDO O COMPORTAMENTO DINÂMICO DE  
MÁQUINAS-FERRAMENTAS**

**Autor(es)**

---

MARCO AURÉLIO GARRIDO PRIORE

**Orientador(es)**

---

ANDRÉ LUIS HELLENO

**Apoio Financeiro**

---

PIBITI/CNPq

**Resumo Simplificado**

---

Sabe-se que nos dias atuais, a busca por informações, novos métodos e principalmente inovações tecnológicas deixaram de ser uma tendência de anos atrás e viraram fator essencial para alcançar a máxima otimização do processo de fabricação. Neste sentido, com as novas exigências do desenvolvimento do produto, levaram o modelamento e manipulação de superfícies complexas a um lugar de destaque na representação geométrica do produto. Na perspectiva atual, esta manipulação tem um papel fundamental e determinante no lançamento de novos produtos. Estas melhorias enfrentam a limitação tecnológica relacionada com a trajetória da ferramenta representada por interpolação linear, na qual segmentos de retas são utilizados. Dentre as diversas soluções para esta limitação, inúmeros trabalhos destacam a utilização da Interpolação Spline na representação desta trajetória. Em função disso, esse projeto tem por objetivo analisar, por meio de ensaios experimentais, os benefícios da geração de uma trajetória da ferramenta adaptativa na manufatura de superfícies complexas considerando o comportamento dinâmico da Máquina Ferramenta. Para atingir os objetivos propostos, foi desenvolvido o aprimoramento de conhecimento sobre o ciclo CAD/CAM/CNC. Foi utilizado um corpo de prova padrão das indústrias de moldes e matrizes para realizar os ensaios. Nos ensaios, foi utilizado o centro de usinagem ROMI Modelo *Discovery 760* equipada com o comando *Siemens 810D*. As ferramentas que foram utilizadas são: fresa esférica de 16mm, fresa de topo de 12mm de diâmetro. Baseado no corpo de prova foi gerado o programa NC para as operações de desbaste, pré-acabamento e acabamento com seus respectivos parâmetros de corte. Para realizar a análise, foram utilizadas as seguintes representações da trajetória da ferramenta: Interpolação Linear (tolerância CAM de 0,005mm); Interpolação Spline (tolerância CAM de 0,005mm e Tolerância de Suavização de 0,005mm). Para a medição dos corpos de prova foi utilizado-se uma máquina de medir por coordenadas do modelo Hexagon TESA MICRO-HITE DCC. A medição do corpo de prova foi definida pela varredura por pontos ao longo de toda superfície, dividida em 245 pontos distribuídos uniformemente. Utilizando tanto a Interpolação Linear como a Interpolação Spline, a exatidão geométrica demonstrou um resultado satisfatório, com uma boa estabilidade e poucas variações da amplitude. Além disso, pode-se analisar também o desvio geométrico. Para a Interpolação Linear, o maior desvio encontrado foi entre 0,0057 e 0,0177 mm e a média dos desvios foi entre 0,0027 e 0,0146 mm, e para Interpolação Spline o maior valor de desvio foi entre 0,0011 e 0,0128 mm e a média dos desvios foi entre 0,0010 e 0,0110 mm. Foi realizada também a medição da rugosidade superficial em cada corpo de prova, sendo que foi medido em 3 regiões de cada corpo de prova. A média da rugosidade superficial da Interpolação Spline (1,735  $\mu\text{m}$ ) é melhor do que a média da Interpolação Linear (1,880  $\mu\text{m}$ ), ou seja, o acabamento apresentado para a interpolação Spline nesta região é melhor. Portanto, conclui-se que a interpolação Spline demonstrou, apesar da tolerância CAM usada, melhor representação

---

do modelo geométrico e resultados satisfatórios com relação à tempo de usinagem, exatidão e qualidade superficial.