



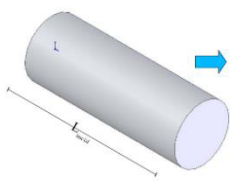
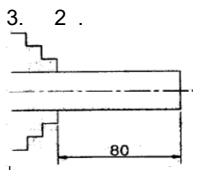
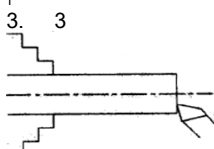
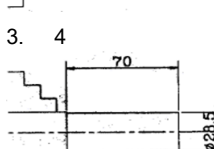
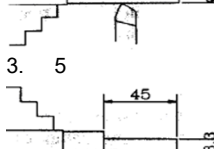
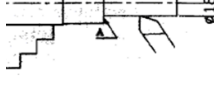
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
COORDENAÇÃO DE CONCURSOS – CCONC

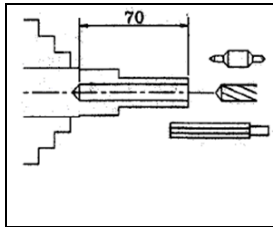
Edital 04/2023 – Professor Efetivo

ITAGUAÍ – PERFIL 2

Critérios de correção da prova escrita.

Questão 1 – 2,0 PTOS DIVIDIDOS IGUALMENTE ENTRE AS ETAPAS E REPOSTA DA PERGUNTA INICIAL.

Representação esq. da sequência	PARÂMETROS DE CORTE				Tempo padrão (min.)
	Veloc. de corte(m/min)	RPM	Prof, máx.(mm)	Avanço (mm/min)	
 <p>1. 2.</p>	Não aplicado	Não aplicado	Não aplicado	Não aplicado	Não aplicado
Ferramentas e instrumentos	Pontos críticos (chave)				
<p>Trena; Durômetro portátil; Lupa p/ ensaio visual; Líquido penetrante; Revelador.</p>	<p>1. Matéria-prima</p> <p>1.1. Determinar o processo de fabricação anterior;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barra laminada a quente <p>1.2. Sobre metal desejado incluído no diâmetro;</p> <p>1.3. Tratamento térmico de alívio de tensões (normalização);</p> <p>1.4. Ensaio não destrutivo (visual) e líquido penetrante;</p> <p>1.5. Laudo de análise química;</p> <p>2. Cortar barra de 42 CrMo 4 c/ comprimento da peça prevendo sobre metal para usinagem 2 mm (62 mm de comprimento).</p> <p>Atenção: Indique o diedro em que a peça está representada graficamente e justifique sua resposta. Resposta: 3° diedro, pois a representação das vistas segue a convenção do 3° Diedro que apresenta as vistas preferenciais formadas pelas vistas de frente, superior e lateral direita. Nesse caso as vistas representadas são a vista frontal e lateral-direita.</p>				
Representação esq. da sequência	PARÂMETROS DE CORTE				Determine o tempo de usinagem (minuto) apenas de um passe no comprimento de 62 mm para WNMG.
	Veloc. de corte(m/min)	RPM	Profundidade máx.(mm)	Avanço (mm/min)	
<p>3. 1 .</p> <p>3. 2 .</p>  <p>3. 3</p>  <p>3. 4</p>  <p>3. 5</p>  <p>3. 6</p> 	<p>WNMG 530 Brocas: 35 Alargador: 10</p>	<p>6025 2800/1148 318</p>	<p>0,95</p>	<p>1506 280/115 76</p>	<p>≈ 0,041 minutos ≈ 2,47 segundos</p>
	Pontos críticos (chave)				
	<p>3. Torneamento</p> <p>3. 1. Selecionar as ferramentas, instrumentos e parâmetros independentes de entrada tais com: profundidade máxima de corte, avanços para desbaste e acabamento, fluido de corte etc.;</p> <p>3. 2. Fixar a barra em uma placa de 3 catanhas, com cerca de 80 milímetros fora do mandril para torneiar (facear e cilindrar);</p> <p>3. 3. Facear com cortador (ferramenta) de metal duro tipo: WNMG 060408-M3 TP200, Vc: 530 m/min, ap: 0,95 mm, f: 0,25 mm/rot; raio da ferramenta 0.4 mm a 6025 rpm;</p> <p>3. 4. Desbastar c/ Ø28,5 x 70 mm e o passe de acabamento c/ sobre metal para retificadora, 6025 rpm, avanço 0,25 mm/rot.</p> <p>3. 5. Desbastar c/ Ø18,3 x 45 mm, e o passe de acabamento c/ sobre metal para retificadora, 6025 rpm, avanço 0,25 mm/rot.</p> <p>3. 6. Furação e alargamento.</p> <p>3. 6.1. Furo de centro c/ 2,5 x 60°, 2800 rpm, avanço 0,10 mm/rot.</p> <p>3. 6.2. Furar c/ Ø9,7 x 70mm, 1148 rpm, avanço 0,15 mm/rot.</p> <p>3. 6.3. Passar alargador Ø10 H7 x 70mm, 318 rpm. avanço 0,20 mm/rot.</p>				



- Calcule a potência de corte, segundo Kienzle, para a ferramenta [WNMG 060408-M3 TP200](#).

$$(1 - z) = 0,74; k_{s1} = 250$$

A espessura e largura de corte valem respectivamente:

$$h = f \cdot \text{sen } \chi \rightarrow 0,25 \cdot \text{sen } 60^\circ \rightarrow 0,216 \text{ mm}$$

$$b = a_p / \text{sen } \chi \rightarrow 0,95 / \text{sen } 60^\circ \rightarrow 1,097 \text{ mm}$$

A força de corte segundo Kienzle, resulta:

$$P_c = k_{s1} \cdot h^{(1-z)} \cdot b = 250 \cdot 0,216^{0,74} \cdot 1,097 = 88,226 \text{ Kgf}$$

Fazendo a correção devido ao ângulo λ :

$$P_c' = P_c [1 - (\gamma - \gamma_k) \cdot r/100] \rightarrow 88,226 [1 - (15^\circ - 6^\circ) \cdot 0,4/100] \approx 85,05 \text{ Kgf}$$

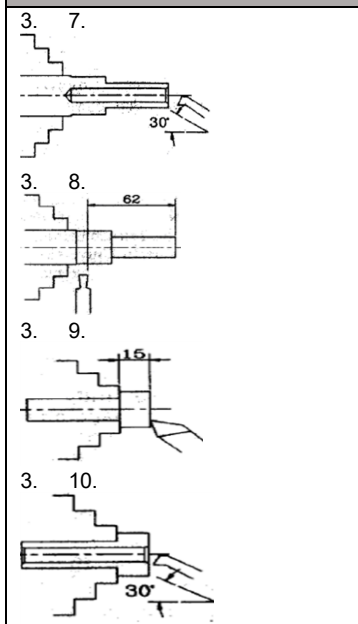
Logo, a potência de corte será:

$$N_c = (P_c' \cdot V_c) / (60 \cdot 75) \rightarrow (85,05 \cdot 530) / (60 \cdot 75) \approx 10,09 \text{ CV}$$

Ferramentas e instrumentos

Paquímetro;
Micrômetro;
Ferramenta WNMG 060408-M3;
Suporte porta-ferramenta;
Mandril / brocas;
Brocas de centro, Ø9,7;
Alargador Ø10 H7

Representação esq. da sequência	PARÂMETROS DE CORTE				Tempo padrão (min.)
	Veloc. de corte(m/min)	RPM	Prof, máx.(mm)	Avanço (mm/min)	



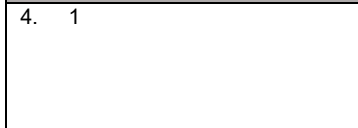
3. 7.	530	6025	0,95	1506	0,01; 0,01 e 0,01 0,052
	230	2650	3	265	
Pontos críticos (chave)					
3. 7.	Usinar chafro 1 x 30° 6025 rpm, avanço 0,25 mm/rot com ferramenta interna WNMG.				
3. 8.	Sangrar c/ 62 mm de comprimento p/ posterior acabamento c/ 2650 rpm (bedame de metal duro).				
3. 9.	Facear polígono com 15 mm de comprimento, 6025 rpm avanço 0,25 mm/rot com ferramenta externa WNMG.				
3. 10.	Usinar chafro 1 x 30° 6025 rpm, avanço 0,25 mm/rot com ferramenta interna WNMG.				

Ferramentas e instrumentos

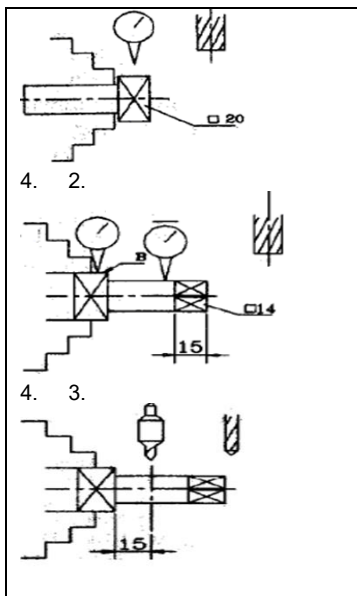
Paquímetro;
Micrometro;
Súbito/imicro
Ferramenta WNMG 060408-M3;
Suporte porta-ferramenta interna
MGMN 300 T HS8123 3 mm
Mandril;
Chave para mandril

3. 10.	Usinar chafro 1 x 30° 6025 rpm, avanço 0,25 mm/rot com ferramenta interna WNMG.				
--------	---	--	--	--	--

Representação esq. da sequência	PARÂMETROS DE CORTE				Calcular o tempo de usinagem para o comprimento de 28 mm em (minutos)
	Veloc. de corte(m/min)	RPM	Prof, máx.(mm)	Avanço (mm/min)	



4. 1	35	557	1	111	0,25
Pontos críticos (chave)					



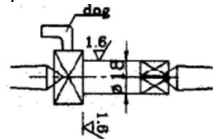
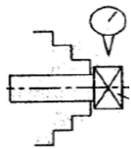
4. Fresamento dos polígonos.

4. 1. Fresadora vertical, cabeçote divisor com placa de 3 castanhas e relação de 40/1, verificar concentricidade c/ relógio comparador, fresa de topo de $\varnothing 20\text{mm}$, 1250 rpm, efetuar 4 divisões a 90° empregando 10 voltas.
4. 2. Substituir a placa de 3 por uma de 4 castanhas, verificar paralelismo e concentricidade c/ relógio comparador, fresar polígono de 20mm de lado, 1250 rpm, efetuar 4 divisões a 90° , empregando 10 voltas no cabeçote.
4. 3. Determinar as coordenadas de 15 mm e o centro do eixo para a broca de centro de $\varnothing 2,5\text{mm}$, selecionar 4456 rpm.
4. 4. Montar broca de $\varnothing 4\text{mm}$ mantendo as mesmas coordenadas, selecionar 2785 rpm e furar.

Ferramentas e instrumentos

Relógio comparador;
Base magnética;
Micrômetro;
Cabeçote divisor;
Fresa de topo de $\varnothing 20\text{mm}$ de diâmetro;
Broca de centro $\varnothing 2\text{mm}$;
Broca helicoidal $\varnothing 4,0\text{mm}$ diâmetro;

Representação esq. da sequência	PARÂMETROS DE CORTE				Tempo padrão (min.)
	Veloc. de aquecimento	Tempo de encharque	Temp. de austenitização	Meio de resfriamento	
	15°c/min	30 min	900° C	óleo	120
	Pontos críticos (chave)				
	<p>5. Tratamento térmico (martêmpera 50^{±2} HRC) e (têmpera por indução 50HRC)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 1. Aquecimento por chama ou formo elétrico, resfriamento em óleo; 5. 2. Realizar teste de dureza com durômetro em escala Rockwell 50 HRC; 5. 3. Ensaio visual e Líquido penetrante. 				
Ferramentas e instrumentos					
Forno a chama ou elétrico; Aquecedor por indução; Durômetro; Líquido penetrante; Revelador.					
Representação esq. da sequência	PARÂMETROS DE CORTE				Tempo padrão (min.)

	Veloc. de corte(m/s)	RPM	Prof, máx.(mm)	Veloc. de avanço (m/min)	
6. 1	50	3183	0,05	25	15
	Pontos críticos (chave)				
6. Retificação	<ol style="list-style-type: none"> 6. 1. Montar a peça entre pontos de centro, usar arrastador e relógio comparador milesimal para controlar batimento; 6. 2. Selecionar rebolo em função do material da peça; 6. 3. Montar rebolo estaticamente balanceado, dresser a ferramenta, selecionar os parâmetros de corte (avanço, RPM do rebolo, RPM da peça e penetração de trabalho); 6. 4. Retificar superfície cilíndrica de 18 mm e aplicar fluido com abundância. 6. 5. Controlar periodicamente até obter a dimensão, forma, batimento e rugosidade desejada observando a temperatura de trabalho. 				
Ferramentas e instrumentos	Paquímetro; Micrometro; Rugosímetro; Arrastador; Placa lisa; Contra ponta.				
Representação esq. da sequência	PARÂMETROS DE CORTE				Tempo de usinagem (min.)
	Veloc. de corte(m/min)	RPM	Prof, máx.(mm)	Avanço (mm/rot)	
7. 3	10	318	0,1 mm / raio	0,15	≈ 2,88
	Pontos críticos (chave)				
7. 4.	7. Alargamento (repassar alargador). <ol style="list-style-type: none"> 7. 1. Selecionar o alargador e medir; 7. 2. Montar o mandril e o alargador, selecionar parâmetros de corte (RPM, avanço e fluido de corte); 7. 3. Montar peça observando concentricidade com relógio comparador; 7. 4. Passar alargador $\varnothing 10$ H7 x 70 mm, 318 rpm avanço 0,15 mm/rot. 				
Ferramentas e instrumentos	Paquímetro; Micrometro; Súbito/imicro Alargador Mandril; Chave para mandril				
	8. Inspeção <ol style="list-style-type: none"> 8. 1. Limpar, rebarbar e realizar inspeção visual; 8. 2. Dimensional 10 H7 e 18 h7, forma e posição conforme indicação em desenho; 8. 3. Rugosidade de 6,4 R_a e (1,6 R_a); 				
	Obs.: A peça deve estar em temperatura padrão de medição (20° C).				

QUESTÃO 2 – 0,2 POR ITEM

CRITÉRIO BASEADO NO CONHECIMENTO DO CANDIDATO SOBRE O CONTEÚDO APRESENTADO, DE ACORDO COM AS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, FAZENDO USO CORRETO DAS FÓRMULAS E CÁLCULOS NECESSÁRIOS PARA RESOLUÇÃO DA QUESTÃO.

QUESTÃO 3 – CRITÉRIO DE CORREÇÃO. (A) RESPOSTA CORRETA E DE ACORDO COM AS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (1 PTO). (B) DESENVOLVIMENTO DA RESOLUÇÃO (1PTO).

$$C_m = \frac{(T_{TS})_{peça}}{\left(\frac{V_{peça}}{A_{peça}}\right)^n} = \frac{1,6}{\left\{\frac{(75)(125)(20)}{2[(75)(125) + (75)(20) + (125)(20)]}\right\}^2}$$

$$C_m = \frac{(T_{TS})_{peça}}{\left(\frac{V_{peça}}{A_{peça}}\right)^n} = \frac{1,6}{\left\{\frac{187500}{26750}\right\}^2} = 0,03257 \text{ min/mm}^2$$

Para o massalote:

$$C_m = \frac{(T_{TS})_{massalote}}{\left(\frac{V_{massalote}}{A_{massalote}}\right)^n} = \frac{2,0}{\left\{\frac{\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)h}{\pi Dh + 2\left(\frac{\pi D^2}{4}\right)}\right\}^2} = 0,03257 \text{ min/mm}^2$$

Para uma razão diâmetro/altura do massalote igual a 1,0:

$$\boxed{D = h}$$

$$C_m = \frac{(T_{TS})_{massalote}}{\left(\frac{V_{massalote}}{A_{massalote}}\right)^n} = \frac{2,0}{\left\{\frac{\left(\frac{\pi D^3}{4}\right)}{\pi D^2 + \left(\frac{2\pi D^2}{4}\right)}\right\}^2} = \frac{2,0}{\left\{\frac{\left(\frac{D^3}{4}\right)}{\left(\frac{3D^2}{2}\right)}\right\}^2}$$

$$C_m = \frac{(T_{TS})_{massalote}}{\left(\frac{V_{massalote}}{A_{massalote}}\right)^n} = \frac{2,0}{\left\{\frac{D}{6}\right\}^2} = \frac{2,0(36)}{D^2} = 0,03257 \text{ min/mm}^2$$

Resolvendo para o diâmetro:

$$D^2 = \frac{2,0(36)}{0,03257} = 2211 \text{ mm}^2$$

$$D = 47 \text{ mm}$$

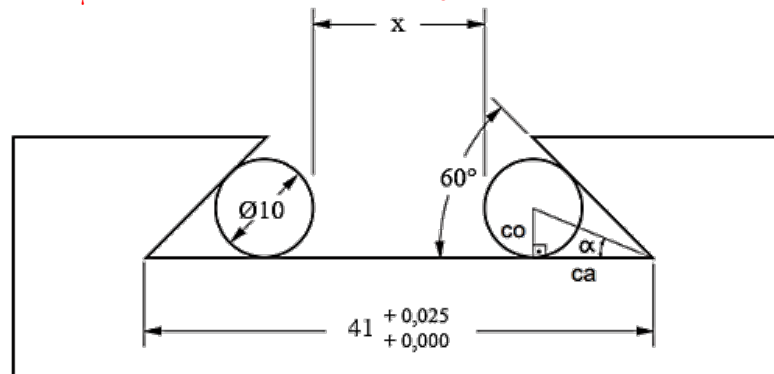
$$h = 47 \text{ mm}$$

QUESTÃO 4 – Até 2,0 pts, considerando o desenvolvimento da questão.

Respostas:

- Diâmetros de $15_{-0,000}^{+0,018}$, instrumento: controlador (comparador) de diâmetros internos (Subtos) de 0,95 – 18 mm com pontas de contato e centralização com resolução de 1μ .
- Coordenada de $15_{+0,016}^{+0,043}$, instrumento: micrômetro de profundidade de 0 – 25 mm com resolução de 1μ .
- Paquímetro universal com resolução de 0,02 – 0,05 mm para dimensões abertas.
- Coluna de precisão.
- Relógio apalpador com resolução de 1μ e suporte em V.
- Base de granito
- Ou máquina de medição tridimensional.

Coordenada de $41_{+0,000}^{+0,025}$, instrumento: micrômetro para medição interna com pontas do tipo paquímetro de 5 – 30 mm com resolução de 1μ , ou blocos padrão com resolução de 1μ , ou paquímetro digital ou analógico (relógio) com resolução de 1μ e dois cilindros auxiliares com 10 mm de diâmetro.



Colocar em termos de igualdade matemática: $x = 41 - 2 \cdot ca - 2 \cdot R$. O valor de R é conhecido: $R = 10 / 2 = 5$. Empregando na equação temos: $x = 41 - 2 \cdot ca - 2 \cdot 5 \rightarrow x = 41 - 2 \cdot ca - 10$. Para achar o valor de **x**, é necessário encontrar o valor de **ca**. Para achar o valor de **ca**, usar a relação trigonométrica tangente representada pela fórmula: $tg \alpha = co / ca$. De posse da equação analisar as medidas do triângulo retângulo obtido na figura. No triângulo temos duas medidas conhecidas: a) o cateto oposto, que é o diâmetro do rolete / 2, ou seja, $co = 10 / 2 = 5$ mm; b) o ângulo α , é o valor do ângulo do "rabo de andorinha" dividido por 2, ou seja, $\alpha = 60^\circ / 2 = 30^\circ$. Substituindo os valores na equação $tg \alpha = co / ca \rightarrow tg 30^\circ = 5 / ca \rightarrow 0,5774 = 5 / ca$. Portanto, $ca = 5 / 0,5774 \rightarrow ca = 8,6595$ mm. Colocá-lo na expressão: $x = 41 - 2 \cdot 8,6595 - 10 \rightarrow x = 41 - 17,319 - 10 \rightarrow x = 23,681 - 10 \rightarrow x = 13,681$ mm.

QUESTÃO 5 – ABORDAR OS SEGUINTE TEMAS: (A) TIPOS DE JUNTA, (B) SELEÇÃO OU NÃO DE METAL DE ADIÇÃO, (C) SELEÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DO ELETRODO, (D) CONTROLE DO RESFRIAMENTO DA JUNTA, (E) TIPO DE PASSE, (F) REFORÇO DE SOLDA E GRAU DE ACABAMENTO, (G) PROCESSO DE SOLDAGEM, (H) VARIÁVEIS DO PROCESSO, (I) FORMA DE DEPOSIÇÃO E (J) TIPO DE PROTEÇÃO DE POÇA DE FUSÃO. COERÊNCIA DA RESPOSTA DE ACORDO COM AS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E CONHECIMENTO DO CANDIDATO SOBRE O CONTEÚDO APRESENTADO. (2,0 PTOS)