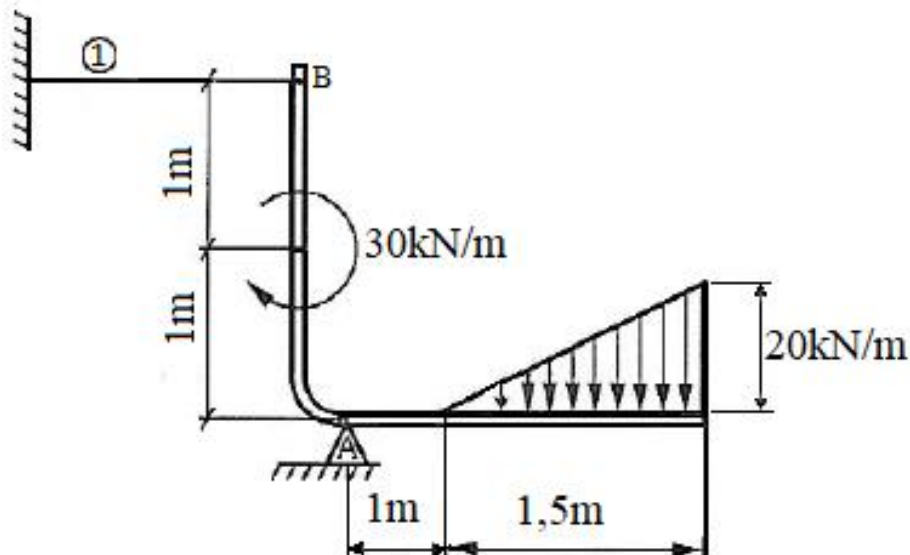




**QUESTÃO 1 (Valor: 2,0 pontos)**



A estrutura representada acima é absolutamente rígida e encontra-se articulada em A e presa em B através da barra 1. A barra 1 é de aço, possui comprimento igual a 1(m) metro e área da seção transversal igual a  $600 \text{ mm}^2$ . Dados: Módulo de Elasticidade igual a  $210 \text{ GPa}$ , Tensão limite de escoamento igual a  $280 \text{ MPa}$  e coeficiente de segurança igual a 2.

Determinar:

- 1- A carga axial atuante na barra 1. (Valor do item: 0,5 ponto)
- 2- A tensão normal atuante na barra 1. (Valor do item: 0,5 ponto)
- 3- O alongamento total atuante na barra 1. (Valor do item: 0,5 ponto)
- 4- Levando-se em consideração a tensão admissível do material da barra 1, esta estrutura suporta o carregamento atribuído a ela? Justifique. (Valor do item: 0,5 ponto)

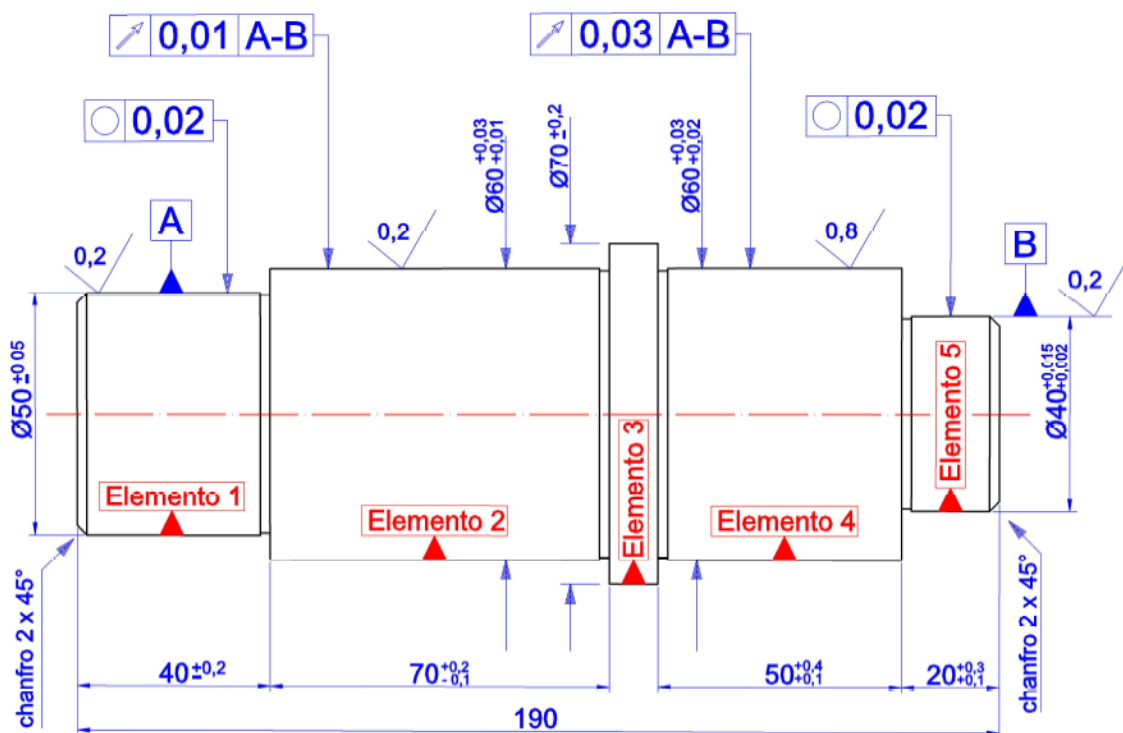


## QUESTÃO 2 (Valor: 2,0 pontos)

Dado o desenho a seguir, responda ao que se pede:

Nota1: considere que haverá montagem de um elemento de máquina no elemento 5.

Nota2: considere disponíveis para execução os seguintes tratamentos térmicos / termoquímicos: **coalescimento; têmpera; endurecimento por precipitação; e cementação.**



Material: Aço ABNT 1020  
Dureza superficial: 58-60 HRC

### Responda:

- 1- Que tratamento(s) térmico(s) deve(m) ser realizado(s) para obter a dureza superficial final desejada? Em caso de mais de um tratamento, qual a ordem de execução entre eles? (Valor do item: 0,2 ponto)
- 2- Com base na norma de tolerâncias geométricas, ABNT NBR 6409, indique, para o elemento 1, qual a **característica tolerada**? (Valor do item: 0,2 ponto)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENADORIA DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Unidade Maracanã – DEMET-Engenharia Mecânica (Perfil Técnico)  
PROVA ESCRITA - PE



- 3- Com base na norma de tolerâncias geométricas, ABNT NBR 6409, indique, para o elemento 2, qual a **característica tolerada**? (Valor do item: 0,2 ponto)
- 4- Com base na norma de tolerâncias e ajustes, ABNT NBR 6158, para o diâmetro tolerado do elemento 4, considerando o campo de tolerância de projeto, indique **as dimensões limites do elemento (máxima e mínima)**. (Valor do item: 0,2 ponto)
- 5- Com base na norma de tolerâncias e ajustes, ABNT NBR 6158, para o diâmetro tolerado do elemento 5, indique a **tolerância** especificada no desenho. (Valor do item: 0,2 ponto)
- 6- Na montagem – **elemento 5/cubo do elemento de máquina** – identifique o **tipo de ajuste**, justificando-o com o **cálculo** que o evidencie ou por **representação gráfica** usando a ‘linha zero’ (norma NBR 6158). Considere a faixa dimensional de fabricação do **furo do elemento de máquina**: furo diâmetro nominal 40 mm; afastamentos limites: afastamento limite superior  $E_s = 0$ ; afastamento limite inferior  $E_i = - 0,012$  mm. (Valor do item: 1,0 ponto)



### QUESTÃO 3 (Valor: 2,0 pontos)

Considerar duas peças com diâmetros de 300 milímetros, onde serão executadas duas operações de usinagens de torneamento, sendo na primeira peça um torneamento horizontal (Figura 1) e na segunda peça um torneamento vertical (Figura 2). Considerar em ambas as peças 100 milímetros de comprimento de corte. O torno CNC utilizado possui a função que permite usar a velocidade de corte constante (G96). Considerar o diâmetro de 300 milímetros como referência e despreze a distância de segurança e a profundidade de corte.

Dados:

Velocidade de corte = 200 m/min.

Avanço de corte = 0,2 mm/volta

- 1- Calcular o tempo de usinagem na operação de torneamento horizontal (Valor do item: 0,5 ponto).
- 2- Calcular o tempo de usinagem na operação de torneamento vertical (Valor do item: 1,0 ponto).
- 3- Justificar a diferença entre os tempos nas duas operações. (Valor do item: 0,5 ponto).

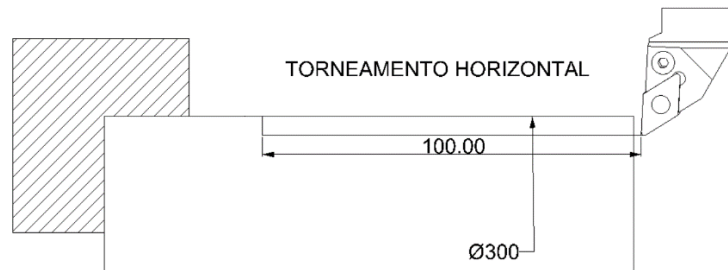


Figura 1

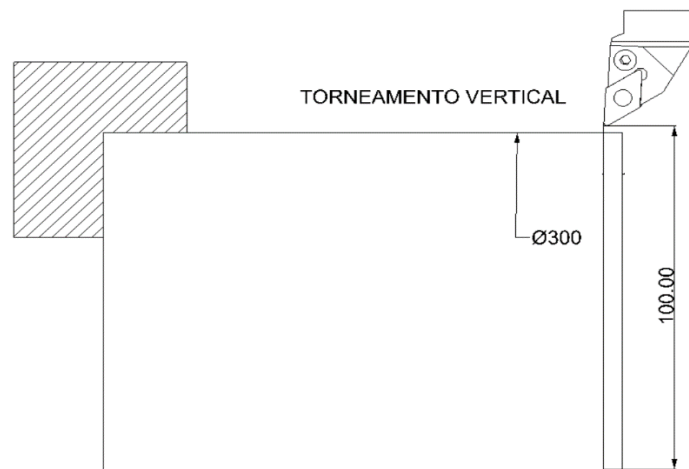


Figura 2



#### QUESTÃO 4 (Valor: 2,0 pontos)

Faça o programa da peça abaixo para o Centro de Usinagem ROMI Discovery 4022 com controlador MACH9 com troca automática de ferramenta, observando:

O zero programa em X e Y está definido no centro do blanque e em Z na face da peça que terá canal e furos usinados, conforme desenho. Não será aceita mudança destes.

Apresente a memória de cálculo para os parâmetros de usinagem, adotando:

Ferramenta 1: T1 = fresa de topo  $\varnothing 12$ ,  $Z_f=2$  navalhas,  $V_c=175\text{m/min}$  e  $a/D=0,04\text{mm/nav}$ .

Ferramenta 2: T2 = broca helicoidal  $\varnothing 7$ ,  $Z_f=2$  navalhas,  $V_c=50\text{m/min}$ , adotar  $F=S.\varnothing/100$ .

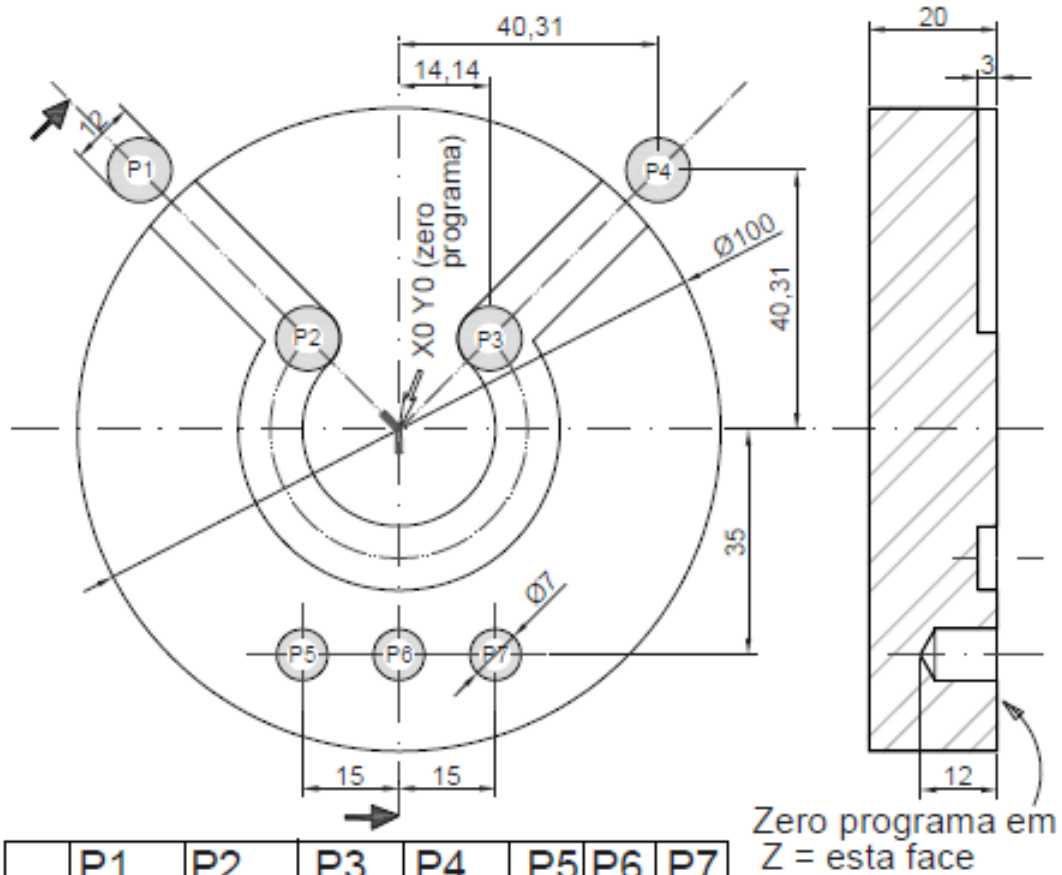
- Siga a trajetória numerada pelas posições de P1 à P7.
- Faça trajetórias de usinagem em operação única, não divida em desbaste(s) e acabamento.
- Utilize as funções e parâmetros pertencentes ao comando Mach 9, listadas abaixo:
- G99 ; cancela as mudanças de origem
- G90 ; define sistema de coordenadas absolutas
- G71 ; define sistema métrico
- G17 ; define plano de trabalho X e Y
- G40 ; programação pelo centro da ferramenta
- G00 ; deslocamento linear em rápido - G00 X\_\_ . Y\_\_ . Z\_\_ .
- G01 ; deslocamento linear com veloc. controlada - G01 X\_\_ . Y\_\_ . F\_\_ .
- G02 ; interpolação circular sent. horário - G02 X\_\_ . Y\_\_ . I\_\_ . J\_\_ . F\_\_ .
- G03 ; interpolação circular sent. anti-horário - G03 X\_\_ . Y\_\_ . I\_\_ . J\_\_ . F\_\_ .
- Obs.: I e J determinam o centro do raio da trajetória da ferramenta
- G81 ; ciclo de furação rasa ( $\text{prof.} < 3\varnothing$ ) - G81 X\_\_ . Y\_\_ . Z\_\_ . F\_\_ .
- G80 ; cancela ciclo fixo
- GZ0 ; desloca a ferramenta em Z para o ponto de troca
- M05 ; para a rotação da ferramenta



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA  
COORDENADORIA DE CONCURSOS – CCONC  
Edital 04/2023 – Professor Efetivo  
Unidade Maracanã – DEMET-Engenharia Mecânica (Perfil Técnico)  
PROVA ESCRITA - PE



- M06 T? ; carrega a ferramenta na árvore
- M03 ou M04 ; rotação da ferramenta em sentido horário ou anti-horário
- O\_\_ S\_\_ F\_\_ . ; habilita corretor da ferramenta, rotação da ferramenta e velocidade de avanço



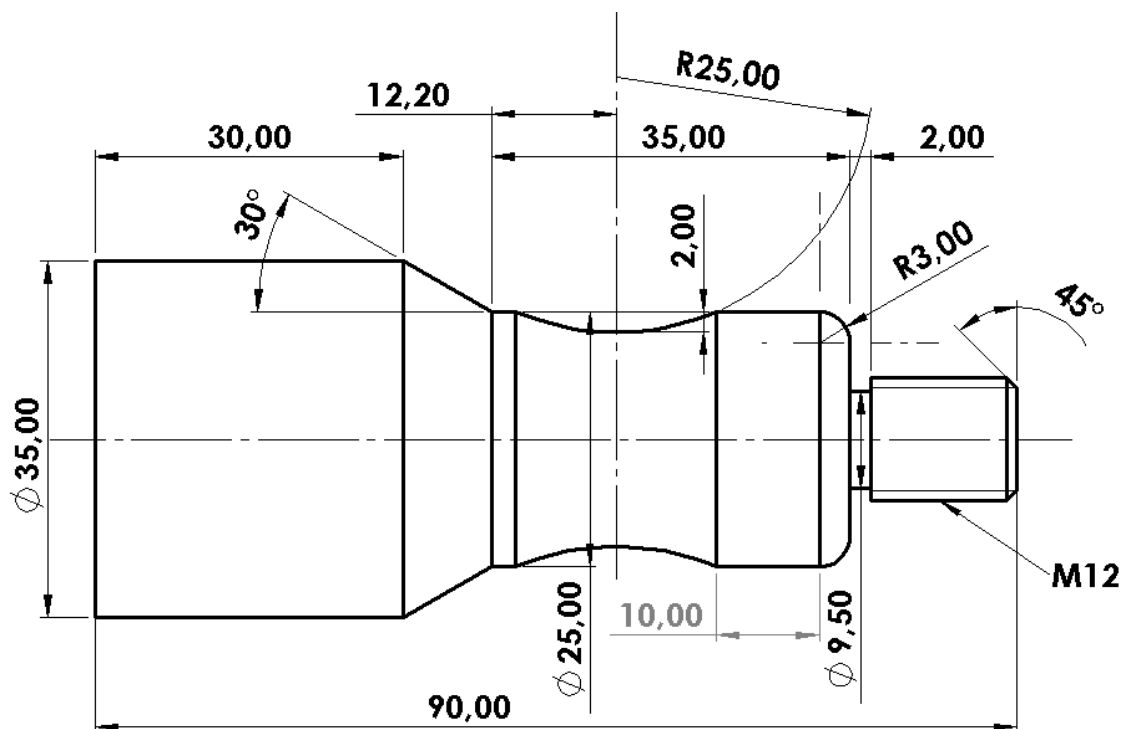
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
X	-40,31	-14,14	14,14	40,31	-15	0	15
Y	40,31	14,14	14,14	40,31	-35	-35	-35



**QUESTÃO 5 (Valor: 2,0 pontos)**

Precisamos fabricar o maior lote diário da peça do desenho abaixo. O material da peça é o aço ABNT 1020, o diâmetro de 25 mm com comprimento de 10 mm tem a tolerância de  $\pm 0,005$  mm e a tolerância geral da peça é  $\pm 0,1$  mm.

Com base nas informações fornecidas e no desenho, responda as questões a seguir:



- 1- Qual o processo de final de fabricação e as dimensões do material a ser utilizado para fabricação? (Valor do item: 0,3 ponto)
- 2- Qual ou quais o(s) equipamento(s) / máquina(s) deverá ou deverão ser utilizado(s)? (Valor do item: 0,3 ponto)
- 3- Descreva cada etapa do processo de fabricação, informando: o equipamento(s) / máquina(s), a(s) ferramenta(s), o(s) instrumento(s), o tipo de fixação e o(s) acessório(s). A descrição do procedimento deve conter somente as informações indispensáveis, deve ser direta, com linguagem clara e objetiva, sendo importante, entretanto, que todas as informações relevantes estejam contidas. (Valor do item: 1,4 ponto)