

P1 de ME5330 – com consulta – duração 160 minutos – Turma A

Nome: _____ Número: _____

1ª Questão: Uma instalação industrial de bombeamento tem uma vazão de projeto igual a 6,94 L/s. Sabendo que tanto a seção inicial como a final são representadas por níveis do fluido bombeado, que se encontram submetidas à pressão atmosférica local, que adotando o plano horizontal de referência no eixo da bomba à cota inicial é -2,5m e a cota final 40 m e que o fluido escoando com a vazão de projeto a perda de sucção é 60% da cota inicial e que a perda no recalque é equivalente a 40% da cota final, pede-se:

- a) selecionar a bomba através do diagrama de tijolos dado; **(valor -0,5)**
- b) considerando que o fluido na situação descrita é a água a 4^o C ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$), especifique a potência útil da bomba; **(valor -0,25)**
- c) para a situação descrita calcule o rendimento da bomba. **(valor -0,5)**

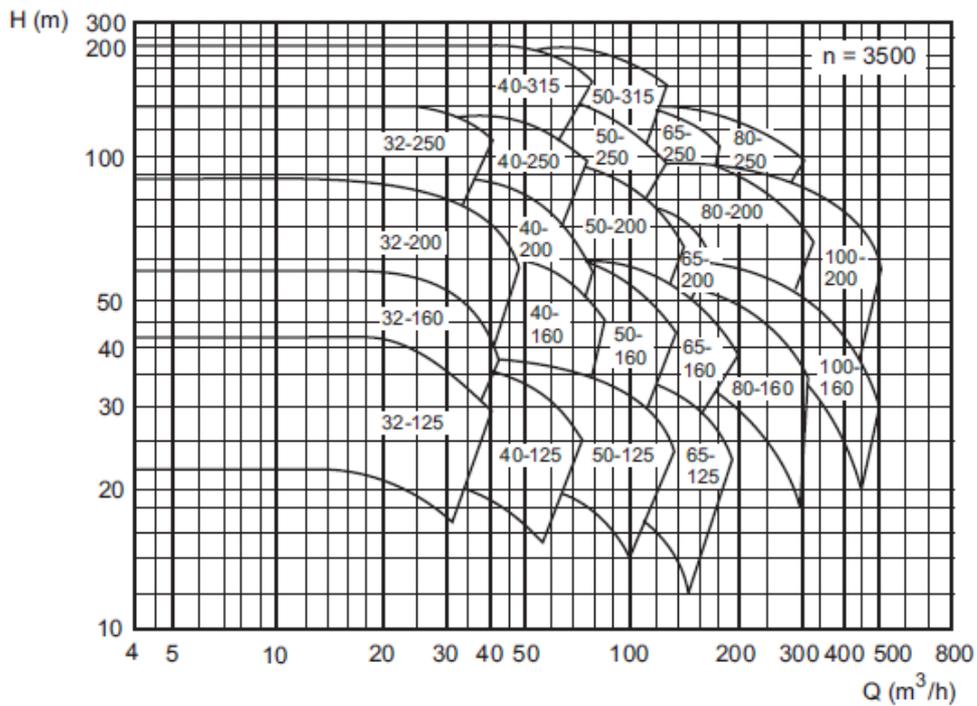
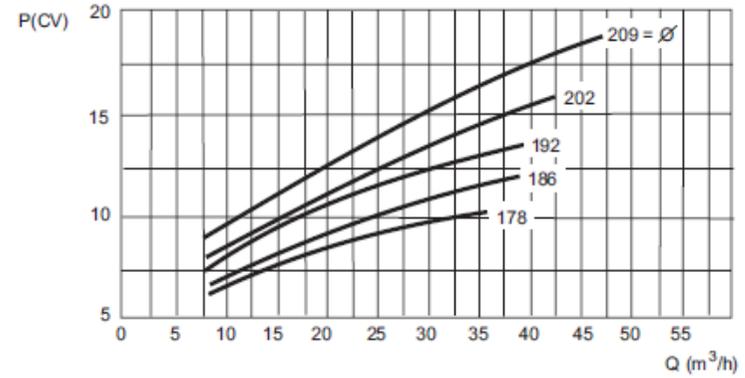
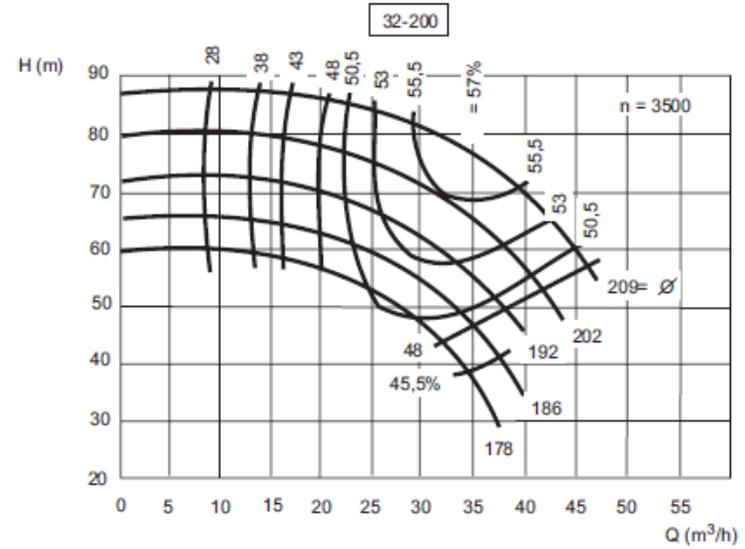
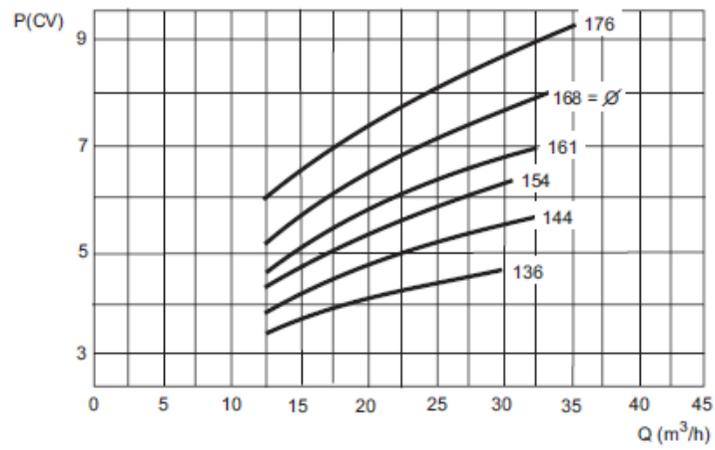
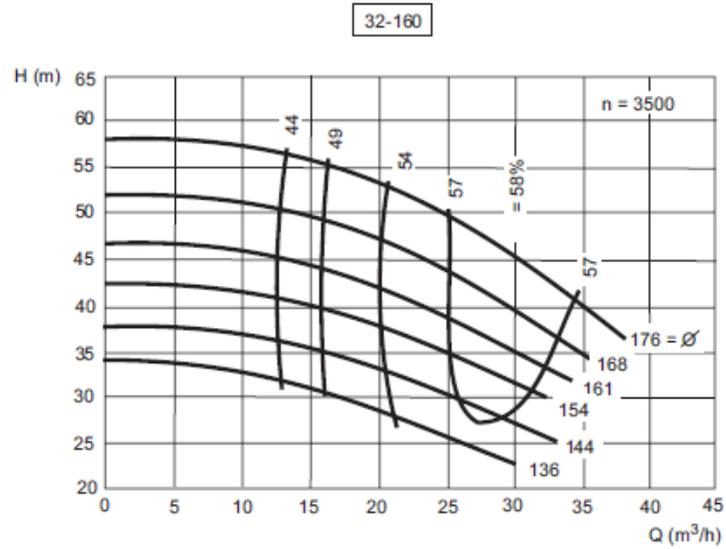
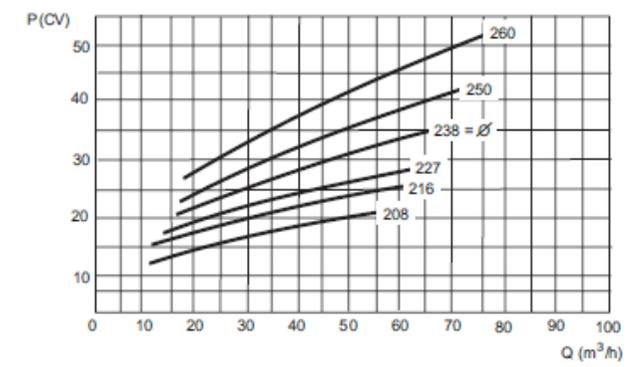
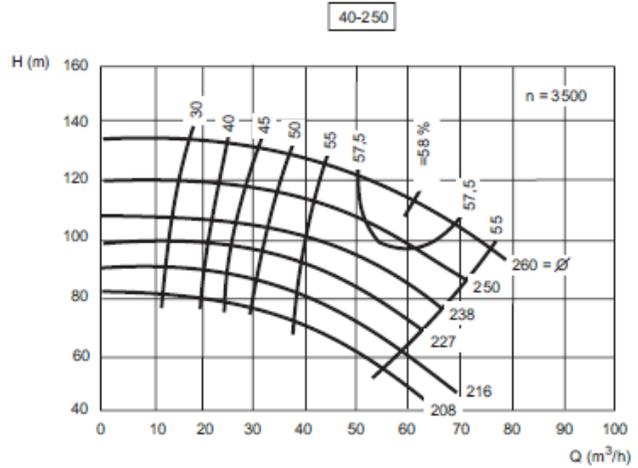
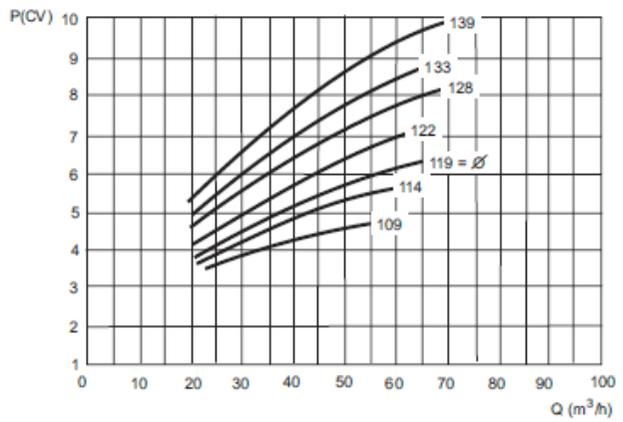
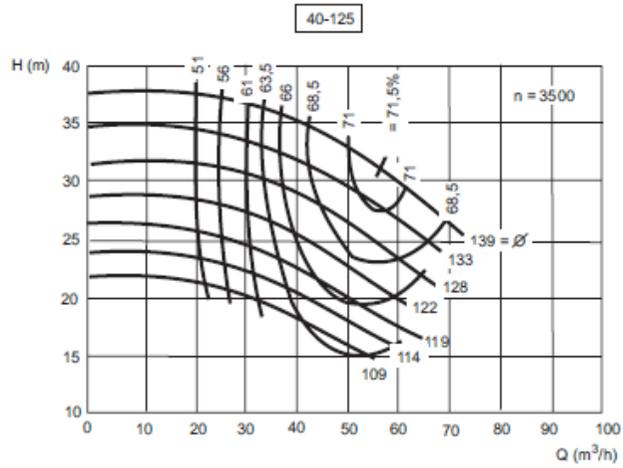


Figura 1. Gráfico de quadrículas para escolha prévia da bomba

(Adaptado do catálogo das bombas KSB).





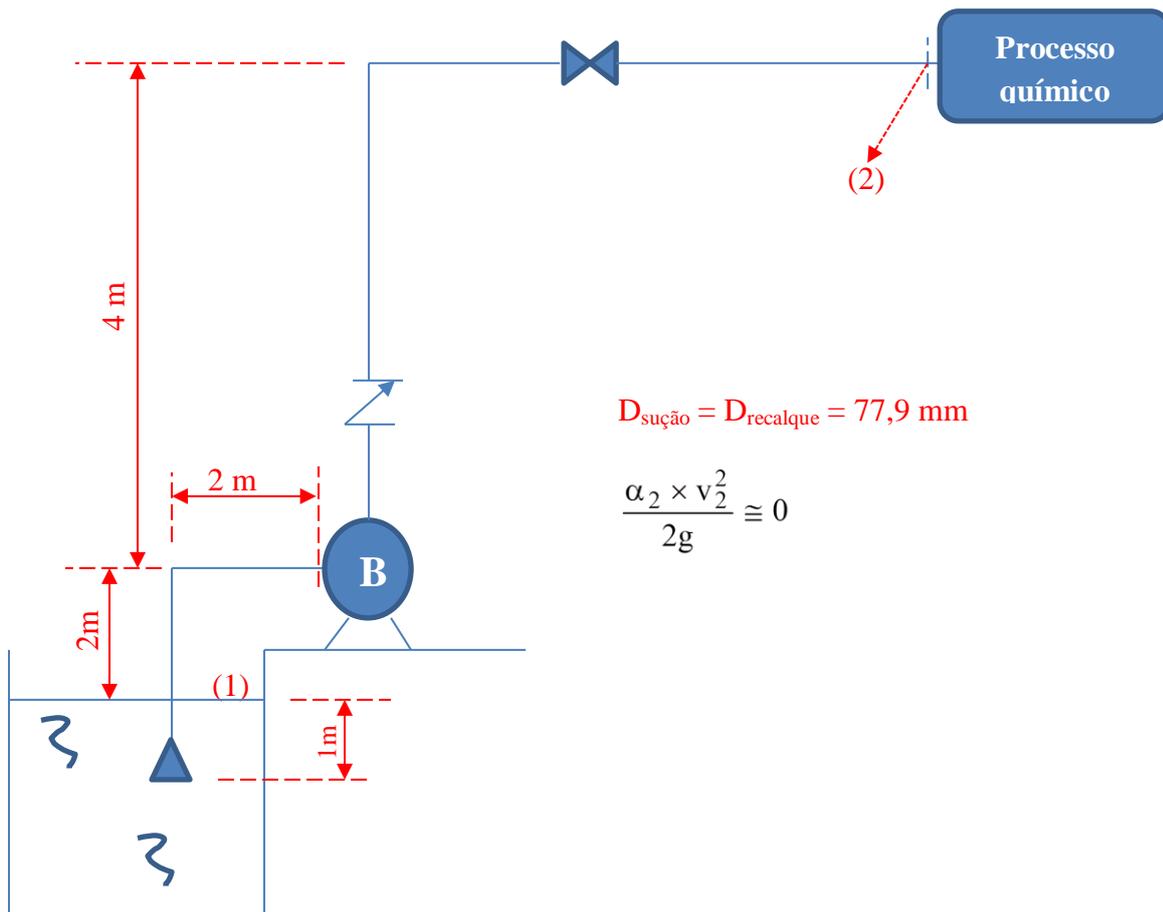
onde: Q = vazão H = altura manométrica
 = rendimento P = potência

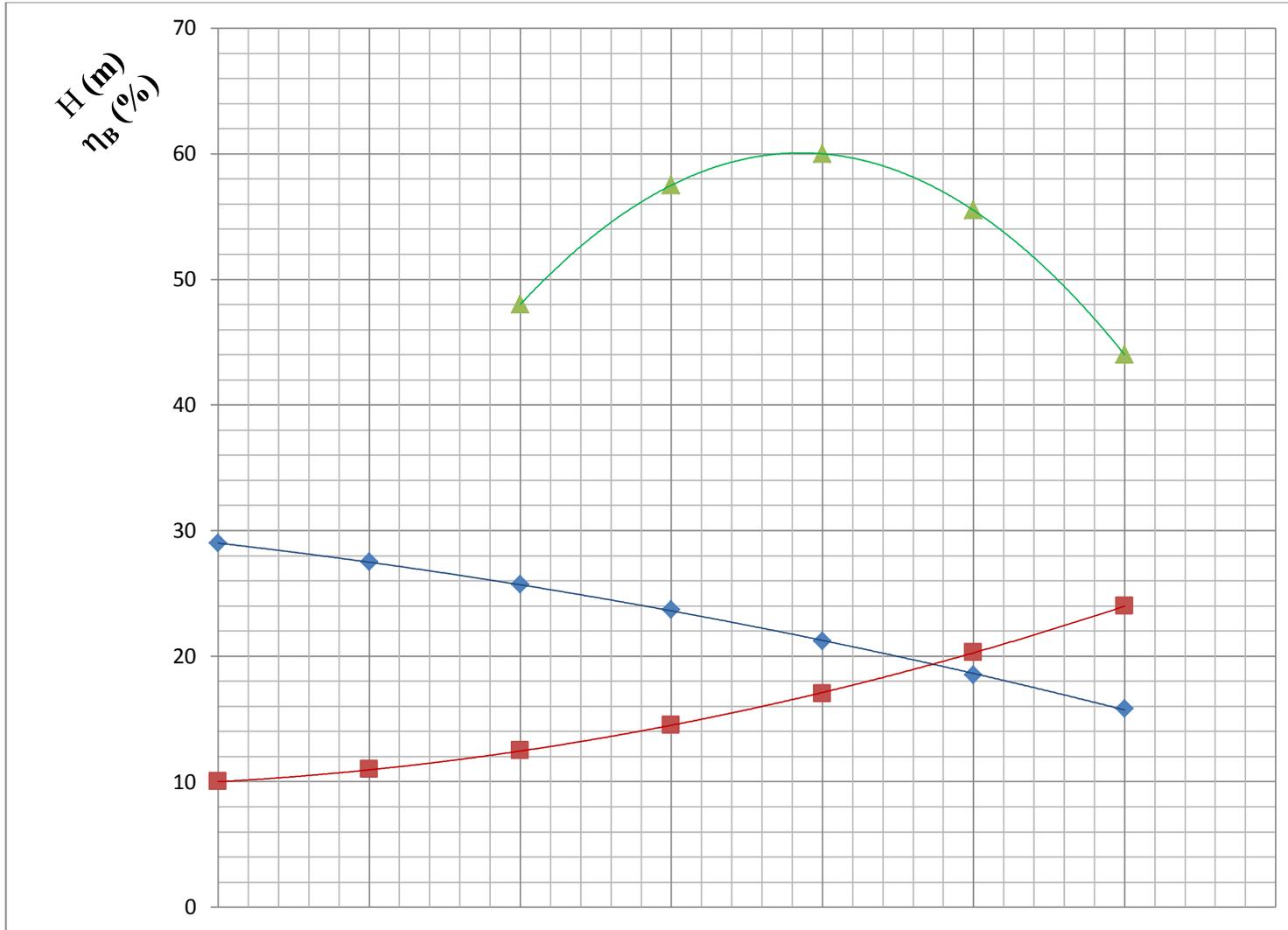
n = número de rotações por minuto
 \varnothing = diâmetro do rotor

2ª Questão: Se os dados de projeto do exercício anterior fossem convertidos para os dados obtidos e calculados na experiência do freio dinamométrico, onde o motor elétrico utilizado é assíncrono com escorregamento de 3% na situação descrita, especifique a força que seria lida no analisador da Kratos no laboratório. **Dado:** motor de 2 pólos e frequência igual a 60 Hz. **(valor 1,0)**

3ª Questão: A instalação a seguir foi projetada para alimentar um processo químico que exige uma pressão p_2 em sua entrada. No gráfico da página 5 é representada a curva característica da instalação (CCI) e as curvas $H_B = f(Q)$ e $\eta_B = f(Q)$ da bomba que foi selecionada para o funcionamento adequado da instalação. Devido a um problema administrativo alguns dados como os valores do eixo da vazão e a rugosidade do material do tubo foram perdidos. Sabendo que o comprimento total da instalação ($L + \Sigma l_{eq}$) é igual a 125 m e que o motor elétrico tem uma potência útil de 3,7 kW, determine:

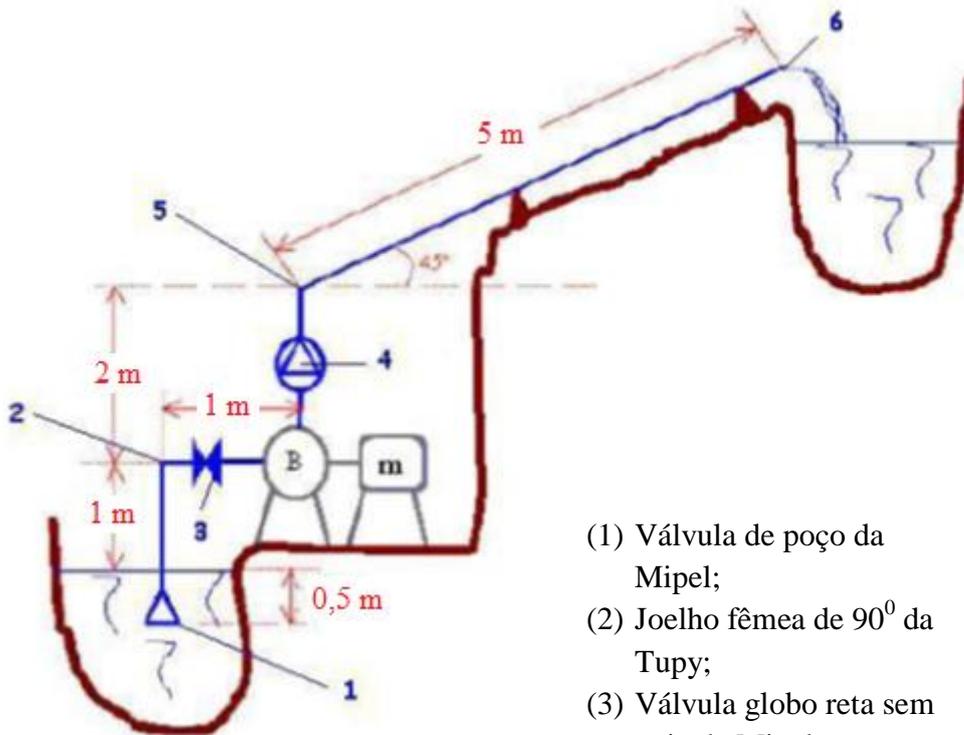
- a vazão de bombeamento do fluido, que no caso é a água a 20°C ($\rho = 998,2 \text{ kg/m}^3$); **(valor -0,25)**
- a perda de carga total para a vazão de trabalho; **(valor -0,25)**
- a pressão na entrada do processo (p_2); **(valor -0,5)**
- o coeficiente de perda de carga distribuída. **(valor -0,25)**





4ª Questão: Sabendo que na tubulação de sucção temos uma válvula de poço da Mipel de 3" e um joelho fêmea da Tupy de 3", verifique o fenômeno de supercavitação. **Dado:** pressão de vapor d'água a 20⁰ C igual a 2332,4 Pa (abs) e leitura barométrica igual a 700 mmHg. **(valor -0,5)**

5ª Questão: A instalação a seguir tem um único diâmetro nominal de 1,5" (aço 40), escreva a equação da CCI em função do coeficiente de Darcy e da vazão. **(valor -0,5)**



Observação: utilizar arredondamentos adotados para execução de projetos.

- (1) Válvula de poço da Mipel;
- (2) Joelho fêmea de 90⁰ da Tupy;
- (3) Válvula globo reta sem guia da Mipel;
- (4) Válvula de retenção vertical da Mipel;
- (5) Joelho fêmea de 45⁰ da Tupy;
- (6) Saída de tubulação (Tupy).

6ª Questão: Analisando a instalação anterior e procurando se precaver contra o fenômeno de cavitação, você proporia alterações? Justifique adequadamente. **(valor -0,5)**