

Nome: Emmanuel Rubel do Prado - 30428 Data: 11 de maio de 2019

1. **Sistema de Controle.** Considere um sistema com 4 bombas centrífugas funcionando de acordo com o diagrama de blocos abaixo. Cada bomba possui um sistema de controle diferenciado. Os controladores possuem, respectivamente:

$$\lambda = 0.05, 0.05, 0.0526, 0.111 \text{ por ano.}$$

$$\mu = 0.00117, 0.00156, 0.00114, 0.00164 \text{ por ano.}$$

Considerando o sistema estacionário:

- (a) Apresente o diagrama de Markov.
- (b) Determine a disponibilidade do conjunto.
- (c) Calcule a frequência de falhas para o conjunto.
- (d) Calcule o TMEF do conjunto.
- (e) Calcule o tempo médio em funcionamento por ano.
- (f) Calcule o tempo médio em manutenção por ano.



2. **Intervalo de Manutenção Preventiva.** Avalie somente para bomba 1 o intervalo ótimo de manutenção preventiva, para cada um dos estágios: mortalidade infantil, vida útil e desgaste. Considere que cada estágio é melhor representado quando os valores de  $\beta$  são, respectivamente: 0.5, 1.2 e 3. Considere o tempo para reparo (TMPR) com  $\mu = 400$  e  $\sigma = 19$  e o tempo para execução da manutenção preventiva é  $2\times$  menor que o da manutenção corretiva. O tempo necessário para manutenção é melhor representado por uma distribuição lognormal.