



DATA: 20/03/2019

PROFESSOR: EMÍLIO G. F. MERCURI

(1) Foram realizadas medições diárias de material particulado com diâmetro menor que 10 micrômetros (MP_{10}) em um bairro de Curitiba. Os resultados estão ilustrados na Tabela 1:

TABELA 1. Medições de Material Particulado

Dia	MP_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	3,8
2	3,3
3	0,9
4	4,7
5	3,2
6	0,8
7	3,5
8	5,6
9	1,9
10	0,5

Realize estimativas considerando que os dados estão distribuídos seguindo a distribuição normal ou gaussiana. Para responder as perguntas abaixo pode ser utilizado o papel de probabilidades normal. Não é necessário usar o método dos mínimos quadrados para eventuais ajustes de retas, as retas podem ser aproximadas.

- Qual é a fração de tempo em que se pode esperar um MP_{10} acima de $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$?
- Qual é a fração de tempo em que o MP_{10} ficará abaixo de $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$?

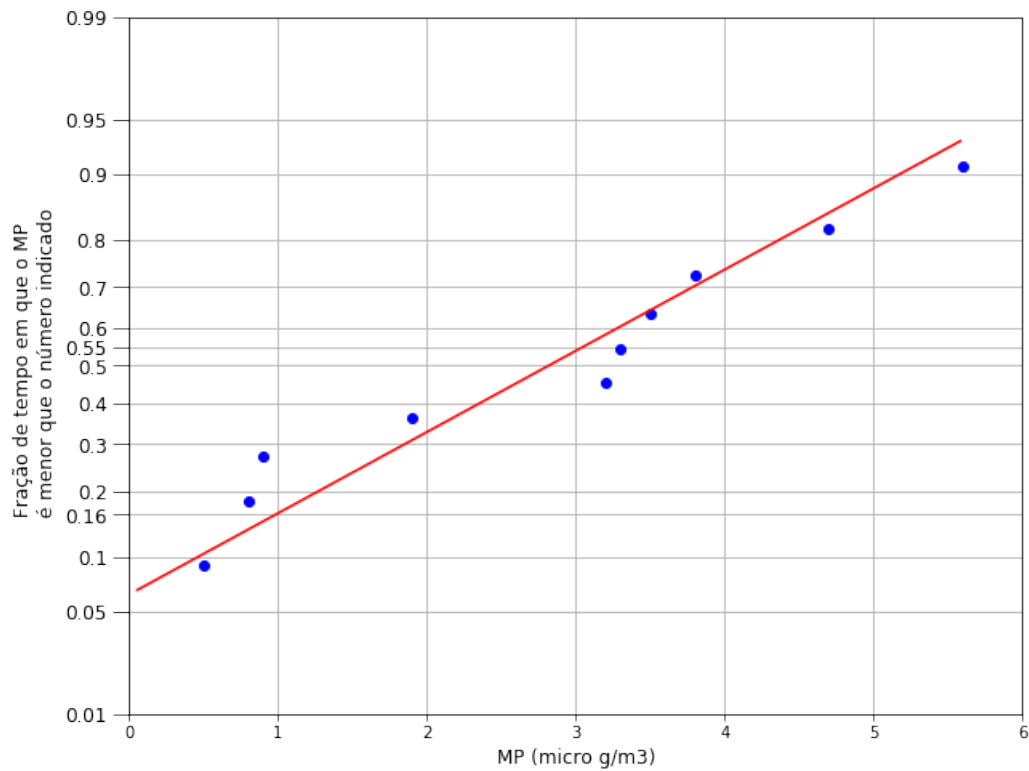
Solução da Questão 1

Seguindo o procedimento discutido em sala de aula:

1) tabular os dados em ordem crescente, 2) enumerar a lista e 3) estimar a probabilidade empírica, obtém-se a tabela:

	MP10	m	$m/(n+1)$
0	0.5	1.0	0.090909
1	0.8	2.0	0.181818
2	0.9	3.0	0.272727
3	1.9	4.0	0.363636
4	3.2	5.0	0.454545
5	3.3	6.0	0.545455
6	3.5	7.0	0.636364
7	3.8	8.0	0.727273
8	4.7	9.0	0.818182
9	5.6	10.0	0.909091

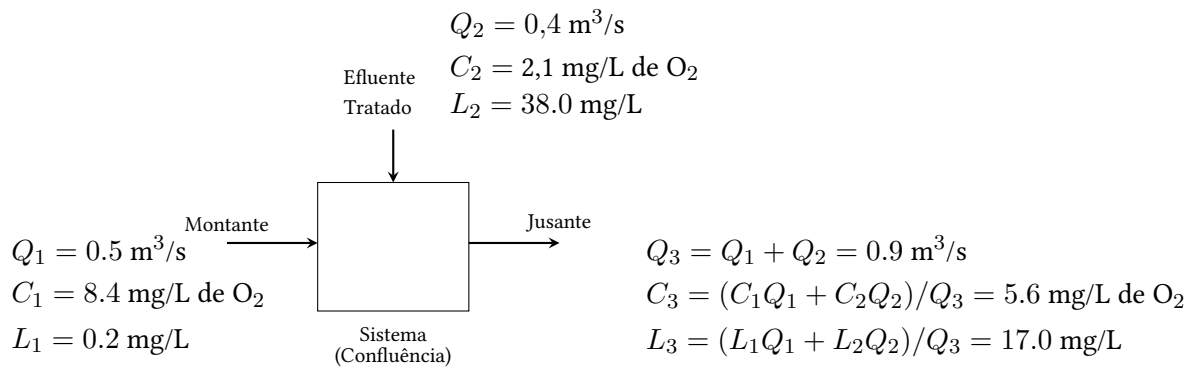
Em seguida: 4) plotar o gráfico dos dados utilizando o papel de probabilidade normal e traçar uma linha aproximada que melhor se ajusta aos pontos (linha vermelha):



Através da leitura do gráfico, obtém-se os valores aproximados:

- A fração de tempo em que se pode esperar um MP_{10} acima de $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ é $1 - 0.55 = 0.45$, ou 45% do tempo.
- A fração de tempo em que o MP_{10} ficará abaixo de $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ é 0.16, ou 16% do tempo.

(2) Uma estação de tratamento descarrega efluentes em um rio. As vazões Q , as concentrações de oxigênio dissolvido C e as concentrações da demanda bioquímica de oxigênio L estão representados na figura abaixo. São conhecidas as vazões e concentrações do efluente tratado e as vazões e concentrações do rio a montante do lançamento de efluentes. Considere hipótese do estado estacionário na confluência dos fluxos.



Determine as variáveis a jusante do lançamento:

- Vazão Q_3
- Concentração de oxigênio dissolvido C_3
- DBO L_3

Solução da Questão 2

Respostas na figura acima.