

# **Modelagem e Simulação**

## **Semana 5 (complemento)**

Analucia Morales



# Método de Monte Carlo (MMC)

- Método Monte Carlo é uma alternativa para fazer inferências quando **não se conhece a distribuição** do parâmetro de interesse ou quando as suposições de um modelo são violadas.
- Estimar uma distribuição estatística extraíndo amostras aleatórias de uma população e observar o comportamento da estatística sobre as amostras.
- Para aplicar o MMC no caso da lavação de carros é necessário acrescentar duas colunas à tabela.



# MMC

Classes	Ponto Médio ( $x_i$ )	Observações	Frequência Acumulada	Intervalo de Valores
→ 0→5	2,5	35 → ÷ 100	0,35	* [0,01: 0,35] ←
5→10	7,5	19 → ÷ 100	0,54	[0,36:0,54]
10→15	12,5	19	0,73	[0,55:0,73]
15→20	17,5	13	0,86	[0,74: 0,86]
20→25	22,5	3	0,89	[0,87:0,89]
25→30	27,5	7	0,96	[0,90:0,96]
30→35	32,5	1	0,97	[0,97]
35→40	37,5	2	0,99	[0,98: 0,99]
40→45	42,5	1	1	[0,00]

00

100



# Regra para usar a tabela de NA

- Estabelecer uma regra de consulta para deixar o processo mais aleatório possível.
- Por exemplo, para determinar os 15 valores de TEC dos clientes do posto de lavação observa-se a ordem os dois últimos dígitos de cada conjunto, iniciando-se pela primeira linha e primeira coluna, seguindo primeira linha e segunda coluna e assim por diante: 43, 25, 14 ...
- Dividindo-se por 100 estes valores tem-se:
  - 0,43, 0,25, 0,14...MM

# 1 Tabela com NAs

$$\frac{43}{100} = 0,43$$

$$\rightarrow 7,5$$

$$2) \frac{25}{100} = 0,25 \rightarrow 2,5$$

$$3) \frac{14}{100} = 0,14 \rightarrow 2,5$$

98543	59525	21114	73109	69095	.....
87060	95250	50277	17486	7962	.....
82170	68014	7937	98003	40146	.....
48673	26100	23776	66959	84477	.....
8560	52600	66188	63746	5849	.....
68708	28373	27635	52562	18148	.....
80511	208	61965	66983	70232	.....
2253	27120	53172	99800	74603	.....
37110	7752	38216	54843	22496	.....
1548	6209	79410	99823	17603	.....

Tempo de At. → outra tabela



# MMC

- Voltando a tabela procura-se em que faixa de valores estão os números aleatórios.
  - 0,43, 0,25, 0,14...
  - 0,43 corresponde a 7,5;
  - 0,25 corresponde a 2,5;
  - 0,14 corresponde a 2,5;

$\bar{x}_i$  ponto médio da classe



# Tabela com NAs

81417	85771	25961	84381	88582	
36602	77275	35226	53601	91939	
79337	250	64655	89710	19526	
60564	55609	64304	10940	69422	
87552	78655	14220	30037	7403	
4951	65135	626	99163	34098	
1761	1488	35218	11762	11586	.
41451	57175	88050	23528	46360	.
3646	98017	51286	18545	2393	.
2863	33742	19979	10905	34863	.
.....	.....	.....	.....	.....	.



# Tabela MMC

0,43  
0,25

TEC

Classes	Ponto Médio ( $x_i$ )	Observações	Frequência Acumulada	Intervalo de Valores
0→5	2,5	35	0,35	[0,01: 0,35]
5→10	7,5	19	0,54	[0,36:0,54]
10→15	12,5	19	0,73	[0,55:0,73]
15→20	17,5	13	0,86	[0,74: 0,86]
20→25	22,5	3	0,89	[0,87:0,89]
25→30	27,5	7	0,96	[0,90:0,96]
30→35	32,5	1	0,97	[0,97]
35→40	37,5	2	0,99	[0,98: 0,99]
40→45	42,5	1	1	[0,00]





# MMC

- O MMC é um conceito básico para compreender os procedimentos básicos que ocorrem dentro de um programa de simulação.
- Quando se está lidando com uma linguagem de simulação, os procedimentos para traduzir este comportamento podem ser realizados de diversas formas.
- Uma delas é descrever ao modelo ou programa a distribuição de frequências das variáveis aleatórias de forma semelhante ao que foi feito.



# Exercício

- Usando a tabela de Nas apresentada crie uma sequência de valores para o TEC e para o TS e recalcule as estatísticas apresentadas no exemplo da lavagem de carros.
- Compare os resultados, o que é possível observar?
- Regras: Para os TEC utilizar a primeira tabela NA, os dois últimos dígitos seguindo da primeira linha até o final, depois pula para a segunda e assim por diante.
- Para o tempos de atendimento utilizar a segunda tabela de NA e seguir a mesma regra, pegar os dois últimos dígitos de cada linha e seguir até o final e depois passar para a linha seguinte...
- Comparar os resultados com o exercício anterior e colocar no fórum, as tuas observações.

