

# ML Under Modern Optimization Lens - Prescriptive Analysis -

## Exercícios

Giovanni Amorim

Junho, 2023

A lista tem como passo inicial a geração de dados de demanda e variáveis auxiliares de temperatura e dia de semana. Foram gerados 100 dados a partir do seguinte processo:

- $temp \sim N(28, 5^2)$
- $week \sim Bernoulli(\frac{5}{7})$
- $demn \sim Poisson(150) + \alpha_{temp} + \alpha_{week}$

Onde  $\alpha_{temp}$  e  $\alpha_{week}$  são fatores de redução aleatória da demanda em registros com temperatura acima de 35 e dia de semana, respectivamente, seguindo distribuições  $Poisson(50)$  e  $Poisson(30)$ .

### Solução do modelo SAA

A partir dos dados gerados, foi construído um modelo utilizando a lógica SAA (Sample Average Approximation), em que a decisão é tomada a partir da média entre cenários de custo dentro da amostra. Na rodada, a decisão tomada foi de compra de 145 unidades de jornal, assumindo um custo igual a 1.747, 20.

### Estimativa de modelo preditivo de demanda

Para estimar um modelo preditivo de demanda foi utilizada uma lógica de dois modelos separados, como sugerido: um modelo preditivo de demanda a partir de temperatura para dias de semana e outro seguindo a mesma lógica porém para dias de fim de semana.

Ao fim do processo de estimativa dos parâmetros, obteve-se, para o modelo de dias de semana, parâmetros  $\beta_0 = 136, 23$  e  $\beta_1 = -0, 685$ , e para o modelo de fim de semana  $\beta_0 = 188, 212$  e  $\beta_1 = -1, 366$ . Percebe-se que o estimador final respeita as relações básicas criadas na geração dos dados, porém com parâmetros imperfeitos, como esperado.

## Solução do modelo ER-SAA

Utilizando o modelo preditivo descrito, foi implementada a lógica ER-SAA, considerando  $Q^* = I$ . A lógica foi aplicada para dois cenários gerados, descritos na tabela a seguir:

Temperatura	Dia de Semana	Demanda	Solução ER-SAA	Lucro ER-SAA	Lucro SAA
28,3	Sim	127	127	1.905,00	1.815,00
29,4	Sim	119	126	1.750,00	1.655,00

Como podemos perceber, a solução dada pelo modelo ER-SAA está mais adequada ao valor da demanda para as duas amostras testadas.