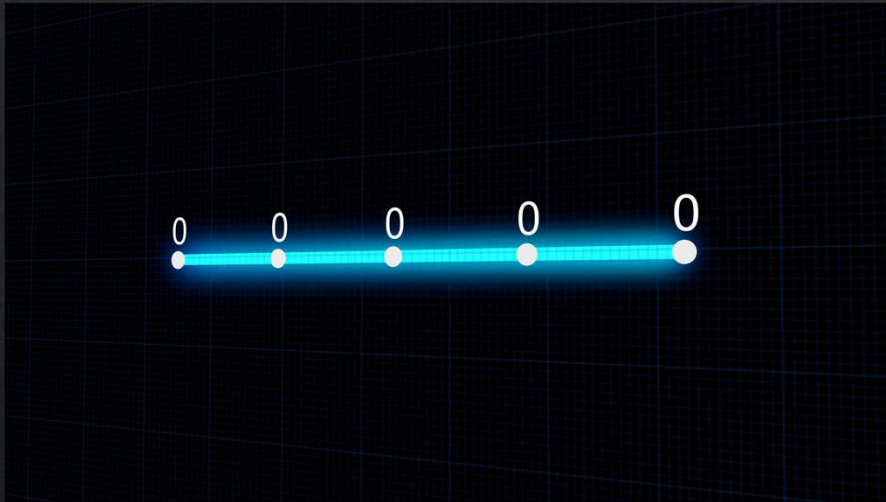


# Divisão do Nosso Estudo

Explorar



Prever



# Machine Learning

- ◇ Regressão Linear pode ser usada para prever valores numéricos
- ◇ Mas se eu tiver um valor nominal/discreto?
- ◇ Resposta: Classificação

# Básico de Teoria de Probabilidade





# Um único evento

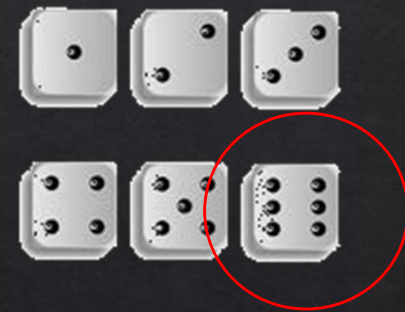
Exemplo:

Jogar uma moeda e dar cara:  $P = \frac{1}{2}$  ,  $P = 0,5$  ou 50%



# Um único evento

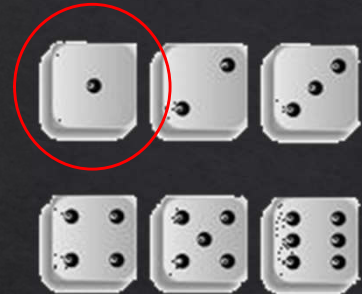
Jogar um dado e dar 6:  $P = 1/6$  ,  $P=0,16$  ou 16%



# Eventos Independentes

- Qual a probabilidade de jogar dois dados, e dar 1 e 6: (dois eventos independentes)

- $\frac{1}{6} * \frac{1}{6} = \frac{1}{36} = 0,027$





# Probabilidade para Classificação

- Como usar probabilidade para prever um fato?
- ◆ Opção: Teorema de Bayes
- Mas como criar um modelos a partir de probabilidade?
- ◆ Olhando dados históricos e calculado a chances da classe serem influenciadas por determinados atributos!

# Naive Bayes

aparência	temperatura	umidade	vento
-----------	-------------	---------	-------

Jogar:  
Sim/Não





# Probabilidade



# Probabilidade Condicional da Classe

aparência	temperatura	umidade	vento	jogar
ensolarado	quente	alta	FALSO	não
ensolarado	quente	alta	VERDADEIRO	não
nublado	quente	alta	FALSO	sim
chuvoso	moderado	alta	FALSO	sim
chuvoso	frio	normal	FALSO	sim
chuvoso	frio	normal	VERDADEIRO	não
nublado	frio	normal	VERDADEIRO	sim
ensolarado	moderado	alta	FALSO	não
ensolarado	frio	normal	FALSO	sim
chuvoso	moderado	normal	FALSO	sim
ensolarado	moderado	normal	VERDADEIRO	sim
nublado	moderado	alta	VERDADEIRO	sim
nublado	quente	normal	FALSO	sim
chuvoso	moderado	alta	VERDADEIRO	não

Sim	Não
9/14	5/14
0,64	0,35

# Probabilidade Condicional dos Atributos com a Classe

aparencia	temperatura	umidade	vento	jogar
ensolarado	quente	alta	FALSO	não
ensolarado	quente	alta	VERDADEIRO	não
nublado	quente	alta	FALSO	sim
chuvoso	moderado	alta	FALSO	sim
chuvoso	frio	normal	FALSO	sim
chuvoso	frio	normal	VERDADEIRO	não
nublado	frio	normal	VERDADEIRO	sim
ensolarado	moderado	alta	FALSO	não
ensolarado	frio	normal	FALSO	sim
chuvoso	moderado	normal	FALSO	sim
ensolarado	moderado	normal	VERDADEIRO	sim
nublado	moderado	alta	VERDADEIRO	sim
nublado	quente	normal	FALSO	sim
chuvoso	moderado	alta	VERDADEIRO	não

		Sim	Não	Sim	Não
aparencia	ensolarado	2/9	3/5	0,22	0,6
	nublado	4/9	0/5	0,44	0
	chuvoso	3/9	2/5	0,33	0,4
temperatura	quente	2/9	2/5	0,22	0,4
	moderado	4/9	2/5	0,44	0,4
	frio	3/9	1/5	0,33	0,2
umidade	alta	3/9	4/5	0,33	0,8
	normal	6/9	1/5	0,66	0,2
vento	Verdadeiro	3/9	3/5	0,33	0,6
	Falso	6/9	2/5	0,66	0,4
		9/14	5/14	0,64	0,35



# Modelo

		Sim	Não	Sim	Não
aparência	ensolarado	2/9	3/5	0,22	0,6
	nublado	4/9	0/5	0,44	0
	chuvoso	3/9	2/5	0,33	0,4
temperatura	quente	2/9	2/5	0,22	0,4
	moderado	4/9	2/5	0,44	0,4
	frio	3/9	1/5	0,33	0,2
umidade	alta	3/9	4/5	0,33	0,8
	normal	6/9	1/5	0,66	0,2
vento	Verdadeiro	3/9	3/5	0,33	0,6
	Falso	6/9	2/5	0,66	0,4
		9/14	5/14	0,64	0,35

# Cálculo da Probabilidade Posterior

- Faz-se o cálculo da probabilidade posterior para cada classe
- A classe que tiver o maior valor, “vence”

# Cálculo da Probabilidade Posterior

aparencia	temperatura	umidade	vento
ensolarado	quente	alta	FALSO

## Probabilidade SIM

P(Sim)	*	P(ensolarado   sim)	*	P(quente   sim)	*	P(alta   sim)	*	P(falso   yes)
0,64	*	0,22	*	0,22	*	0,33	*	0,66
0,006747								

## Probabilidade Não

P(Não)	*	P(ensolarado   não)	*	P(quente   não)	*	P(alta   não)	*	P(falso   não)
0,35	*	0,6	*	0,4	*	0,8	*	0,4
0.03								

		Sim	Não	Sim	Não
aparencia	ensolarado	2/9	3/5	0,22	0,6
	nublado	4/9	0/5	0,44	0
	chuvoso	3/9	2/5	0,33	0,4
temperatura	quente	2/9	2/5	0,22	0,4
	moderado	4/9	2/5	0,44	0,4
	frio	3/9	1/5	0,33	0,2
umidade	alta	3/9	4/5	0,33	0,8
	normal	6/9	1/5	0,66	0,2
vento	Verdadeiro	3/9	3/5	0,33	0,6
	Falso	6/9	2/5	0,66	0,4
		9/14	5/14	0,64	0,35



# Probabilidade Posterior

aparencia	temperatura	umidade	vento
chuvoso	frio	normal	VERDADEIRO

Probabilidade SIM								
P(Sim)	*	P(chuvoso   sim)	*	P(frio   sim)	*	P(normal   sim)	*	P(verdadeiro   yes)
0,64	*	0,33	*	0,33	*	0,66	*	0,33
0,01518								

Probabilidade Não								
P(Não)	*	P(chuvoso   não)	*	P(frio   não)	*	P(normal   não)	*	P(verdadeiro   não)
0,35	*	0,4	*	0,2	*	0,2	*	0,6
0,00336								

		Sim	Não	Sim	Não
aparencia	ensolarado	2/9	3/5	0,22	0,6
	nublado	4/9	0/5	0,44	0
	chuvoso	3/9	2/5	0,33	0,4
tempertura	quente	2/9	2/5	0,22	0,4
	moderado	4/9	2/5	0,44	0,4
	frio	3/9	1/5	0,33	0,2
umidade	alta	3/9	4/5	0,33	0,8
	normal	6/9	1/5	0,66	0,2
vento	Verdadeiro	3/9	3/5	0,33	0,6
	Falso	6/9	2/5	0,66	0,4
		9/14	5/14	0,64	0,35