



Aplicação prática de funções de
variáveis aleatórias a um jogo web

Trabalho realizado por:

Diego Souza

Franciele Faccin

Vanda Barata

Sumário

- Conceito do jogo
- Variáveis aleatórias aplicadas por componente
 - Variáveis aleatórias discretas
 - Distribuição discreta genérica personalizada
 - Distribuição Geométrica
 - Distribuição de Bernoulli
 - Variáveis aleatórias contínuas
 - Distribuição Normal
 - Distribuição Exponencial
 - Distribuição contínua personalizada (triângulo)
- Demonstração



Variáveis Aleatórias Discretas



Distribuição Discreta Genérica Personalizada

Probabilidade de aparecer um mon
consoante raridade



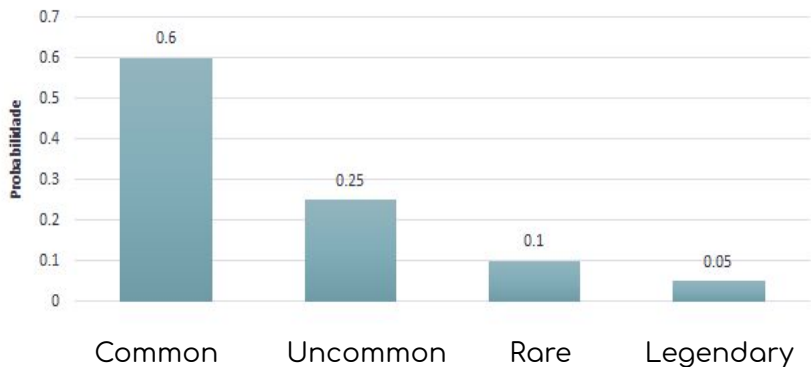
Probabilidade de aparecer um mon consoante raridade

Expressão: $P(X) = 0.6 \square (x-a) + 0.25 \square (x-b) + 0.1 \square (x-c) + 0.05 \square$
(x-d)

Raridade de mons:

- Common = 0.6
- Uncommon = 0.25
- Rare = 0.1
- Legendary = 0.05

Função de Distribuição de Probabilidade



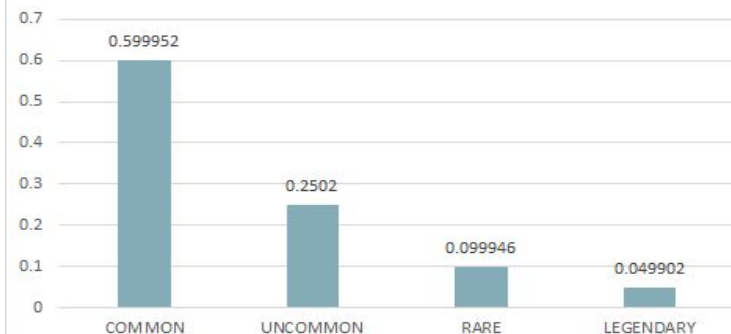
a

b

c

d

Histograma





Probabilidade de aparecer um mon consoante raridade

Expressão: $P(X) = 0.6 \square (x-a) + 0.25 \square (x-b) + 0.1 \square (x-c) + 0.05 \square$
(x-d)

Raridade de mons:

- Common = 0.6
- Uncommon = 0.25
- Rare = 0.1
- Legendary = 0.05

Algoritmo de código para geração da VA

```
export const getPokemonRarity = () => {  
  const x = Math.random();  
  if (x <= 0.6)  
    return RARITY.COMMON;  
  if (x > 0.6 && x <= 0.85)  
    return RARITY.UNCOMMON;  
  if (x > 0.85 && x <= 0.95)  
    return RARITY.RARE;  
  return RARITY.LEGENDARY;  
}
```

Distribuição Discreta Genérica Personalizada





Probabilidade de aparecer
determinado tipo de bola



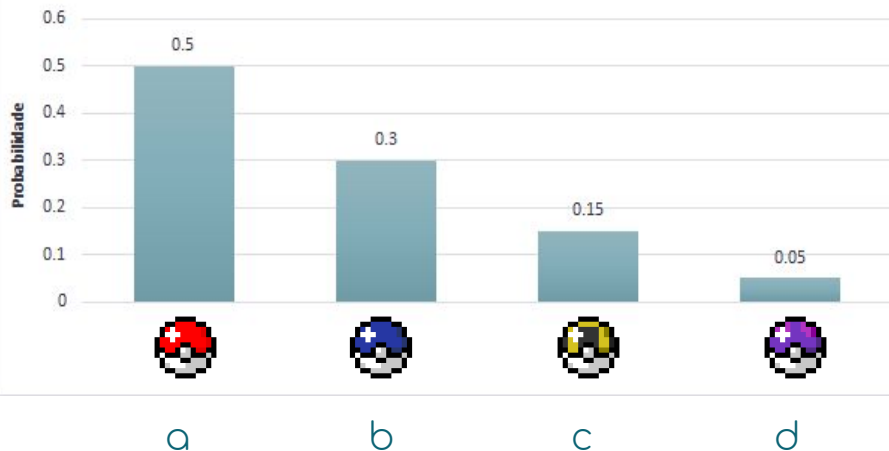
Probabilidade de aparecer determinado tipo de bola

Expressão: $P(X) = 0.5 \square (x-a) + 0.3 \square (x-b) + 0.15 \square (x-c) + 0.05 \square (x-d)$

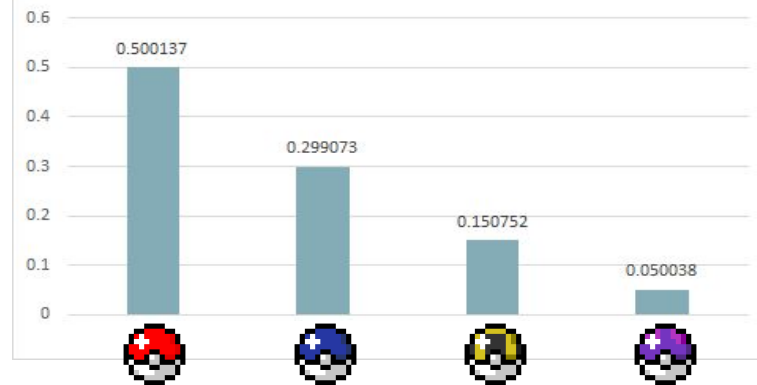
Tipos de bola:

-  Poke = 0.5
-  Great = 0.3
-  Ultra = 0.15
-  Master = 0.05

Função de Distribuição de Probabilidade



Histograma









Probabilidade de aparecer determinado tipo de bola

Expressão: $P(X) = 0.5 \square (x-a) + 0.3 \square (x-b) + 0.15 \square (x-c) + 0.05 \square (x-d)$

Tipos de bola:

-  Poke = 0.5
-  Great = 0.3
-  Ultra = 0.15
-  Master = 0.05

Algoritmo de código para geração da VA

```
export const getPokeball = () => {  
  const x = Math.random();  
  if (x <= 0.5)  
    return POKEBALL_TYPE.POKE;  
  if (x > 0.5 && x <= 0.8)  
    return POKEBALL_TYPE.GREAT;  
  if (x > 0.8 && x <= .95)  
    return POKEBALL_TYPE.ULTRA;  
  return POKEBALL_TYPE.MASTER;  
}
```

Distribuição Geométrica

Probabilidade de apanhar o mon
consoante o tipo de bola







Probabilidade de apanhar o mon consoante o tipo de bola

Expressão: $P(X) = (1-p)^{x-1}p$, $x \in \mathbb{N}$; 0, caso contrário

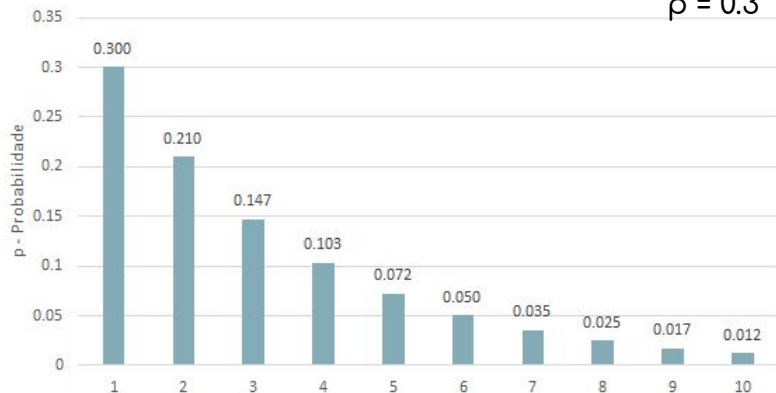
p depende do tipo de bola

Tipos de bola (p):

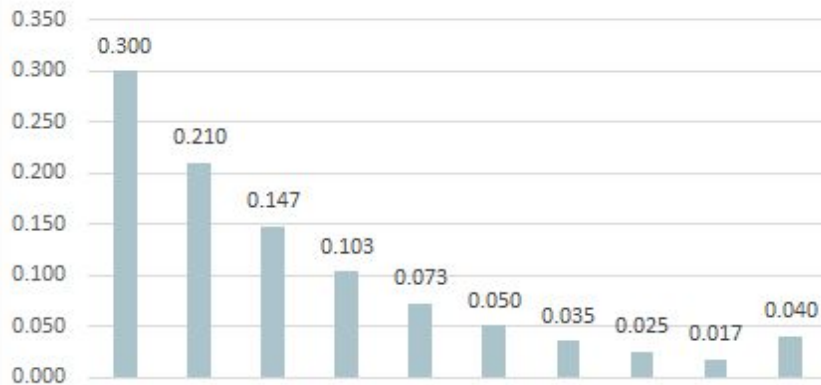
-  Poke = 0.3
-  Great = 0.5
-  Ultra = 0.8
-  Master = 0.9

Função de Distribuição de Probabilidade 

$p = 0.3$



Histograma ($p=0.3$)









Probabilidade de apanhar o mon consoante o tipo de bola

Expressão: $P(X) = (1-p)^{x-1}p$, $x \in \mathbb{N}$; 0, caso contrário

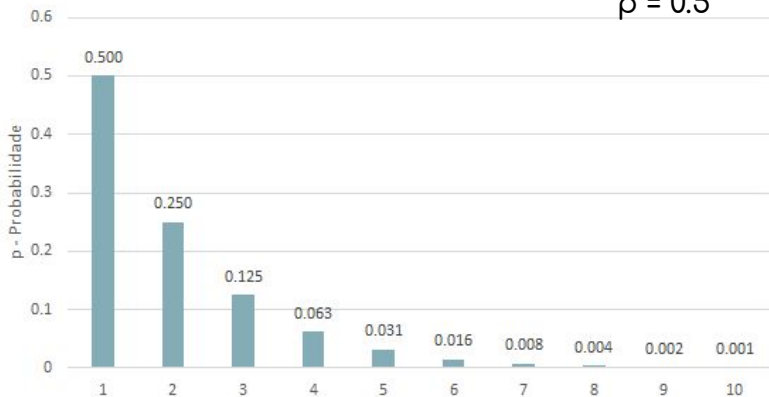
p depende do tipo de bola

Tipos de bola (p):

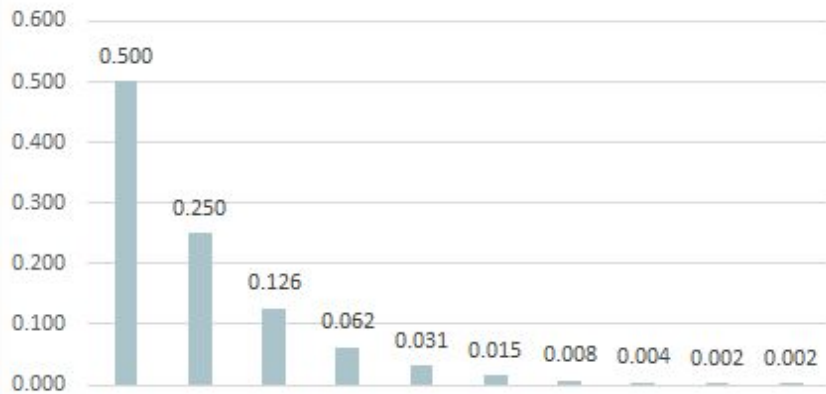
-  Poke = 0.3
-  Great = 0.5
-  Ultra = 0.8
-  Master = 0.9

Função de Distribuição de Probabilidade 

$p = 0.5$



Histograma ($p=0.5$)










Probabilidade de apanhar o mon consoante o tipo de bola

Expressão: $P(X) = (1-p)^{x-1}p$, $x \in \mathbb{N}$; 0, caso contrário

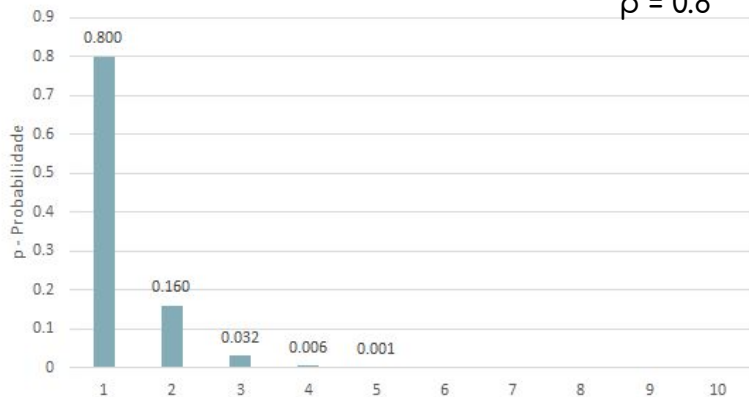
p depende do tipo de bola

Tipos de bola (p):

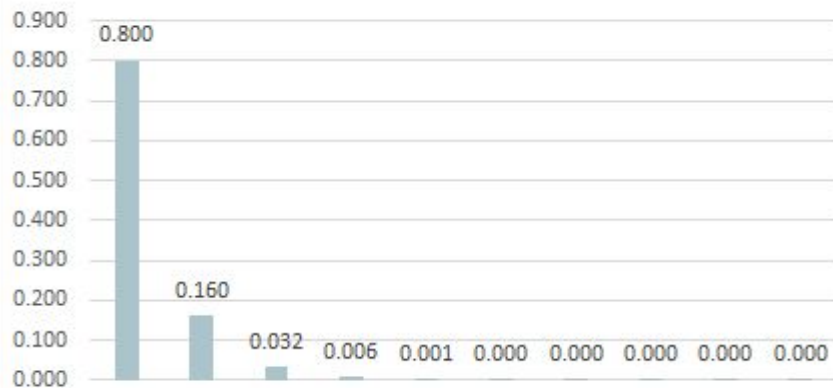
-  Poke = 0.3
-  Great = 0.5
-  Ultra = 0.8
-  Master = 0.9

Função de Distribuição de Probabilidade 

$p = 0.8$



Histograma ($p=0.8$)










Probabilidade de apanhar o mon consoante o tipo de bola

Expressão: $P(X) = (1-p)^{x-1}p, x \in \mathbb{N};$ 0, caso contrário

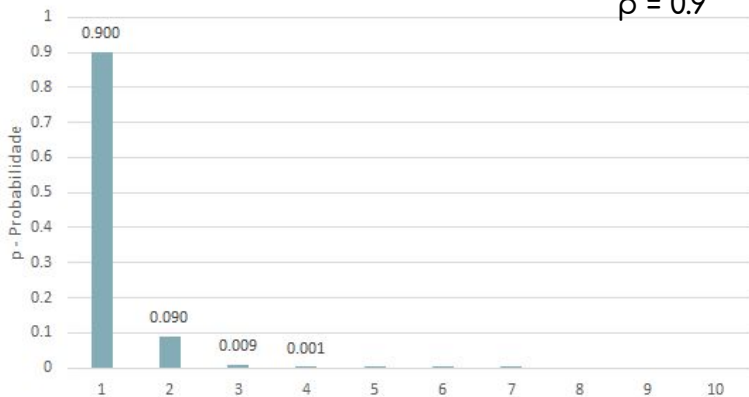
p depende do tipo de bola

Tipos de bola (p):

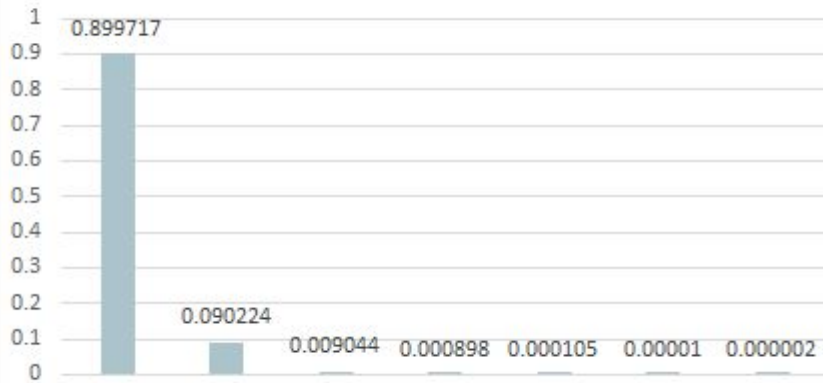
-  Poke = 0.3
-  Great = 0.5
-  Ultra = 0.8
-  Master = 0.9

Função de Distribuição de Probabilidade 

$p = 0.9$



Histograma ($p=0.9$)









Probabilidade de apanhar o mon consoante o tipo de bola

Expressão: $P(X) = (1-p)^{x-1}p, x \in \mathbb{N};$ 0, caso contrário

p depende do tipo de bola

Tipos de bola (p):

-  Poke = 0.3
-  Great = 0.5
-  Ultra = 0.8
-  Master = 0.9

Algoritmo de código
para geração da VA

```
export const getCatchRate = (pokeball_type_p) => {  
  let x;  
  do {  
    x = Math.random();  
  } while (x === 0);  
  var xfinal = parseInt(Math.log(x)/Math.log(1-pokeball_type_p)) + 1;  
  return xfinal > 10 ? 10 : xfinal;  
}
```


Distribuição de Bernoulli

Probabilidade de um mon ser shiny



Probabilidade de um mon ser Shiny

Expressão: $P(X) = 0.7 \square(x) + 0.3 \square(x-1)$

É Shiny?

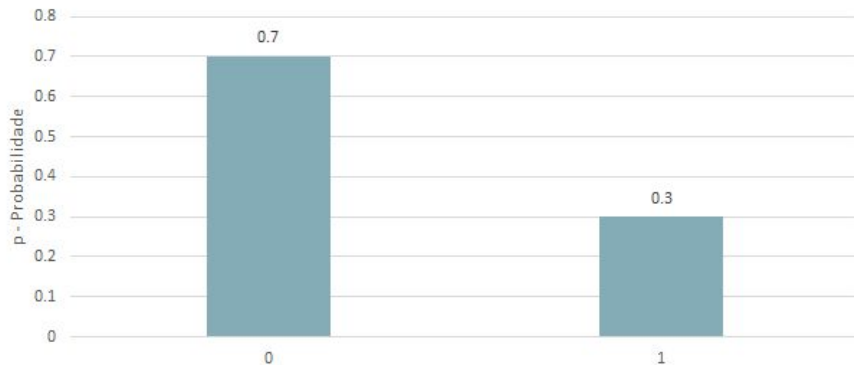


Não = 0.7

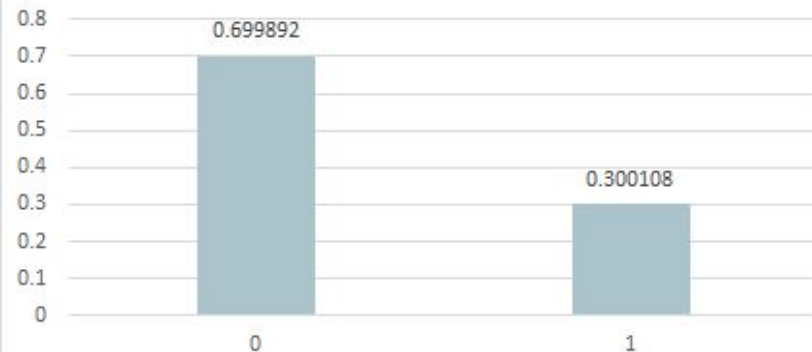


Sim = 0.3

Função de Distribuição de Probabilidade



Histograma





Probabilidade de um mon ser Shiny

Expressão: $P(X) = 0.7 \square(x) + 0.3 \square(x-1)$

É Shiny?



Não = 0.7



Sim = 0.3

Algoritmo de código
para geração da VA

```
export const getVAIsShiny = () => {  
  | return Math.random() <= 0.3;  
}
```



Variáveis Aleatórias Contínuas



Distribuição Normal

Probabilidade da posição X e Y de
um mon no mapa



Probabilidade da posição X de um mon no mapa

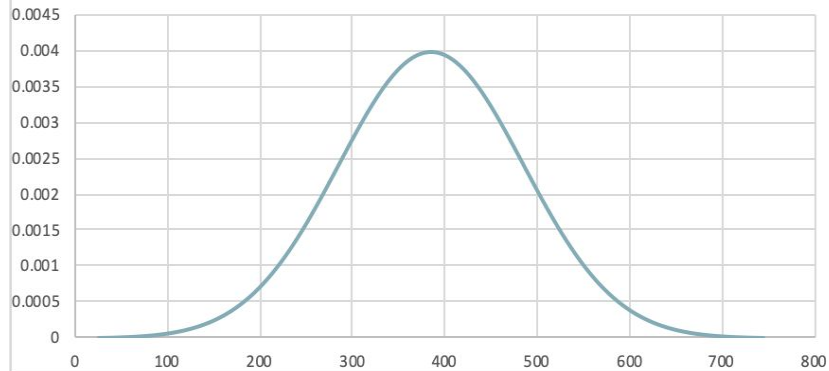
Expressão:

$$f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi * 100^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-385}{100}\right)^2} \quad 25 \leq x \leq 745$$

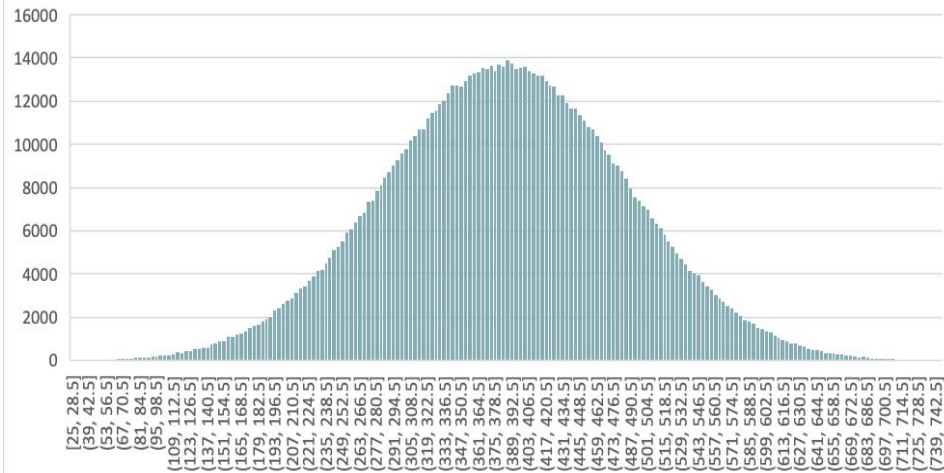
Dados:

- Média = 385
- Desvio Padrão = 100
- $25 \geq X \geq 745$

Função de Distribuição de Probabilidade



Histograma





Probabilidade da posição X de um mon no mapa

Expressão:

$$f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi * 100^2}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x-385}{100} \right)^2} \quad 25 \leq x \leq 745$$

Dados:

- Média = 385
- Desvio Padrão = 100
- $25 \leq X \leq 745$

Algoritmo de código para geração da VA:

```
export const getPositionX = () => {  
  var u1 = Math.random();  
  var u2 = Math.random();  
  var xinit = 385 + 100 * Math.sqrt((-2) * Math.log(u1)) * Math.cos(2*Math.PI * u2);  
  return xinit < 25 ? 25 : xinit > 745 ? 745 : xinit;  
}
```



Probabilidade da posição Y de um mon no mapa

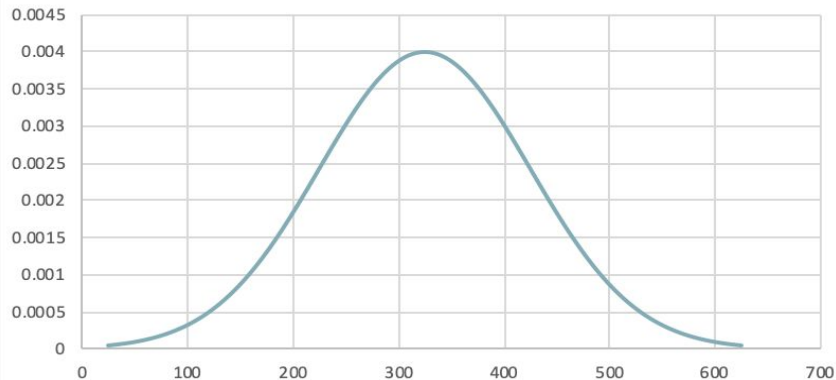
Expressão:

$$f_y(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} * 100^2} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-325}{100}\right)^2} \quad 25 \leq x \leq 625$$

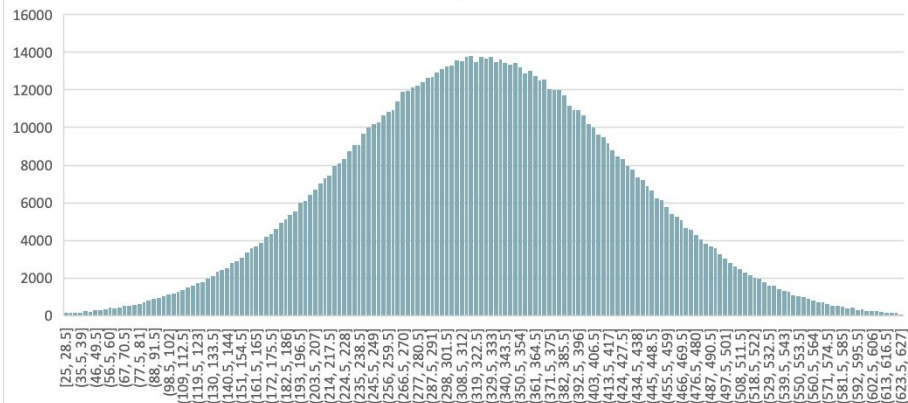
Dados:

- Média = 325
- Desvio Padrão = 100
- $25 \geq X \geq 625$

Função de Distribuição de Probabilidade



Histograma





Probabilidade da posição Y de um mon no mapa

Expressão:

$$f_y(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} * 100^2} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-325}{100}\right)^2} \quad 25 \leq x \leq 625$$

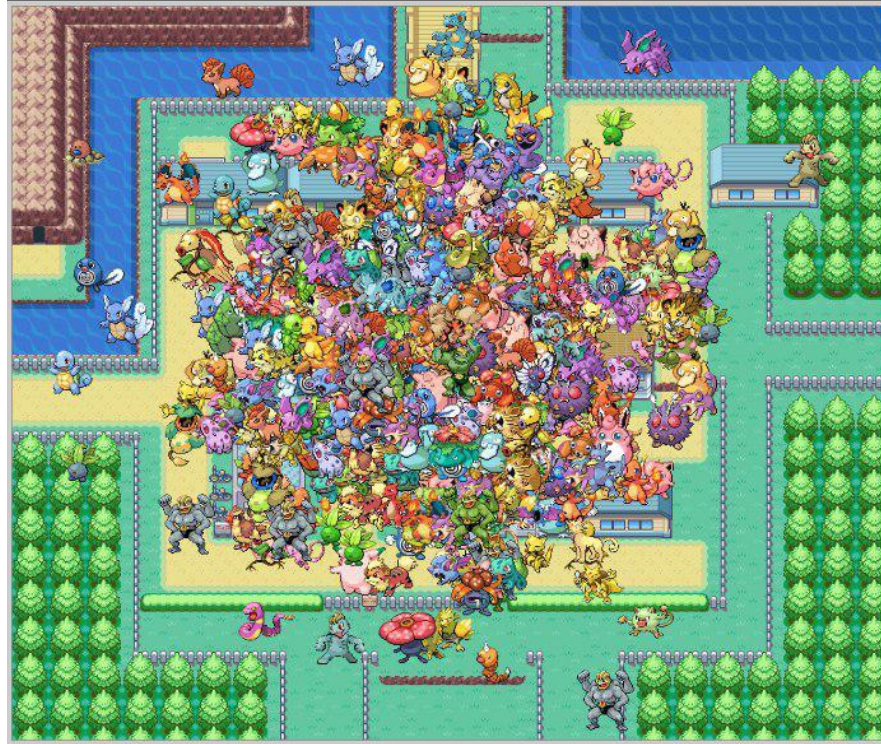
Dados:

- Média = 325
- Desvio Padrão = 100
- $25 \leq X \leq 625$

Algoritmo de código para geração da VA:

```
export const getPositionY = () => {  
  var u1 = Math.random();  
  var u2 = Math.random();  
  var xinit = 325 + 100 * Math.sqrt((-2) * Math.log(u1)) * Math.cos(2*Math.PI * u2);  
  return xinit < 25 ? 25 : xinit > 625 ? 625 : xinit;  
}
```

Probabilidade da posição X e Y de um mon no mapa



Distribuição Normal



Probabilidade de fuga consoante o
número de lançamentos de bola



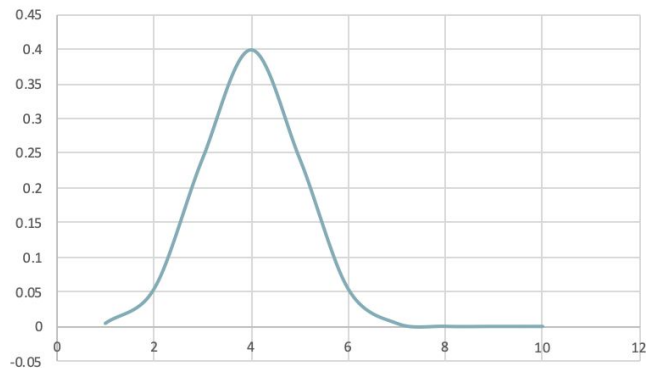
Probabilidade de fuga consoante o número de lançamentos de bola

Expressão: $f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} * 1^2} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{1}\right)^2} \quad 1 \leq x \leq 10$

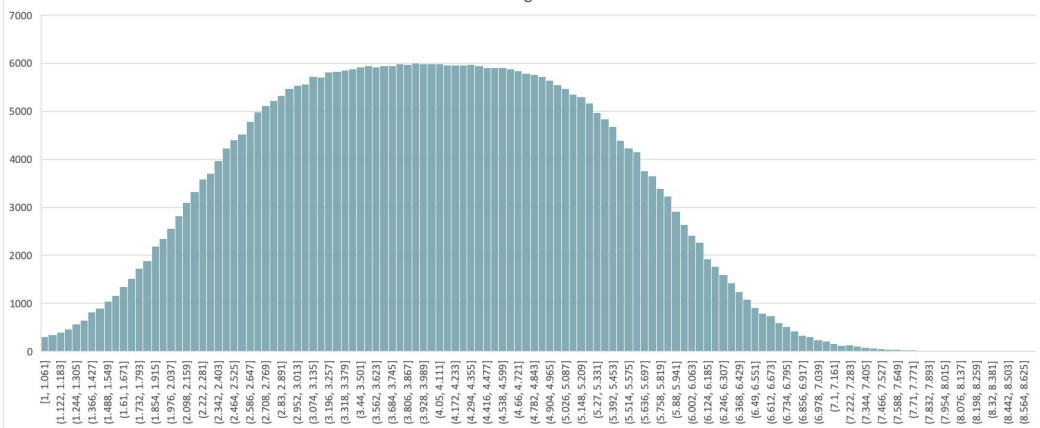
Dados:

- Média = 4
- Desvio Padrão = 1
- $1 \geq X \geq 10$

Função de Distribuição de Probabilidade



Histograma





Probabilidade de fuga consoante o número de lançamentos de bola

Expressão: $f_x(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi * 1^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-4}{1}\right)^2} \quad 1 \leq x \leq 10$

Dados:

- Média = 4
- Desvio Padrão = 1
- $1 \geq X \geq 10$

Algoritmo de código para geração da VA:

```
export const getRunAwayRatePerBallThrow = () => {  
  var u1 = Math.random();  
  var u2 = Math.random();  
  var xinit = 4 + 1 * Math.sqrt(-2 * Math.log(u1)) * Math.cos(2 * Math.PI * u2);  
  return xinit < 1 ? 1 : xinit > 10 ? 10 : xinit;  
};
```

Distribuição Exponencial

Probabilidade para novos mons
aparecerem no mapa ao longo do
tempo

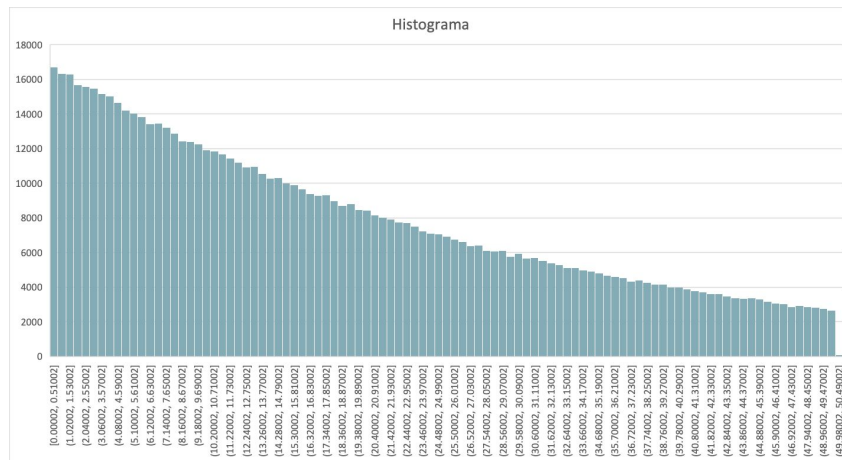
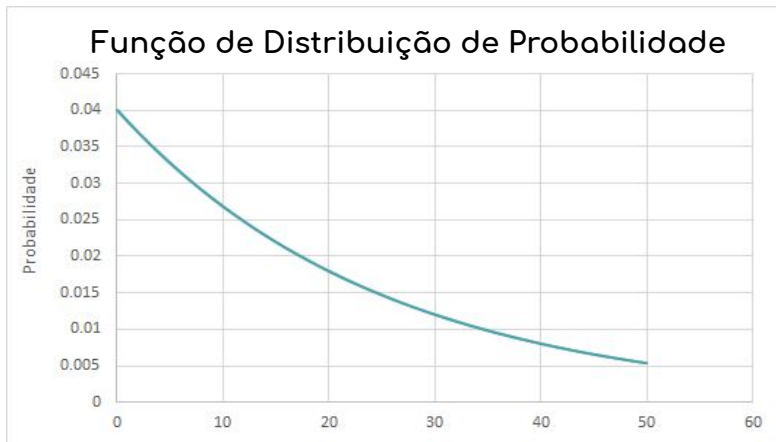


Probabilidade para novos mons aparecerem no mapa ao longo do tempo

Expressão: $P(X = x) = 0.04e^{-0.04x} \quad 0 \leq x \leq 50$

Dados:

- Média = 25
- $0 \leq X \leq 50$





Probabilidade para novos mons aparecerem no mapa ao longo do tempo

Expressão: $P(X = x) = 0.04e^{-0.04x} \quad 0 \leq x \leq 50$

Dados:

- Média = 25
- $0 \leq X \leq 50$

Algoritmo de código
para geração da VA

```
export const getTimeNextPokemon = () => {  
  var u = Math.random();  
  var xinit = -25 * Math.log(u);  
  return xinit > 50 ? 50 : xinit;  
};
```


Distribuição Contínua Personalizada (triângulo)

Probabilidade para um mon fugir
consoante o tempo decorrido



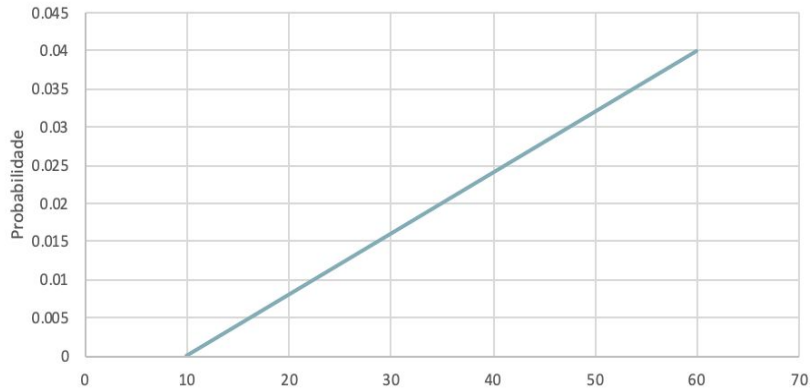
Probabilidade para um mon fugir consoante o tempo decorrido

Expressão: $P(X = x) = \left(\frac{1}{1250}x - 0.008\right) \cdot \text{rec}\left(\frac{x - 35}{50}\right)$

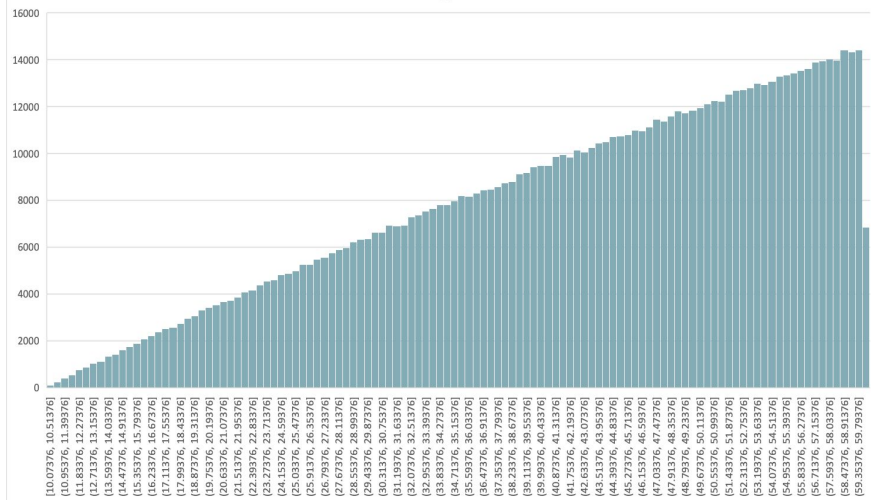
Dados:

- $10 \geq X \geq 60$

Função de Distribuição de Probabilidade



Histograma





Probabilidade para um mon fugir consoante o tempo decorrido

Expressão: $P(X = x) = \left(\frac{1}{1250}x - 0.008\right) \cdot \text{rec}\left(\frac{x - 35}{50}\right)$

Dados:

- $10 \geq X \geq 60$

Algoritmo de código
para geração da VA

```
export const getRunAwayByTime = () => {  
  var u = Math.random();  
  return 10 + 50 * Math.sqrt(u);  
}
```

Demonstração

