

**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso do Sul



**THE DEVELOPER'S  
CONFERENCE**

# Algoritmos Genéticos com PHP

---

**Alisson Gaspar Chiquitto**

Docente em Informática/IFMS

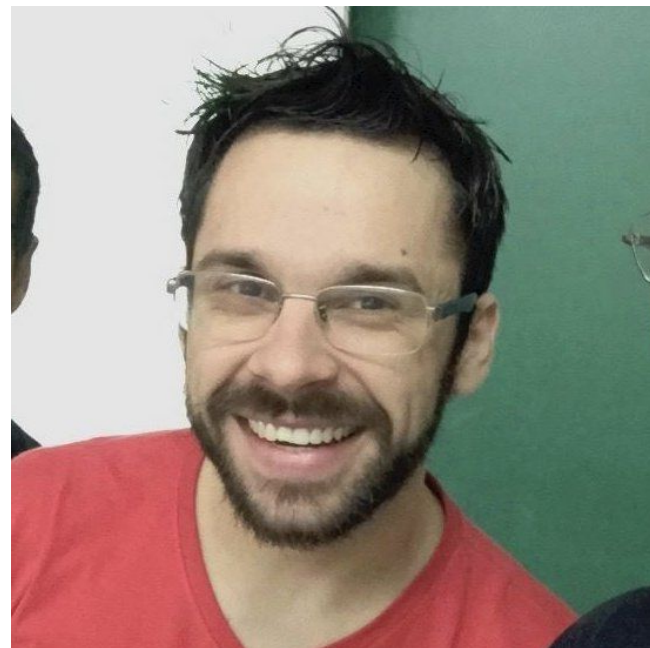


Envie suas dúvidas  
sli.do # 73888

# Apresentação

## Alisson Gaspar Chiquitto

- Tecnólogo em Desenvolvimento de Sistemas
- Especialização em Sistemas para Internet
- Desenvolvedor Web / 2003
- Docente / 2011



**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso do Sul

# O que é?

Os AG são baseados no **processo de evolução biológico, combinando aspectos da genética e da seleção natural de indivíduos.**

# Quando utilizar?

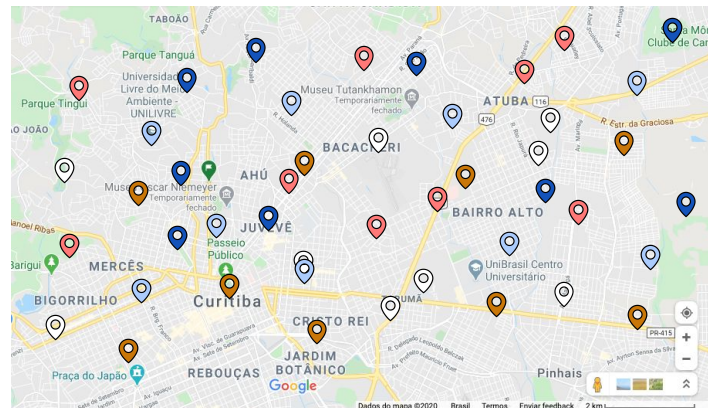
O problema: um entregador precisar realizar 50 entregas

- $50!$  rotas =  $3,041e64$

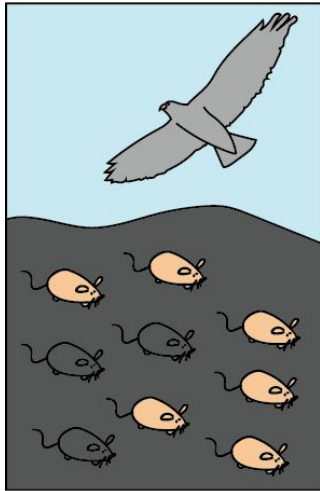
Em **um computador** com capacidade para testar **1 bilhão** de rotas por segundo, um algoritmo determinístico encontra a melhor solução em:

- $3,041e55$  segundos
- $9,644e45$  séculos

O universo tem 14 bilhões ( $14e9$ ) anos



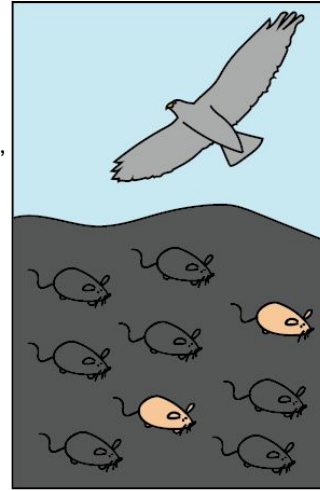
# Seleção natural



Alguns ratos são comidos por pássaros



Os ratos se reproduzem, criando a próxima geração



Uma população de ratos se mudou para uma nova área onde as pedras são muito escuras. Devido à variação genética natural, alguns ratos são pretos, mas outros são amarelos.

Os ratos amarelos são mais facilmente vistos pelos predadores do que os ratos pretos. Sendo assim, os ratos amarelos são comidos com mais frequência do que os pretos. Apenas os ratos sobreviventes atingem a idade reprodutiva e geram descendentes.

Como os ratos pretos tinham mais chances de gerar descendentes que os ratos amarelos, a próxima geração tem uma fração maior de ratos pretos do que a geração anterior.

# O Um Algoritmo Genético

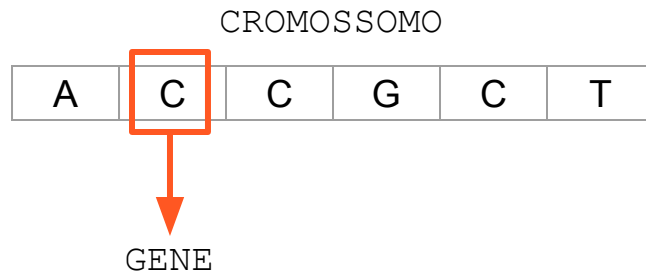
```
t := 0
inicialize P(t)
enquanto (não condição de parada) faça
    avalie P(t)
    selecionar mais aptos em P(t)
    P(t + 1) := combinação e mutação de P(t)
    t := t + 1
fim
```

onde  
P = População  
t = tempo (geração)

# Representação cromossomial

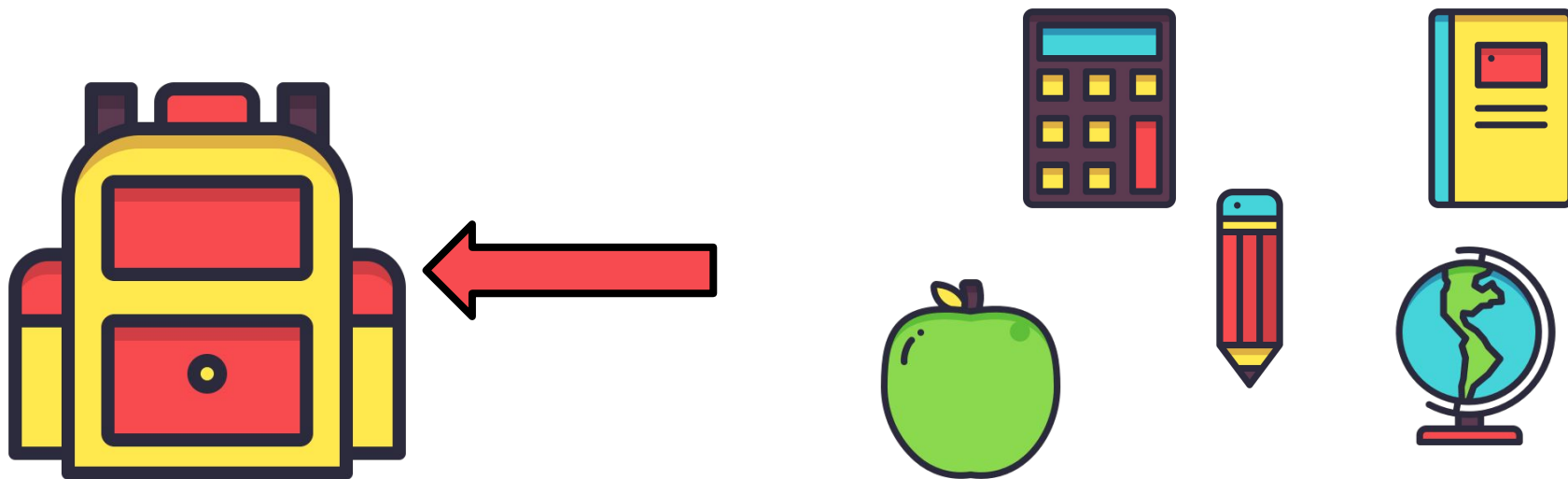
É a forma de traduzir as informações do nosso problema para o computador.

- binário
- string
- vetores
- mapa
- árvores
- etc



# Representação cromossomial

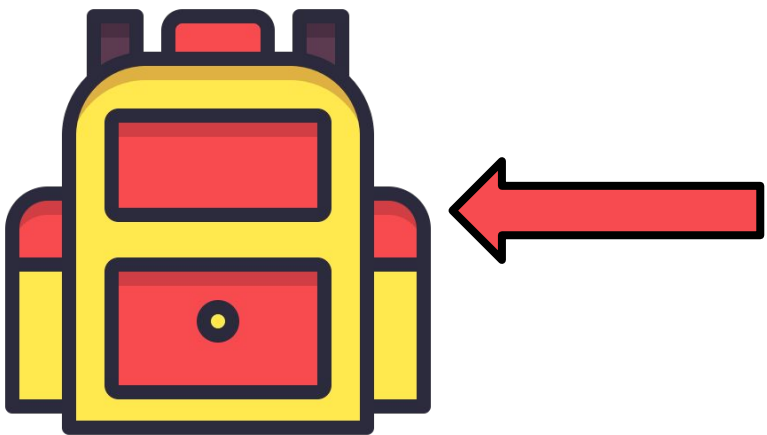
Problema: um assaltante invadiu uma casa para furtar os objetos que somem a maior quantia, desde que caibam na sua mochila com tamanho 5.





# Representação cromossomial

Problema: um assaltante invadiu uma casa para furtar os objetos que somem a maior quantia, desde que caibam na sua mochila com tamanho 5.



#	Peso	Valor
	3	\$2000
	3	\$1500
	2	\$1000
	2	\$700
	1	\$500

# Representação cromossomial

Problema: um assaltante invadiu uma casa para furtar os objetos que somem a maior quantia, desde que caibam na sua mochila com tamanho 5.



						Peso	Valor
#1	1	0	0	0	1	4	\$2500
#2	0	0	1	1	0	4	\$1700
#3	0	1	1	0	0	5	\$2500
#4	1	1	1	1	1	11	\$5700

Cromossomos

# Função de avaliação

É a forma de avaliar a aptidão de um indivíduo em relação a um ambiente. A função precisa avaliar com precisão o grau de adequação do indivíduo ao problema em questão.

					Peso	Valor	Aptidão
1	0	0	0	1	4	\$2500	3125
0	0	1	1	0	4	\$1700	2125
0	1	1	0	0	5	\$2500	3000
1	1	1	1	1	11	\$5600	100*

$$\text{Aptidão}(p, v) = v + (v / p)$$

# Seleção de indivíduos

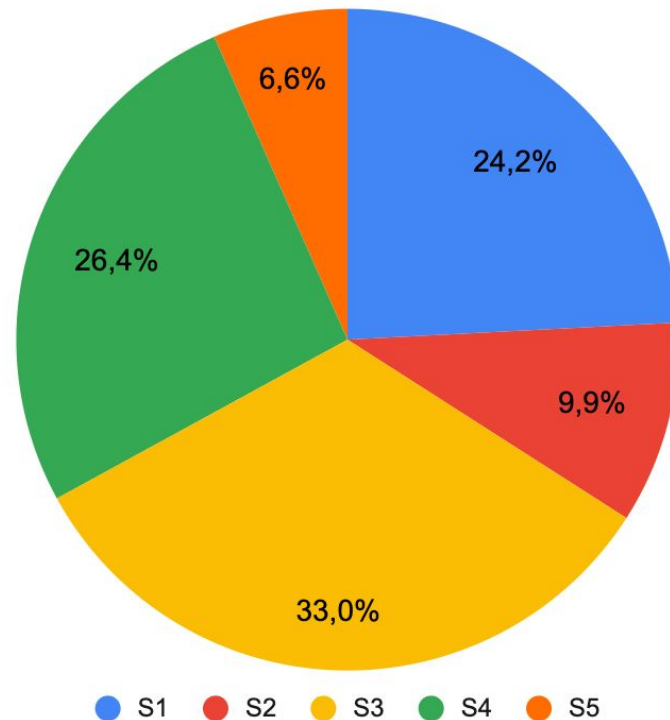
Selecionar os melhores indivíduos para as combinações (reprodução). Devemos privilegiar os mais aptos, sem desprezar completamente os menos aptos.



# Seleção de indivíduos

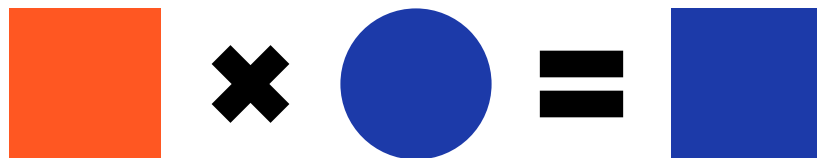
## Roleta viciada

#	Cromossomo	Aptidão	%
S1	10110	22	24,2%
S2	01001	9	9,9%
S3	11110	30	33,0%
S4	11000	24	26,4%
S5	00110	6	6,6%
<b>Total</b>		<b>91</b>	<b>100,00%</b>



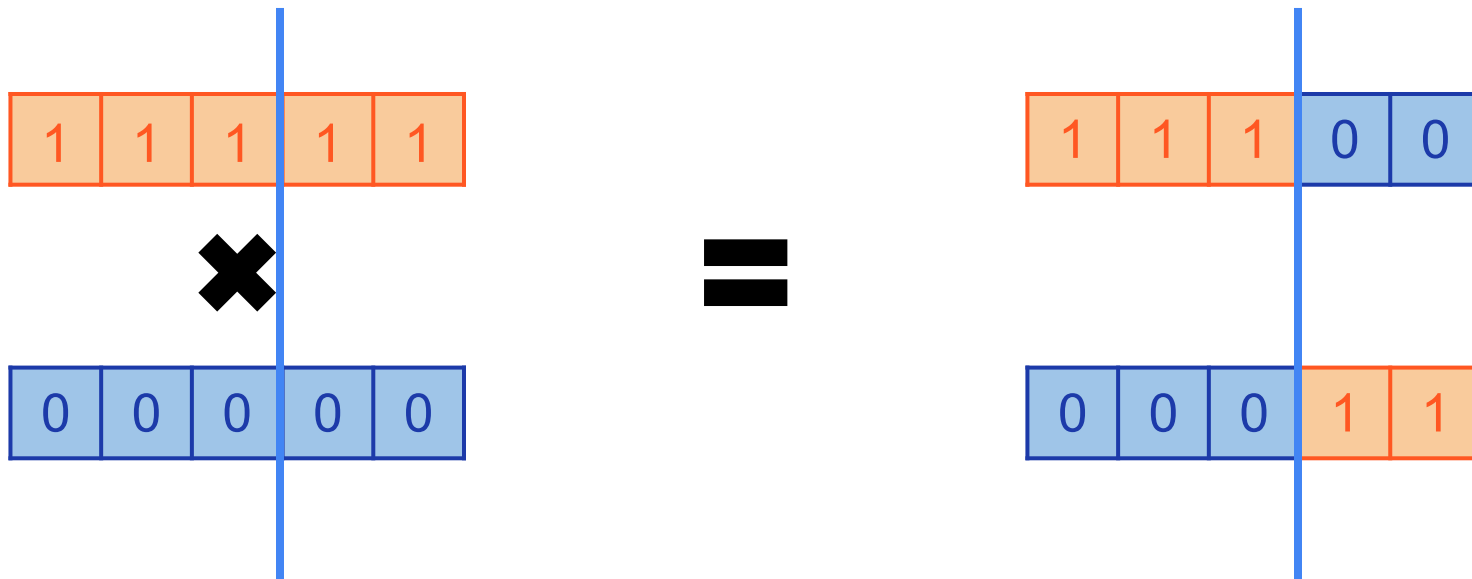
# Operador de combinação

Responsável pela reprodução entre os indivíduos da população.



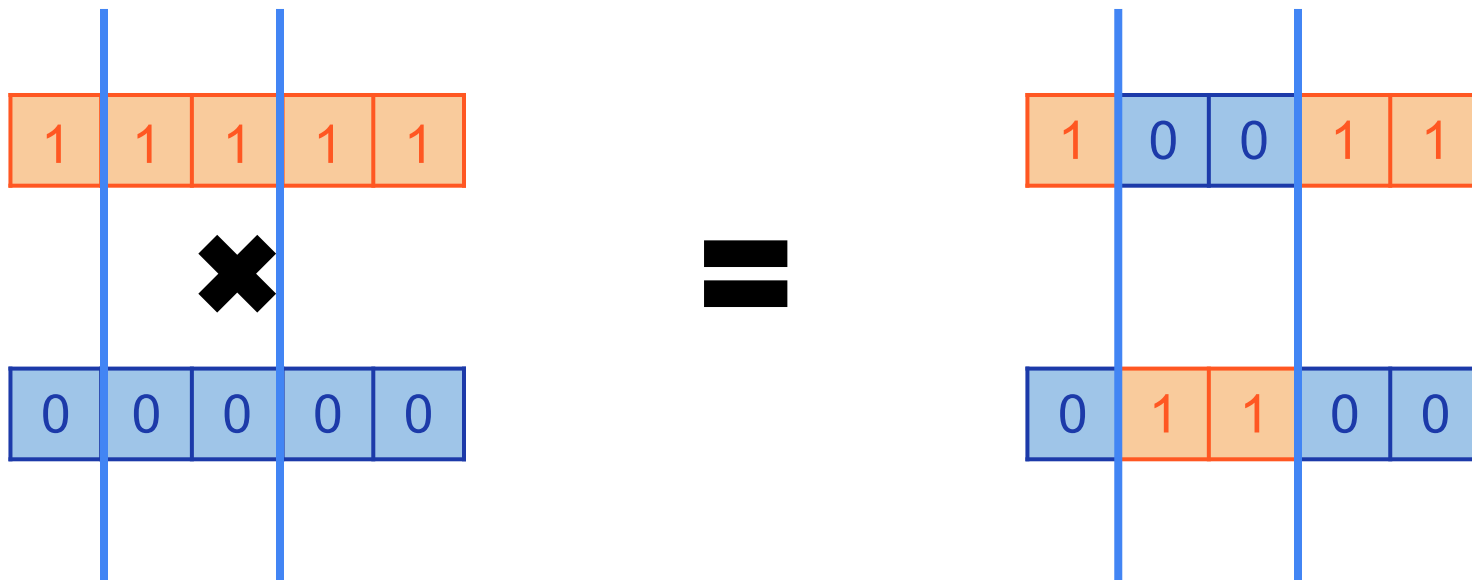
# Operador de combinação

## Crossover de 1 ponto



# Operador de combinação

## Crossover de 2 pontos





# Operador de mutação

A mutação consiste de adicionar uma aleatoriedade a nova geração. Esta aleatoriedade permite adicionar um novo valor que não está mais presente na população.



**Coding ...**

# Obrigado!!

Alisson G. Chiquitto  
Docente no IFMS - Naviraí/MS

[chiquitto@gmail.com](mailto:chiquitto@gmail.com)

<https://github.com/chiquitto>



**INSTITUTO FEDERAL**  
Mato Grosso do Sul



**THE DEVELOPER'S  
CONFERENCE**