

Algoritmo Genético

SIAI - 2019/2

Seminário Final

Bruna Zamith (628093)

Matheus Vrech (727349)

Agenda

- Proposta
- Algoritmo Genético
- Diagramas
- Testes e Simulação
- Resultados
- Conclusão

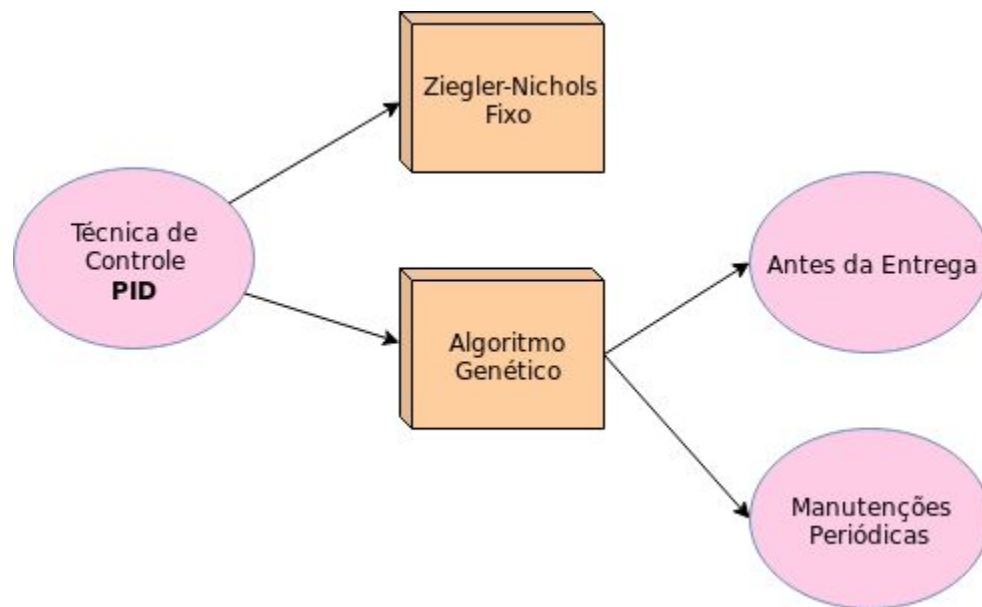
AG - Proposta

- AG para Otimização
 - Seleção de K_p , K_i e K_d na técnica de controle PID
 - Mas estendível para PID Adaptativo e Fuzzy
- Problema combinatório
- Metaheurística de busca
- Responsável: Desenvolvedor
- Casos: Antes da entrega e em manutenções periódicas
 - Robô sofre desgaste

AG - Proposta

- Parâmetros de Desempenho:
 - Overshooting: $< 30\%$
 - Erro em Regime: $< 5\%$
 - **Tempo de Resposta**
 - Produtividade!
- Testes e Simulação
 - Obter tempo de resposta dados K_p , K_i e K_d

AG - Proposta



Algoritmo Genético

- Cromossomo
 - Fitness Function
 - População
-
- Cruzamento
 - Mutação
 - Elitismo

Algoritmo Genético



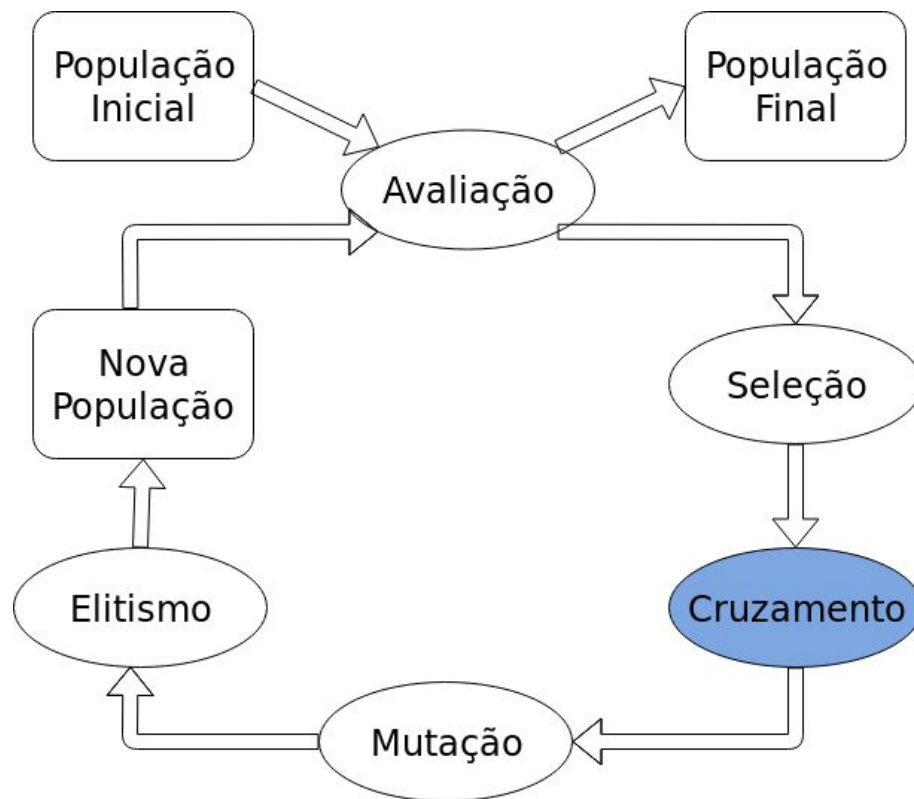
Algoritmo Genético



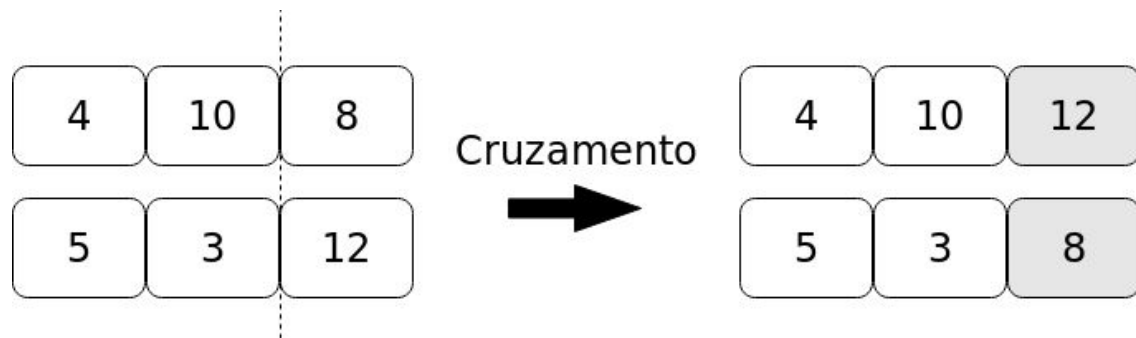
Algoritmo Genético

c_1	4	10	8		0,0310
c_2	5	3	12	$f(c_i)$ ➔	0,0179
c_3	8	10	9		-0,0081
	x_1	x_2	x_3		

Algoritmo Genético



Algoritmo Genético



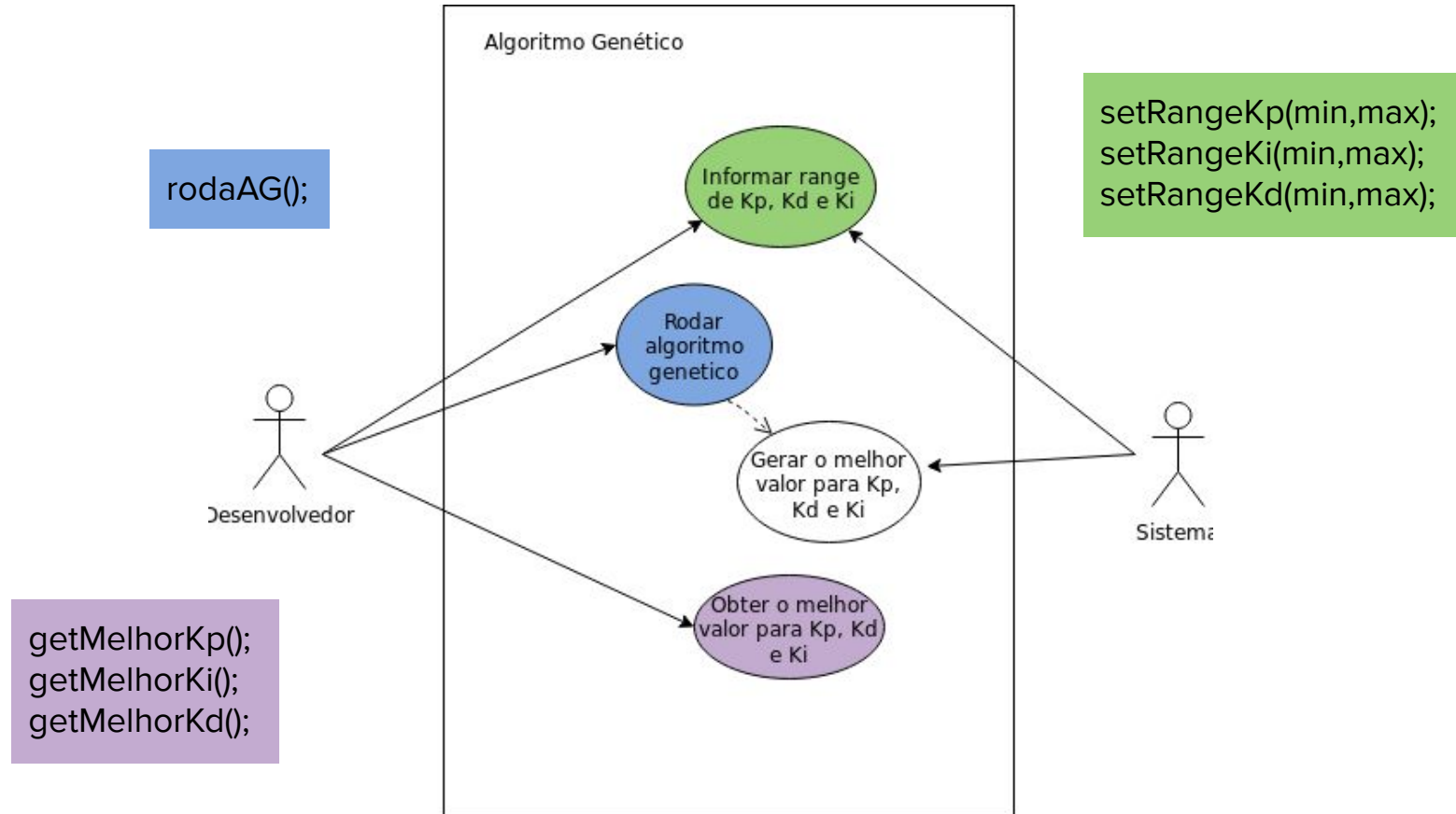
Algoritmo Genético



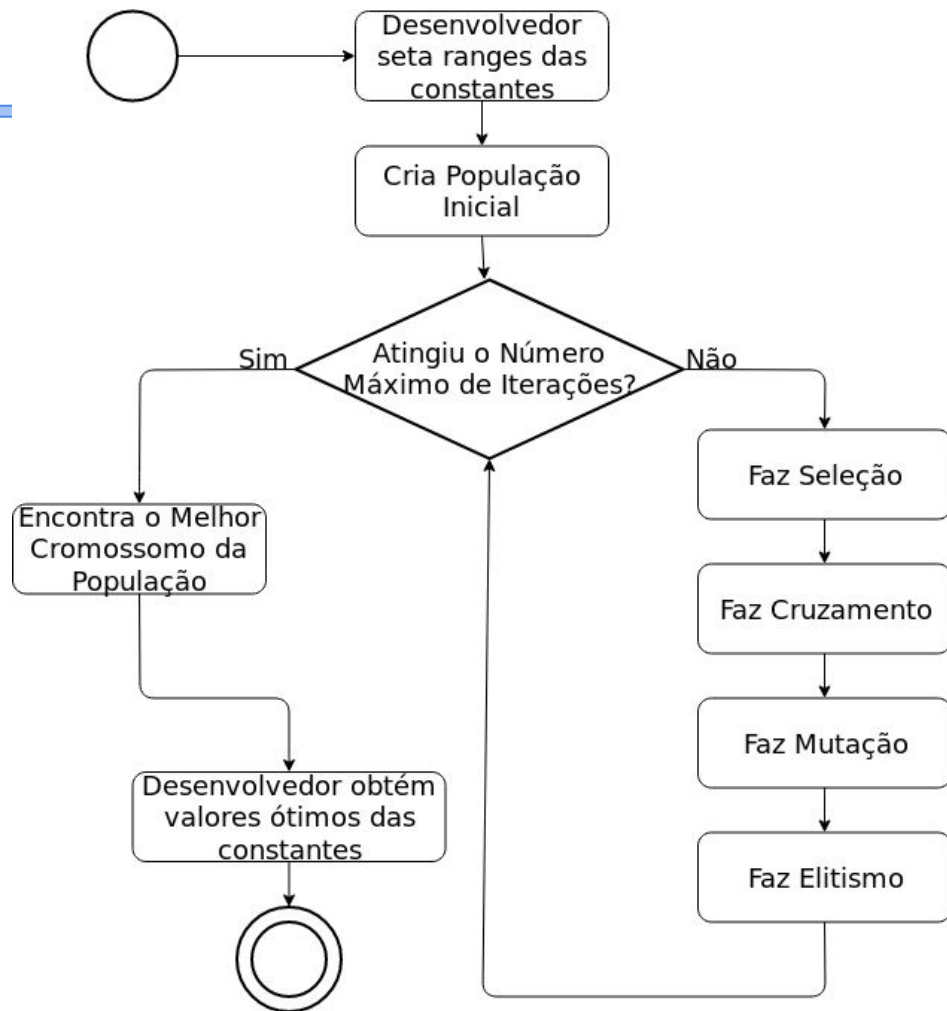
Algoritmo Genético



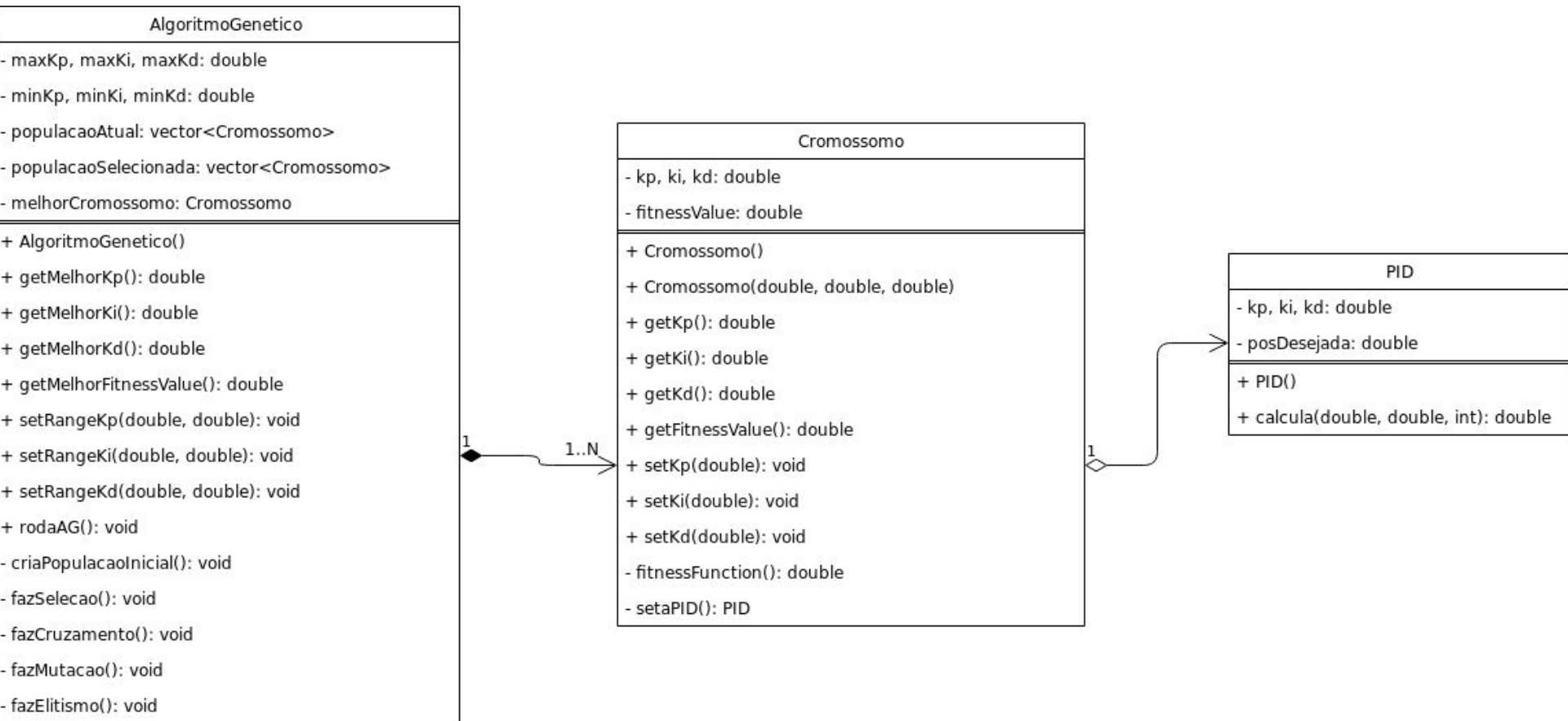
AG - Diagrama de Casos de Uso



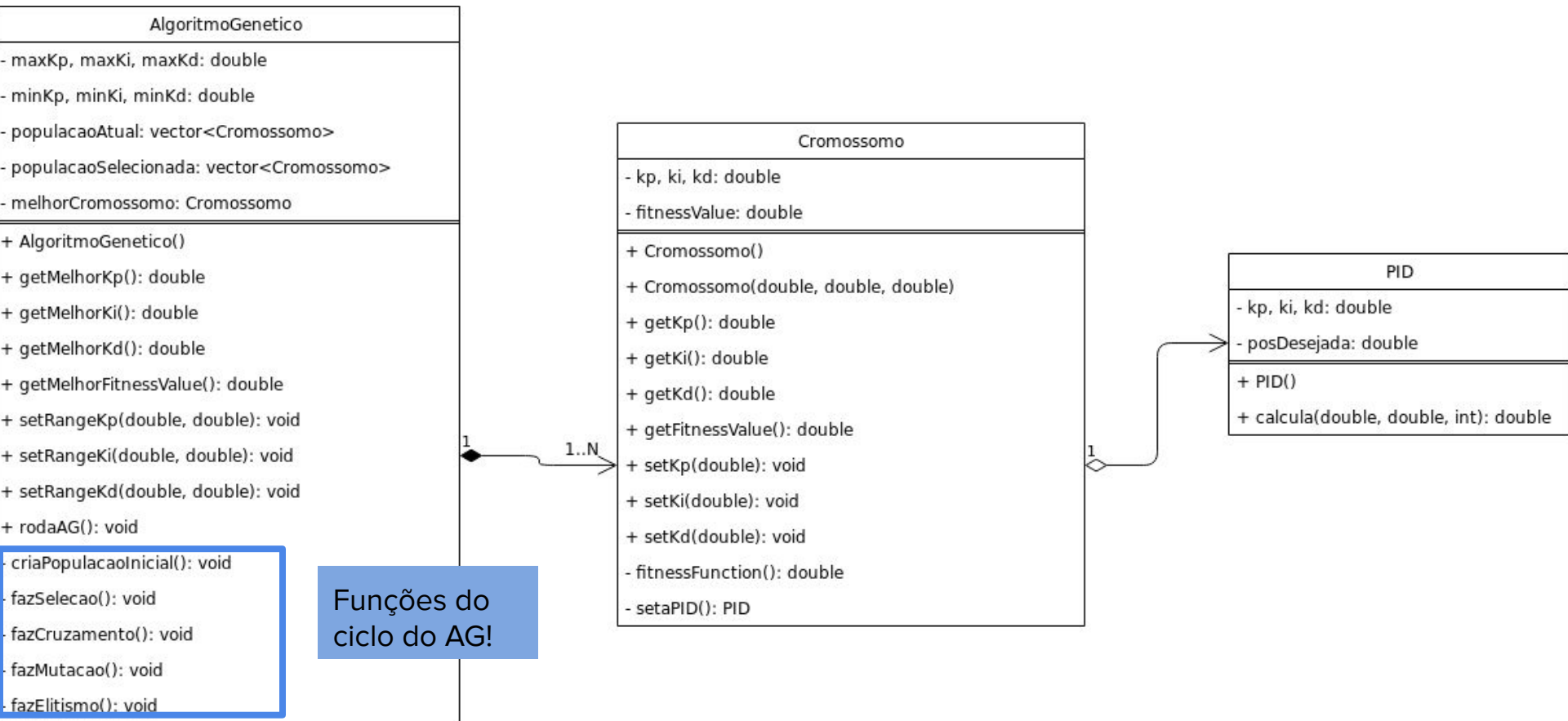
AG - Diagrama de Atividades



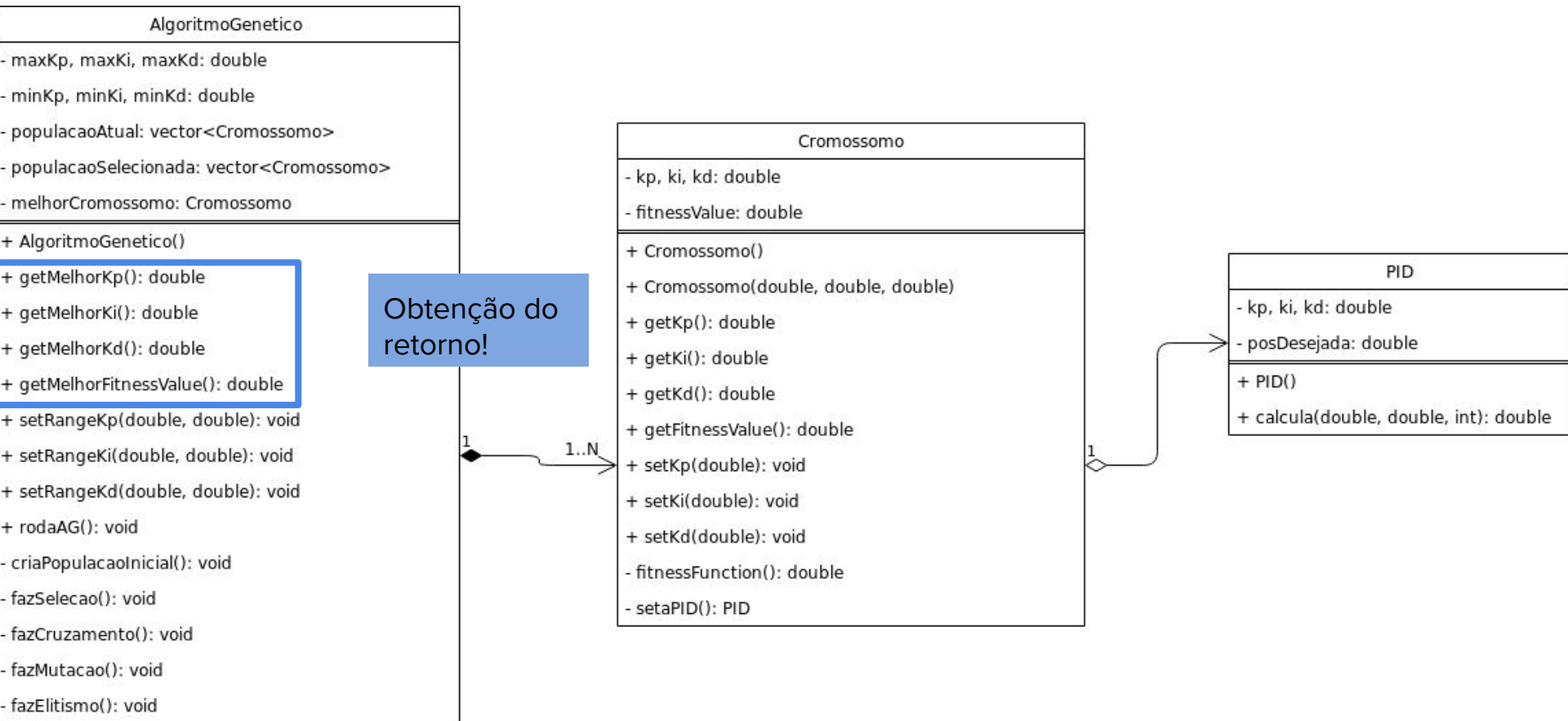
AG - Diagrama de Classes



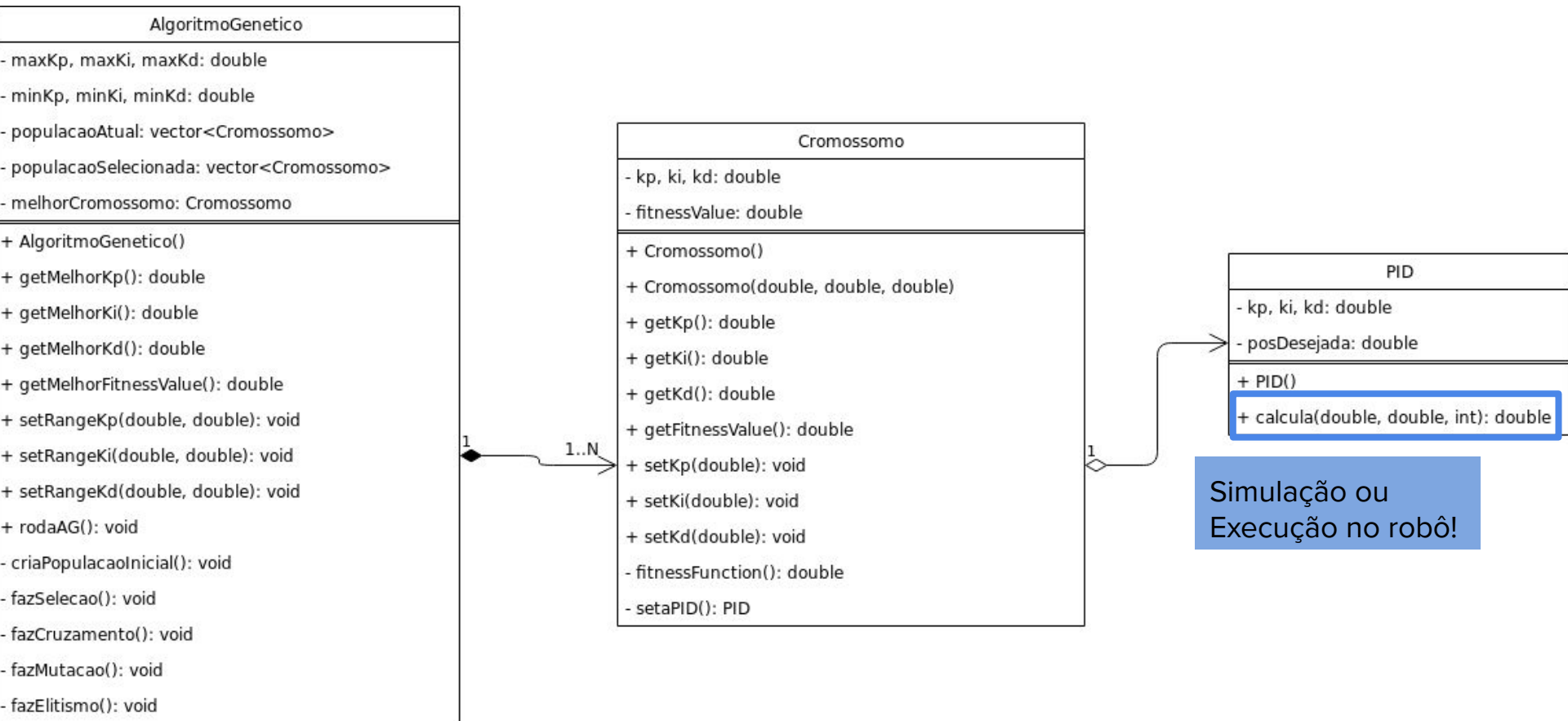
AG - Diagrama de Classes



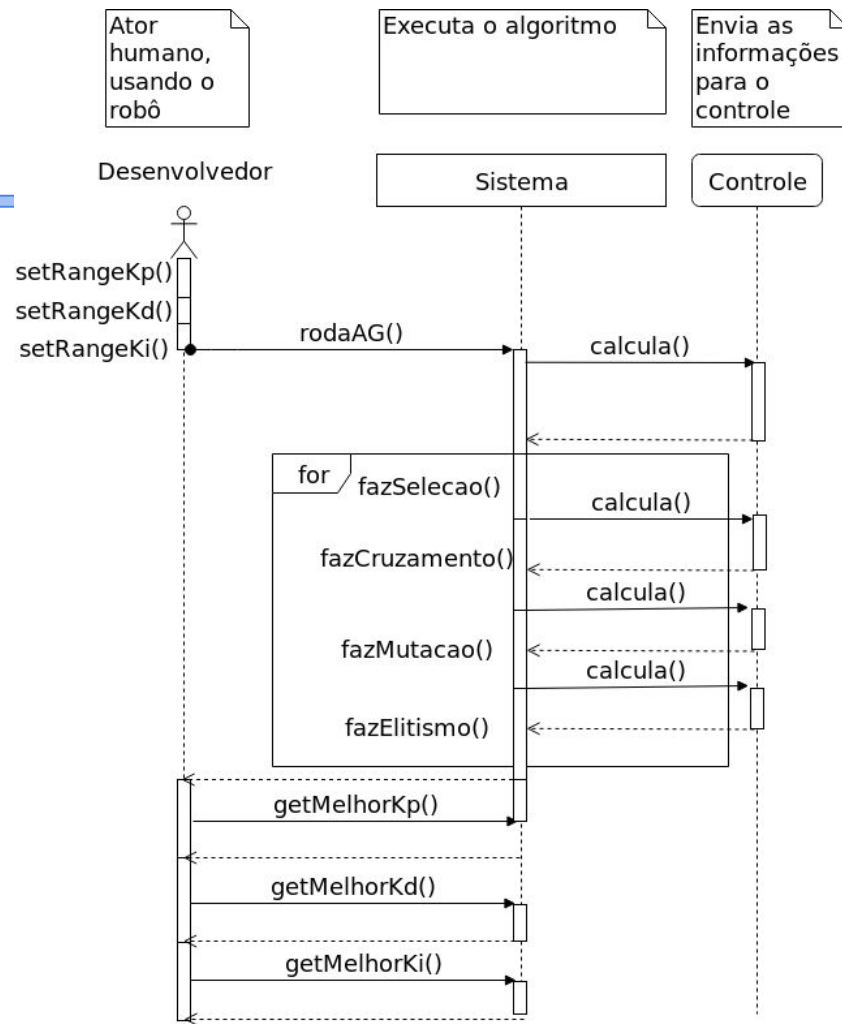
AG - Diagrama de Classes



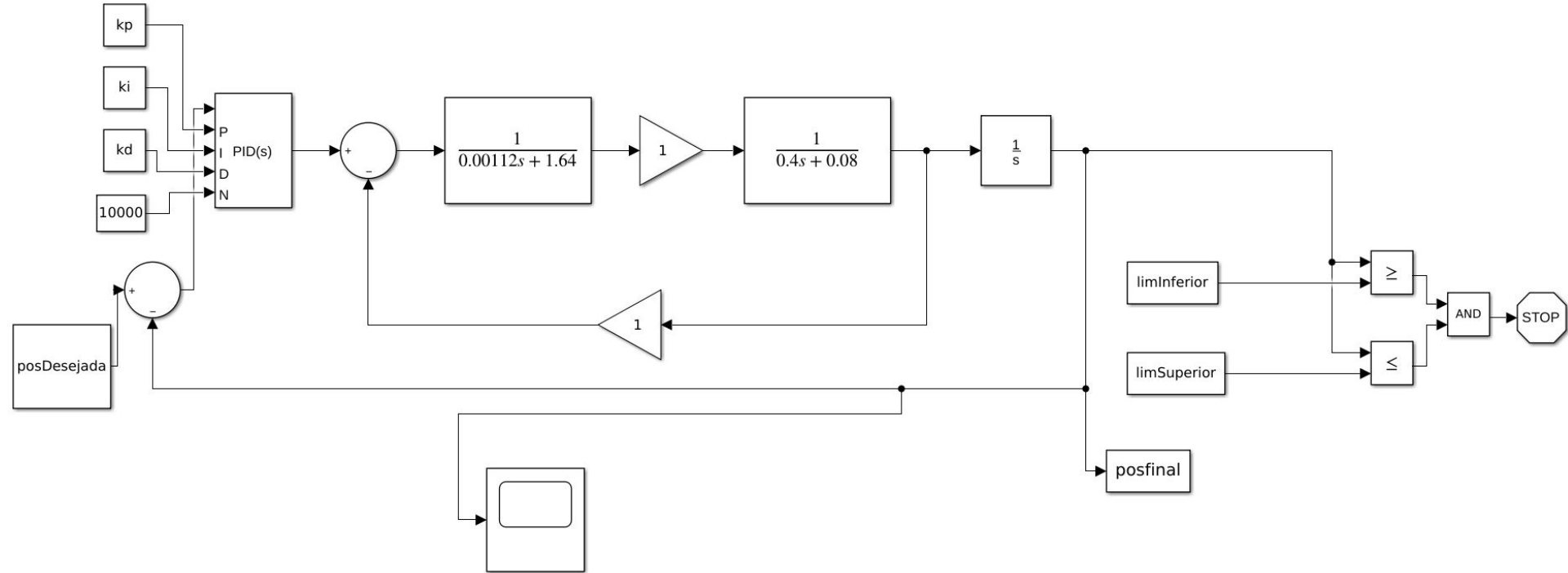
AG - Diagrama de Classes



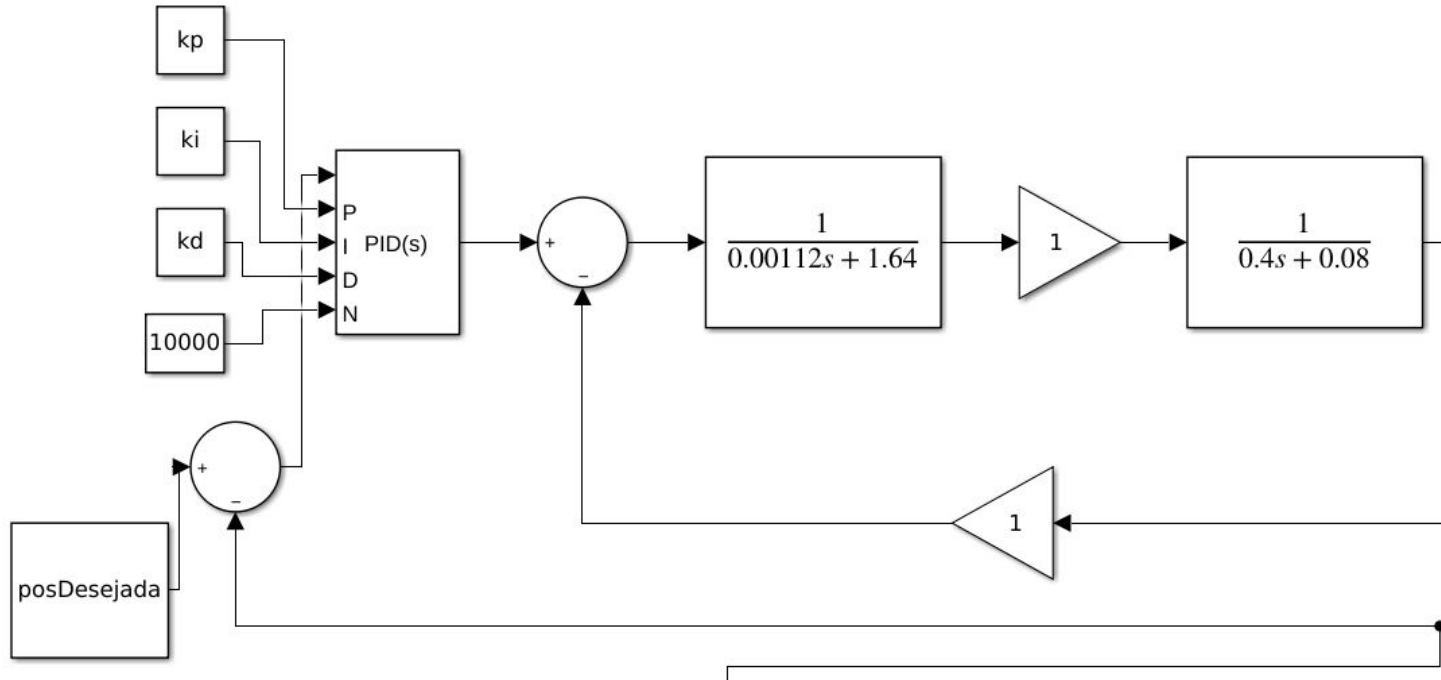
AG - Diagrama de Sequências



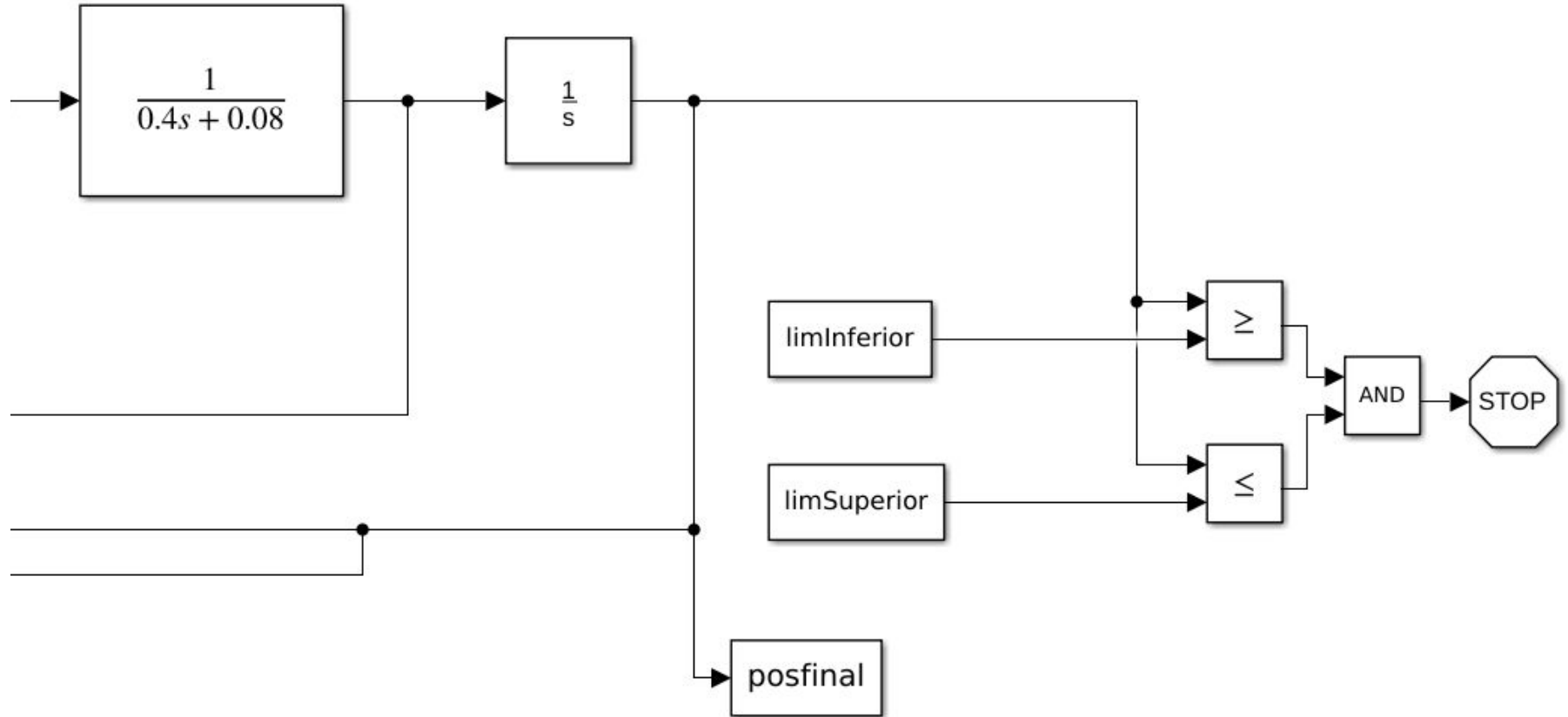
AG - Testes e Simulação



AG - Testes e Simulação



AG - Testes e Simulação



AG - Testes e Simulação

$L = 0.00112$

$R = 1.64$

$B = 0.4$

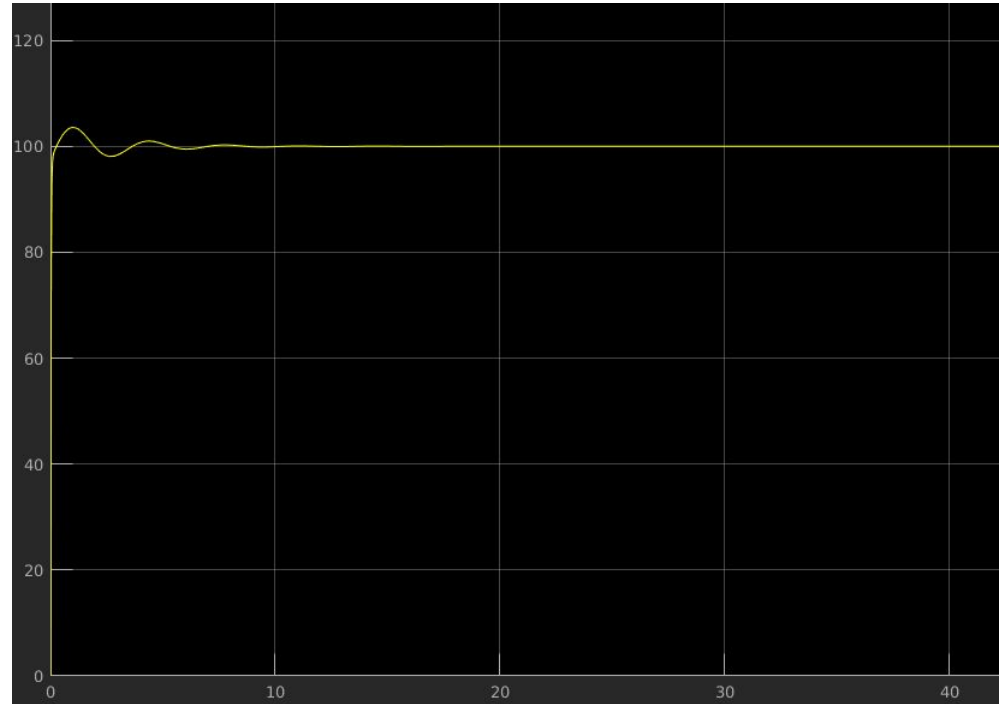
$J = 0.08$

— Retirados de um motor da Maxon e de experimentos da disciplina de Controle

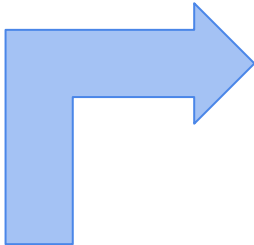
EC-i 30 Ø30 mm, brushless, 30 W, with Hall sensors
Part number 539473



- [Compare product](#)
- [Add to wish list](#)
- [Make a request](#)
- [Send to a colleague](#)



AG - Testes

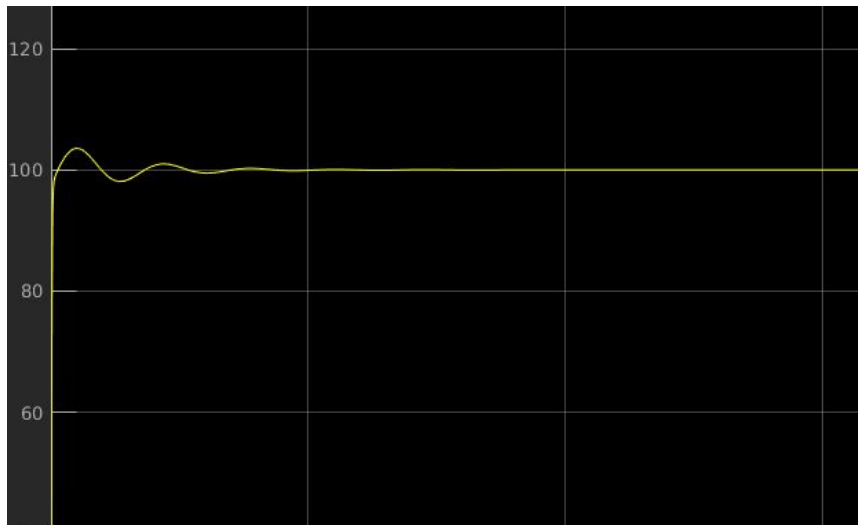


```
$ export PATH=/usr/local/MATLAB/R2018b/bin/:$PATH; g++ *.cpp -o projeto
Cromossomo Inicial 0
Kp = 38.1707 | Ki = 3.01033 | Kd = 1.33988 | Fitness Value = 0.0378
Cromossomo Inicial 1
Kp = 32.0339 | Ki = 1.5906 | Kd = 1.3949 | Fitness Value = 0.0345
Cromossomo Inicial 2
Kp = 43.1092 | Ki = 2.82598 | Kd = 1.47957 | Fitness Value = 0.0232
Cromossomo Inicial 3
Kp = 23.362 | Ki = 4.99203 | Kd = 1.00067 | Fitness Value = 0.0665
Cromossomo Inicial 4
Kp = 3.19273 | Ki = 4.72423 | Kd = 1.07899 | Fitness Value = 0.4142
Cromossomo Inicial 5
Kp = 10.1041 | Ki = 2.63257 | Kd = 1.15817 | Fitness Value = 0.1464
Cromossomo Inicial 6
Kp = 59.9311 | Ki = 2.52597 | Kd = 1.26321 | Fitness Value = 0.0194
Cromossomo Inicial 7
Kp = 65.5382 | Ki = 1.52242 | Kd = 1.20001 | Fitness Value = 0.0185
```

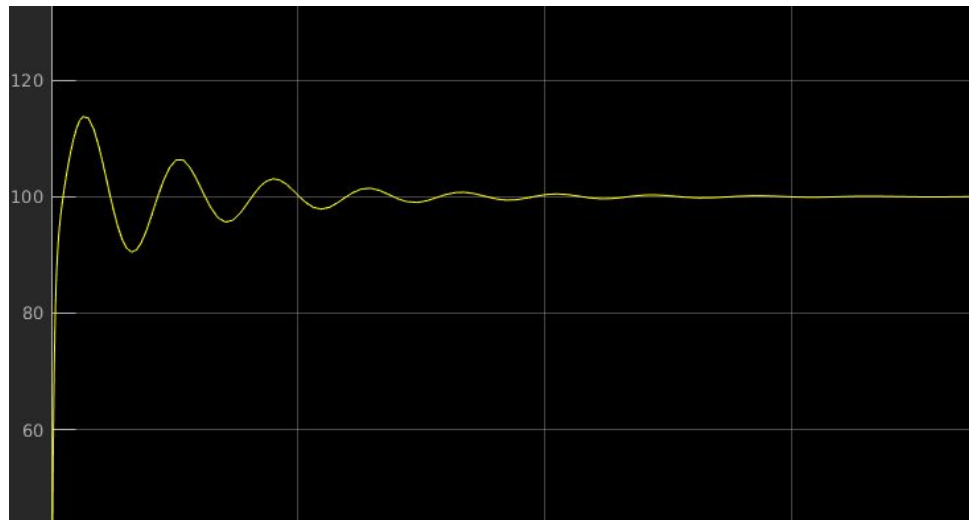
Valores Intermediários			
Kp	Ki	Kd	Tempo de Resposta
87.4715	3.949	1.37173	0.0116
59.7574	2.31912	1.24185	0.0198
1.57936	3.85556	1.08629	0.6952
64.5367	2.43109	1.41749	0.0158
39.2399	2.33858	1.03754	0.0375
21.9679	4.89728	1.38978	0.0514
8.067	4.37681	1.44496	0.1505
51.8798	4.71915	1.37425	0.0206
Valores de Saída			
Kp	Ki	Kd	Tempo de Resposta
24.639	4.3299	1.17766	0.0099

AG - Resultados

Com Algoritmo Genético

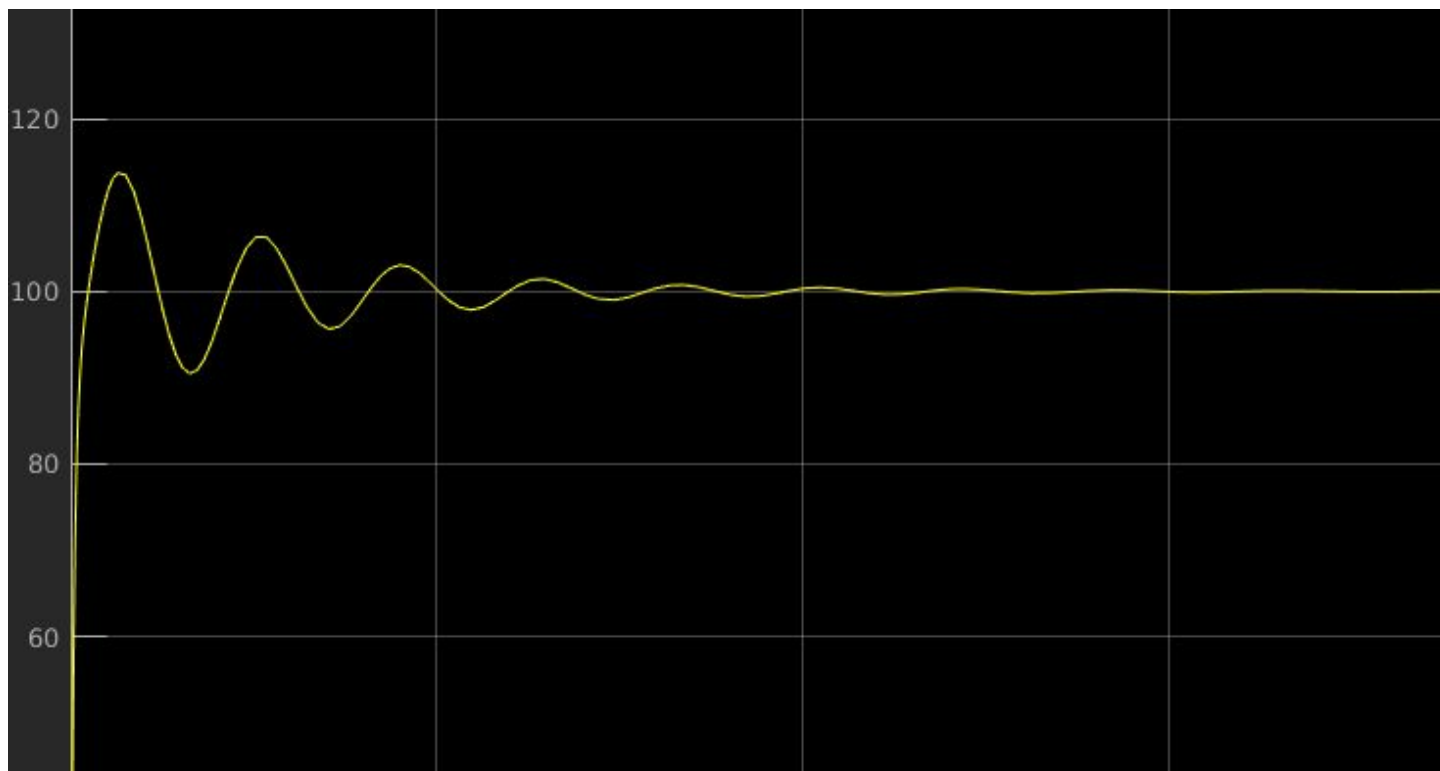


Sem Algoritmo Genético



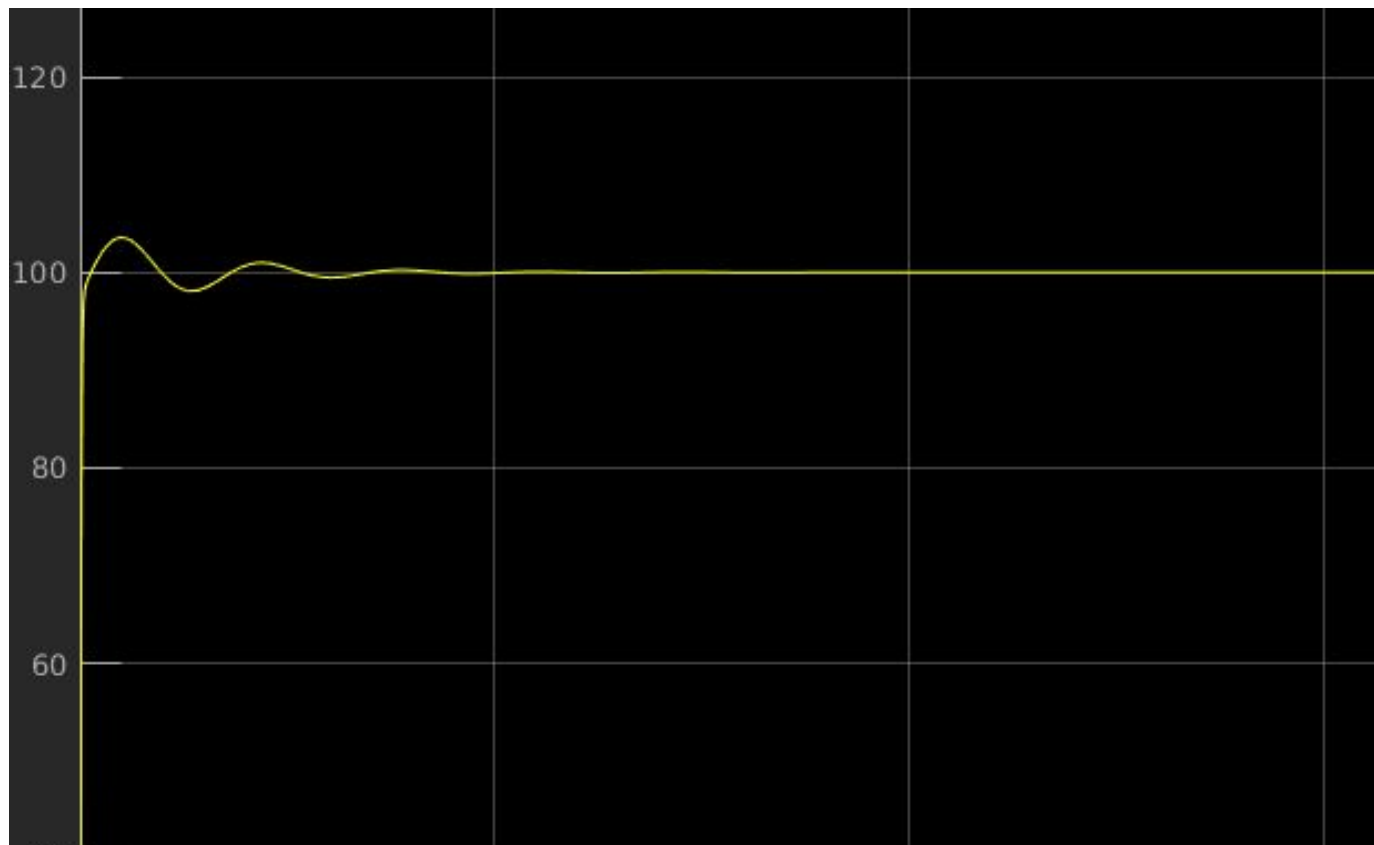
AG - Resultados

Sem Algoritmo Genético



AG - Resultados

Com Algoritmo Genético



AG - Conclusão

- Ótimo mecanismo de otimização para PID
- Minimização de tempo de resposta
- Elevado tempo de execução
 - Mas não é um problema
- Considera o desgaste do robô
- Estender para outras técnicas de controle

Fim