

# Modificação do Pong Genético para Multiobjetivo

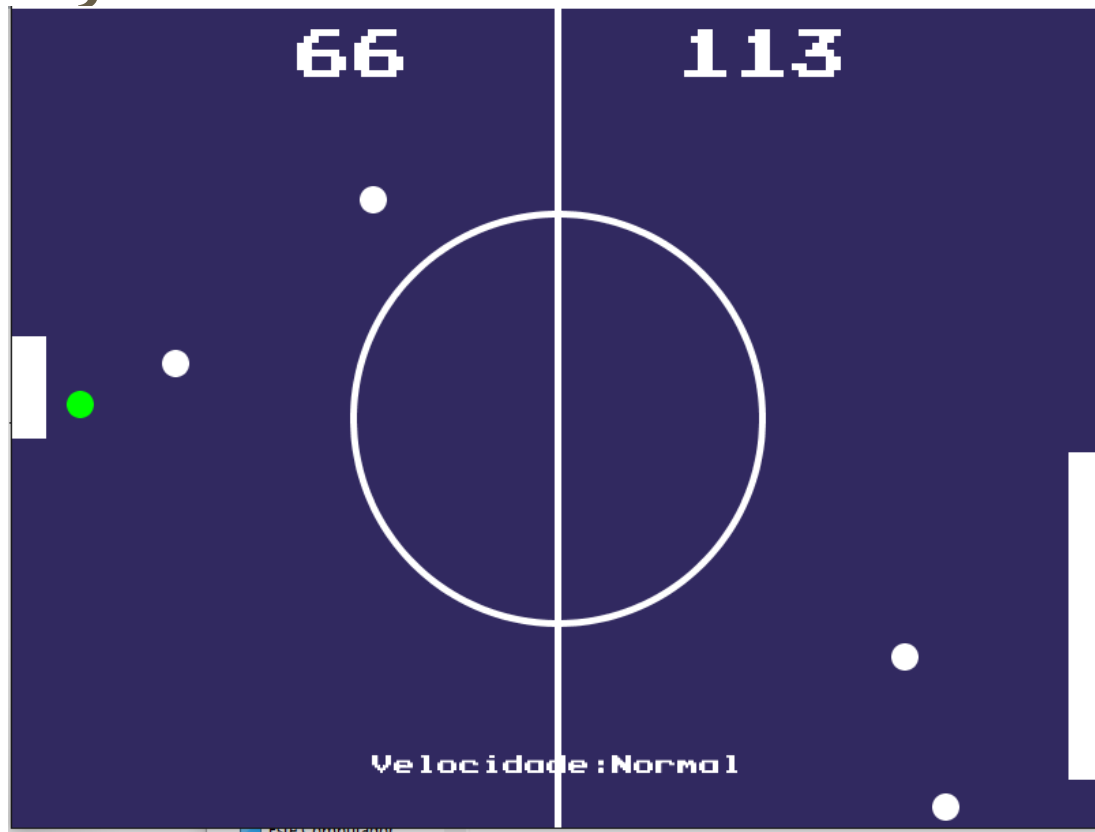
Aluna: Giordanna De Gregoriis

Professor: Claudomiro Sales

# Agenda

- Introdução
- Objetivos
- Ferramentas
- Genótipo
- Diagramas
- Resultados
- Conclusão
- Referências

# Introdução



# Objetivos

Assim, para conseguir a maior pontuação, surgiram dois objetivos:

- Conseguir acertar o maior número de bolas;
- Conseguir acertar sempre a bola que dá mais pontos.

Estes objetivos são conflitantes.

# Objetivos

- Para acertar um maior número de bolas, uma raquete maior seria mais favorável.
- Para conseguir sempre acertar a bola diferente, uma raquete menor e mais ágil seria melhor.



# Ferramentas

- Repositório: Bitbucket.org
- <https://bitbucket.org/giordanna/pong-gen-tico-multiobjetivo>
- Controle de versão: GitEye
- Gráficos: Microsoft Excel 2010
- Linguagem: Java 8.1.
- IDE: Netbeans 8.0.2.
- OS: Windows 10.

# Genótipo

- Constitui-se de uma cadeia de 5 *doubles*, sendo 3 que servem como pesos que multiplicam os seguintes valores para calcular a velocidade e direção da raquete:
  - Velocidade Y da bola;
  - Posição Y da bola;
  - Posição Y da raquete do indivíduo.
- Dos outros 2 genes:
  - Tamanho da raquete;
  - Prioridade pra bola especial.

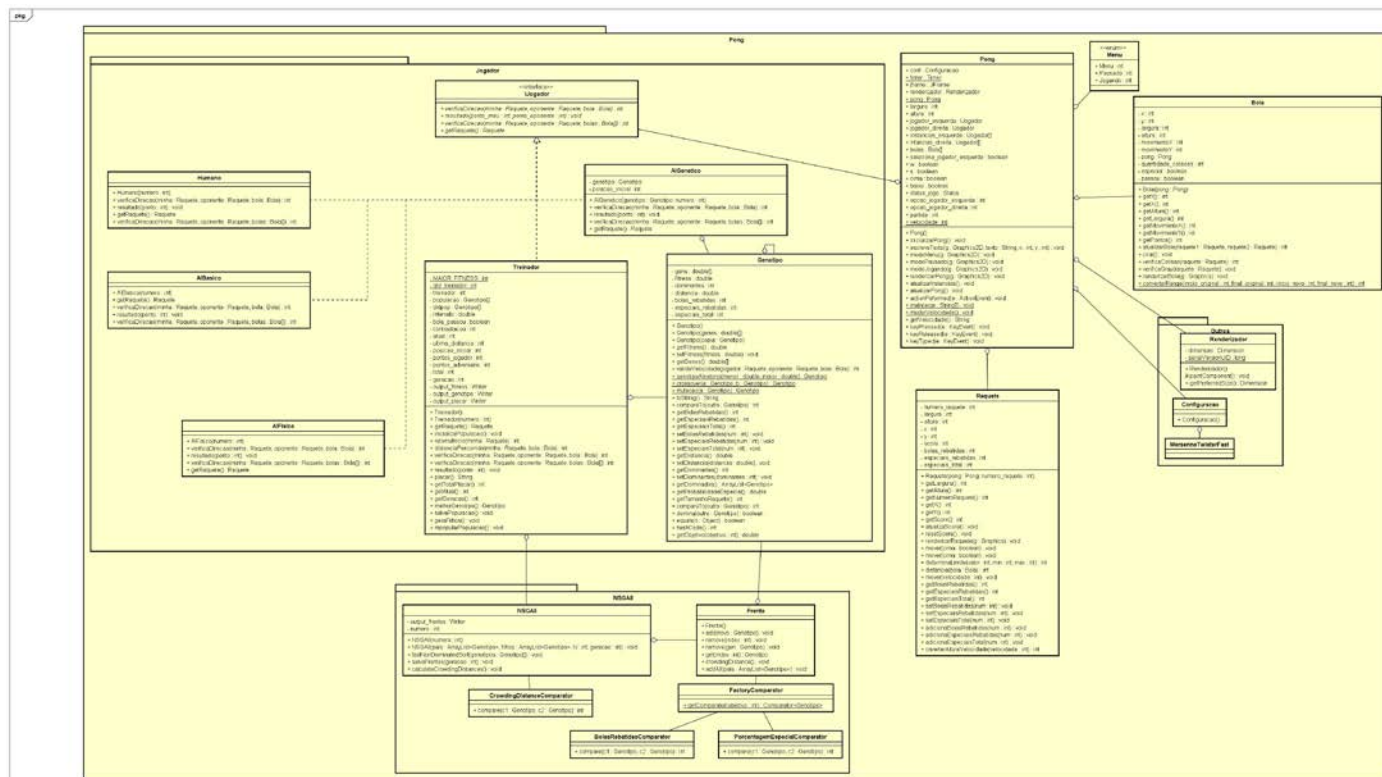
# Genótipo

Exemplo:

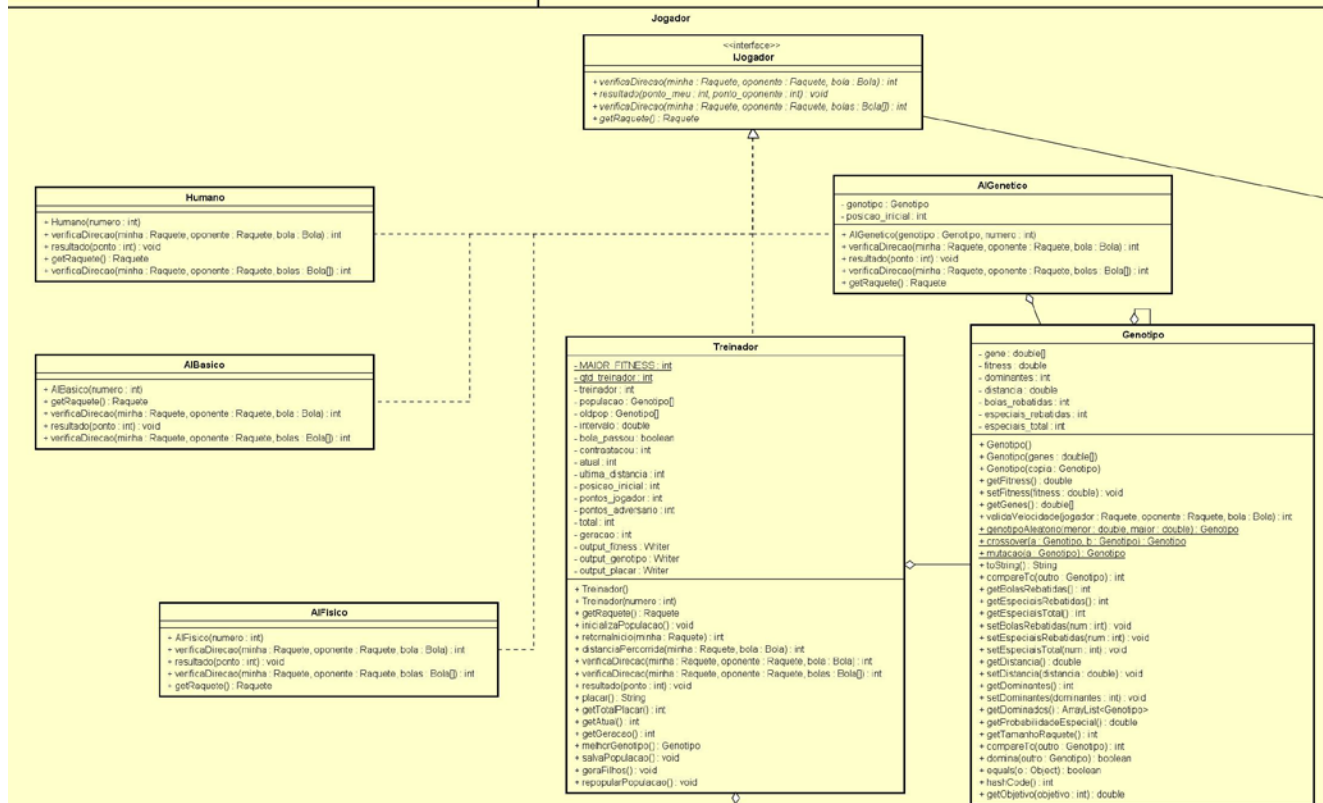
Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
-0,18514	0,645136	-0,74128	150,7349	0,207269



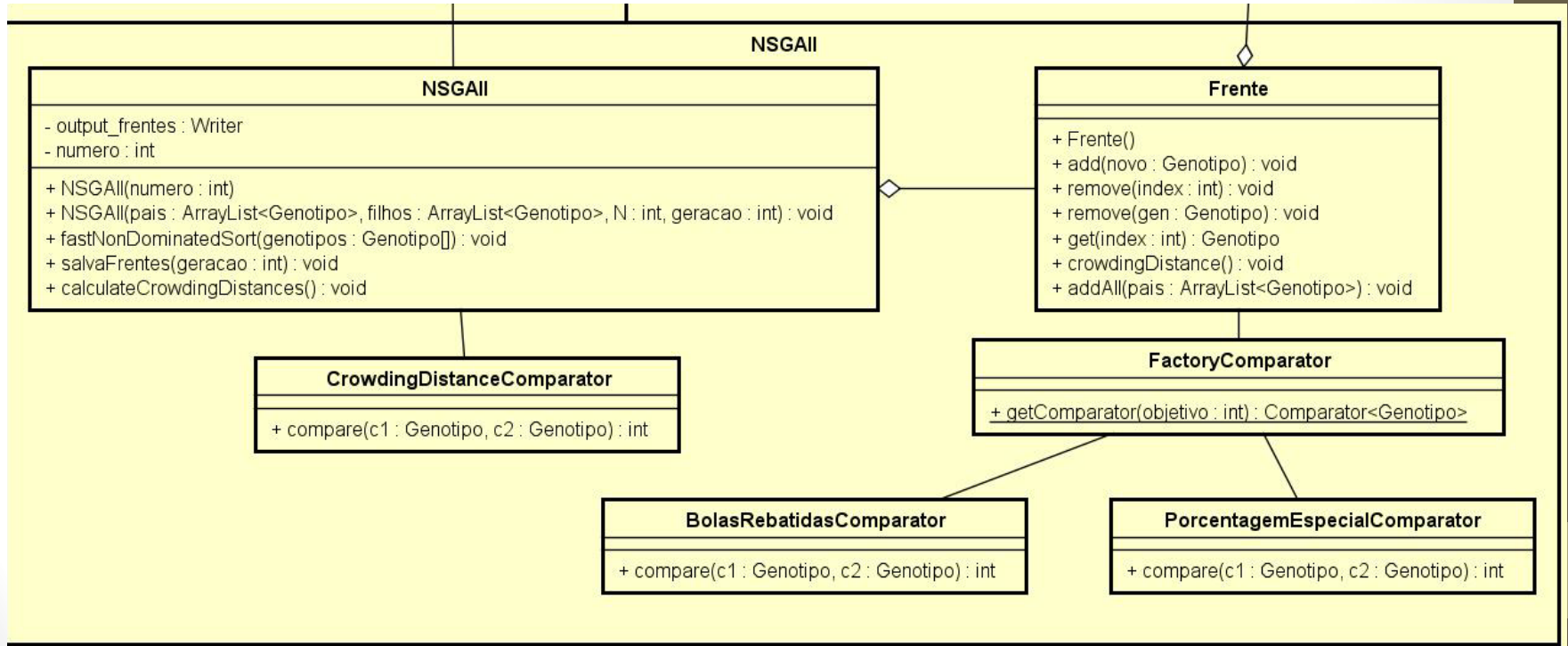
# Diagramas



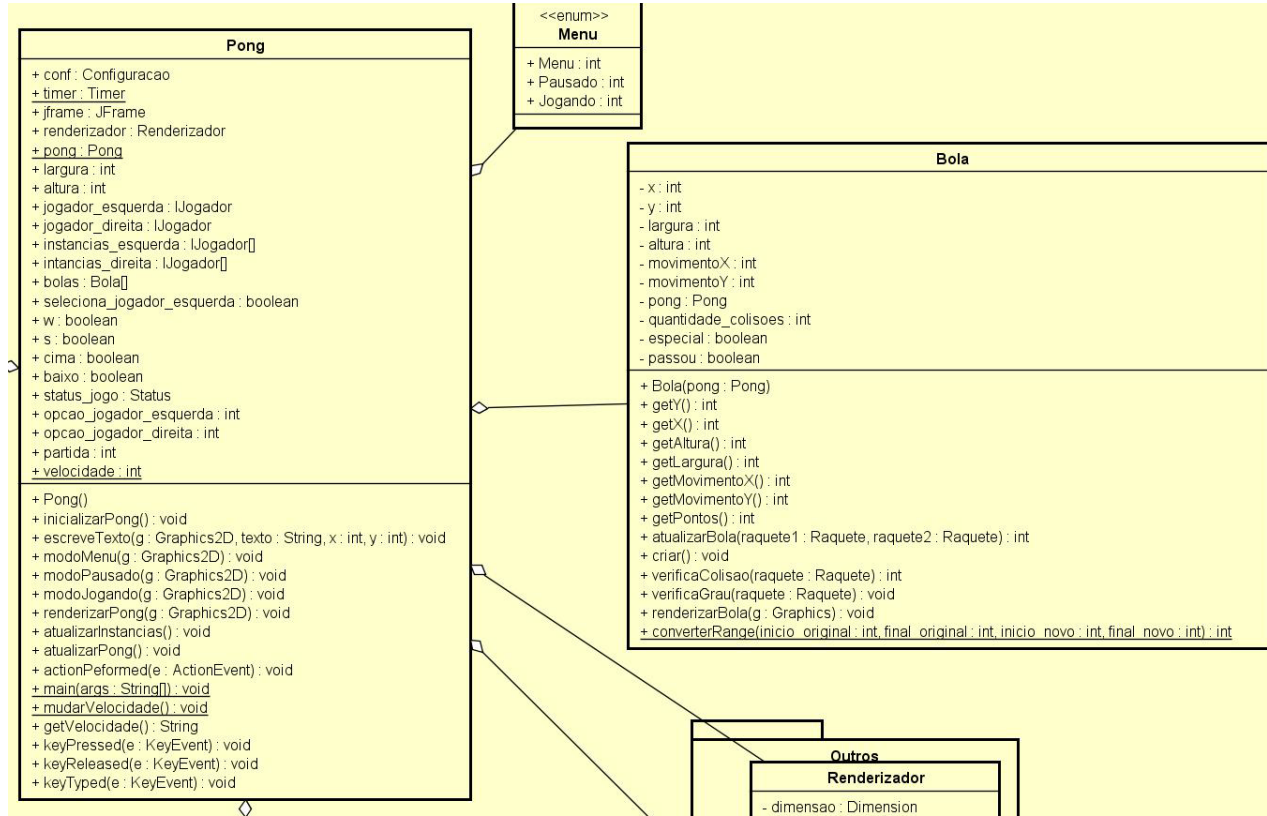
# Diagramas



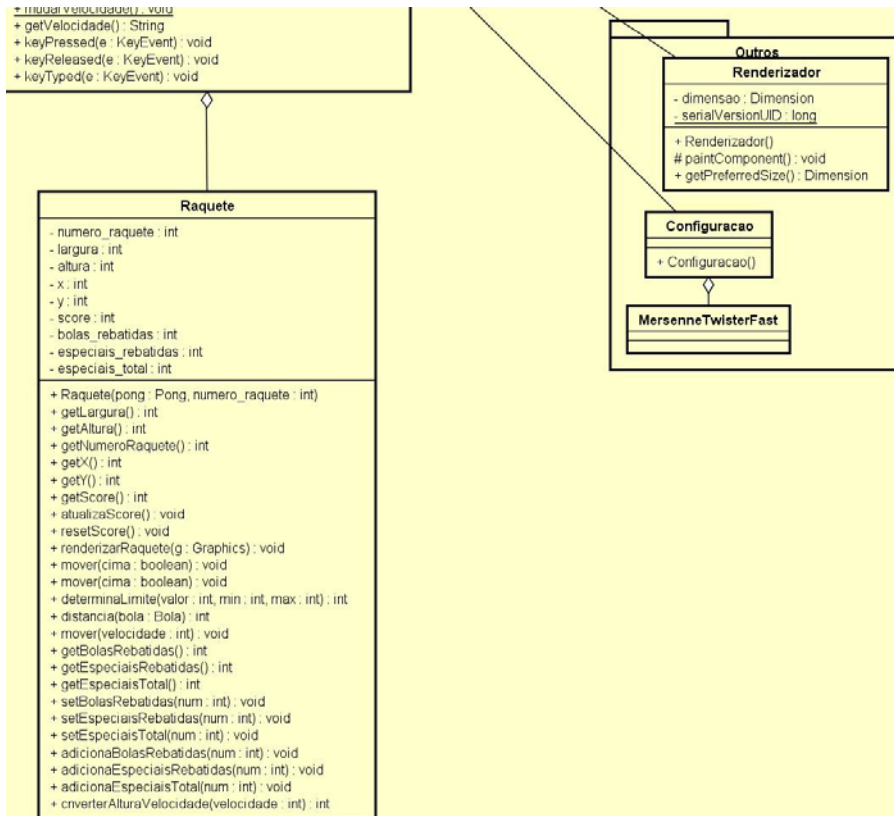
# Diagramas



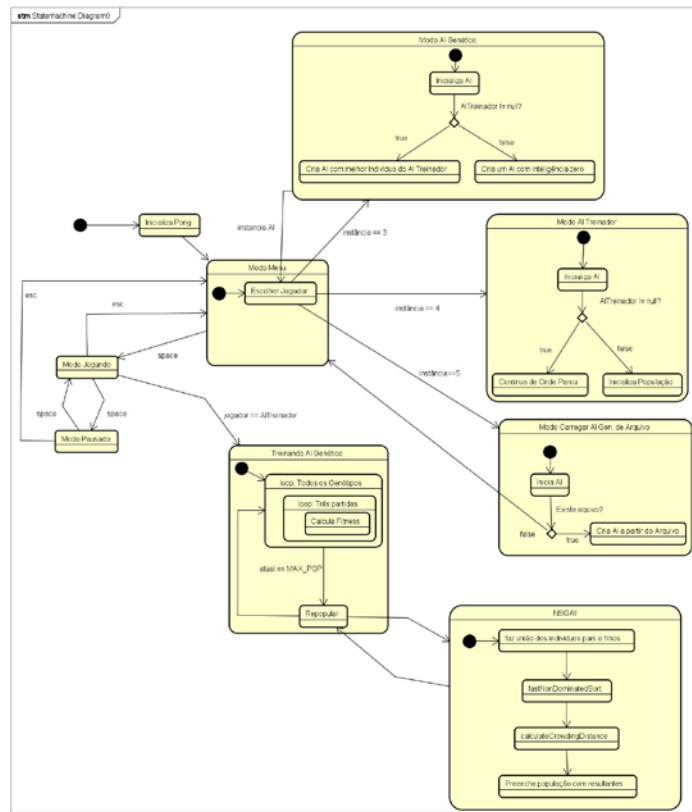
# Diagramas



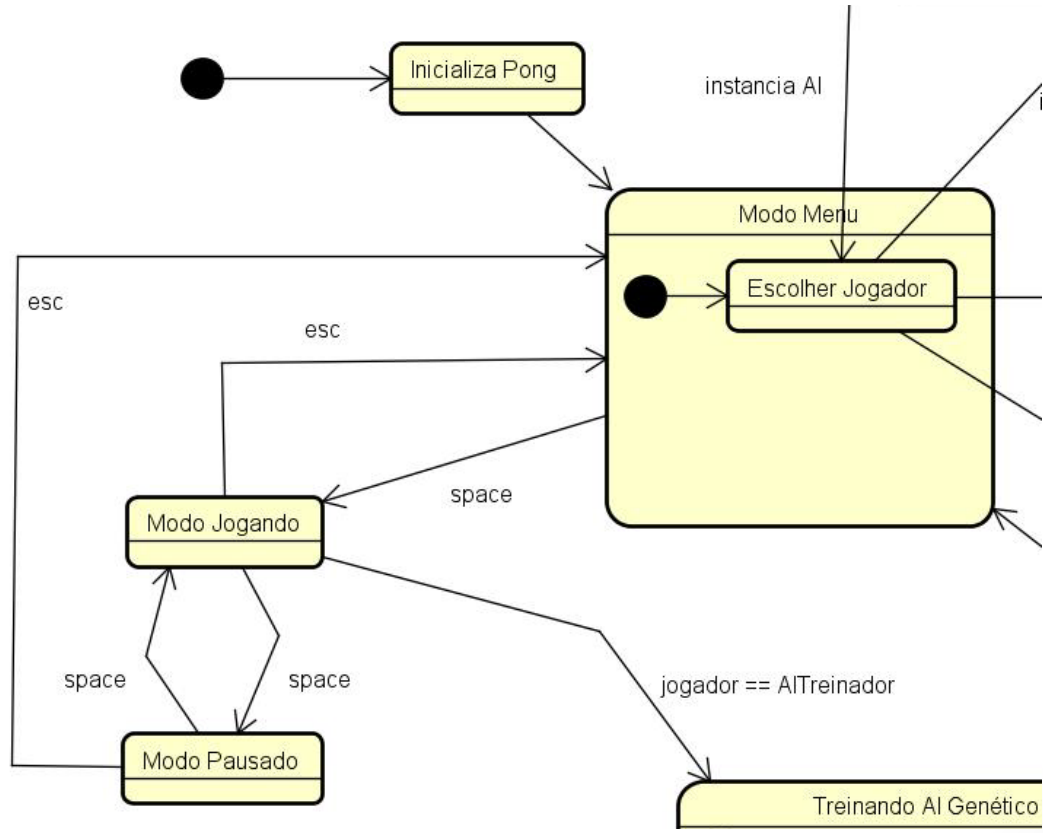
# Diagramas



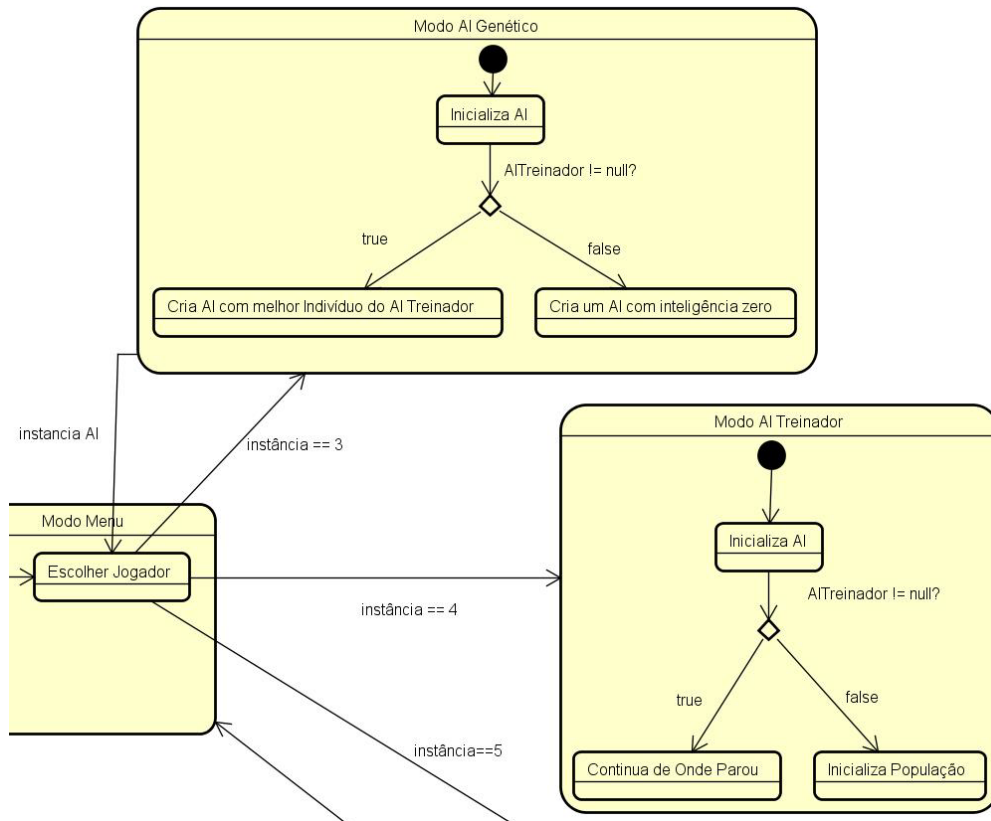
# Diagramas



# Diagramas

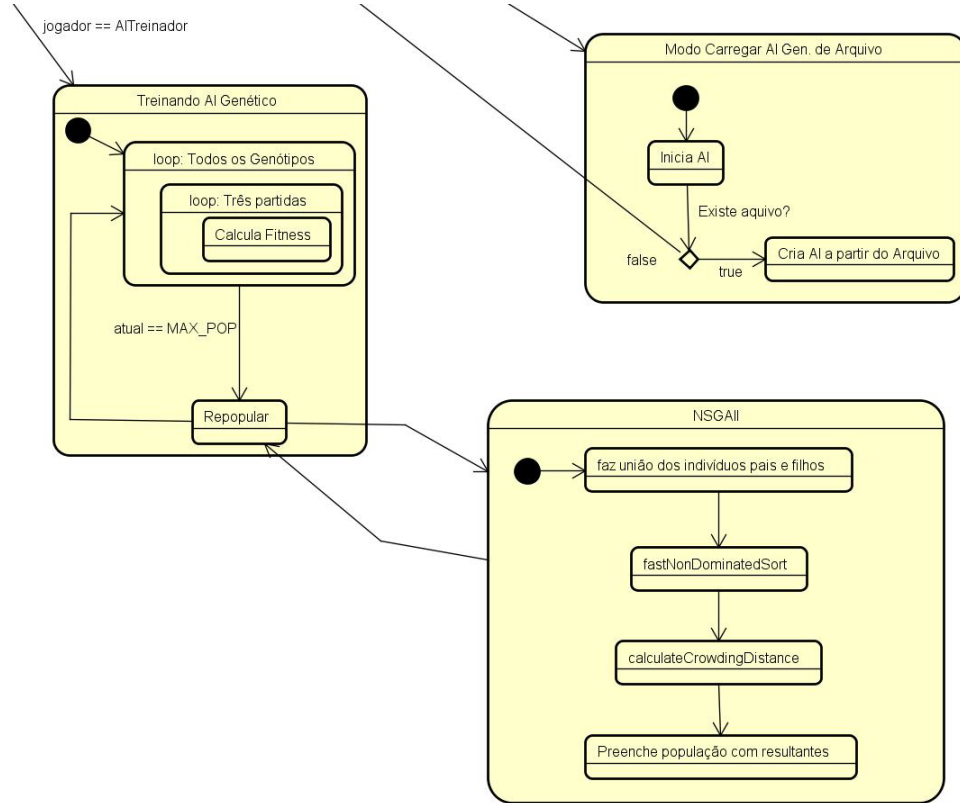


# Diagramas





# Diagramas



# Resultados

Foram feitas 5 execuções, sendo em cada uma:

- VS AI Físico;
- VS AI Básico.

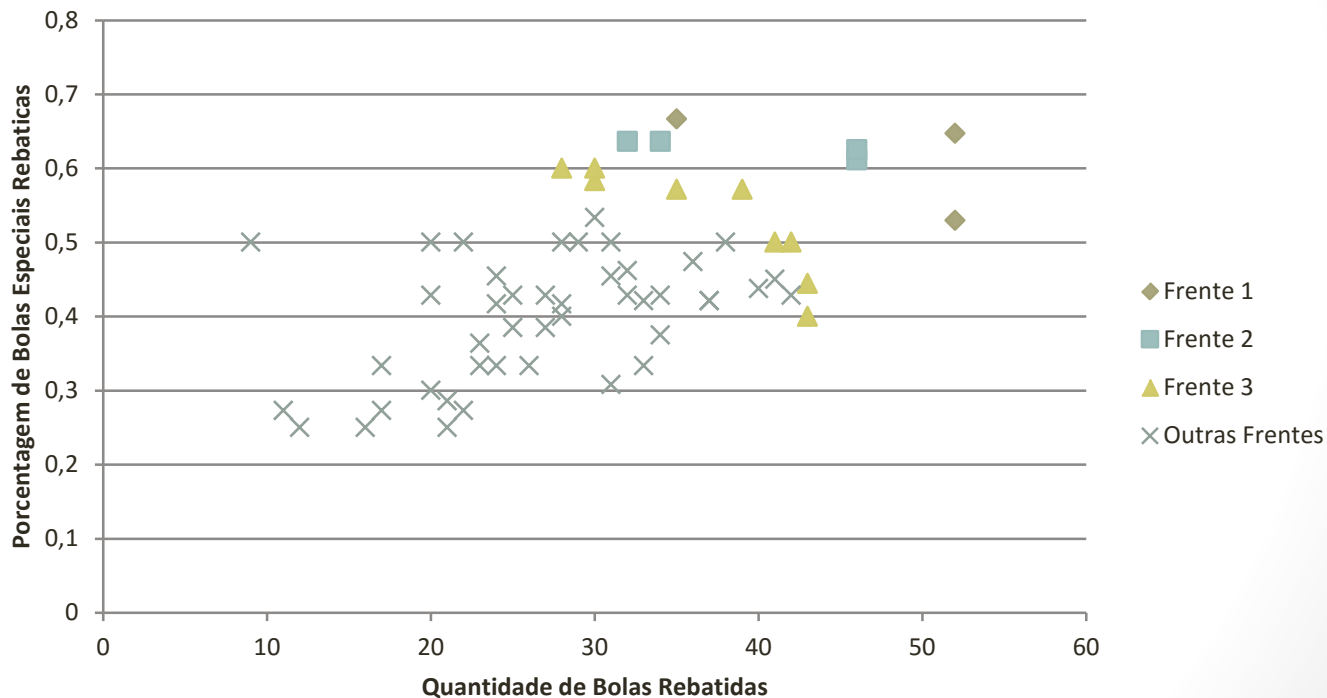
População: 30 indivíduos;

Gerações: 500.

Todos os AIs tradicionais foram programados para buscarem a bola mais próxima da sua raquete.

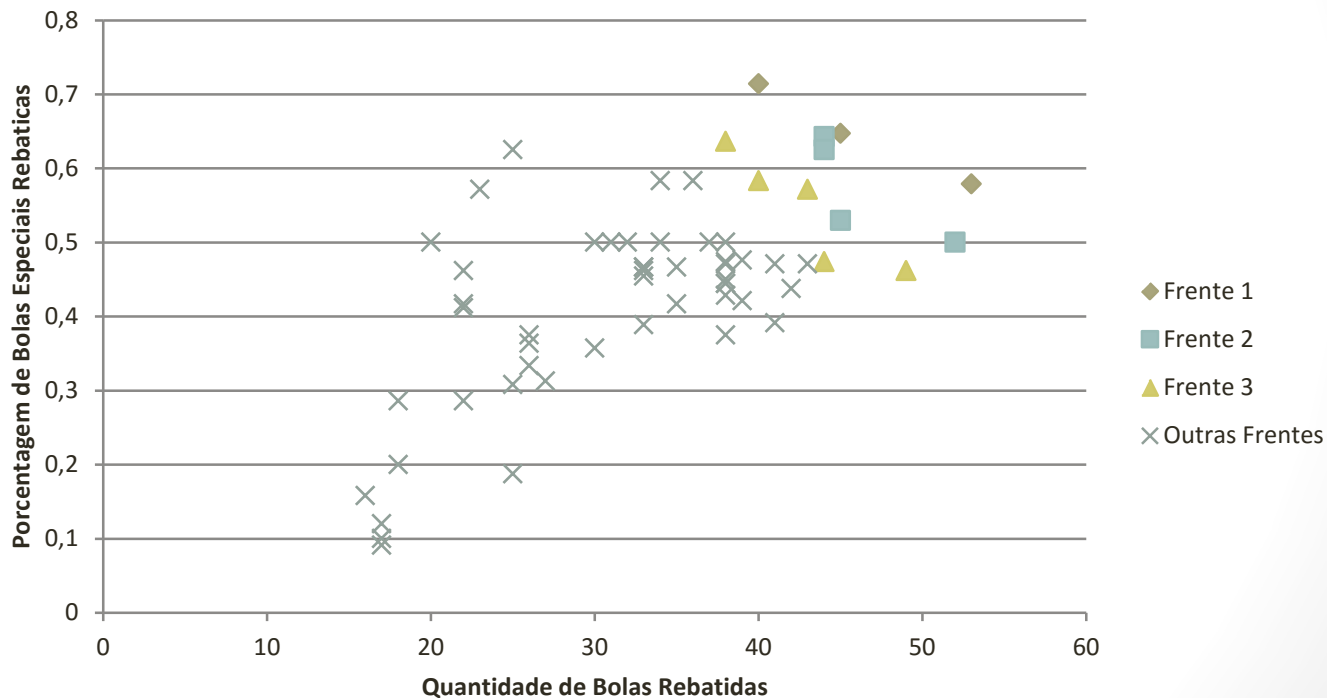
# Resultados - VS AI Físico

## Frente de Pareto Execução 1



# Resultados - VS AI Básico

## Frente de Pareto Execução 1



# Resultados - VS AI Físico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 1:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
0,226927	0,811551	-1,02501	158,6722	0,582297
0,279897	0,936111	-1,03056	152,8415	0,579443
0,201381	0,841596	-0,95556	153,2204	0,514477

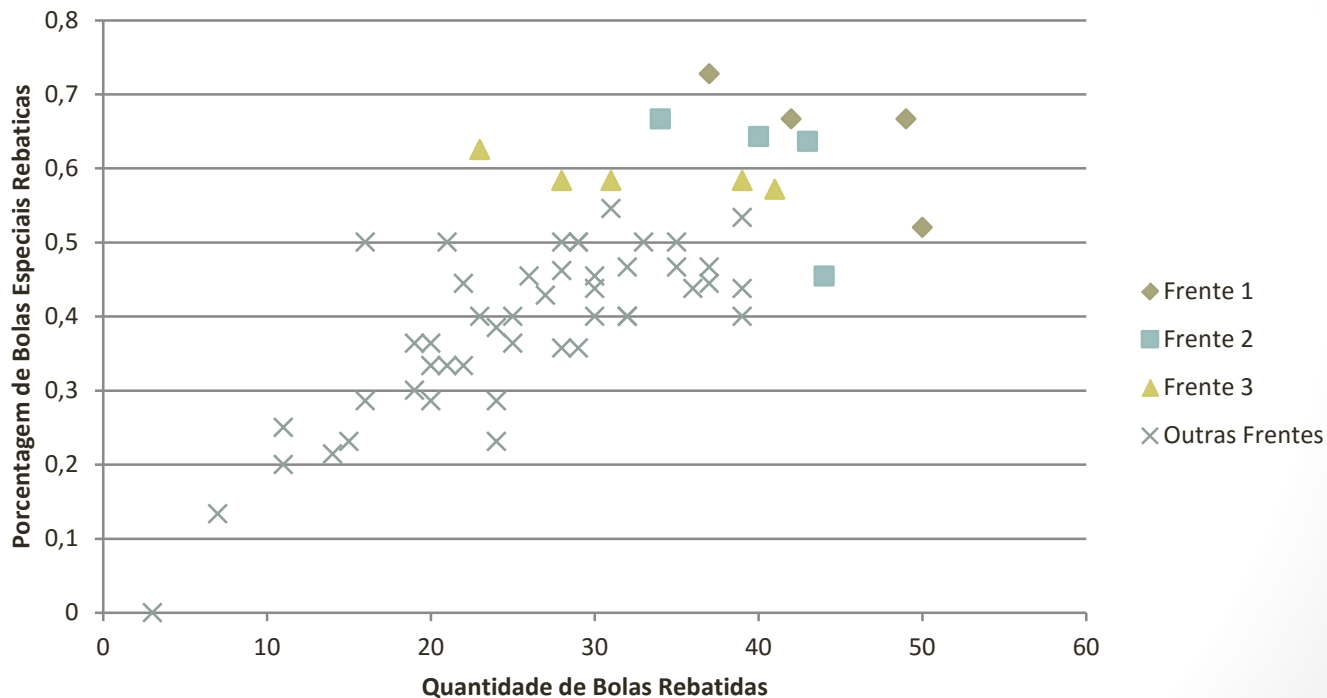
# Resultados - VS AI Básico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 1:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
0,691384	0,682959	-0,84319	156,7032	0,842592
0,747429	0,72093	-0,9	157,3745	0,795832
0,674568	0,653411	-0,76297	146,9374	0,911386

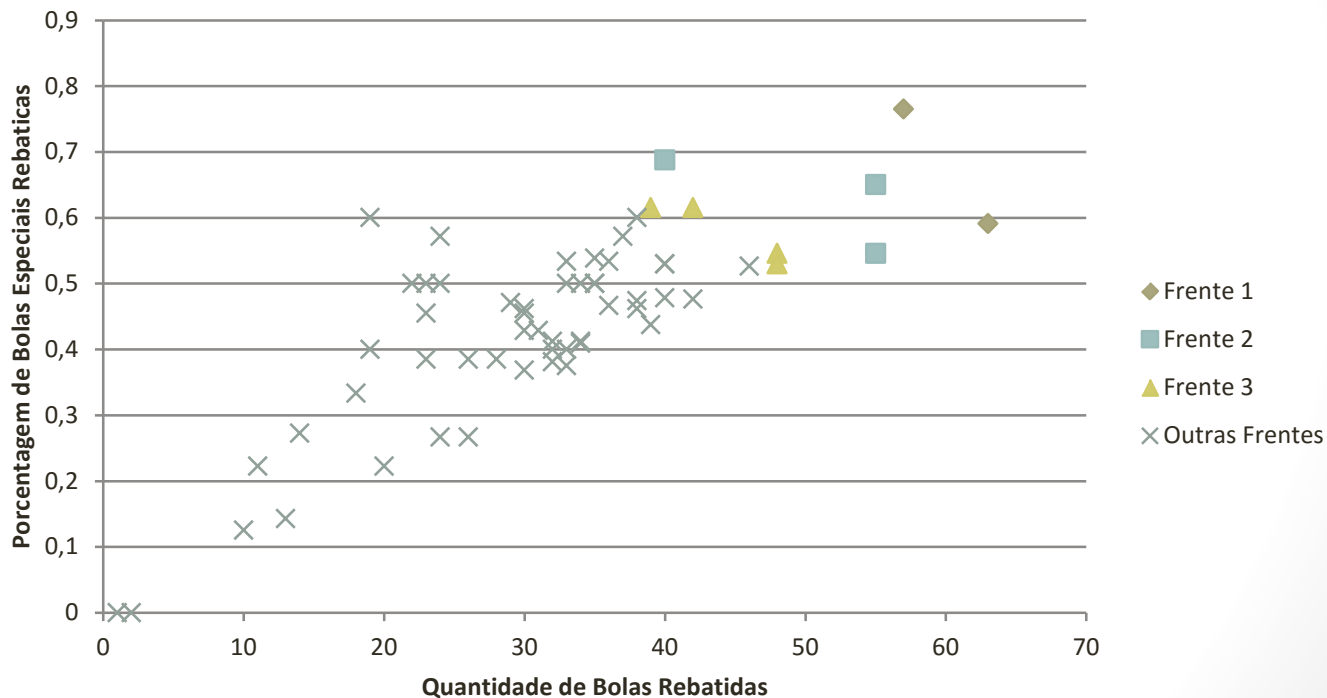
# Resultados - VS AI Físico

## Frente de Pareto Execução 2



# Resultados - VS AI Básico

## Frente de Pareto Execução 2





# Resultados - VS AI Físico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 2:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
-0,18514	0,645136	-0,74128	150,7349	0,207269
-0,22223	0,694578	-0,81975	158,0112	0,286744
-0,2441	0,710958	-0,83938	152,2529	0,254944
-0,22986	0,716742	-0,82467	153,7259	0,263583

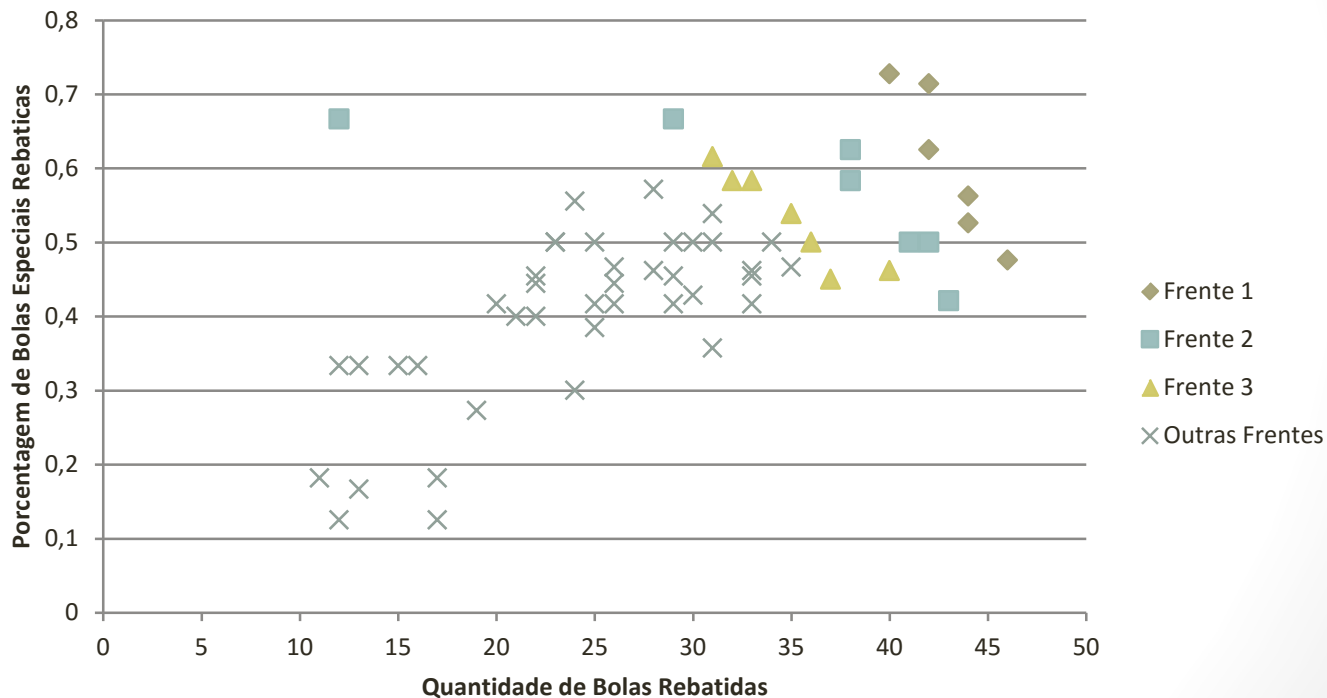
# Resultados - VS AI Básico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 2:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
0,786465	0,85251	-0,98088	132,4556	0,355055
0,780639	0,863327	-0,98375	131,6773	0,354622

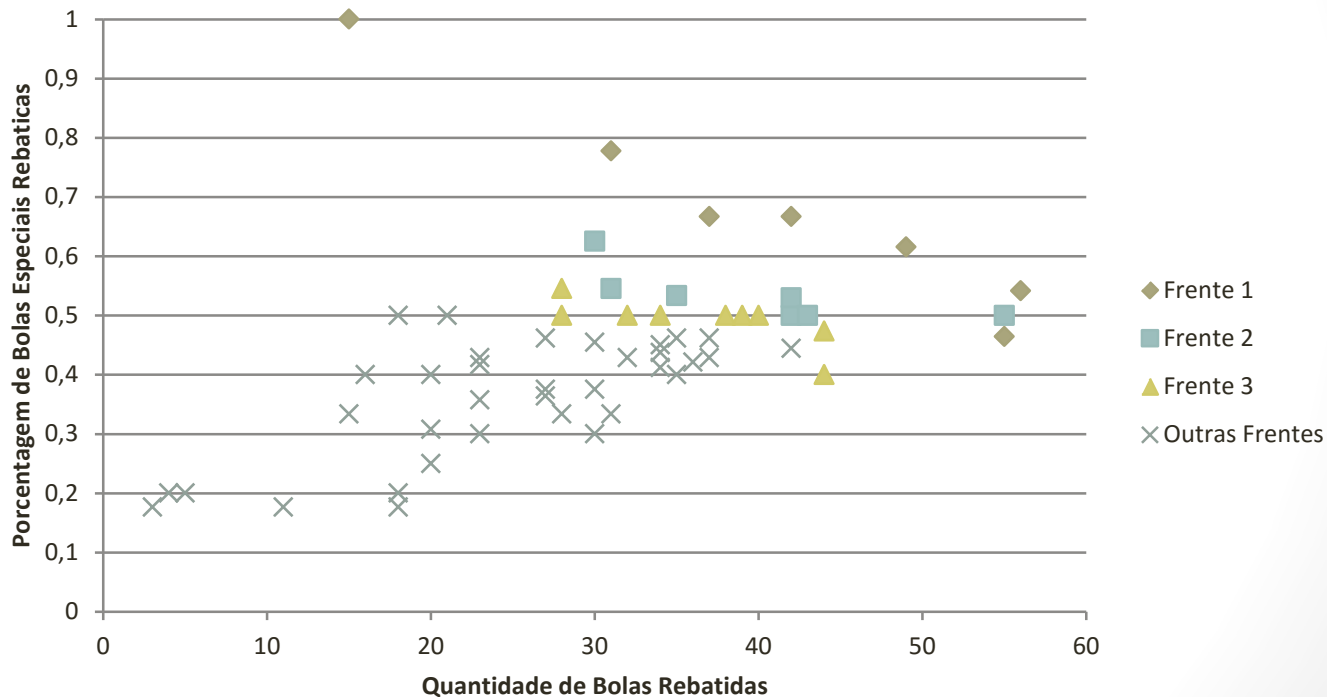
# Resultados - VS AI Físico

## Frente de Pareto Execução 3



# Resultados - VS AI Básico

## Frente de Pareto Execução 3



# Resultados - VS AI Físico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 3:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
-0,06707	0,543423	-0,76017	234,9608	0,275369
-0,06988	0,550148	-0,75846	234,2558	0,274925
-0,05176	0,531357	-0,73944	236,3766	0,293931
0,049038	0,481648	-0,73335	240	0,261547
-0,05417	0,530736	-0,73173	236,163	0,297765
-0,06202	0,540442	-0,7451	235,2094	0,286345

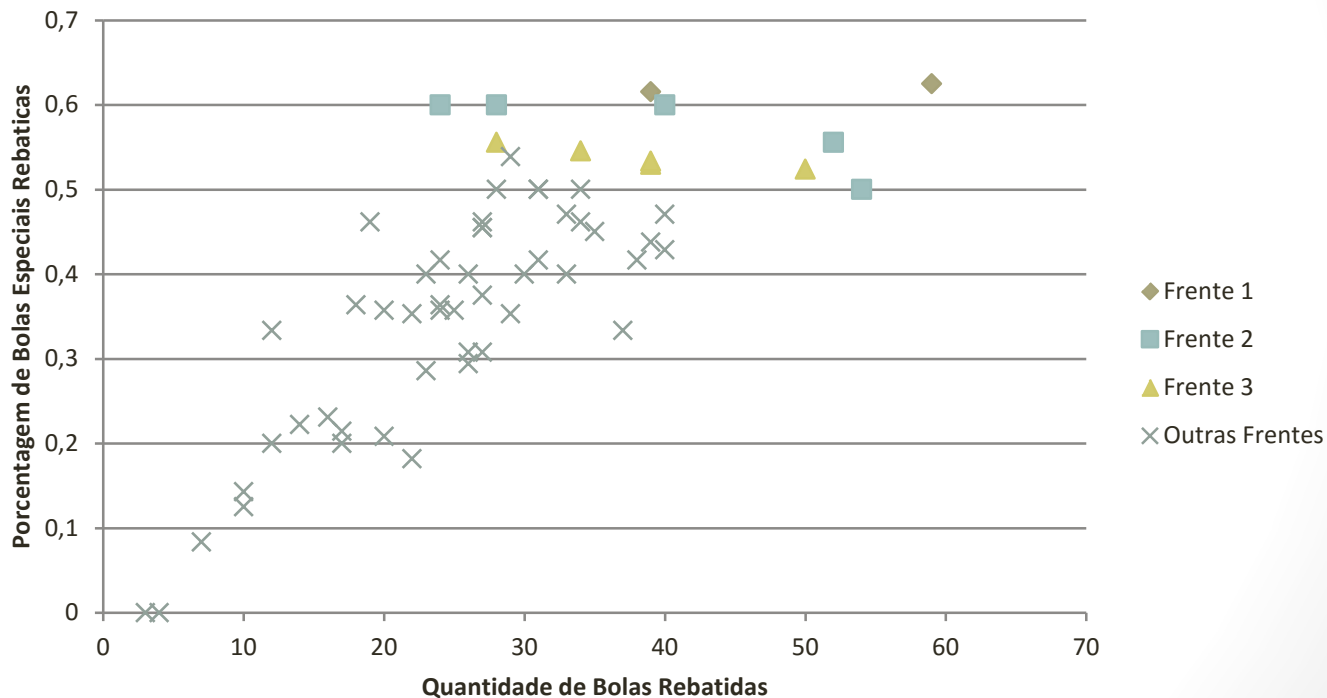
# Resultados - VS AI Básico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 3:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
0,646506	0,632671	-0,75215	143,4005	0,582805
0,652287	0,546908	-0,70395	151,3278	0,582551
0,632642	0,618255	-0,74325	143,7262	0,582522
0,633385	0,621615	-0,74514	143,6488	0,583558
0,633014	0,619935	-0,7442	143,6875	0,58304
0,633014	0,619935	-0,7442	143,6875	0,58304
0,637346	0,624896	-0,74869	143,4287	0,583485

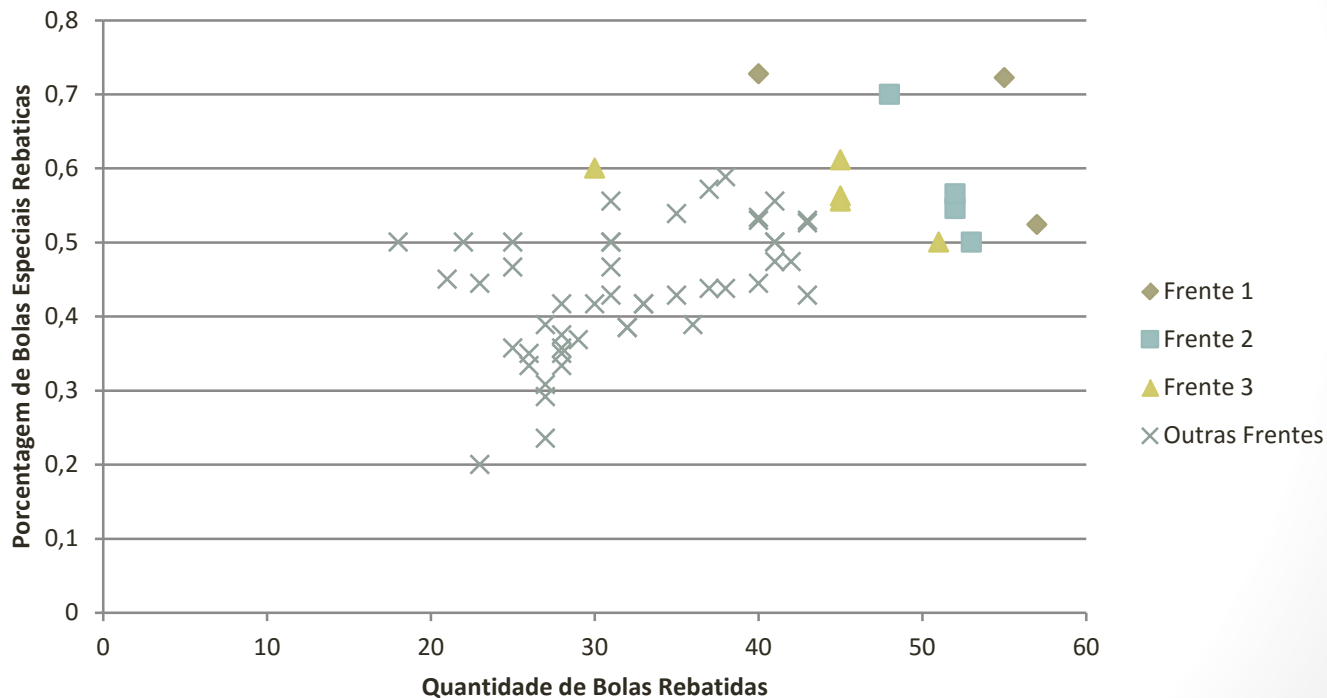
# Resultados - VS AI Físico

## Frente de Pareto Execução 4



# Resultados - VS AI Básico

## Frente de Pareto Execução 4





# Resultados - VS AI Físico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 4:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
-0,43535	0,597777	-0,694	140,7506	0,486645
-0,43535	0,597777	-0,694	140,7506	0,486645

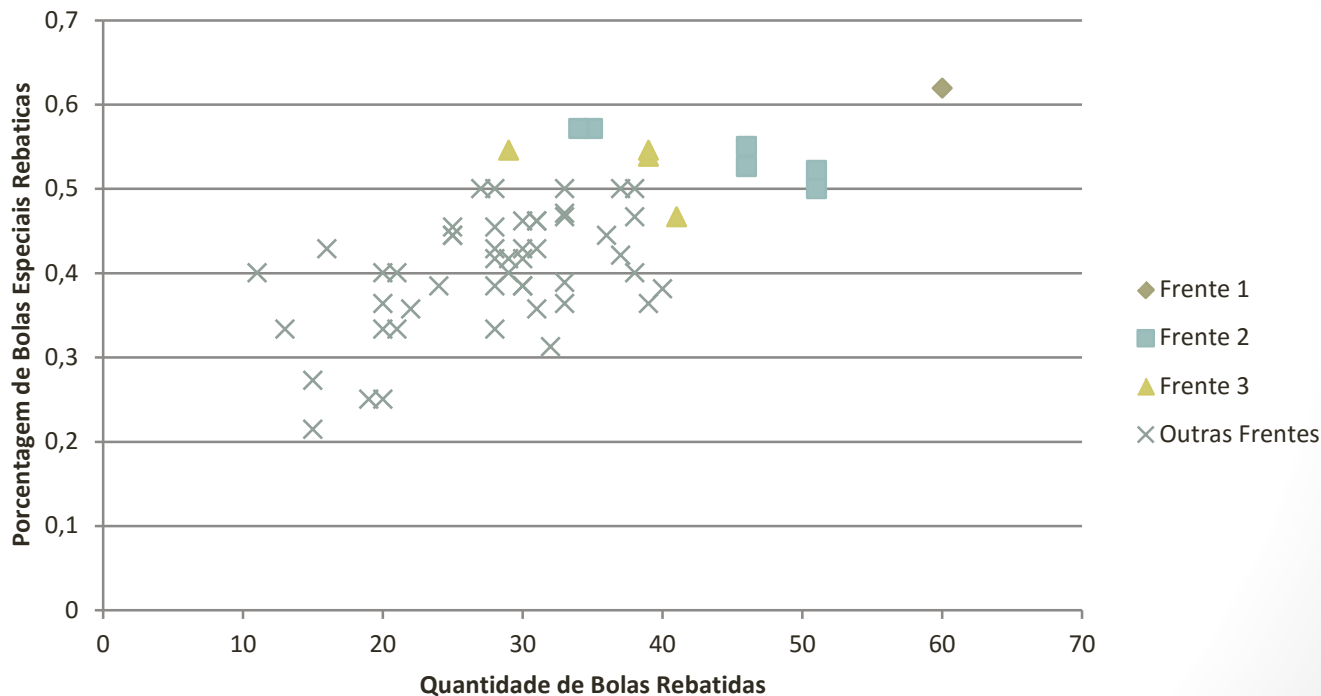
# Resultados - VS AI Básico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 4:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
0,804762	0,952297	-1,18734	131,4172	0,510026
0,877677	0,935163	-1,09377	140,7885	0,570149
0,900669	0,94633	-1,10996	139,4172	0,585835

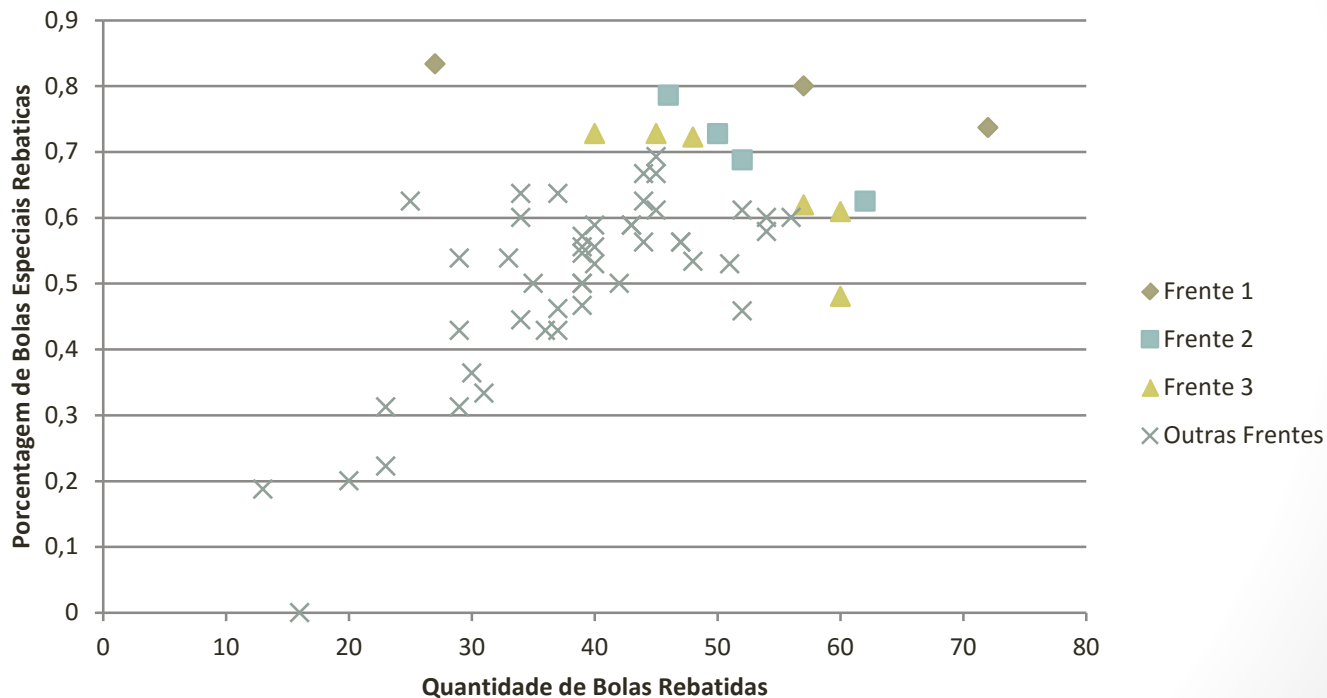
# Resultados - VS AI Físico

## Frente de Pareto Execução 5



# Resultados - VS AI Básico

## Frente de Pareto Execução 5



# Resultados - VS AI Físico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 5:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
-0,10594	0,997136	-1,29138	181,9267	0,182778

# Resultados - VS AI Básico

- Genótipos da 1ª Frente de Pareto da execução 5:

Peso Vel. Y Bola	Peso Pos. Y Bola	Peso Pos. Y Raquete	Tamanho da Raquete	Prioridade pra Bola Especial
-1,35786	1,347526	-1,49004	75	0,822141
-1,40321	1,366537	-1,47813	76,36889	0,880606
-1,35786	1,347526	-1,49004	75	0,822141

# Resultados: Estatísticas

Analizando a primeira frente de Pareto das 5 execuções.

# Resultados

## **VS AI Físico:**

- Média do tamanho da raquete: 184,9908.
- Média da prioridade para bola especial: 0,345919207

## **VS AI Básico:**

- Média do tamanho da raquete: 132,002603
- Média da prioridade para bola especial: 0,640632674



# Resultados

## **VS AI Físico:**

- Maior Raquete: 240
- A sua prioridade para a bola especial: 0,261547332

## **VS AI Básico:**

- Maior Raquete: 157,3745444
- A sua prioridade para a bola especial: 0,795832414

# Resultados

## **VS AI Físico:**

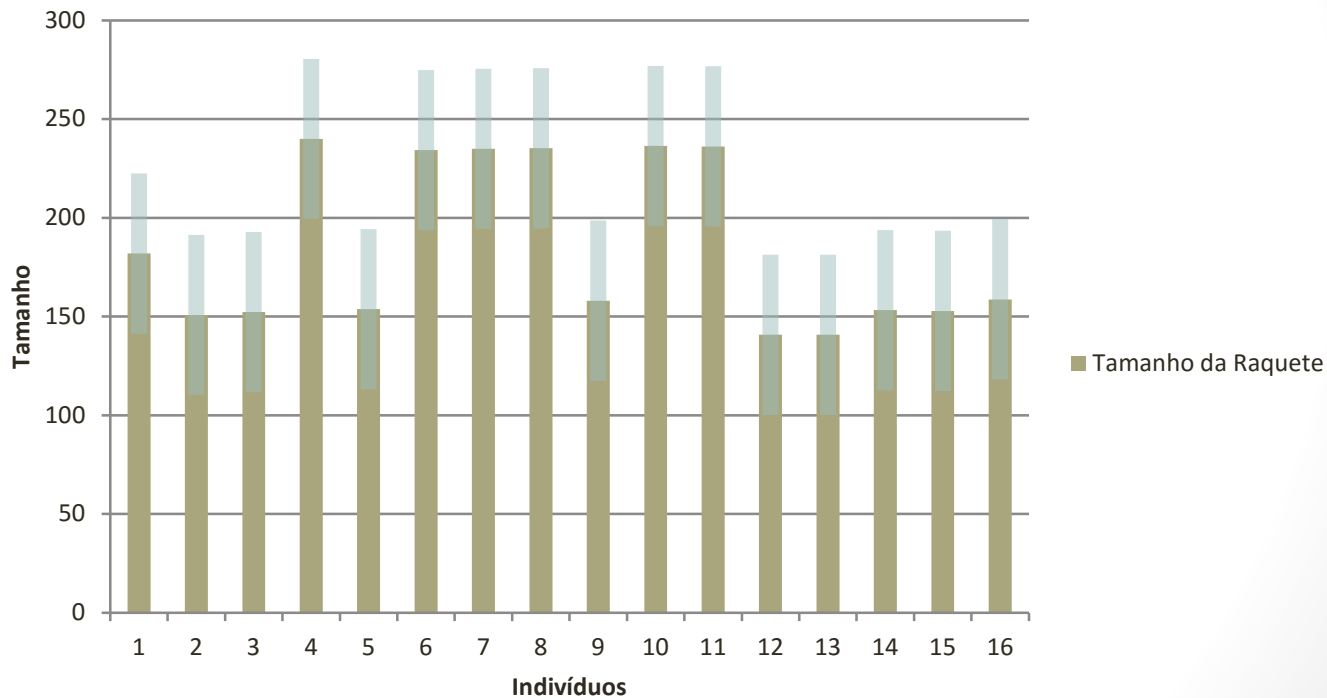
- Menor Raquete: 140,7506335
- A sua prioridade para a bola especial: 0,486644735

## **VS AI Básico:**

- Menor Raquete: 75
- A sua prioridade para a bola especial: 0,822140832

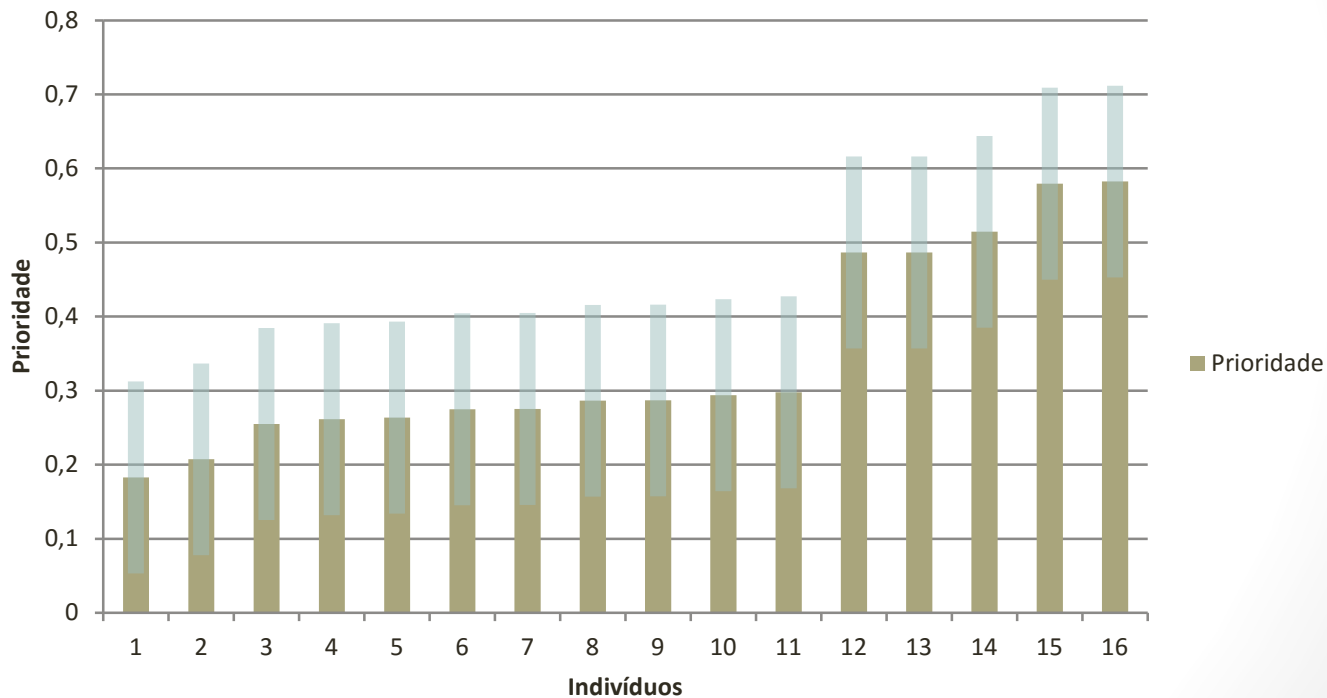
# Resultados

## Tamanhos da Raquete (VS AI Físico)



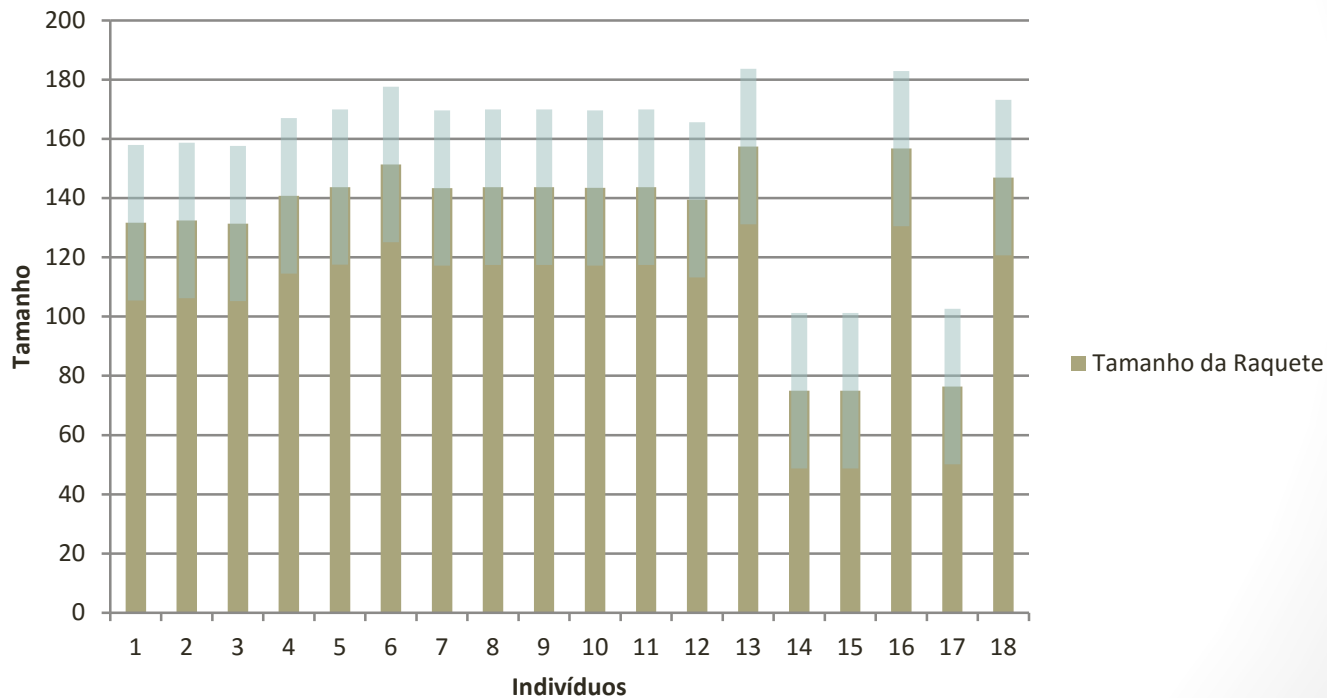
# Resultados

## Prioridade pra Bola Especial (VS Al Físico)



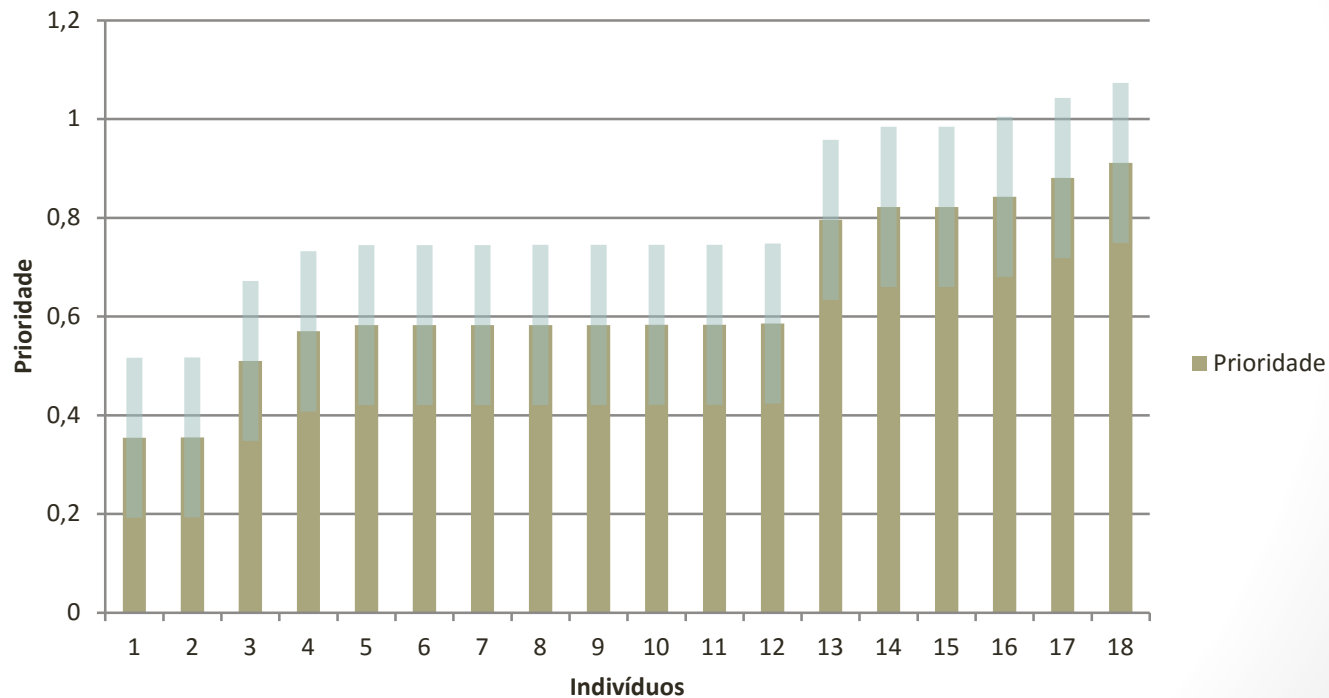
# Resultados

## Tamanhos da Raquete (VS AI Básico)



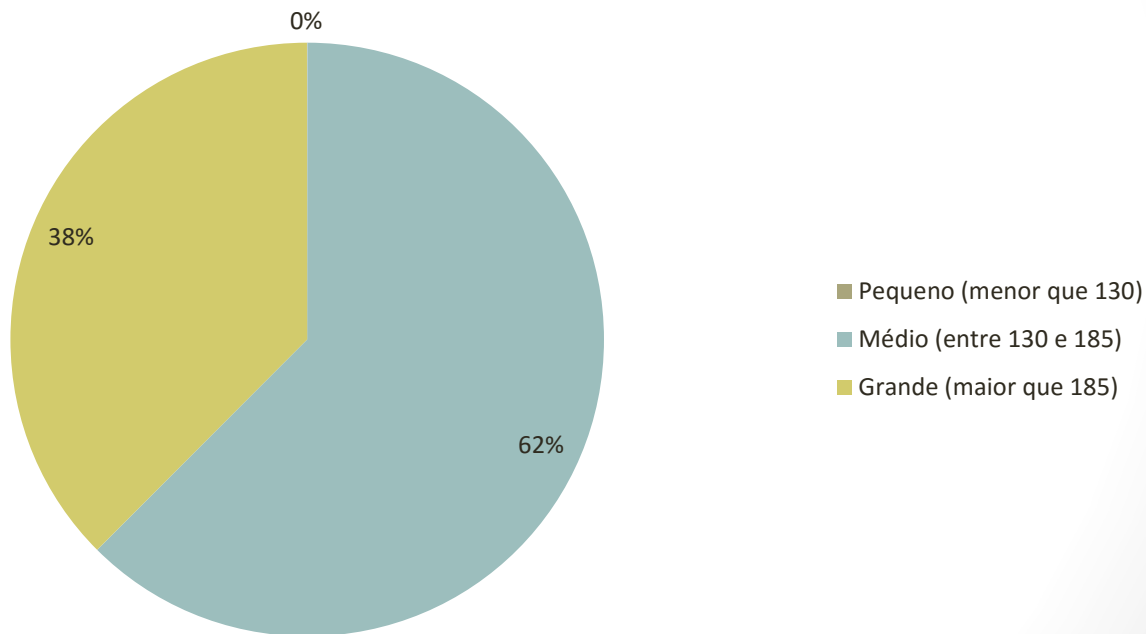
# Resultados

## Prioridade pra Bola Especial (VS AI Básico)



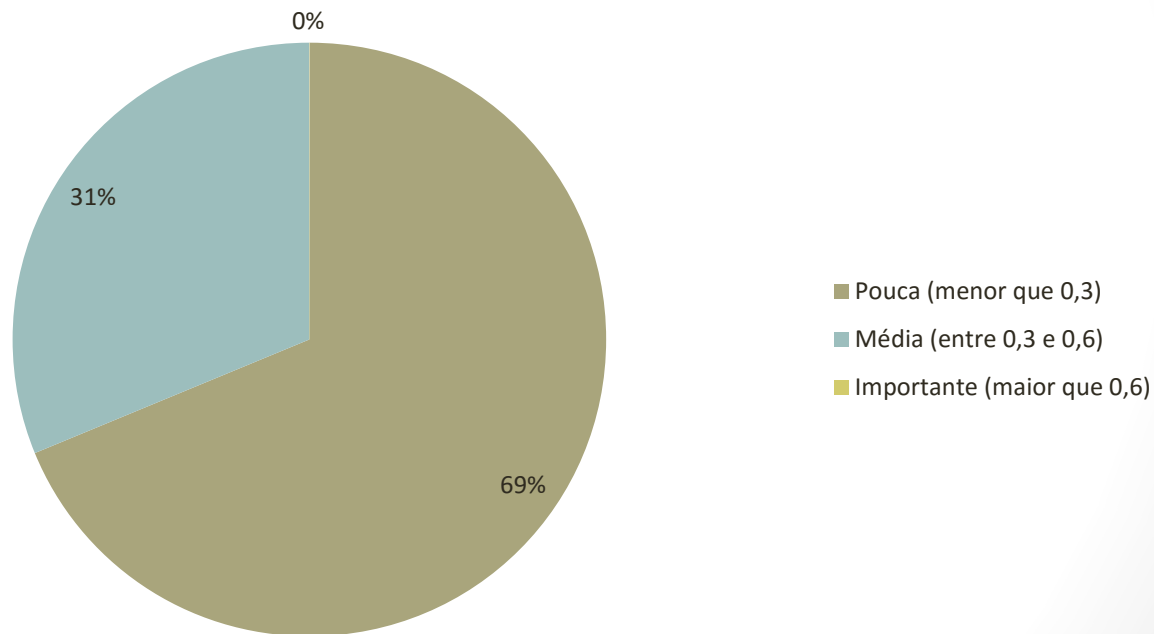
# Resultados

## Tamanho das Raquetes (VS AI Físico)



# Resultados

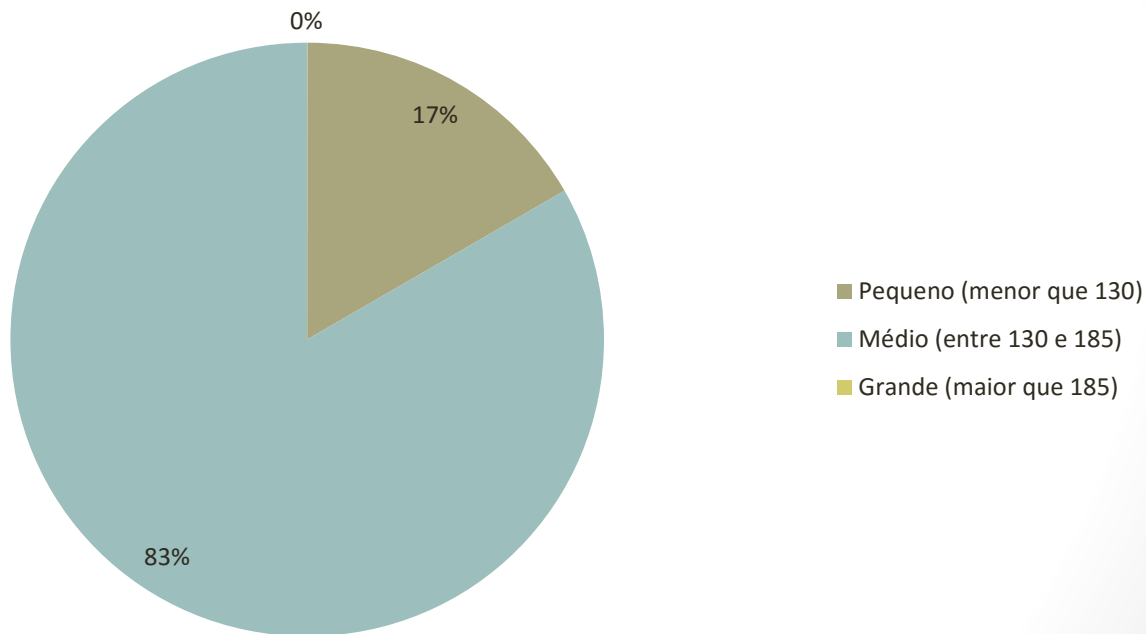
## Prioridade pra Bola Especial (VS AI Físico)





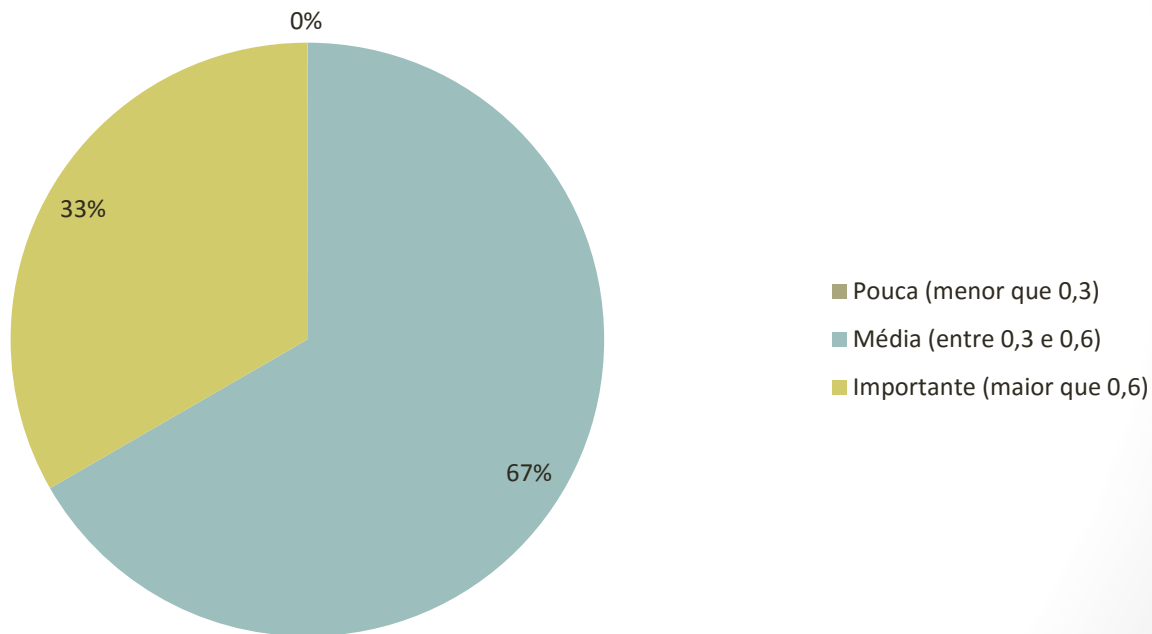
# Resultados

## Tamanho das Raquetes (VS AI Básico)



# Resultados

## Prioridade pra Bola Especial (VS AI Básico)



# Conclusão

- No geral, os resultados tenderam a valores medianos.
- Quando se treina com o AI Físico, as raquetes tendem a ser maiores e a prioridade da bola especial é baixa.
- Já quando se treina com o AI Básico, as raquetes são menores e a prioridade da especial é maior.
- Estes resultados são satisfatórios pois os indivíduos encontrados possuem bom desempenho no jogo.

# Conclusão

## **Testando os indivíduos:**

- A grande maioria dos indivíduos que foram testados VS o AI Físico obtêm um desempenho melhor que o AI Físico.
- Já os que foram testados VS o AI Básico, praticamente metade conseguiam ser melhores que o AI Básico, e o resto não.
- Mas no geral a diferença de pontos é baixa.

# Referências

- BUSTARD, J. (2014) Programming Pong in Java! (Full Tutorial). Disponível em: <<https://youtu.be/1wD2CdFIDaE>>.
- FOSTER, T. (2015) Genetic Pong – The Public Var. Disponível em: <<http://publicvar.wikidot.com/post:genetic-pong>>.
- SOUZA, M. J. F., & Coelho, O. V. N. (2012) Uma abordagem multiobjetivo para o problema de planejamento operacional de lavra.
- FILHO, R. (2016) AGMO: Duas classes em java: NSGAI e SPEAI. Disponível em: <<https://github.com/regicsf2010/AGMO>>.

FIM