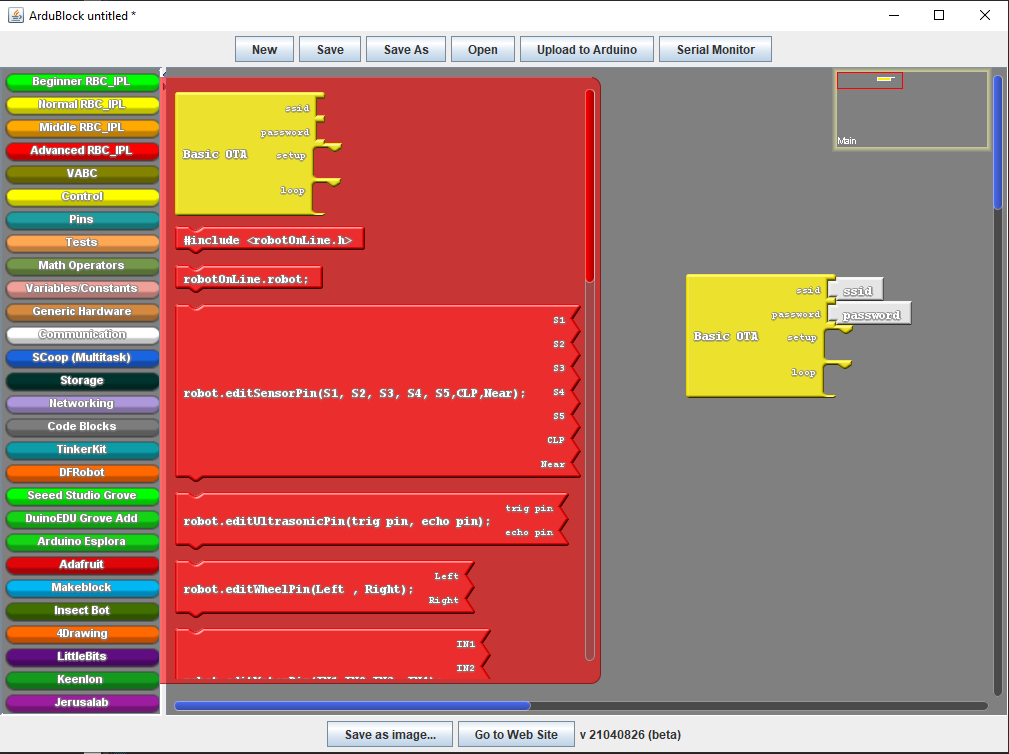
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC) de Coimbra**  **Tutorial – Nível Avançado** |  |

Programar por blocos



Alunos:

Abel Teixeira - 2180522

Samuel Lourenço - 2180356

Docente: Luís Conde

Carlos Neves

Ano letivo: 2019/2020

**Índice**

[**Nível Avançado (Adanced)** 3](#_Toc42972253)

[1. Blocos do Setup 3](#_Toc42972254)

[1.1. Bloco “#include < iModBot.h>” 3](#_Toc42972255)

[1.2. Bloco “robot.ediSensorPin(S1, S2, S3, S4, S5, CLP, Near);” 3](#_Toc42972256)

[1.3. Bloco “robot.editUltrasonicPin(trig pin, echo pin);” 3](#_Toc42972257)

[1.4. Bloco “robot.editWheelPin(Left , Right);” 4](#_Toc42972258)

[1.5. Bloco “robot.editMotorPin(INT1, INT2, INT3, INT4);” 4](#_Toc42972259)

[1.6. Bloco “robot.begin();” 4](#_Toc42972260)

[2. Blocos dos loop 4](#_Toc42972261)

[2.1. Blocos “robot.getLeftEncoderCount();” e “robot.getRightEncoderCount();” 4](#_Toc42972262)

[2.2. Bloco “robot.clearEncoderCount();” 4](#_Toc42972263)

[2.3. Bloco “robot.distance();” 5](#_Toc42972264)

[2.4. Blocos “robot.forward();” e “robot.reverse();” 5](#_Toc42972265)

[2.5. Bloco “robot.leftWheel();” e “robot.rightWheel();” 5](#_Toc42972266)

[2.6. Blocos “robot.rotateLeft();” e “robot.rotateRight();” 5](#_Toc42972267)

[2.9. Bloco “robot.setSpeeds(Fast, Average, Slow)” 6](#_Toc42972268)

[2.10. Bloco “robot.steerLeft(byte);” e “robot.steerRight(byte);” 6](#_Toc42972269)

[2.11. Blocos da condução autónoma 6](#_Toc42972270)

[2.11.1. Bloco “robot.autoDrive(byte);” 6](#_Toc42972271)

[2.11.2. Bloco “robot.readCLP();” 7](#_Toc42972272)

[2.11.3. Bloco “robot.readNear();” 7](#_Toc42972273)

[2.11.4. Bloco “robot.readS1();” 7](#_Toc42972274)

[2.11.5. Bloco “robot.readS2();” 7](#_Toc42972275)

[2.11.6. Bloco “robot.reaS3();” 7](#_Toc42972276)

[2.11.7. Bloco “robot.readS4();” 8](#_Toc42972277)

[2.11.9. Bloco “robot.readS5();” 8](#_Toc42972298)

[2.11.10. Bloco “robot.disableCLP();” 8](#_Toc42972299)

[2.11.11. Bloco “robot.disableNear();” 8](#_Toc42972300)

[2.11.12. Bloco “robot.disableUltrasonic();” 8](#_Toc42972301)

[2.11.13. Bloco “robot.endAutoDrive();” 9](#_Toc42972302)

[2.11.14. Bloco “robot.noLineDelay(uint);” 9](#_Toc42972303)

[2.12. Blocos “robot.forwardRPS(float);”, “robot.reverseRPS(float);”, “robot.rotateRightRPS(float);” e “robot. rotateLeftRPS(float);” 9](#_Toc42972304)

[2.13. Blocos “robot.forwardRPM(float);”, “robot.reverseRPM(float);”, “robot.rotateRightRPM(float);” e “robot. rotateLeftRPM(float);” 9](#_Toc42972305)

[2.14. Blocos “robot.forwardMS(float);”, “robot.reverseMS(float);”, “robot.rotateRightMS(float);” e “robot. rotateLeftMS(float);” 10](#_Toc42972306)

[2.15. Bloco “robot.enSpeedAdj();”, 10](#_Toc42972307)

[2.16. Blocos “robot.getRightRPS();” e “robot. gerLeftRPS();” 10](#_Toc42972308)

[2.17. Blocos “robot.getRightRPM();” e “robot. getLeftRPM();” 10](#_Toc42972309)

[2.18. Blocos “robot.getRightMS();” e “robot. getLeftMS();” 11](#_Toc42972310)

[2.19. Funções também muito utilizadas na programação 11](#_Toc42972311)

# **Nível Avançado (Adanced)**

No nível avançado já é como se estivesse a programar. Os blocos vermelhos não necessitam de biblioteca são funções que sé usam na linguagem C++ e os blocos roxos são da biblioteca robot, está biblioteca facilitara a programação do robô.

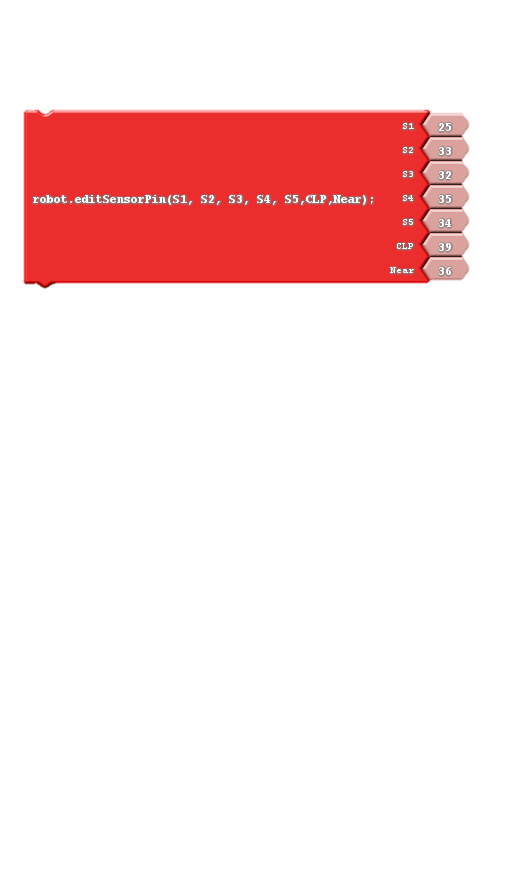
1. Blocos do Setup
   1. Bloco “#include < iModBot.h>”

Este bloco chama a biblioteca iModBot.h que é necessário para que os outros blocos vermelhos funcionem e também define o nome robot para os vários blocos vermelhos que iniciam com o nome “robot.”



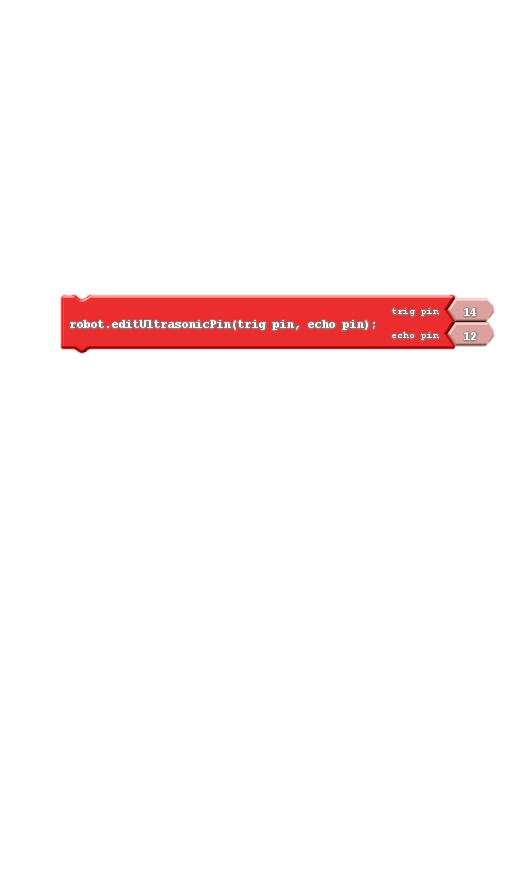
* 1. Bloco “robot.ediSensorPin(S1, S2, S3, S4, S5, CLP, Near);”

Este bloco define os pinos da placa IR 74HC14. Os pinos S1, S2, S3 e S4 são dos pinos dos sensores de infravermelhos, o pino CLP corresponde ao fim-decurso da placa e o Near corresponde ao sensor infravermelho que esta a frente da placa.



* 1. Bloco “robot.editUltrasonicPin(trig pin, echo pin);”

Este bloco define os pinos que estão ligados ao sensor ultrassom (HC-SR04).



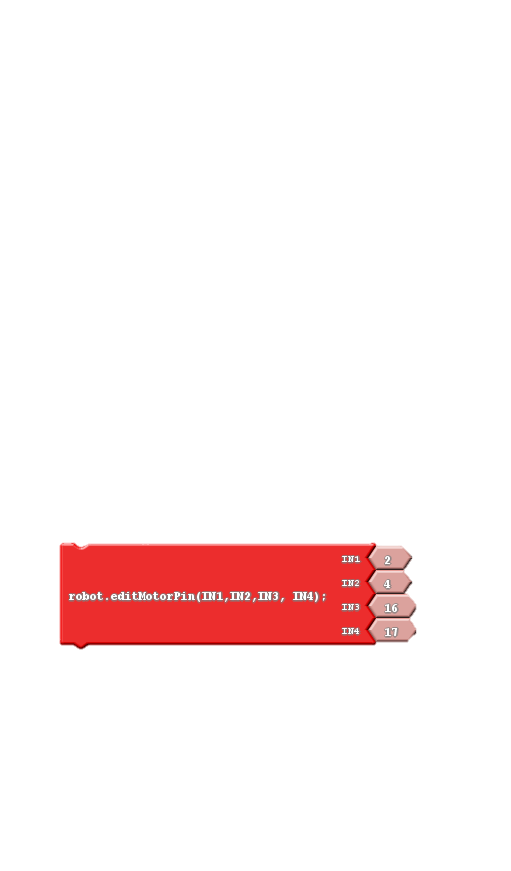
* 1. Bloco “robot.editWheelPin(Left , Right);”

Este bloco define os pinos que estão ligados aos encodares. Left ao encodar da roda esquerda e Right ao encodar da roda direita.



* 1. Bloco “robot.editMotorPin(INT1, INT2, INT3, INT4);”

Este bloco define os pinos que estão ligados no modulo (L293D) que controla os motores que estão acopladas as rodas do robô.



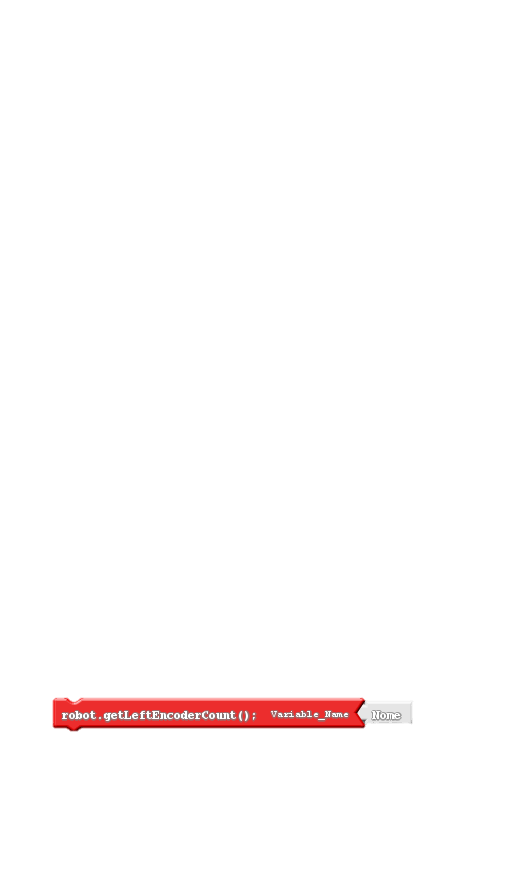
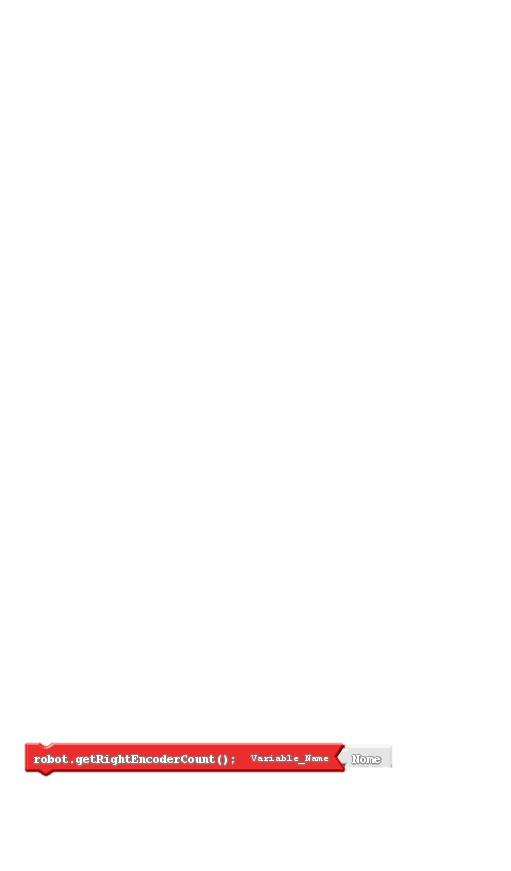
* 1. Bloco “robot.begin();”

Este bloco é necessário para iniciar a biblioteca e a configuração dos pinos.



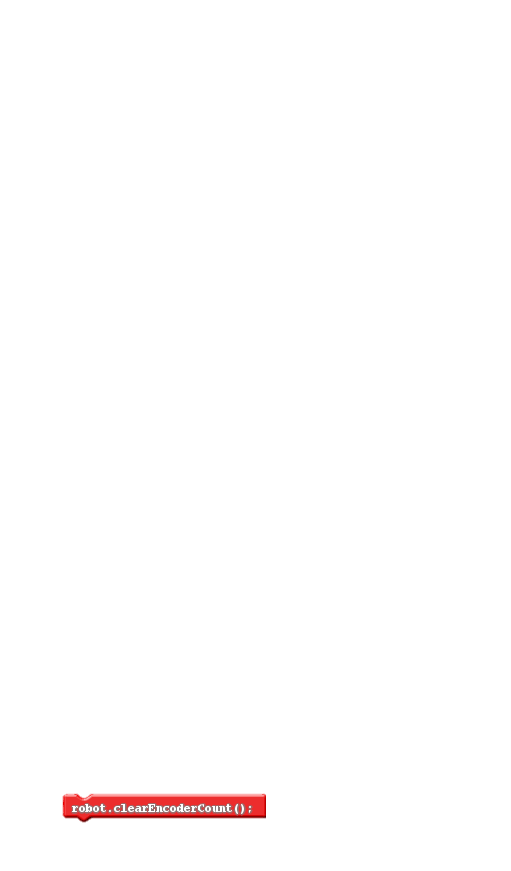
1. Blocos dos loop
   1. Blocos “robot.getLeftEncoderCount();” e “robot.getRightEncoderCount();”

O bloco “robot.getLeftEncoderCount();” corresponde ao encoder do lado esquerdo e o “robot.getRightEncoderCount();” corresponde ao encoder do lado direito. Guardando o valor na variável com o “*Nome*” que colocar no bloco branco.

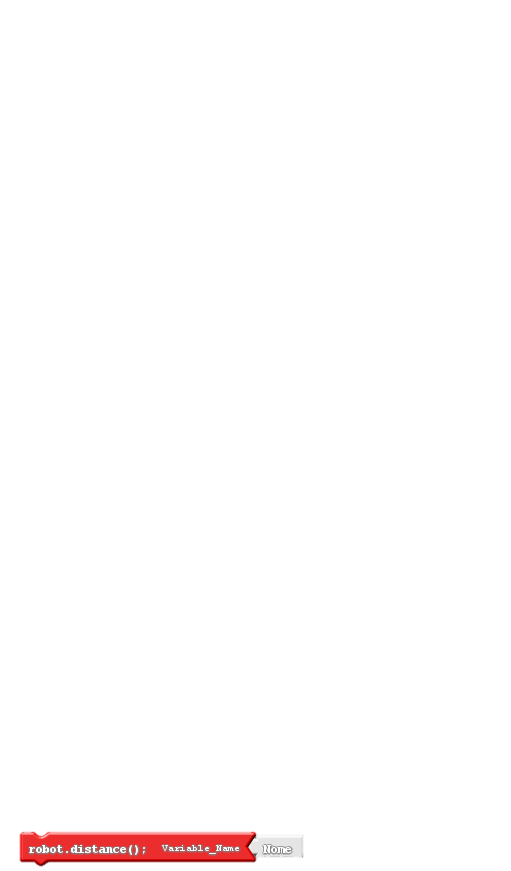
* 1. Bloco “robot.clearEncoderCount();”

Este bloco serve para colocar os valores guardados pelos encodeares das duas rodas a zero.



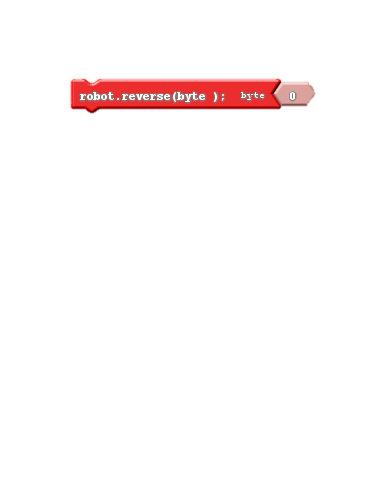
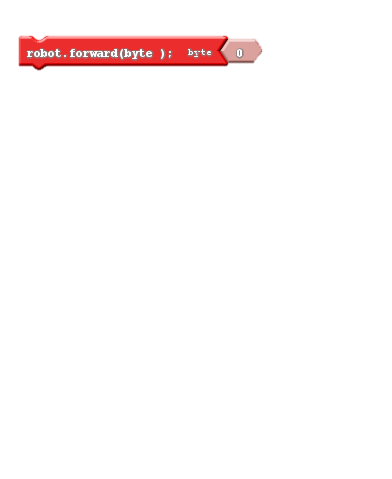
* 1. Bloco “robot.distance();”

Este bloco verifica a distância e guardada na variável com o nome que colocar no bloco branco.



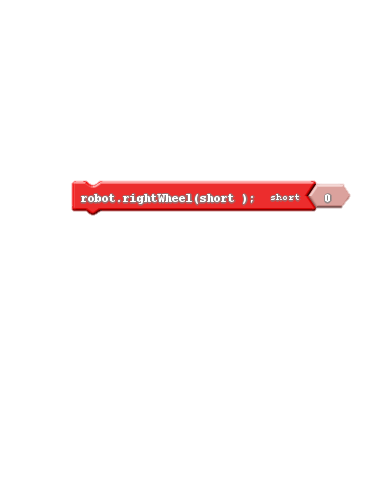
* 1. Blocos “robot.forward();” e “robot.reverse();”

O bloco “robot.forward();” faz com que o robô ande para frente e o bloco “robot.reverse();” faz com que o robô recue. Há frente de cada bloco tem de escolher a velocidade que vai andar de 0 a 255

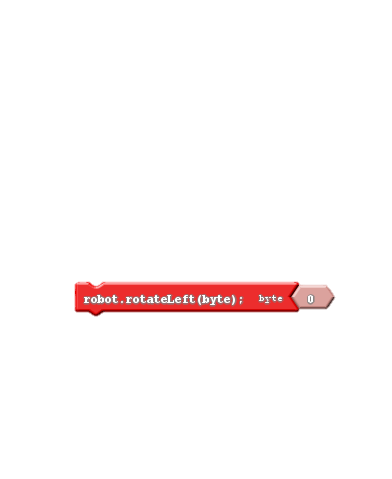


* 1. Bloco “robot.leftWheel();” e “robot.rightWheel();”

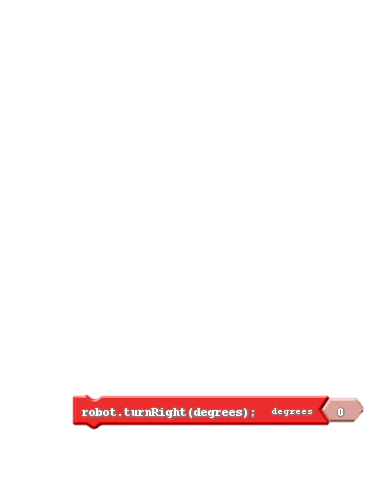
Estes blocos controlam as rodas. O bloco “robot.leftWheel();” controla a roda esquerda e o bloco “robot.rightWheel();” controla a direita. A frente de cada bloco coloca a velocidade de -255 a 255, sendo que se for um número negativo a roda respetiva recua e se for positiva ele avança.



* 1. Blocos “robot.rotateLeft();” e “robot.rotateRight();”

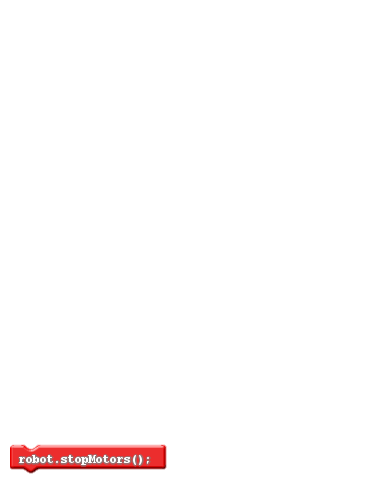
O bloco “robot. rotateLeft ();” faz rodar para a esquerda a velocidade determinada pelo Dutty-Cycle(Modelação de Largura de Pulso) inserido. O bloco “robot. rotateRight ();” faz rodar para a direita a velocidade determinada pelo Dutty-Cycle inserido.

* 1. Blocos “robot.turnLeft(degrees);” e “robot.turnRight(degrees);”

O bloco “robot. turnLeft ();” faz rodar o robô para a esquerda a os graus inserido. O bloco “robot. turnRight ();” faz rodar o robô para a direita a os graus inserido.  

* 1. Bloco “robot.stopMotors();”

Este bloco faz com que o robô pare ambos os motores.



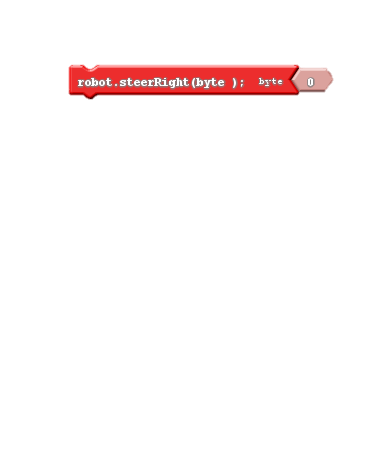
* 1. Bloco “robot.setSpeeds(Fast, Average, Slow)”

Este bloco serve para definir a velocidade máxima, media e mínima entre 255 a 1 que o robô vai andar.



* 1. Bloco “robot.steerLeft(byte);” e “robot.steerRight(byte);”

O bloco “robot. steerLeft();” fazer com que o robô ande para a esquerda e o bloco “robot. steerRight ();” fazer com que o robô vira para a direita. Há frente de cada bloco tem de escolher a velocidade que vai andar de 0 a 255.



* 1. Blocos da condução autónoma
     1. Bloco “robot.autoDrive(byte);”

Este bloco serve para iniciar a condução automática, sem ele os blocos deste documento que começam por 2.11.x não funcionam. Ele pode enviar e receber valore.

Os valores devolvidos para a variável “Nome” têm os seguintes significados:

* 0 - Nada a reportar;
* 1 - Múltiplas linhas encontradas;
* 2 - Obstáculo encontrado;
* 3 – Não foram encontradas linhas

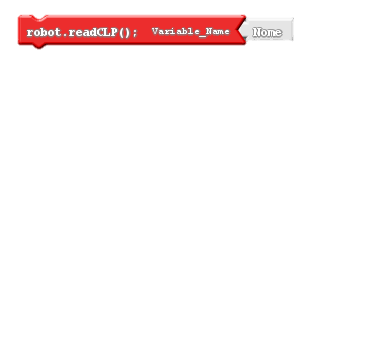
Os valores que colocar a frente “byte\_sent” que podem ser enviados são:

* 1- Rodar para a direita;
* 2 – Rodar para a esquerda;
* 3 – Seguir em frete;
* 4 – Retroceder.



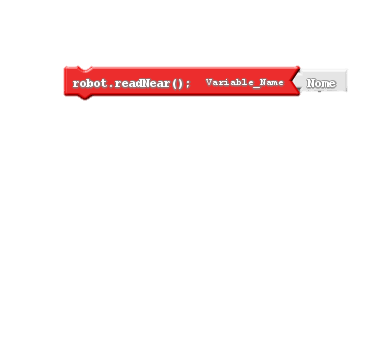
* + 1. Bloco “robot.readCLP();”

Este bloco faz a leitura do fim de curso CLP da placa IR 74HC14. Devolvendo 0 ou 1 para a variável “Nome”.



* + 1. Bloco “robot.readNear();”

Este bloco faz a leitura do infravermelho que se localiza á frente do robô da placa IR 74HC14. Devolvendo 0 ou 1 para a variável “Nome”.



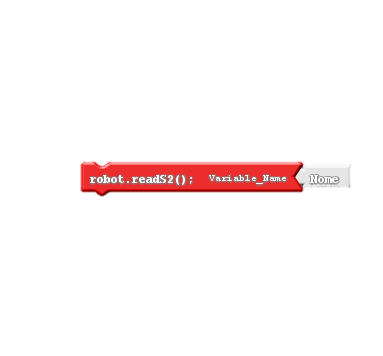
* + 1. Bloco “robot.readS1();”

Este bloco faz a leitura do sensor mais à direita da placa IR 74HC14. Devolvendo 0 ou 1 para a variável “Nome”.



* + 1. Bloco “robot.readS2();”

Este bloco faz a leitura do sensor à direita da placa IR 74HC14. Devolvendo 0 ou 1 para a variável “Nome”.



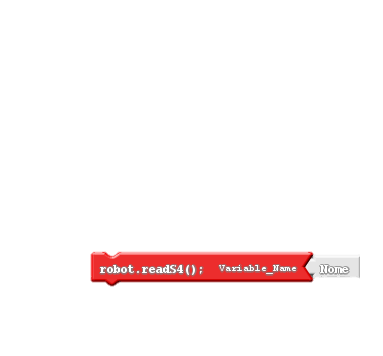
* + 1. Bloco “robot.reaS3();”

Este bloco faz a leitura do sensor meio da placa IR 74HC14. Devolvendo 0 ou 1 para a variável “Nome”.



* + 1. Bloco “robot.readS4();”

Este bloco faz a leitura do sensor à esquerda da placa IR 74HC14. Devolvendo 0 ou 1 para a variável “Nome”.



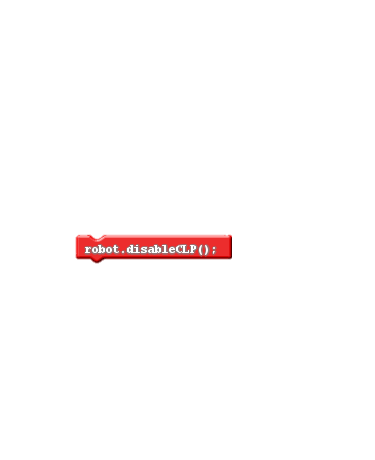
1. 11. 9. Bloco “robot.readS5();”

Este bloco faz a leitura do sensor mais a esquerda da placa IR 74HC14. Devolvendo 0 ou 1 para a variável “Nome”.



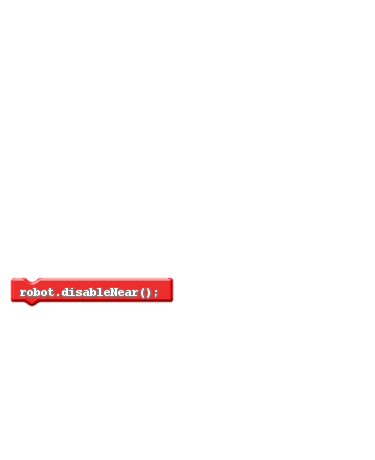
* + 1. Bloco “robot.disableCLP();”

Este bloco desabilita a leitura do sensor CLP da placa IR 74HC14 caso esteja a usar a função de condução automática proporcionada pela biblioteca.



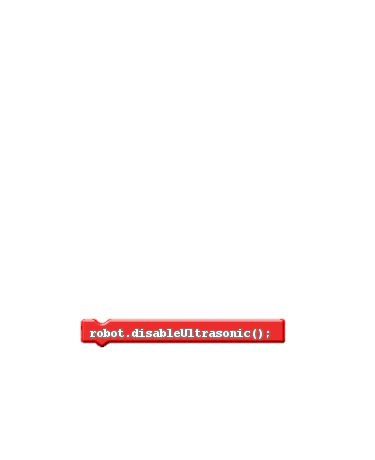
* + 1. Bloco “robot.disableNear();”

Este bloco desabilita a leitura do sensor Near da placa IR 74HC14 caso esteja a usar a função de condução automática proporcionada pela biblioteca.



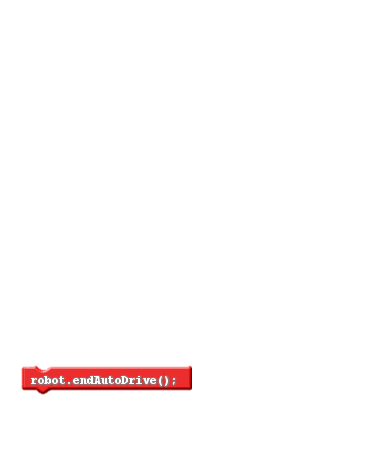
* + 1. Bloco “robot.disableUltrasonic();”

Este bloco desabilita a leitura do sensor ultrassons HC-SR04 caso esteja a usar a função de condução automática proporcionada pela biblioteca.



* + 1. Bloco “robot.endAutoDrive();”

Este bloco destinado à funcionalidade da condução autónoma e necessita de ser chamada uma vez para desassociar as interrupções previamente configuradas.



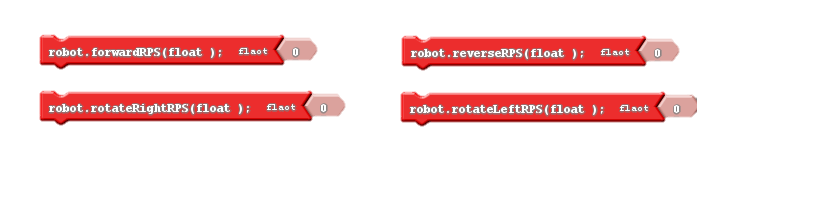
* + 1. Bloco “robot.noLineDelay(uint);”

Este bloco serve para especificar o tempo (em milissegundos) que o robô aguarda para parar os motores após ter identificado que nenhum dos sensores detetou uma linha.



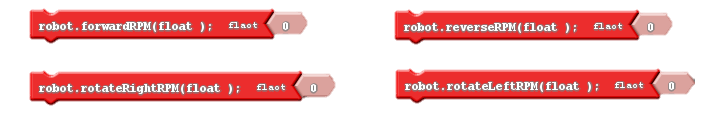
* 1. Blocos “robot.forwardRPS(float);”, “robot.reverseRPS(float);”, “robot.rotateRightRPS(float);” e “robot. rotateLeftRPS(float);”

Estes blocos vão colocar o robô a velocidade de rotações por segundo que coloca à frente do bloco pretendido. O bloco “robot.forwardRPS(float);” faz com que as duas rodas ande para a frente a velocidade que colocar e o bloco “robot.reverseRPS(float);” faz a mesma coisa só que anda para trás. O bloco “robot.rotateRightRPS(float);” e colhe a velocidade da roda direita e o bloco “robot. rotateLeftRPS(float);” da roda esquerda.



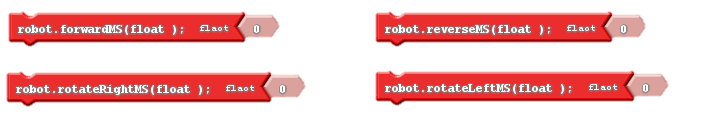
* 1. Blocos “robot.forwardRPM(float);”, “robot.reverseRPM(float);”, “robot.rotateRightRPM(float);” e “robot. rotateLeftRPM(float);”

Estes blocos vão colocar o robô a velocidade de rotações por minutos que coloca à frente do bloco pretendido. O bloco “robot.forwardRPM(float);” faz com que as duas rodas ande para a frente a velocidade que colocar e o bloco “robot.reverseRPM(float);” faz a mesma coisa só que anda para trás. O bloco “robot.rotateRightRPM(float);” e colhe a velocidade da roda direita e o bloco “robot. rotateLeftRPM(float);” da roda esquerda.



* 1. Blocos “robot.forwardMS(float);”, “robot.reverseMS(float);”, “robot.rotateRightMS(float);” e “robot. rotateLeftMS(float);”

Estes blocos vão colocar o robô a velocidade de metros por segundo que coloca à frente do bloco pretendido. O bloco “robot.forwardMS(float);” faz com que as duas rodas ande para a frente a velocidade que colocar e o bloco “robot.reverseMS(float);” faz a mesma coisa só que anda para trás. O bloco “robot.rotateRightMS(float);” e colhe a velocidade da roda direita e o bloco “robot. rotateLeftMS(float);” da roda esquerda.



* 1. Bloco “robot.enSpeedAdj();”,

Esse bloco serve para ativar uma funcionalidade na biblioteca, para calcular a velocidade nas diferentes medidas RPS, RPM e MS. Sem este bloco os blocos que terminam em RPS, RPM e MS não funcionam.



* 1. Blocos “robot.getRightRPS();” e “robot. gerLeftRPS();”

Estes blocos guardam o valor de rotações por segundo na variável “Nome” que pode ser alterado. O bloco “robot.getRightRPS();” guarda o valor da roda direita e o “robot. gerLeftRPS();” da roda esquerda.



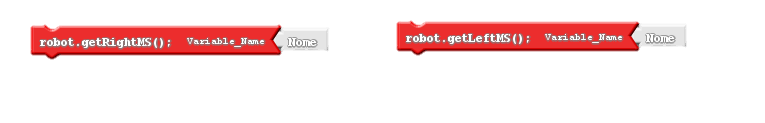
* 1. Blocos “robot.getRightRPM();” e “robot. getLeftRPM();”

Estes blocos guardam o valor de rotações por segundo na variável “Nome” que pode ser alterado. O bloco “robot.getRightRPM();” guarda o valor da roda direita e o “robot. gerLeftRPM();” da roda esquerda.



* 1. Blocos “robot.getRightMS();” e “robot. getLeftMS();”

Estes blocos guardam o valor de rotações por segundo na variável “Nome” que pode ser alterado. O bloco “robot.getRightMS();” guarda o valor da roda direita e o “robot. gerLeftMS();” da roda esquerda.



* 1. Funções também muito utilizadas na programação

Pode investigar as várias abas e descobri novas funções que possa adaptar no seu programa.

Quando se sentir já preparado passa para o Arduíno IDE sem o Ardublok e comece a programar linha a linha.



https://www.arduino.cc/reference/en/language/structure/control-structure/dowhile/

<https://www.arduino.cc/reference/en/language/structure/control-structure/while/>

<https://www.arduino.cc/reference/en/language/structure/control-structure/else/>

<https://www.arduino.cc/reference/pt/language/structure/control-structure/if/>

1. Exemplo de um programa
   1. Robô vai andar em frente

No programa em baixo no Setup:

Bloco “#include <iModBot.h>” chama a biblioteca;

Bloco “robot.editMotorPin(INT1, INT2, INT3, INT4);” de define os pinos que vão controlar as rodas;

Bloco “robot.begin();” configura a biblioteca e os pinos;

No loop:

Bloco “robot.forward();” faz com que o robô ande para a frente.

