

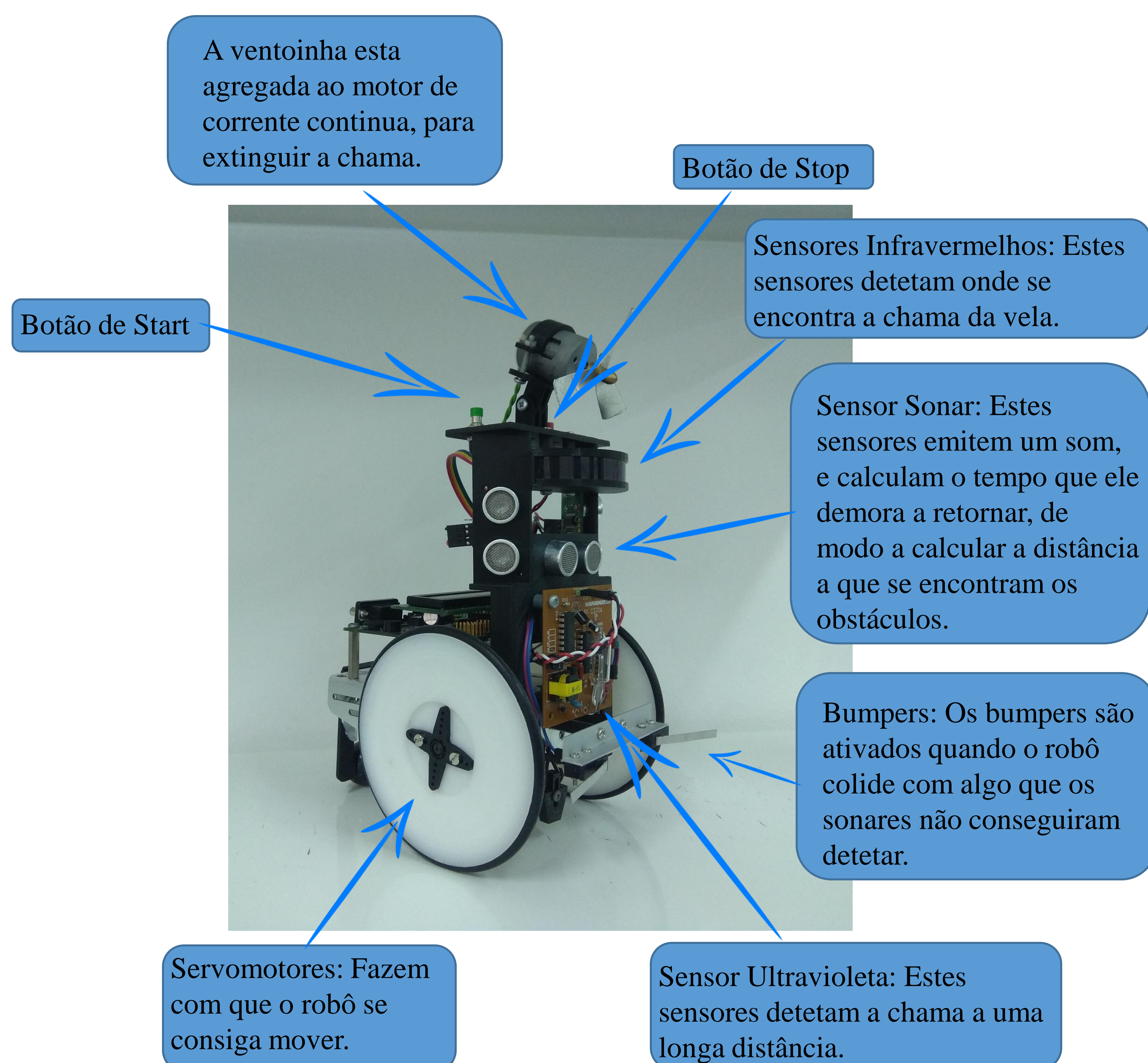
Inácio – O Robô Inteligente

Instituto Politécnico da Guarda

Introdução

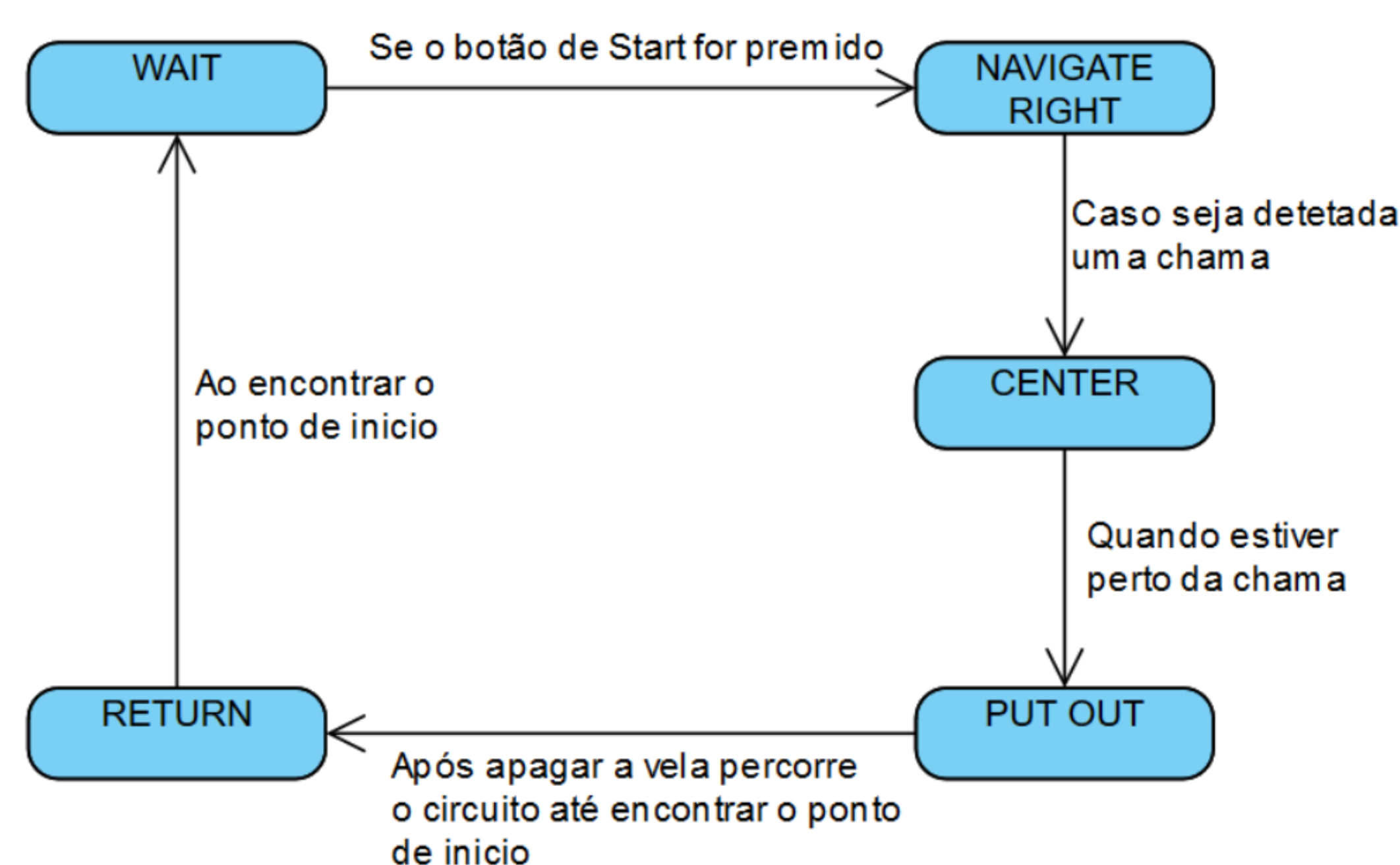
O objetivo deste projeto consistiu no desenvolvimento da programação de um robô para que este participa-se no concurso do Robô Bombeiro. Para tal o robo irá iniciar o seu trajeto num determinado ponto e ir a cada um dos quartos verificar se existe chama, caso o robô encontre a chama num dos quartos, tem de a extinguir, após esta estar apagada o robô retornará ao ponto de partida.

Robô



Arquitetura de Controlo

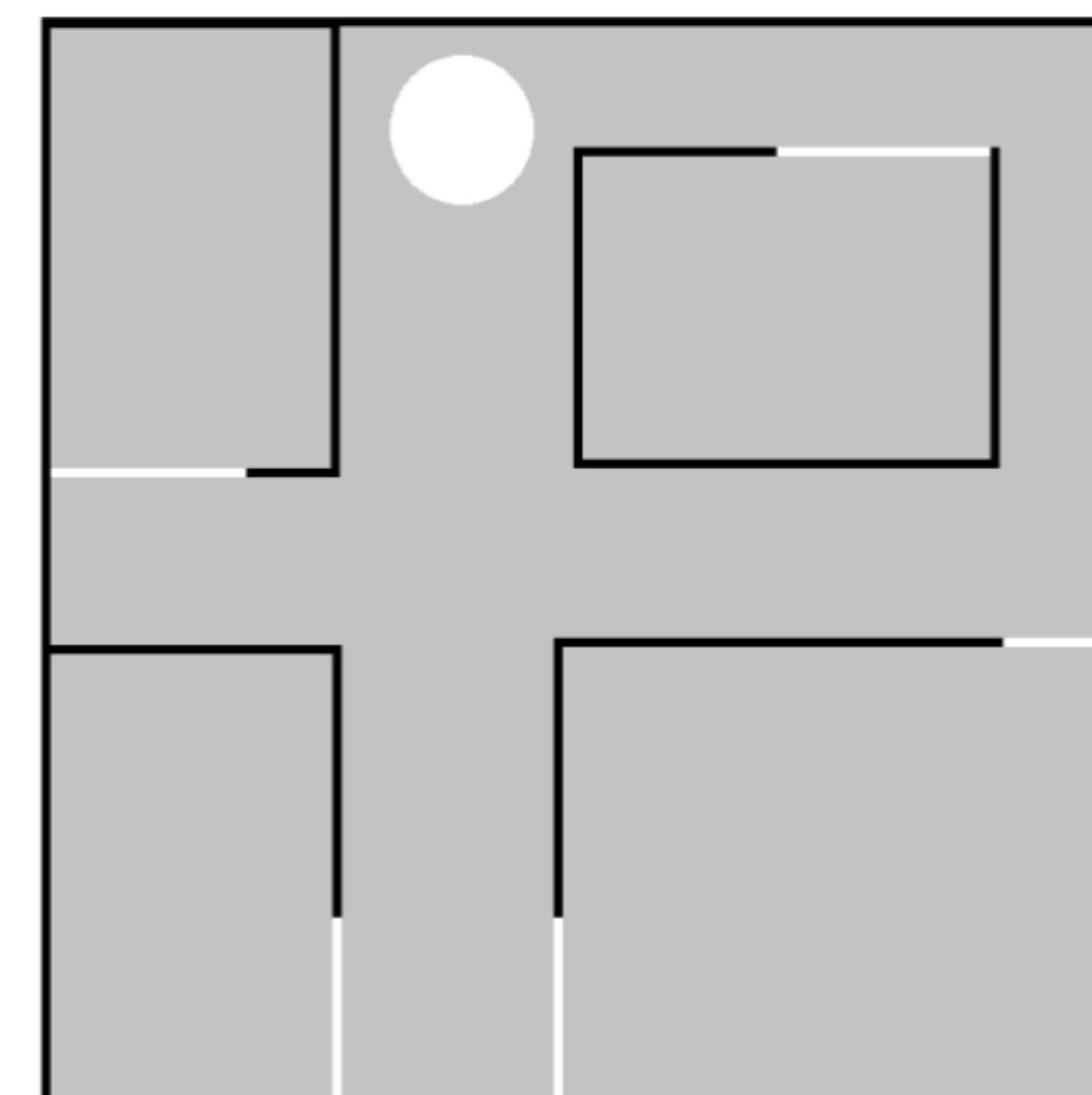
Para controlar o robô, foi utilizada uma arquitetura baseada em comportamentos. As arquiteturas de controlo baseadas em comportamentos podem ser representadas através de uma máquina de estados finita.



O robô começa no estado **WAIT**, onde fica parado á espera que o botão de start seja pressionado.

Após o botão de start ser pressionado, o robô entra no estado **NAVIGATE_RIGHT**, que navega pela arena com o sensor ultrassônico do lado direito. Quando o robô deteta as linhas dos quartos com o sensor ótico reflexivo, verifica a presença da chama da vela com o sensor de radiação ultravioleta. Se a chama não for detetada, o robô executa uma manobra de forma a não percorrer o quarto.

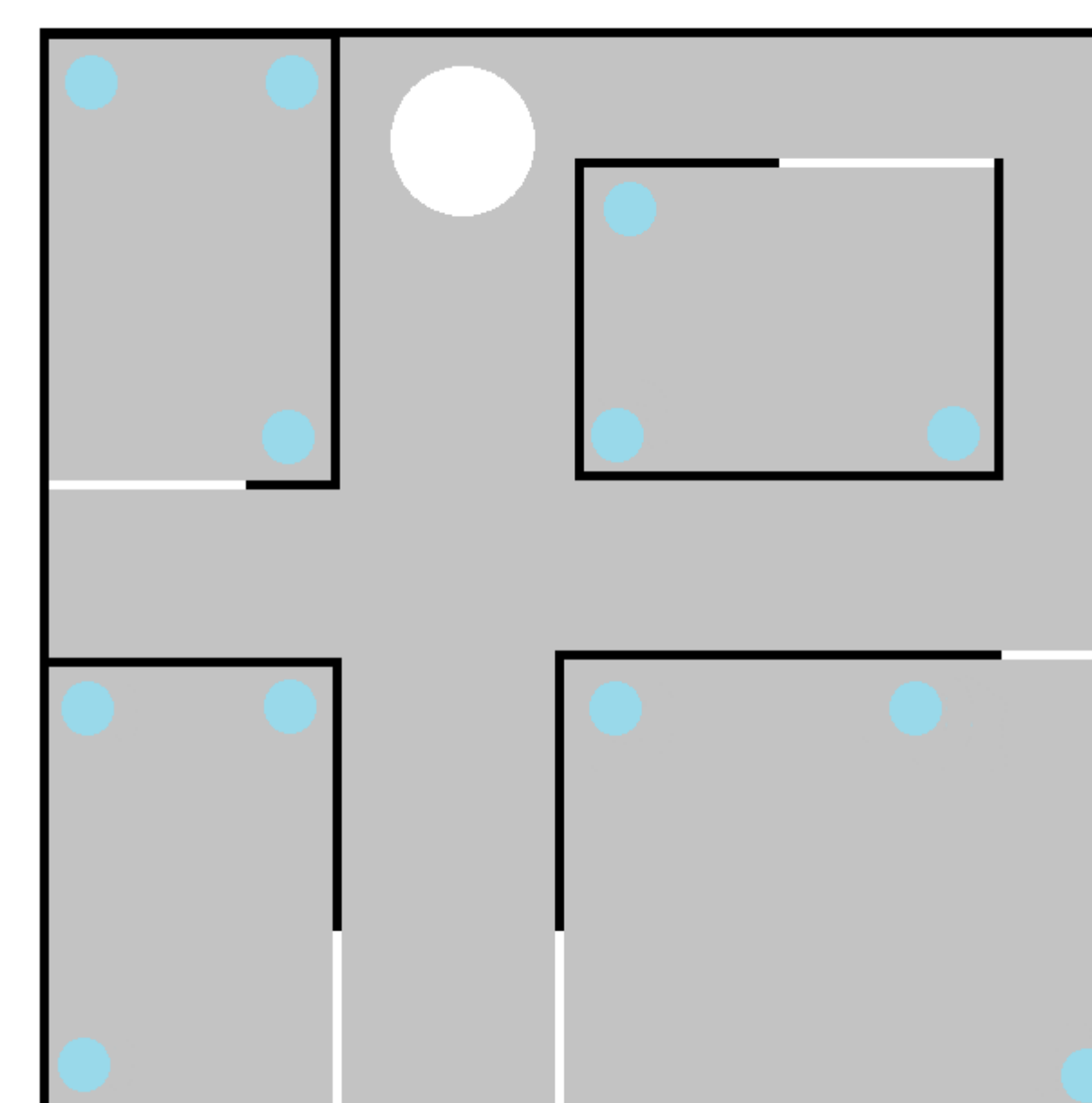
Se a chama for detetada, o robô passa para o estado **CENTER**, que navega até a chama e centra a chama na direção da ventoinha com os sensores de radiação infravermelha. Em seguida, o robô entra no estado **PUT_OUT**, que ativa a ventoinha durante um intervalo de tempo para extinguir a chama. Quando a chama for extinguida, o robô retorna ao círculo do ponto de partida passando ao estado **RETURN**.



A viagem de volta do robô depende do quarto onde ele se encontra. Se o robô apagar a vela no 1º quarto ele vai voltar ao ponto de partida utilizando o **NAVIGATE_LEFT**. Se o robô apagou a vela no 2º quarto ele vai utilizar o **NAVIGATE_RIGHT** para sair do quarto, ao sair do quarto vai rodar 90° para a esquerda de seguida anda em frente cerca de 5 segundos (tempo até se conseguir guiar pela parede do quarto ilha), e volta a executar o **NAVIGATE_RIGHT** até encontrar o ponto de partida. Caso o robô apague a vela no 3º quarto e quarto ilha o robô vai utilizar o **NAVIGATE_RIGHT** para encontrar o ponto de partida

Testes

Foram feitos 12 testes com o robô, com o objetivo de avaliar o desempenho do mesmo. Durante esses testes, foram anotados os tempos que o robô demorou a chegar até a vela e apaga-la. Deste modo, foi possível calcular a eficácia do robô, e o tempo medio que este demorou a extinguir a chama.



Resultados

O robô concluiu a sua missão em 12 das 12 tentativas realizadas pelo grupo, ou seja o robô apresentou uma eficácia de 100%, e o tempo médio que o robô demorou para apagar a vela foi de 37.17 segundos.

$$\text{Tempo médio} = \frac{13 + 16 + 20 + 28 + 30 + 32 + 35 + 40 + 45 + 59 + 63 + 65}{12} = 37.17s$$

Conclusão

Com este projeto podemos dizer que o objetivo esperado foi alcançado. Acerca dos resultados, tivemos alguns problemas com o robô a nível de rodagem, pois ele nem sempre fazia bem as curvas e embatia nas paredes algumas vezes. Mas apesar disso, o resultado final foi obtido com sucesso com o robô a percorrer os quartos todos, encontrar a vela e apaga-la dentro do tempo estabelecido, e voltar para o local de partida.