

# Equipe RoboIME 2015 para a categoria IEEE Standard Educational Kit (SEK)

Carlos A. D. Pinto, Felipe A. M. de Alcântara, Marcella G. Mercês, Marina P. Mota, Oscar Martins W. F., Rafael J. Lima, Rebeca C. de Brito, Vinicius C. O. de Andrade, Vitor H. F. Bettio, Willian A. Kanashiro, Paulo F. F. Rosa

Instituto Militar de Engenharia(IME) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
email: carlos.adpinto@outlook.com, felipeaugusto1291@gmail.com, marina\_mota18@hotmail.com, marcellagmerces@gmail.com, oscar\_mwf@hotmail.com, raphael\_josino1@hotmail.com, rebecac.brito@gmail.com, vinivice@gmail.com, vitor.betio@gmail.com, willianatsuki@gmail.com, paulo@ime.eb.br

**Resumo** — Neste artigo serão apresentadas informações sobre dois robôs que serão utilizados para participar da LARC/ CBR 2015 na categoria IEEE Standard Educational Kit (SEK), com explicações das ideias centrais e ilustrações de componentes que serão utilizados.

## I. INTRODUÇÃO

Este documento refere-se a informações da equipe RoboIME para a participação da categoria Standard Educational Kit (SEK) na LARC / CBR 2015, competição que tem por objetivo incentivar e desafiar alunos de graduação a construir robôs móveis autônomos capazes de realizar a tarefa proposta pela competição de cada ano.

A equipe da RoboIME será composta por alunos da graduação do Instituto Militar de Engenharia, cursando os mais diversos cursos de engenharia disponíveis na instituição, fazendo sua segunda participação na competição.

Para a organização do documento, serão apresentadas quatro partes, quais sejam: a competição, características gerais dos robôs, Sistema Coletor e Sistema de Movimentação.

## II. A COMPETIÇÃO

Neste ano, a tarefa a ser realizada na competição consiste em uma operação de busca e resgate, cujas principais características são descritas abaixo.

A tarefa é realizada em um ambiente denominado CLOCLON, o qual consiste em uma arena dividida em cinco módulos bem definidos, porém com configurações distintas. Em três módulos específicos, haverá três diferentes nações, sendo uma em cada. As outras duas áreas corresponderão às de cada equipe, respectivamente. Ao iniciar cada partida, cada equipe poderá utilizar um robô para tentar encontrar e resgatar uma das duas nações ESITU ou SIMU, ao mesmo tempo em que não deverão mover os membros de uma terceira nação, KIEVA, do seu respectivo local. A nação que cada equipe deverá resgatar, será determinada previamente à partida.

Escrito em julho de 2015, este trabalho descreve o robô a ser utilizado pela RoboIME na categoria IEEE Standard Educational Kit na LARC/ CBR 2015. A equipe RoboIME é um projeto que reúne alunos dos diversos cursos de engenharia do Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, Brasil.

Os robôs deverão ser capazes de se movimentar pela arena, a qual pode ter sua disposição alterada, identificar os membros da nação que deve resgatar, levá-los para a área segura determinada e, ainda, não mover os membros da terceira nação da sua área designada. Cada equipe inicia a partida com 150 pontos, a qual dura 10 minutos. Para cada membro de sua respectiva nação corretamente resgatado, cada equipe ganha 10 pontos, ganhando 5 pontos ao se transportá-lo apenas ao módulo central. Cada equipe perde 5 pontos por cada membro da nação oposta incorretamente resgatado, 5 pontos para cada membro deixado para trás, 5 pontos para cada membro da terceira nação movido do seu respectivo local e 5 pontos para para membro transportado de volta pra um módulo periférico. Ao final do tempo determinado, contabilizam-se os pontos, somando-se à pontuação inicial. A equipe com maior pontuação será declarada a vencedora.

Analisando o panorama geral da competição, é possível separá-la em três tarefas: (A) movimentar-se pela arena por meio de reconhecimento do ambiente, (B) identificar os humanoides de cada nação, diferenciando-os; (C) e transportá-los para as áreas corretas.

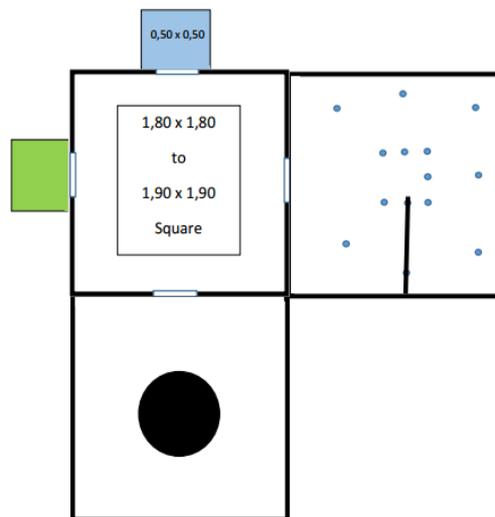


Figura 2.1 – Arena da competição [1]

### III. ROBÔS E MATERIAIS

Os robôs serão construídos utilizando peças de Lego Mindstorms EV3, Lego Mindstorms EV3 Education.

Estes robôs terão locomoção por rodas, dispostas em triciclo com tração traseira utilizando servo motores grandes, ajuste de posição através dos sensores ultrassônicos e infravermelho, seleção através dos sensores de cor e sistema de arremesso através de servo motores pequenos.

Cada robô não poderá exceder 30 cm de altura e de largura, quando totalmente expandido; não havendo limites para a sua altura. Não há limites no número de sensores e motores que poderá ser utilizado.

Para o teste dos robôs utilizaremos como suporte arenas construídas com base nos modelos da competição, testando a lógica e comportamento dos nossos robôs por meio da alteração das características variantes dos módulos da arena e dos humanoides de cada nação a serem resgatados.



Figura 3.1 – Robôs, sensores e motores Lego

### IV. SISTEMA COLETOR

Para a função de coleta e seleção dos humanoides, será utilizado um manipulador com efetuador final no formato de garra, de modo que mesmo para as diferentes medidas possíveis, o mesmo manipulador terá efetividade.

Para a seleção, será acoplado junto aos sensores de proximidade, sensores de cor, a fim de determinar os limites da arena (paredes) e os diferentes humanoides que compõem a competição, conforme figura 4.1.

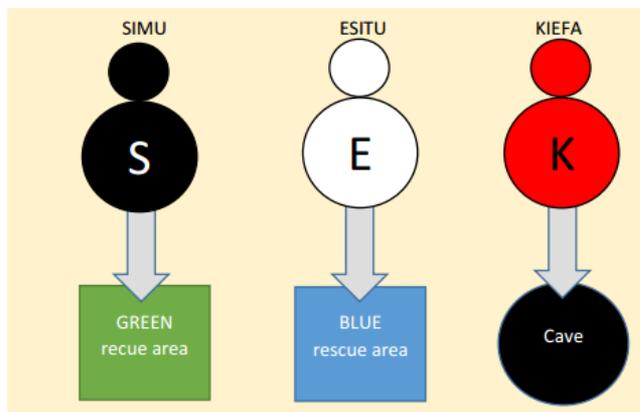


Figura 4.1 – Sistema de Cores dos Humanoides

Sendo os humanoides pretos destinados a zona de regate verde, os humanoides brancos para a zona de resgate azul e os humanoides vermelhos devem ficar no círculo preto.

O robô contará com dois programas distintos de modo que, de acordo com a equipe de resgate determinada, será possível a coleta apenas dos humanoides desejados.

Neste mesmo programa estará determinada a zona de resgate apropriada para os humanoides resgatados.

### V. SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO

Para o sistema de movimentação, será montada uma estratégia onde o robô enxergará a arena como uma matriz 430x430, onde cada elemento da matriz corresponde ao conteúdo de um quadrado de 1cm<sup>2</sup> da arena, tendo os valores de FORA, PAREDE, DESCONHECIDO, SIMU, ISITU, KIEFA, VERDE, AZUL e PRETO.

Com esse esquema de matrizes, será possível otimizar o tempo de busca na arena, pois a cada novo percurso, o robô reconhecerá melhor a posição de todos os elementos de todos os elementos, evitando buscas desnecessárias ou em locais repetidos. Este mapeamento será feito utilizando diversos sensores de ultrassom e cor em volta do robô e apontando para o solo.

Como locomoção será feito um robô sobre rodas na disposição de quadriciclo, com duas rodas omnidirecionais na frente e os motores nas rodas traseiras, para possibilitar a movimentação do robô em todas as direções e ao mesmo tempo suportar seu peso.

### CONCLUSÃO

O sucesso nessa competição depende não somente da estratégia utilizada, mas também da forma que as funcionalidades do robô serão implementadas. Uma nova dificuldade consiste no fato de haver características variáveis, tanto na arena, como nos humanoides a serem resgatados, o que faz com que a interação do robô com o ambiente deva ser mais dinâmica e responsiva. Saber dividir o objetivo em tarefas menores faz com que o projeto possa ser planejado e executado mais facilmente e com mais rapidez.

Além disso, por se tratar de uma tarefa totalmente nova, diversas situações inesperadas e imprevisíveis podem acontecer, aumentando ainda mais a dificuldade das equipes na competição.

Com a definição das tarefas a serem realizadas e dotado dos meios materiais necessários, a equipe RoboIME - SEK se encontra em condições de participar novamente na categoria IEEE SEK na LARC/CBR 2015.

### REFERÊNCIAS

- [1] “Rules of SEK 2015 category,” in *version 1.0*, 2015, pp. 2. Disponível em <[http://www.cbrobotica.org/wp-content/uploads/SEK\\_Rules\\_2015-2016\\_v11.pdf](http://www.cbrobotica.org/wp-content/uploads/SEK_Rules_2015-2016_v11.pdf)>
- [2] TDP da Equipe RoboIME para a categoria IEEE Standard Educational Kit (SEK). 2014.
- [3] Kanashiro, A. W., Martins, Oscar. W. F. CONSTRUÇÃO DE ROBÔ MÓVEL AUTÔNOMO COM PLATAFORMA LEGO MINDSTORMS.