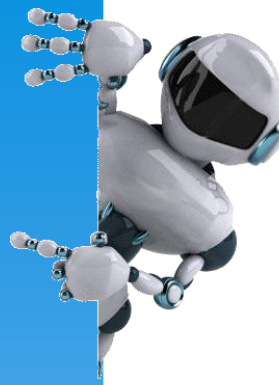


Iniciativas para Difusão da Robótica no Brasil

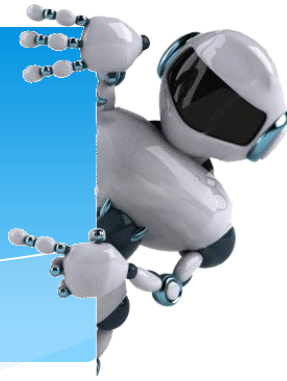
Esther Luna Colombini
esther@ita.br
Coordenadora CBR 2010-2011
Presidente da RoboCup Brazil
Membro-fundador da OBR
Membro-fundador da MNR
Coordenadora da área de robótica CP Brasil 2008-2010

Competição Brasileira de Robótica

Olimpíada Brasileira de Robótica

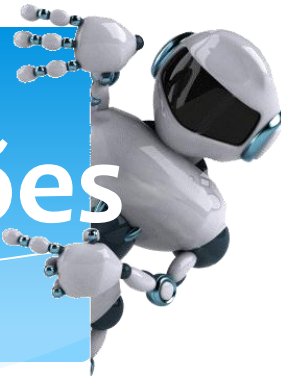
MNR
Mostra Nacional de Robótica

Robótica no Mundo



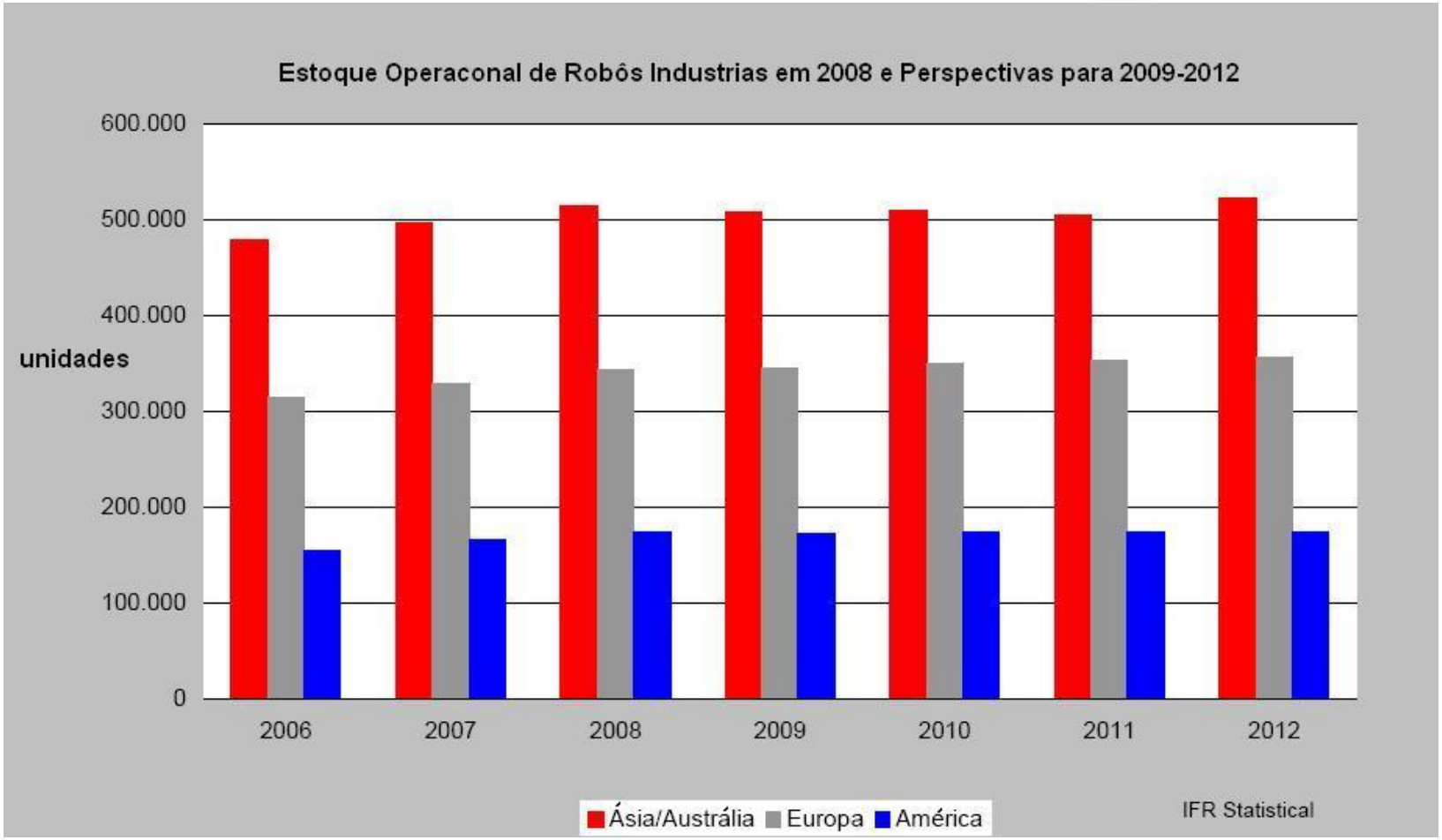
* Emergência de uma nova era tecnológica, a da robótica
* Problemas como os enfrentados pelos PCs nas décadas de 70-80
  * alta fragmentação
  * falta de padronização
  * projetos complexos sem metodologias estabelecidas
  * aplicações práticas escassas
  * desenvolvimento lento

Robótica no Mundo - Aplicações

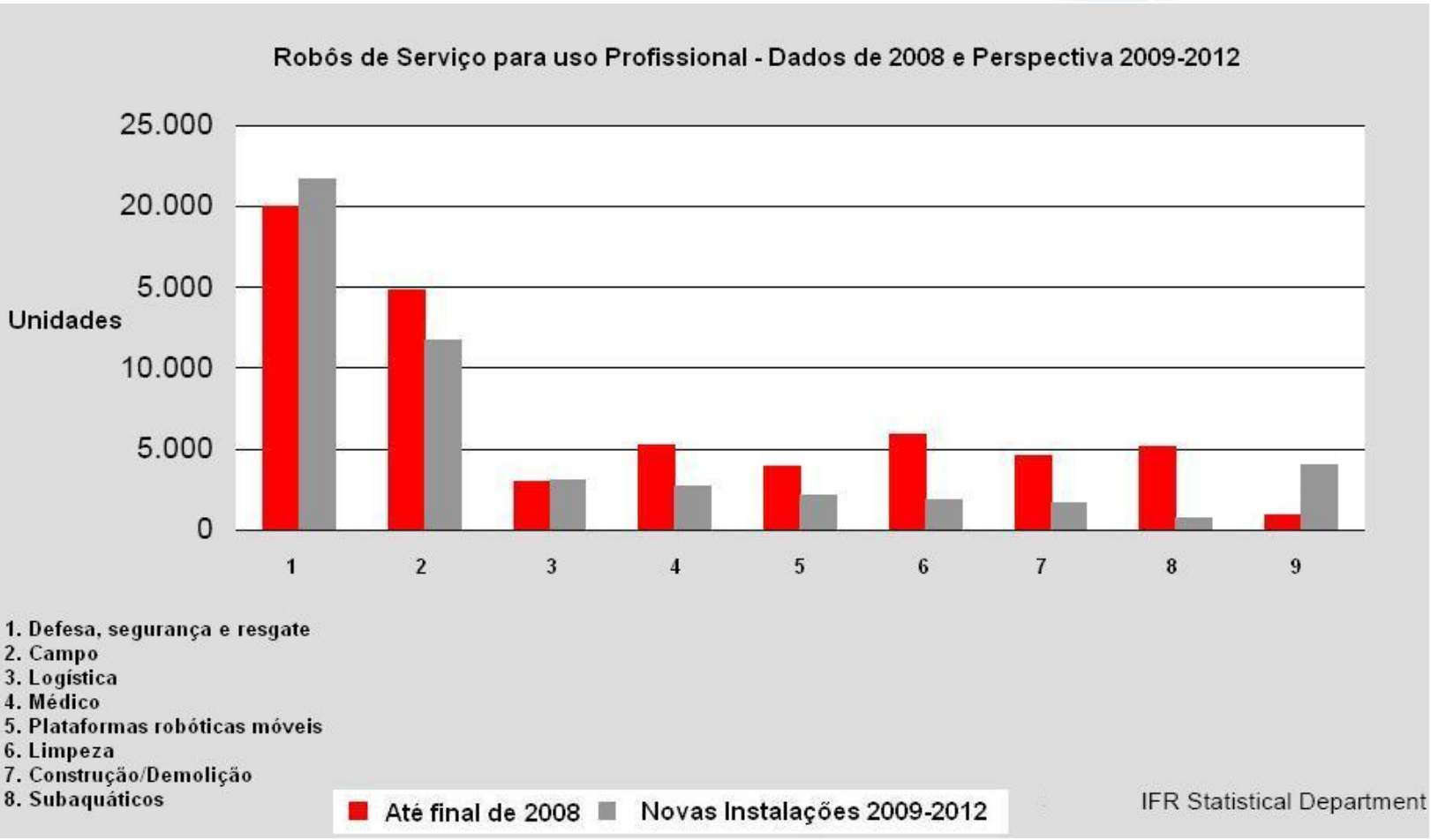


* Robôs industriais: segundo a ISO 8373 (International Organization for Standardization), manipuladores de múltiplo uso reprogramáveis, controlados automaticamente em três ou mais eixos
* Robôs de serviço: aqueles que operam de forma autônoma ou semi-autônoma para executar serviços úteis ao bem estar humano, que excluam as operações de manufatura. Este grupo inclui robôs de uso profissional e doméstico, robôs educacionais e de entretenimento.

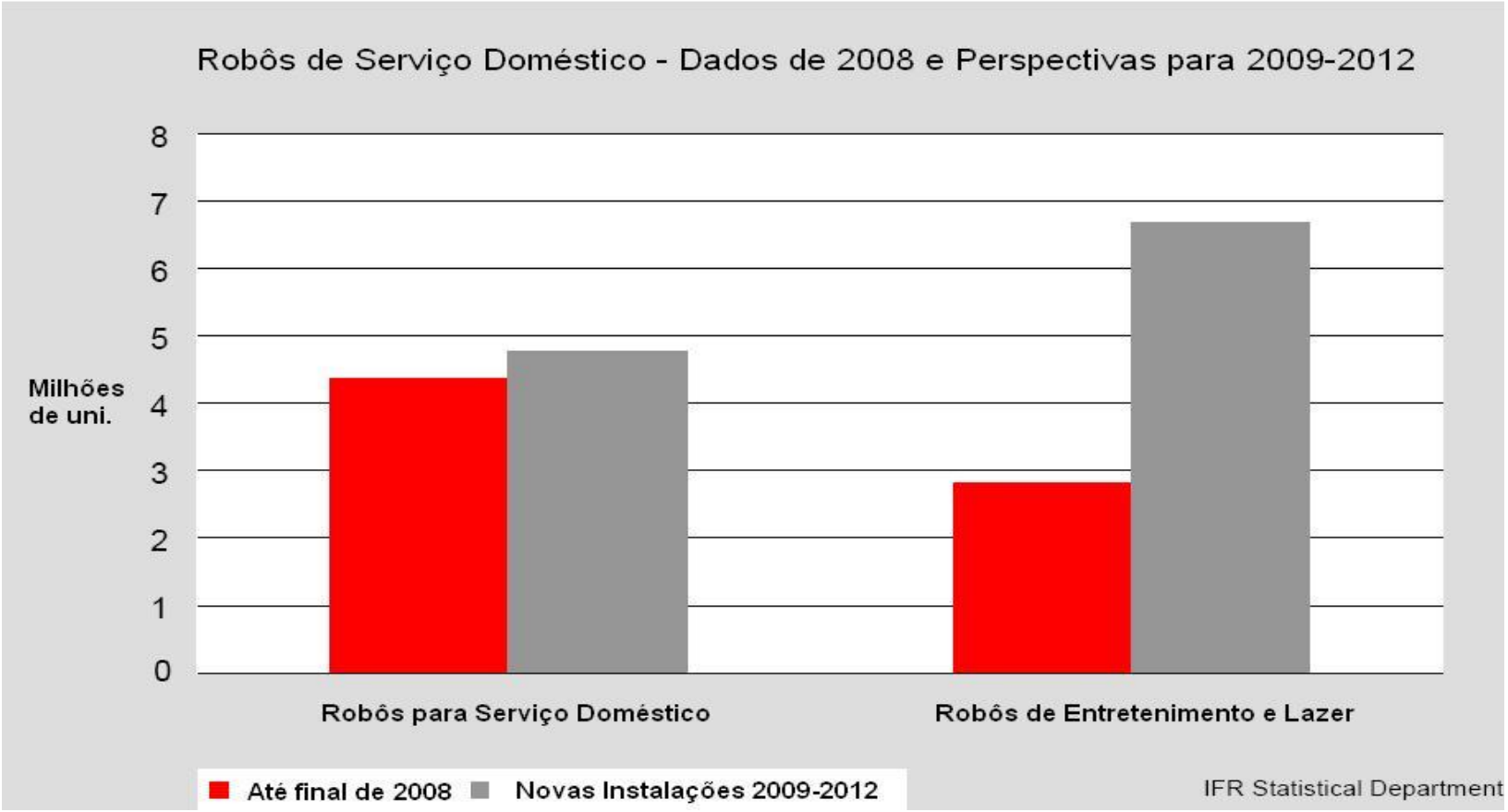
Robótica no Mundo - Mercado



Robótica no Mundo - Mercado



Robótica no Mundo - Mercado

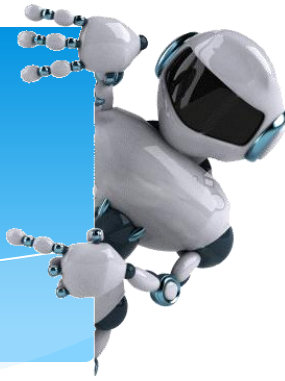


Robótica no Mundo - Mercado

* Uma pesquisa recente produzida pela ABI Research estima que o mercado de robôs pessoais atinja **$15 bilhões de dólares** em 2015.
* Para se ter uma idéia, este valor equivaleria ao mercado de música digital, que de acordo com a CEA atingiu $14.9 **bilhões em** 2010. O que sugere que os robôs estarão tão presentes quanto os tocadores de música digital.

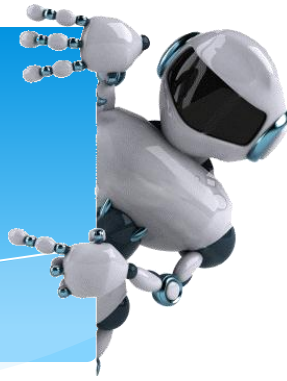
* ABI RESEARCH (https://www.abiresearch.com/research/1003675-Personal+Robotics+2009?ll)

Robótica no Brasil



* O número de robôs operacionais no mundo aumenta a uma taxa hoje da ordem de 7%.
* Robôs em operação nas Américas em 2007: 150.000.
* Participação do Brasil: menos de 3% do total de novos robôs das Américas.
* Percentual bem abaixo de países como Canadá (10%) e México (5%), além dos Estados Unidos (83%).
* Levando-se em conta que as Américas concentram menos de 18% dos robôs do mundo, é procedente afirmar que o Brasil encontra-se defasado no uso de robôs.

Robótica no Brasil



* País consumidor: quase a totalidade dos robôs adquiridos no país é importada.
* Como mudar este quadro:
  * Estímulo à pesquisa, desenvolvimento e inovação nacional na área de robótica.

www.cbr2011.org

Competição Brasileira de Robótica - CBR

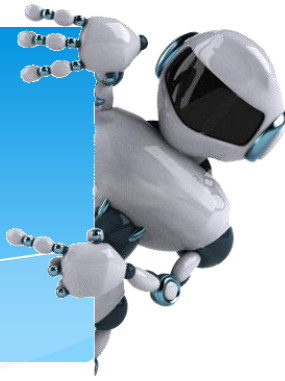
Competição Brasileira de Robótica

Competição Brasileira de Robótica

* Ação conjunta da SBA, SBC, IEEE e RoboCup para divulgar e promover os avanços tecnológicos na área de Robótica Móvel Inteligente no país.
* Engloba categorias simuladas e reais das competições da RoboCup e do IEEE.
* Acontece anualmente no Brasil desde 2003.
* Pode fazer parte da Competição Latino-Americana de Robótica e englobar a RoboCup Brazil Open.

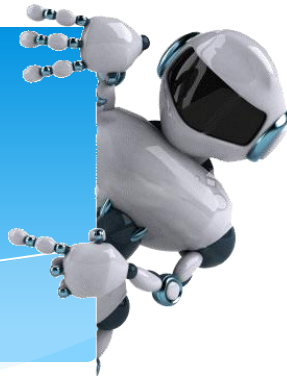
RoboCup IEEE SBA SBC

Categorias RoboCup



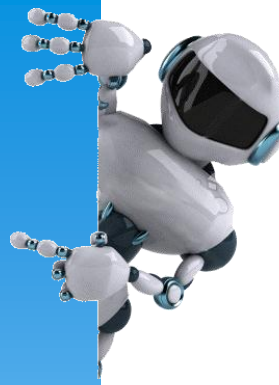
* A RoboCup™ é uma iniciativa de pesquisa e educação internacional cujo objetivo é permear a pesquisa em IA e robótica através da definição de problemas padrão onde uma gama de tecnologias pode ser examinada, desenvolvida e aplicada.
* Presidente mundial: Manuela Veloso (Carnegie Mellon University, USA), 2008-2011
* Presidente nacional (desde 2009): Esther Colombini

Níveis

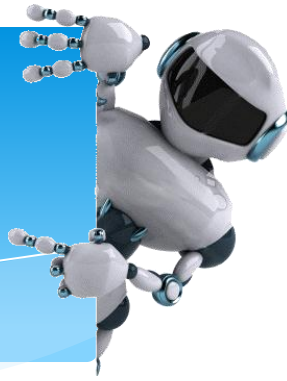


* RoboCup Senior
  * RoboCup Soccer
  * RoboCup Rescue
  * RoboCup@Home
* Robocup Jr (Representante Nacional: Profa. Carmen Farias - UFES)
  * Soccer Challenge
  * Dance Challenge
  * Rescue Challenge

Robocup soccer

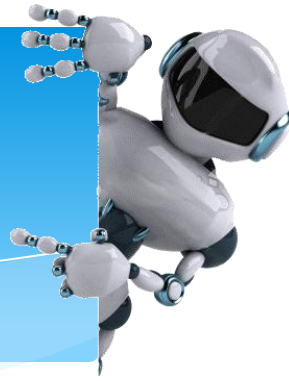


RoboCup Soccer

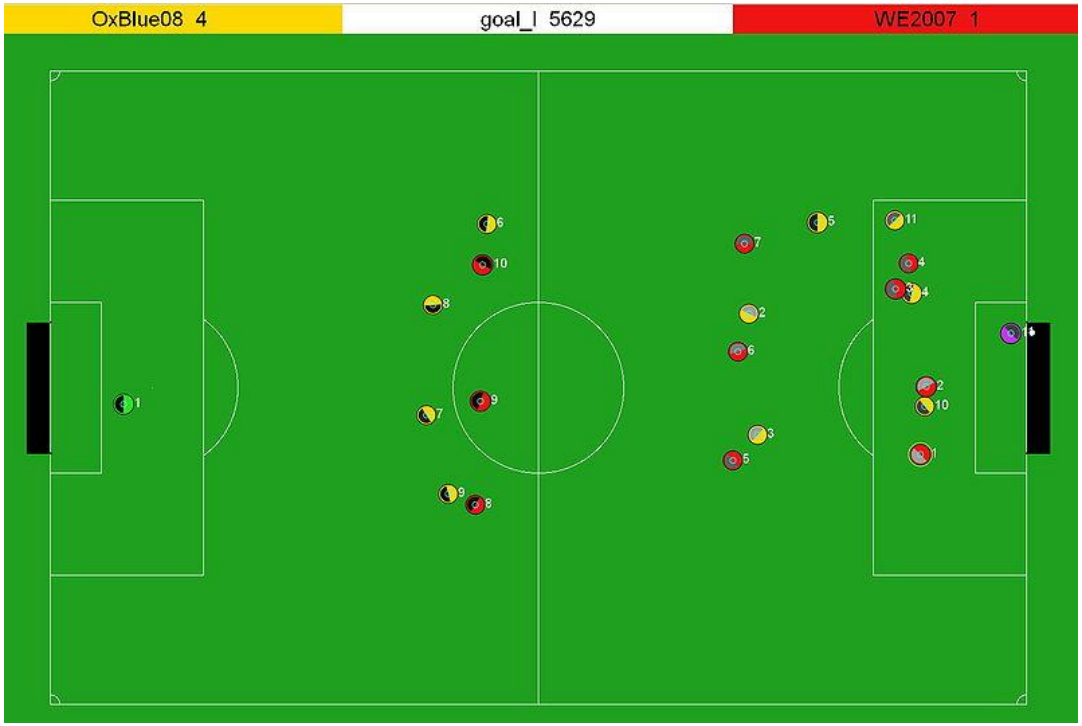


* Simuladas
  * 2D
  * 3D
  * 3D Development
  * Mixed Reality
* Real
  * Small-size
  * Middle-size
  * Standard Platform (http://www.tzi.de/4legged/bin/view/Website/WebHome)
  * Humanoid

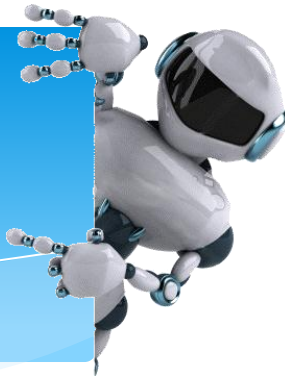
RoboCup Soccer 2D



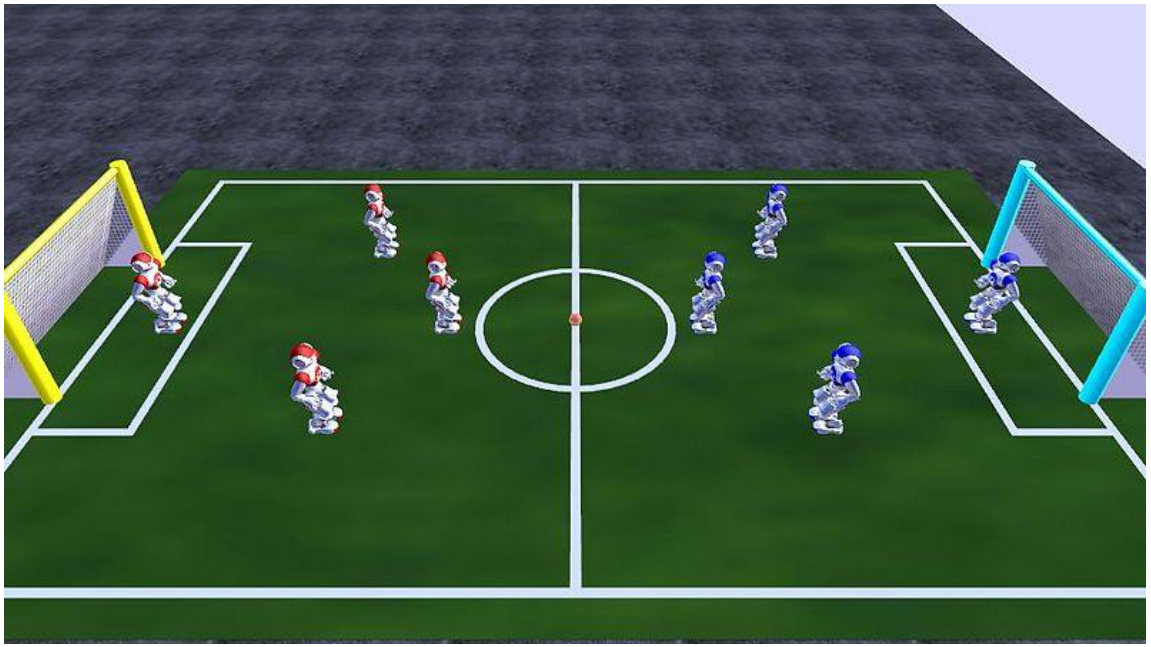
* Dois times formados por 11 agentes inteligentes autônomos disputam uma partida de futebol em duas dimensões.
* Cada agente recebe apenas informações limitadas sobre a situação do jogo e precisa decidir cada ação de modo a contribuir com a equipe como um todo.
* Guia para iniciantes:
  * http://www.ele.ita.br/~jackson/itandroids/guias/Guia2D.pdf



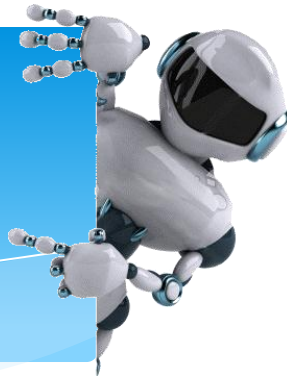
RoboCup Soccer 3D



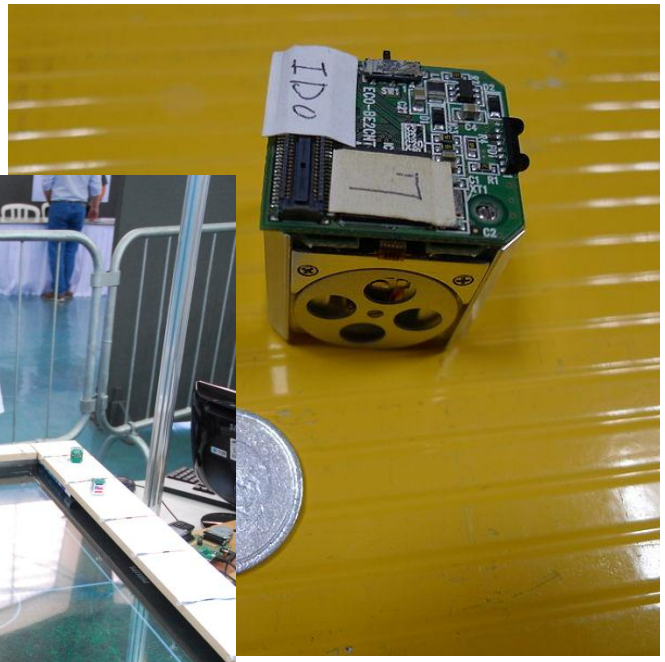
* A simulação é executada no *RoboCup Simulated Soccer Server 3D* (rcssserver3d) que roda em Linux, Windows e Mac OS X. A Engine é a SimSpark.
* Os agentes se comunicam com o servidor via TCP. Qualquer comunicação agente-agente precisa passar pelo servidor, que limita os dados a serem transmitidos.
* Cada time tem 4 jogadores.

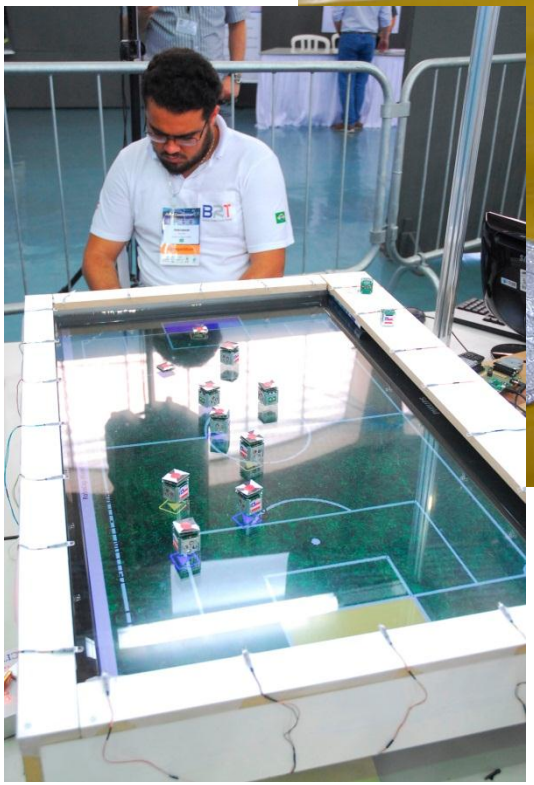


RoboCup Mixed Reality

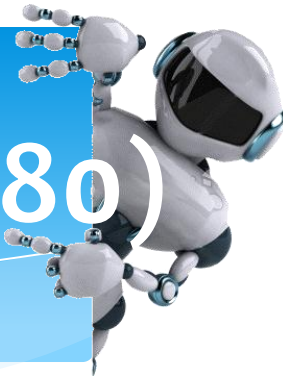


* A RoboCup Soccer Simulation Mixed Reality une micro-robôs reais criados pela Citizen e simulação.
* A bola e o campo são simulados e projetados em uma TV de plasma que serve de campo para os micro-robôs.
* Cada mini-robô é comandado por um programa autônomo, que recebe informações limitadas sobre a situação do jogo e comanda o micro-robô.





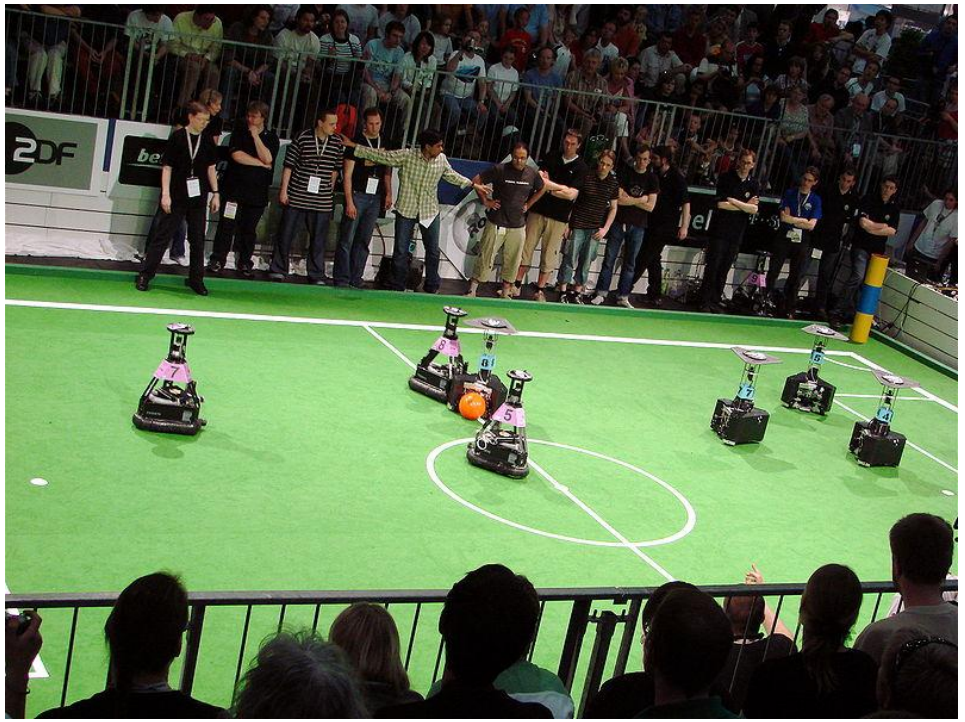
RoboCup Soccer Small Size (F180)



* Categoria bem desenvolvida no Brasil
* Excelente estrutura para inciar desenvolvimento mecânico
* Áreas de desenvolvimento:
  * Visão computacional
  * Filtragem
  * Heurísticas
* Cada time conta com até 5 robôs
* 15 times participarão da CBR este ano

RoboCup Soccer Middle Size

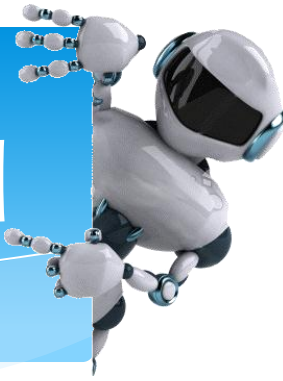
* Robôs de alto custo
* Complexidade mecânica
* Não há times Brasileiros participando
* Robô tem informação local do mundo



RoboCup Soccer Standard Platform

* 4 robôs NAO compõe cada time
* Não existe desenvolvimento mecânico/elétrico
* Plataforma não pode ser alterada
* Foco no desenvolvimento do controle e estratégia de jogo

RoboCup Soccer Humanoid

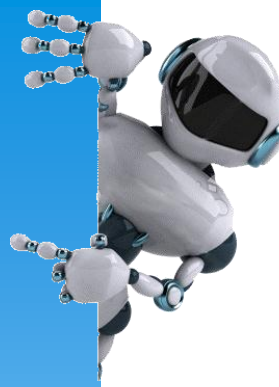


* KidSize: até 3 robôs de 30-60cm de altura
* Adult Size: robôs de 80-130cm de altura
* Times projetam seus robôs ou utilizam plataformas desenvolvidas por empresas
* Andar, correr, chutar bola sem perder o equilíbrio, percepção visual da bola, percepção visual de outros jogadores, localização e estratégia de jogo estão entre os fatores investigados dentro da liga de humanóides.

RoboCup Soccer Humanoid

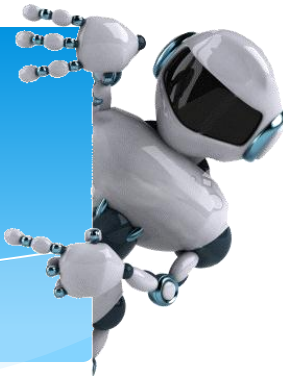
http://www.rescuesystem.org/robocuprescue/

Robocup Rescue



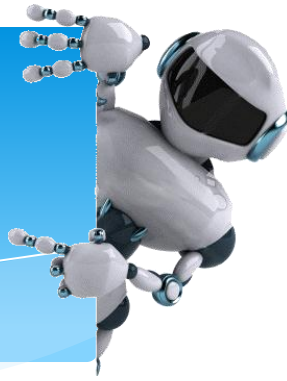
RoboCup Rescue

http://www.rescuesystem.org/robocuprescue/

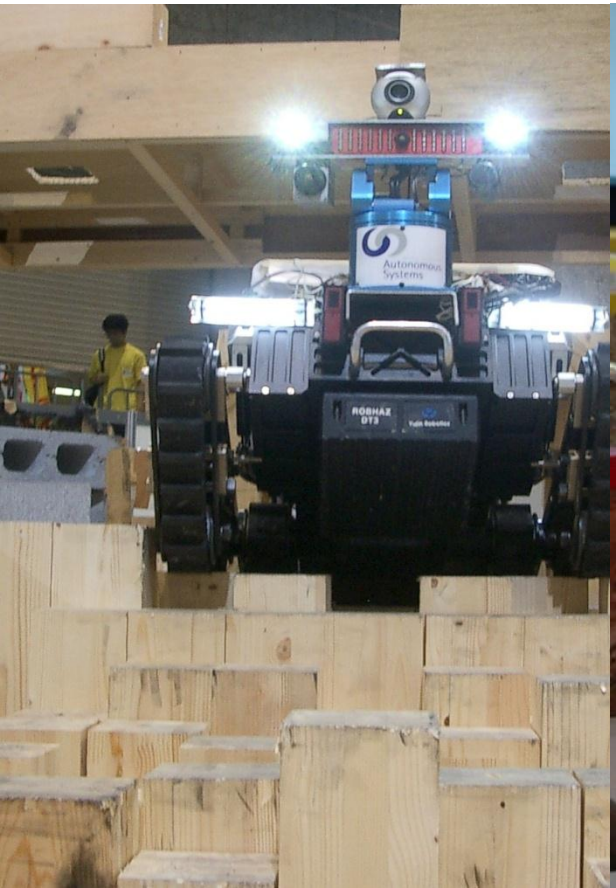


* Real
  * Resgate
* Simulada
  * Agents
  * Virtual Robots

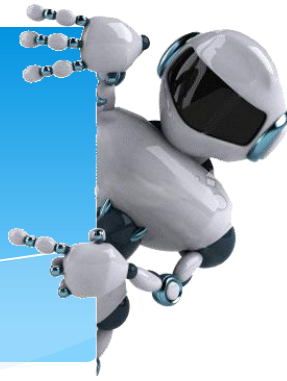
Resgate Real



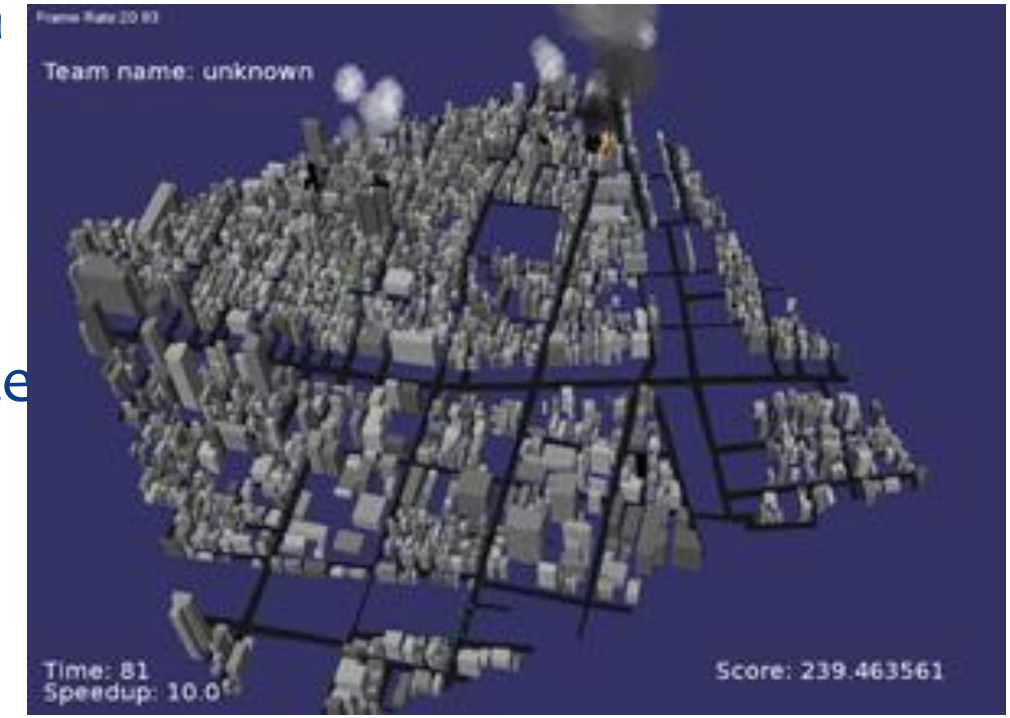
* Alto nível de complexidade na construção dos robôs



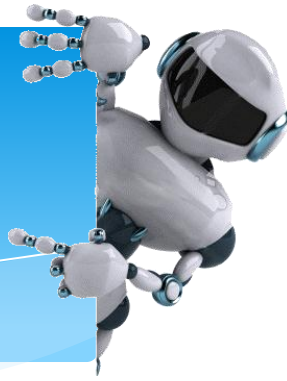
Rescue Simulation Agents



* Time de agentes autônomos simulados tentando evitar maiores problemas em uma cidade depois de um desastre.
* O ambiente de simulação recria uma situação de desastre, onde vários agente podem interagir.
* Tipos de agentes:
  * Brigada de incêndio
  * Times de ambulâncias
  * Forças policiais
  * Civis

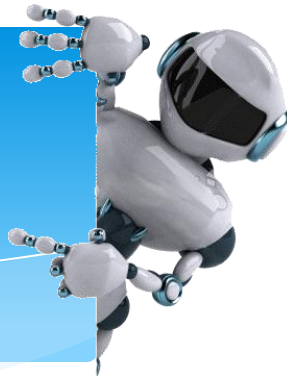


Rescue Simulation Agents



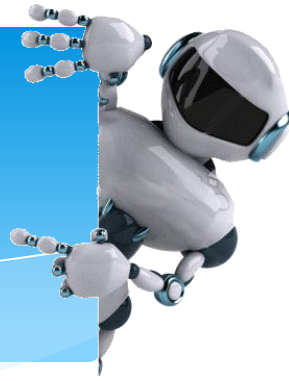
* Representa características de uma cidade onde acaba de acontecer um terremoto.
* Neste cenário, prédios estão em chamas, pessoas estão machucadas e as ruas estão bloqueadas.
* Cada mapa consiste de uma coleção de nós. Cada mapa pode ser representado como um grafo, onde cada nó representa um ponto importante do mapa.

Rescue Simulation Agents



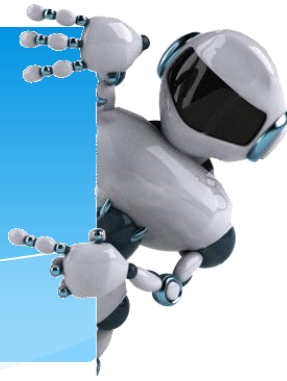
* No mapa, também existem estruturas que são representações de elementos que podem ser encontradas em cidades reais:
  * As construções que representam lugares onde as pessoas moram e trabalham
    * A principal diferença entre um nó e uma construção é que a construção possui um tamanho e pode ser destruída pelo fogo.
    * Existem construções especiais chamados de refúgios onde as unidades podem se "reabastecer"
  * Ruas
    * Ligam, pelo menos 2 nós
    * Podem estar bloqueadas pelos escombros

Rescue Simulation Agents



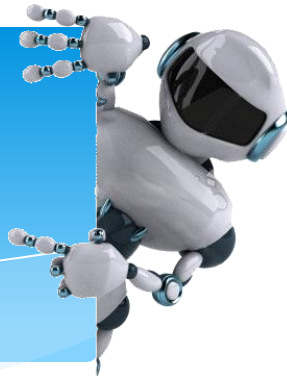
* Os agentes podem trocar mensagens entre si de duas formas:
  * Os agentes podem mandar mensagens para outro agentes que estejam no seu limite de ação
  * Os agentes podem enviar mensagens para qualquer um no mapa. As unidades centrais enviam e recebem informações dessa forma

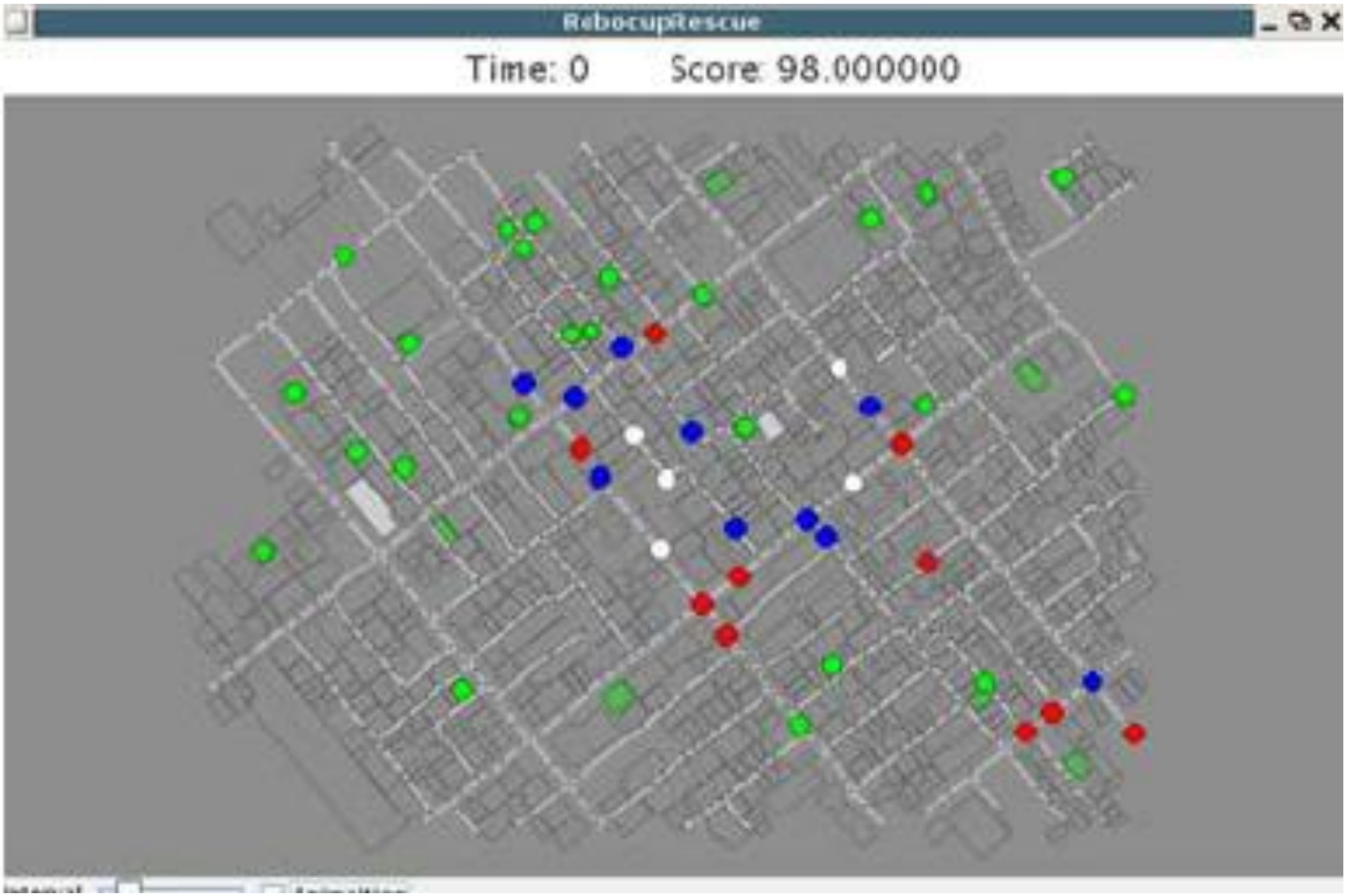
Rescue Simulation Agents



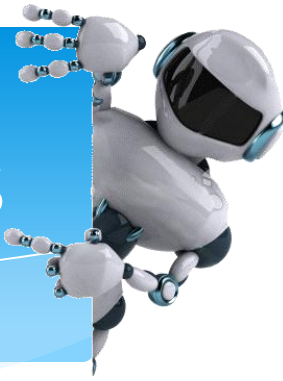
* Para resolver a tarefa proposta, o modelo de decisão do sistema deve considerar questões como:
  * Planejamento pela busca do melhor caminho
  * Coordenação de ações
  * Comunicação

Rescue Simulation Agents



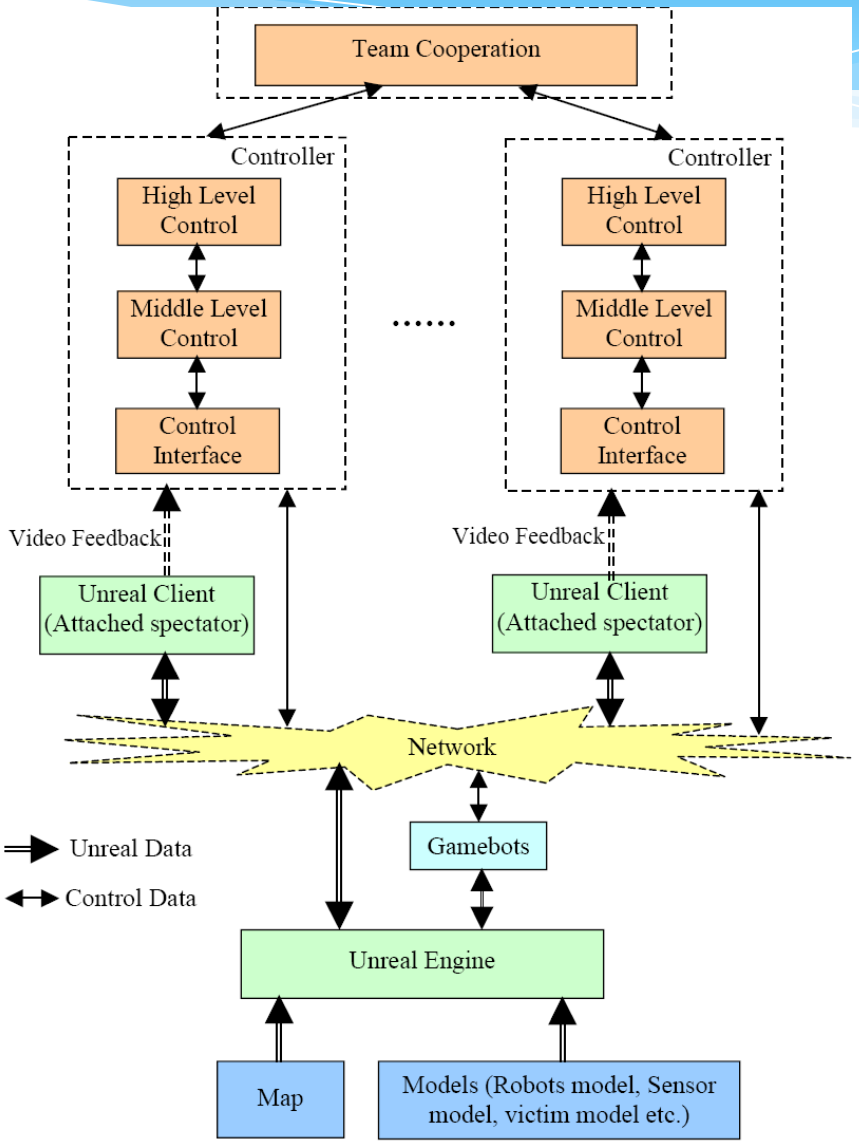


Rescue Simulation Virtual Robots



* Aplicação direta de técnicas de IA
* Construção de robôs
  * Sensores
  * Atuadores
  * Plataformas
* Objetivos:
  * Gerar um mapa do ambiente onde o robô será posicionado
  * Localizar as vítimas, identificando suas condições de saúde
  * Evitar causar danos ao ambiente e às vítimas
  * A tarefa pode ser executada por mais de um robô
  * Seguir as restrições de peso, dimensão e sensores estabelecida pela comissão da categoria

Rescue Simulation Virtual Robots



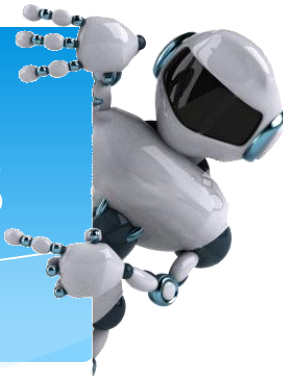
Rescue Simulation Virtual Robots

P2AT Real

P2AT Simulado

Rescue Simulation Virtual Robots

Rescue Simulation Virtual Robots

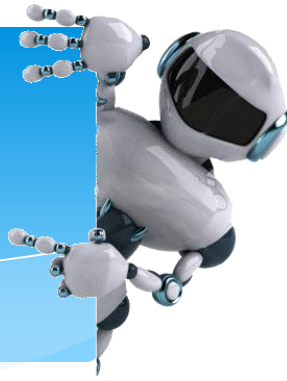


- Mapas
  - Modelos geométricos
  - Obstáculos
  - Iluminação
  - Efeitos especiais
    - Vidro, espelho
  - Vítimas
    - Simulação das ações das vítimas
    - Gritar socorro, acenar, etc

Robocup @ home

RoboCup @ Home

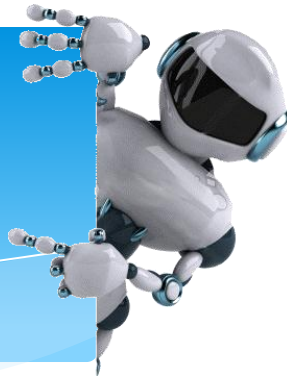
http://www.ai.rug.nl/robocupathome/



* Requisitos:
  * Interação humano-máquina
  * Relevância social
  * Dirigido à aplicação
  * Fácil de instalar e de baixo custo

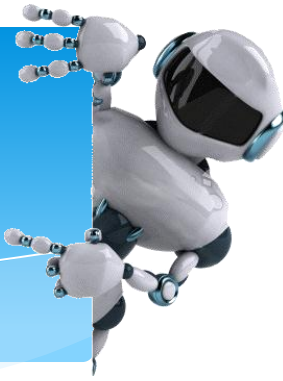
Robocup Jr

RoboCup Jr



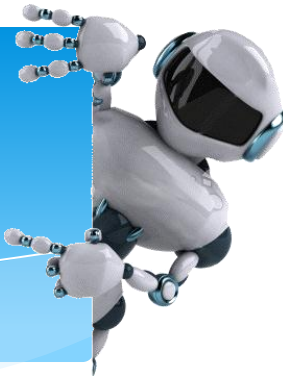
* Dance
* Rescue A e B
* Soccer

Categorias IEEE



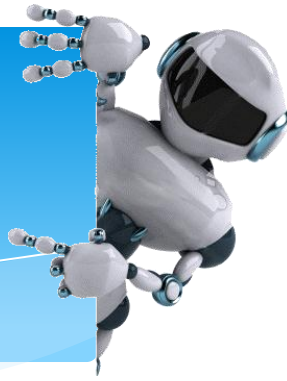
* O Comitê Latino-americano de Robótica do IEEE criou um conjunto de categorias de competições robótica:
  * Soccer Very-Small
  * Open
  * Standard Educational Kits
* Ocorre no Brasil desde 2003
* Times Brasileiros são atualmente campeões Latino-americanos da SEK e Very-Small

IEEE Very-Small

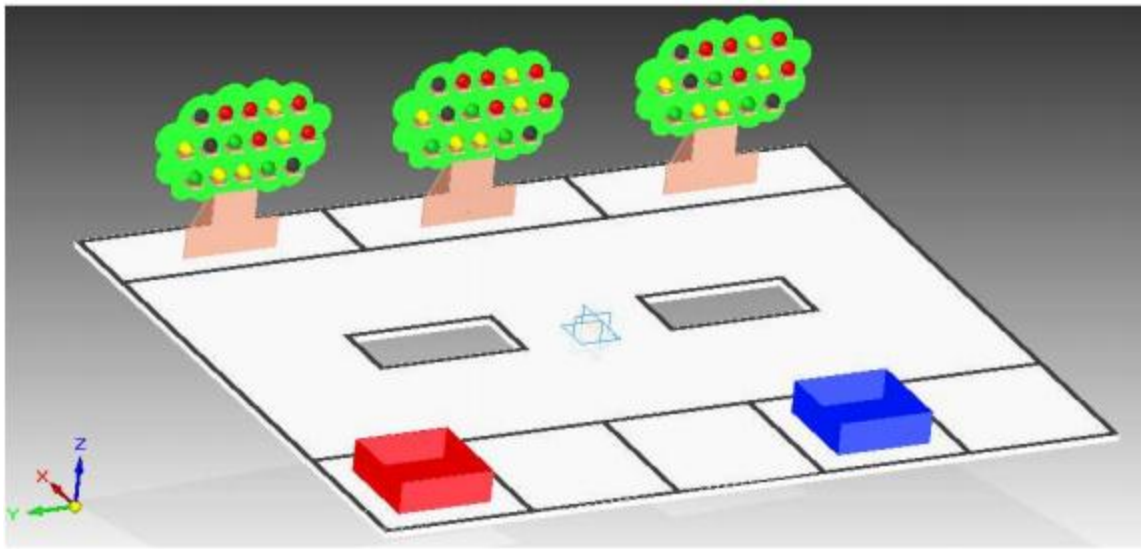


* Na IEEE Very-small Soccer dois times de 3 robôs de até 7,5x7,5x7,5cm disputam uma partida de futebol.
* Os robôs são controlados remotamente por um computador, mas sem intervenção humana.
* O computador processa a imagem de uma câmera de vídeo localizada sobre o campo e comanda os robôs

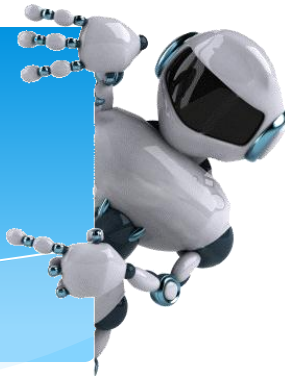
IEEE Open



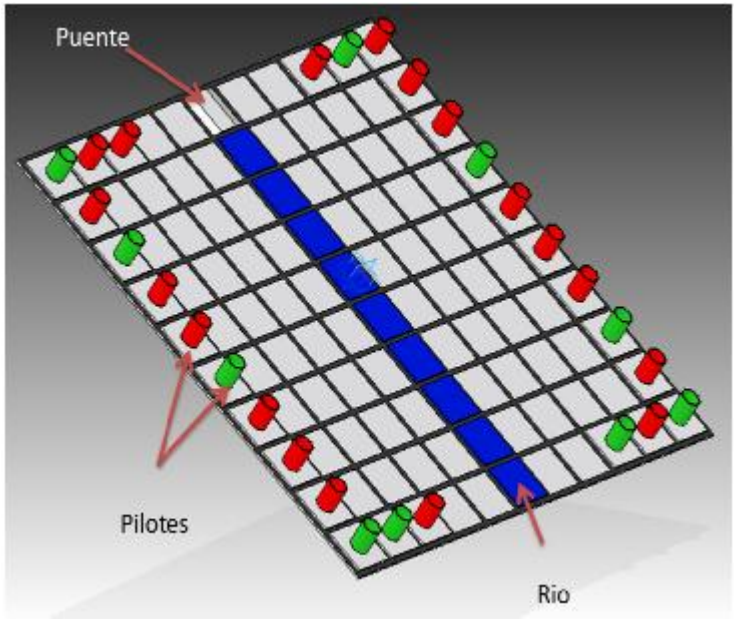
* A IEEE Livre tem o objetivo de apresentar um desafio de alto nível aos estudantes.
* Nesta categoria pode ser usado qualquer equipamento para montar um robô que deve cumprir a tarefa, alterada anualmente, de modo totalmente autônomo.
* As tarefas da IEEE Livre procuram reproduzir os desafios da robótica real em uma escala menor.



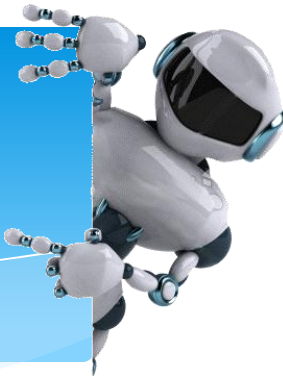
IEEE SEK



* A IEEE Standard Education Kits é a antiga IEEE LEGO.
* O objetivo dessa categoria é apresentar um desafio estimulante para os alunos de graduação que precisam montar dois robôs autônomos usando apenas peças de kits educacionais aprovados para a competição.
* Usualmente, dois robôs devem agir de modo cooperativo para cumprir a tarefa, que é modificada a cada ano.



IEEE SEK – Tarefa CBR 2011



- Um dique deve ser construídos por 2 robôs autônomos para evitar o transbordamento do rio.
- Os diques podem ser preventivos (verdes) ou de contenção (vermelhos).
- O transbordo pode ser simples ou duplo.

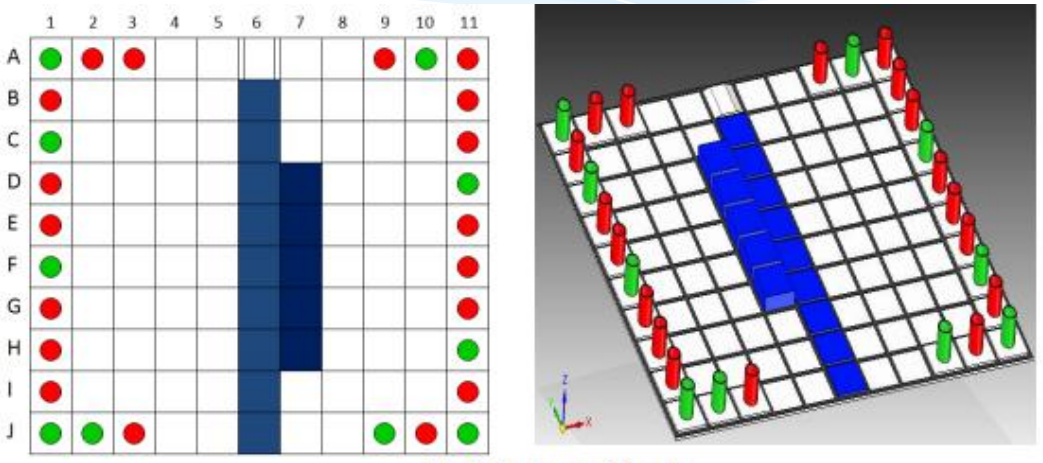
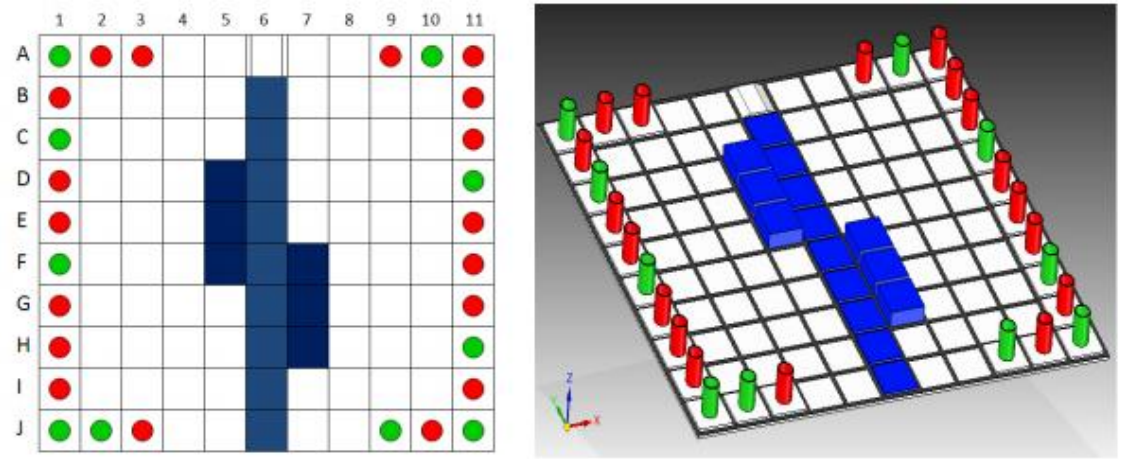
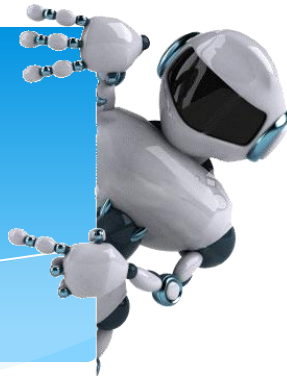


Fig 3. Desborde Simple



Próxima CBR



* Brasil
  * São João Del-Rei – Setembro 2011
  * www.cbr2011.org
* Mundial
  * México – Julho 2012
* Diversos “Opens”
* Página RoboCup Brasil
  * http://www.robocup.org.br/

http://www.obr.org.br/

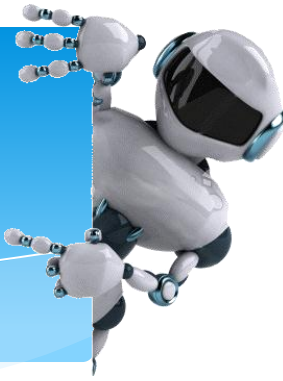
Olímpiada Brasileira de Robótica - OBR

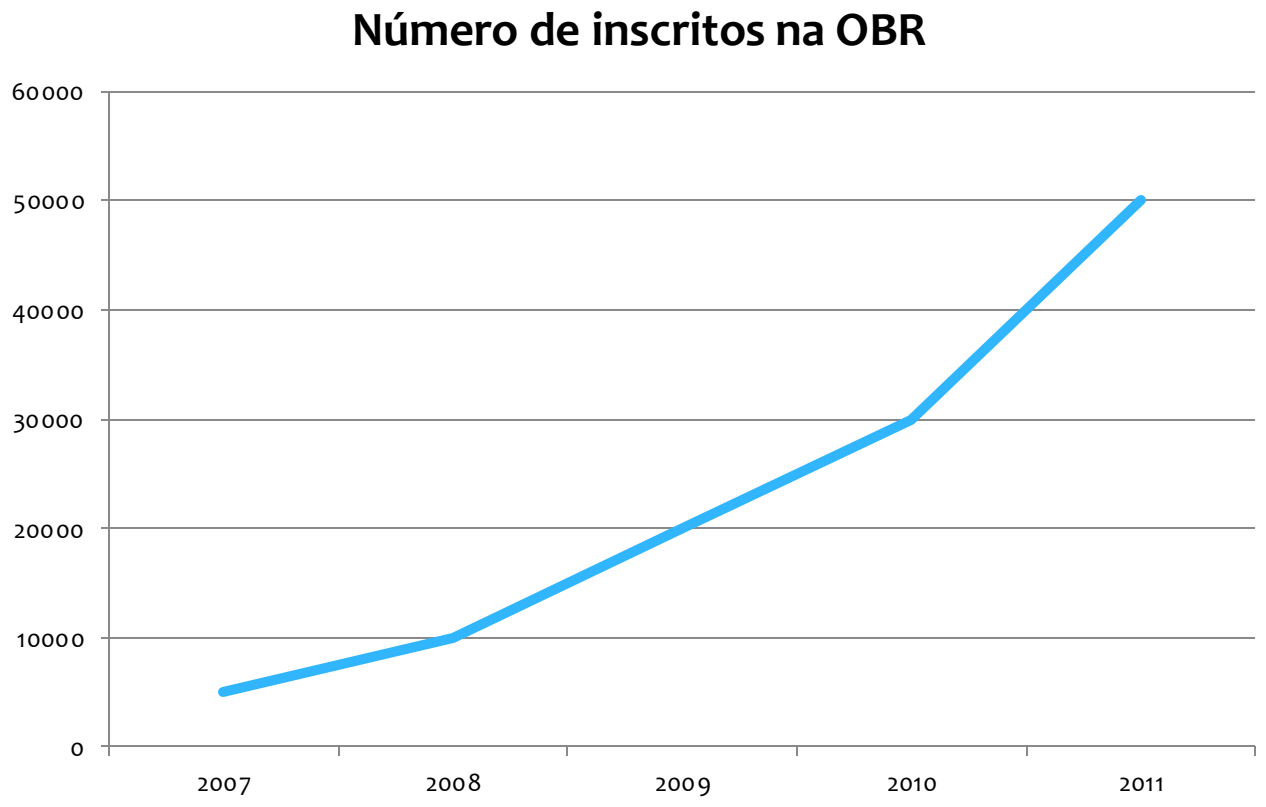
Olimpíada Brasileira de Robótica

Olimpíada Brasileira de Robótica

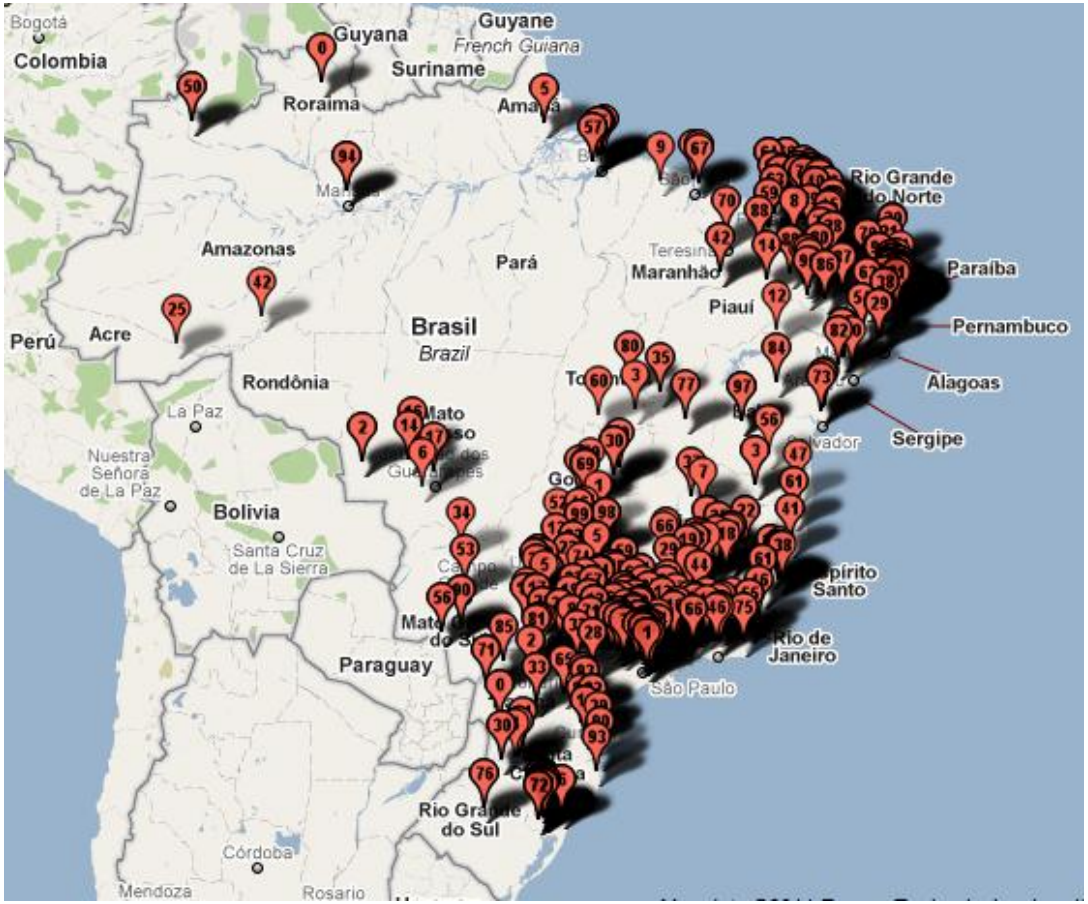
- Ação conjunta da SBA, SBC e RoboCup para divulgar a área de Robótica no país para os alunos de ensino fundamental e médio
- Uma das 6 Olimpíadas Científicas apoiadas pelo CNPq (Matemática, Física, Robótica, História do Brasil, Química, Astronomia e Astronáutica)
- Objetivo: melhoria do ensino fundamental e médio bem como identificar jovens talentosos que podem ser estimulados para as carreiras técnico-científicas

Olimpíada Brasileira de Robótica

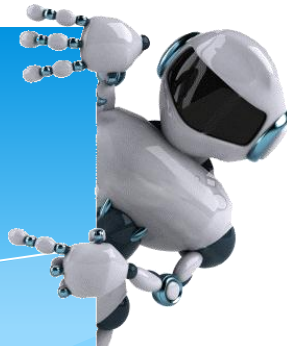




Cidades em que a OBR está presente

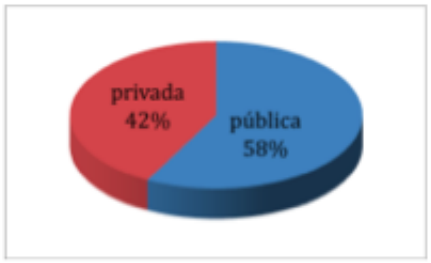


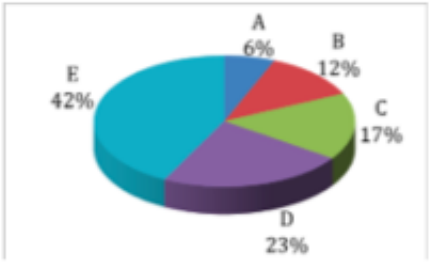
Ações sociais da OBR



- Divulgação da C&T brasileira
- Apoio a escolas públicas
- Estímulo para classes menos favorecidas
- Estímulo aos jovens
- Estímulo às escolas e professores
- Promoção da interação entre alunos e professores
- Apoio a outras olimpíadas
- Produção de material didático

- 1° Campeão mundial brasileiro na RoboCup Internacional!





Dr. Jacobus W. Swart
Diretor do CTI
representando o ministro de estado da Ciência e Tecnologia

http://www.mnr.org.br/

Mostra Nacional de Robótica - MNR

MNR

Mostra Nacional de Robótica

Mostra Nacional de Robótica

- A ser realizada pela 1ª vez em 2011
- Apoio governamental:
  - Edital CNPq 563918/2010-1
    (71 mostras locais, 30 regionais e 5 nacionais)
    MNR: R$ 350.000,00 + 48 Bolsas de ICJ
- Objetivo: contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico do país mediante a realização de uma mostra de robótica em nível nacional
- Público alvo: ensino fundamental, médio, técnico e superior.

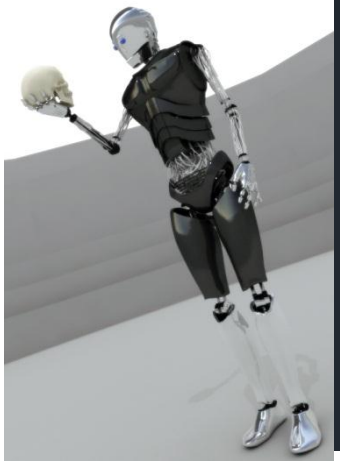
Mostra Nacional de Robótica

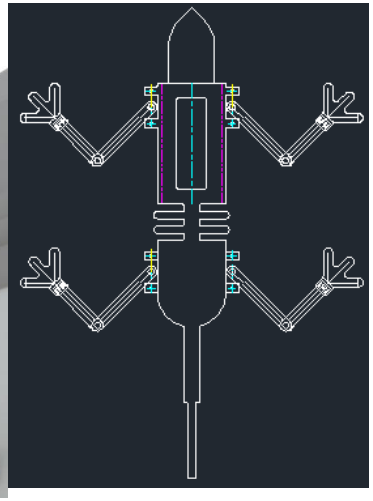
- Competições
  - Futebol Jr.
  - Dança Jr.
  - Resgate B Jr.
- Iniciação Científica
  - Artes e Humanidades
  - Ciências, Vida e Ambiente
  - Ensino
  - Inovação, Protótipos e Invenção
  - Elétrica
  - Mecânica e Desenho técnico
  - Computação

Projetos

Projetos em Andamento

* CP01
* iHamlet
* Jardim Robótico
* RoboFEI
* Quadricóptero
* Robô Gecko





We ❤ Robots

CBR - OBR - ROBOCUP - IEEE

No Violence

No War

No Fight

Just Fair Play

Competition

Competition for Intelligent and Autonomous Robots