



**Manipuladores Robóticos Industriais  
Regras da competição (v2023.F)  
(versão FNR'2023)**

**Homepage:**

[http://www.sprobotica.pt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=134&Itemid=81](http://www.sprobotica.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=134&Itemid=81)

**Email:** [robosmanipuladores@lists.sprobotica.pt](mailto:robosmanipuladores@lists.sprobotica.pt)

**Data:** fevereiro de 2023



## I. Informações Gerais

O objetivo da competição Manipuladores Robóticos Industriais é promover a robótica e a educação na área da robótica de manipulação, num quadro de competição baseada em princípios de fair play. Adicionalmente pretende-se que seja uma competição numa área onde as competições são escassas, e que seja possível de ser implementada recorrendo quer a simuladores, de forma a que seja possível a implementação desta competição mesmo em instituições com menos recursos, quer com equipamentos reais.

A competição é aberta a participantes de instituições de ensino superior, de escolas secundárias e profissionais e a participantes que se inscrevam a título individual.

Esta competição conta com o apoio de diversas empresas que comercializam robôs manipuladores e dispõem de *software* de simulação para os seus robôs. À data, as empresas que manifestaram disponibilidade para colaborar com a SPR na realização desta prova são as seguintes (listadas por ordem alfabética):

- ABB Portugal (robôs ABB)
- FANUC Iberia (robôs FANUC)
- F. Fonseca (robôs TM e Mitsubishi)
- KUKA Ibéria S.A. (robôs KUKA)
- Universal Robots Spain S.L (robôs Universal Robots)

A SPR está aberta à colaboração de mais empresas nesta prova.

Esta versão das regras (v2023.F) é a versão final das regras que estarão em vigor durante o Festival Nacional de Robótica 2023.

Quaisquer dúvidas relativas a esta competição deverão ser colocadas através do endereço de email [robosmanipuladores@lists.srobotica.pt](mailto:robosmanipuladores@lists.srobotica.pt).

Caso alguma pessoa / instituição esteja interessada em realizar internamente esta competição, ou uma competição baseada nesta, pode solicitar o envio da versão editável das regras, através do

email indicado, e poderá alterar as regras desde que seja sempre efetuada uma menção à Sociedade Portuguesa de Robótica (SPR).

## II. Especificação da competição

1. A competição envolve desenvolver uma solução, baseada num robô manipulador, para um problema proposto pela organização ou idealizado pela equipa.
2. A competição está dividida em duas categorias:
  - a) Manipuladores Industriais “Clássicos”: esta categoria envolve o desenvolvimento de soluções para um problema que envolvam a sua realização no menor tempo de ciclo possível;
  - b) Manipuladores Industriais Colaborativos: esta categoria envolve o desenvolvimento de soluções para um problema que envolvam obrigatoriamente a colaboração de robôs com humanos.
2. A competição encontra-se organizada em duas fases:
  - a) uma primeira fase, a decorrer no mês anterior ao Festival Nacional de Robótica, à qual terão acesso todas as equipas inscritas na competição, e que se desenrolará no ambiente de simulação; de aqui em diante, esta fase da prova será denominada de “Prova em Ambiente Simulado”; **a inscrição e participação nesta primeira fase não obrigará ao pagamento do valor da taxa de inscrição;**
  - b) uma segunda fase, a decorrer nos dias do Festival Nacional de Robótica, à qual terão acesso as melhores equipas da fase anterior, e que se desenrolará em ambiente real; de aqui em diante, esta fase da prova será denominada de “Prova em Ambiente Real”.
3. Não há limite para o número de equipas participantes na primeira fase. O número de equipas participantes na segunda fase, está limitado ao número de manipuladores robóticos disponíveis no local do FNR, a serem facultados pelas empresas que se associam a esta prova.

4. O problema proposto pela organização (referido no ponto 1., acima), quer para a Prova em Ambiente Simulado, quer para a Prova em Ambiente Real, deve ser proposto de forma a não favorecer, ainda que inadvertidamente, nenhum fabricante / modelo de robô, em particular no que concerne a aspetos como dimensões / alcance do manipulador, capacidade de carga, velocidade, etc..

### **III. Especificação da Primeira Fase da Prova – Prova em Ambiente Simulado**

1. Aquando da inscrição nesta prova, as equipas devem manifestar a sua preferência por uma marca de robôs / *software* de simulação para o desenvolvimento da sua prova, de entre as opções disponíveis.
  - a) Esta preferência indicará com que marca de robôs a equipa pretende trabalhar caso passe à Prova em Ambiente Real;
  - b) Aquando da abertura das inscrições, será dada uma indicação do número de robôs de cada marca que se prevê disponibilizar durante o evento – esta é uma informação indicativa (tendo por base informação solicitada às empresas que colaboram na realização desta prova) e, apesar de ser feito um esforço no sentido de ser fidedigna, não é assumido pela SPR nem pela Comissão Organizadora desta prova que esse número seja efetivamente disponibilizado;
  - c) Caso alguma equipa pretenda participar recorrendo a um outro software de simulação de robôs (por exemplo, CoppeliaSim, ROS / Gazebo, Visual Components, WeBots, etc.), que não o disponibilizado pelas marcas que apoiam esta competição, também o poderão fazer. Neste caso, terão de ser as equipas a assegurar a licença necessária do software, caso este não seja de utilização livre.
2. Após a inscrição ser efetivada, a equipa receberá uma licença de *software* para o desenvolvimento da sua prova, a ser facultada pelas empresas associadas à realização desta prova.
3. Na categoria “Manipuladores Industriais “Clássicos””, um mês antes do arranque do FNR será indicado às equipas o problema para o qual terão que propor uma solução. Esta

- proposta de solução deverá ser desenvolvida em ambiente de simulação e deverá ser “submetida” até 1 (uma) semana antes do arranque do FNR.
4. Na categoria “Manipuladores Industriais Colaborativos”, serão as equipas que terão que propor uma solução para um problema de colaboração entre robôs e humanos que tenham identificado. Esta proposta de solução deverá ser desenvolvida em ambiente de simulação e deverá ser “submetida” até 1 semana antes do arranque do FNR.
  5. As propostas de cada equipa para a resolução do problema serão avaliadas pelo júri da prova, tendo por base critérios técnico-científicos e de exequibilidade da solução.
  6. Do resultado da avaliação resultará uma classificação ordenada das equipas. Caso o número de equipas nesta fase exceda largamente o número de robôs disponíveis para a Prova em Ambiente Real, a organização pode limitar a participação nesta prova só às equipas que obtenham a melhor classificação na Prova em Ambiente Simulado.

#### **IV. Avaliação da Prova em Ambiente Simulado**

1. A avaliação da Prova em Ambiente Simulado será realizada através de:
  - a) uma apresentação técnica (com uma duração não superior a 15 minutos e que deverá ser baseada numa apresentação Power Point (ou outro suporte)) da sua proposta de resolução do problema, incluindo um vídeo da simulação desenvolvida;
  - b) o esclarecimento de eventuais dúvidas e a resposta a questões técnicas do júri.
2. A avaliação efetuada pelo júri deve seguir os seguintes critérios:
  - a) qualidade técnico-científica da proposta, avaliada com base na apresentação técnica para o júri; Ponderação = 30%;
  - b) exequibilidade da solução proposta e potencial de aplicação; Ponderação = 30%;
  - c) qualidade e sucesso da solução técnica apresentada, avaliada com base na apresentação técnica e vídeo da solução; Ponderação = 40%.

3. Cada membro do júri atribuirá 0-10 pontos por critério.
4. Os pontos atribuídos por cada membro são somados, e as equipas são classificadas de acordo com esta soma.
5. No caso de empates, o júri deve votar a ordenação das equipas empatadas, tendo o representante da Comissão Organizadora da competição capacidade de desempatar, se necessário.

## **V. Especificação da Segunda Fase da Prova – Ambiente Real**

1. O número de equipas a participar na Prova em Ambiente Real deverá ser, na medida do possível, igual ao número de robôs disponíveis.
  - a) Será atribuído um robô por equipa;
  - b) O robô será atribuído às equipas de acordo com a preferência que manifestaram pela marca de robôs / software de simulação para o desenvolvimento da sua prova, e seguindo a ordem da classificação obtida na Prova em Ambiente de Simulação;
  - c) Após esta alocação, caso existam robôs disponíveis e equipas sem robôs, será dada a possibilidade de estas equipas escolherem um robô diferente da marca pela qual manifestaram preferência inicialmente;
  - d) Esta seleção será realizada seguindo a ordem da classificação obtida na Prova em Ambiente de Simulação;
  - e) Caso o número de robôs disponível seja muito inferior ao número de equipas participantes na Prova em Ambiente Real, procurar-se-á que haja mais do que uma equipa a trabalhar com o mesmo robô; neste caso, efetuar-se-á uma distribuição do tempo de robô alocado a cada equipa.
2. Na categoria “Manipuladores Industriais “Clássicos””, será indicado às equipas o problema para o qual terão que implementar uma solução. Esta solução deverá ser desenvolvida recorrendo ao robô que foi atribuído à equipa e deverá ser apresentada ao júri da prova, na sessão de apresentação.

3. Na categoria “Manipuladores Industriais Colaborativos”, as equipas terão que implementar uma solução para o problema de colaboração entre robôs e humanos que identificaram. Esta solução deverá ser desenvolvida recorrendo ao robô que foi atribuído à equipa e deverá ser apresentada ao júri da prova, na sessão de apresentação.
4. As soluções de cada equipa para a resolução do problema serão avaliadas pelo júri da prova, tendo por base critérios técnico-científicos e de exequibilidade da solução.

## **VI. Avaliação da Prova em Ambiente Real**

1. A avaliação da Prova em Ambiente Real será realizada através de uma sessão de apresentação que constará de:
  - a) uma apresentação técnica (com uma duração não superior a 20 minutos e que deverá ser baseada numa apresentação Power Point (ou outro suporte)) da sua proposta de resolução do problema;
  - b) o esclarecimento de eventuais dúvidas e a resposta a questões técnicas do júri;
  - c) uma apresentação não-técnica curta em conjunto com uma demonstração pública (com uma duração não superior a 30 minutos), respondendo simultaneamente a desafios lançados pelo público e/ou pelo júri;
  - d) na categoria “Manipuladores Industriais “Clássicos””, a apresentação da solução no robô deverá ser efetuada em modo manual e só um membro da equipa (o que opera a consola de programação) deverá estar dentro do volume de trabalho do robô.
2. A avaliação efetuada pelo júri deve seguir os seguintes critérios:
  - a) qualidade técnico-científica da proposta, avaliada com base na apresentação técnica para o júri; Ponderação = 25%;
  - b) qualidade da solução proposta; Ponderação = 25%;



- c) capacidade de apresentar a solução ao público, avaliada com base na forma como a apresentação não-técnica e a demonstração pública são realizadas pela equipa; Ponderação = 20%;
  - d) qualidade e sucesso da demonstração, avaliada com base na demonstração pública; Ponderação = 30%.
3. Cada membro do júri atribuirá 0-10 pontos por critério.
  4. Os pontos atribuídos por cada membro são somados, e as equipas são classificadas de acordo com esta soma.
  5. No caso de empates, o júri deve votar a ordenação das equipas empatadas, tendo o representante da Comissão Organizadora da competição capacidade de desempatar, se necessário.

## VII. Júri da Prova

1. A competição é conduzida sob a supervisão de um júri, constituído por um número ímpar de indivíduos, de acordo com as seguintes orientações:
  - a) 2 investigadores da academia (com Doutoramento), de preferência com atuação na área da automação e robótica;
  - b) 2 individualidades ligadas à indústria, de preferência com atuação na área da automação e robótica, mas sem ligação às empresas que colaboram com a organização da prova;
  - c) 1 membro da Comissão Organizadora da competição;
3. Quaisquer dúvidas relativas à interpretação destas regras são decididas pelo júri da prova.
4. Em caso de incumprimento das regras da competição, ou de falta de *fair play* por um, ou mais, membros de uma equipa, o júri tem o direito de impor uma penalidade na forma de subtração de pontos à equipa incumpridora.

5. No caso de comportamentos dos membros da equipa que afetem padrões morais, bons costumes a dignidade humana, os sentimentos religiosos ou a segurança dos participantes, o júri tem o direito de impor uma penalidade na forma de subtração de pontos à equipa incumpridora ou, em casos considerados mais graves, pode mesmo decidir pela desclassificação da equipa.
6. As decisões do júri são definitivas e delas não há a possibilidade de recurso.

## **VIII. Divulgação de dados pessoais**

1. A inscrição de uma equipa nesta competição, implica que os membros da equipa concordam com a recolha e publicação de informação básica sobre os membros da equipa, nomeadamente, a marca do robô, o nome da equipa e dos seus elementos, o nome da instituição dos membros da equipa, e permitem a recolha de fotos e vídeos no local onde decorre a competição e zonas anexas e a sua divulgação, pelos organizadores do evento e eventuais parceiros, sem necessidade de informar as equipas.

## **Autoria**

Esta versão deste documento foi elaborada com a contribuição de:

- António Valente – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro & INESC TEC
- Estela Bicho – Universidade do Minho
- Hugo Costelha – Instituto Politécnico de Leiria
- Jorge Martins – Instituto Superior Técnico
- Luís Louro – Universidade do Minho
- Manuel Silva – Instituto Superior de Engenharia do Porto & INESC TEC
- Miguel Ângelo – JPM Industry
- Paulo Gonçalves – Instituto Politécnico de Castelo Branco & IDMEC
- Vítor Hugo Pinto – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto & INESC TEC