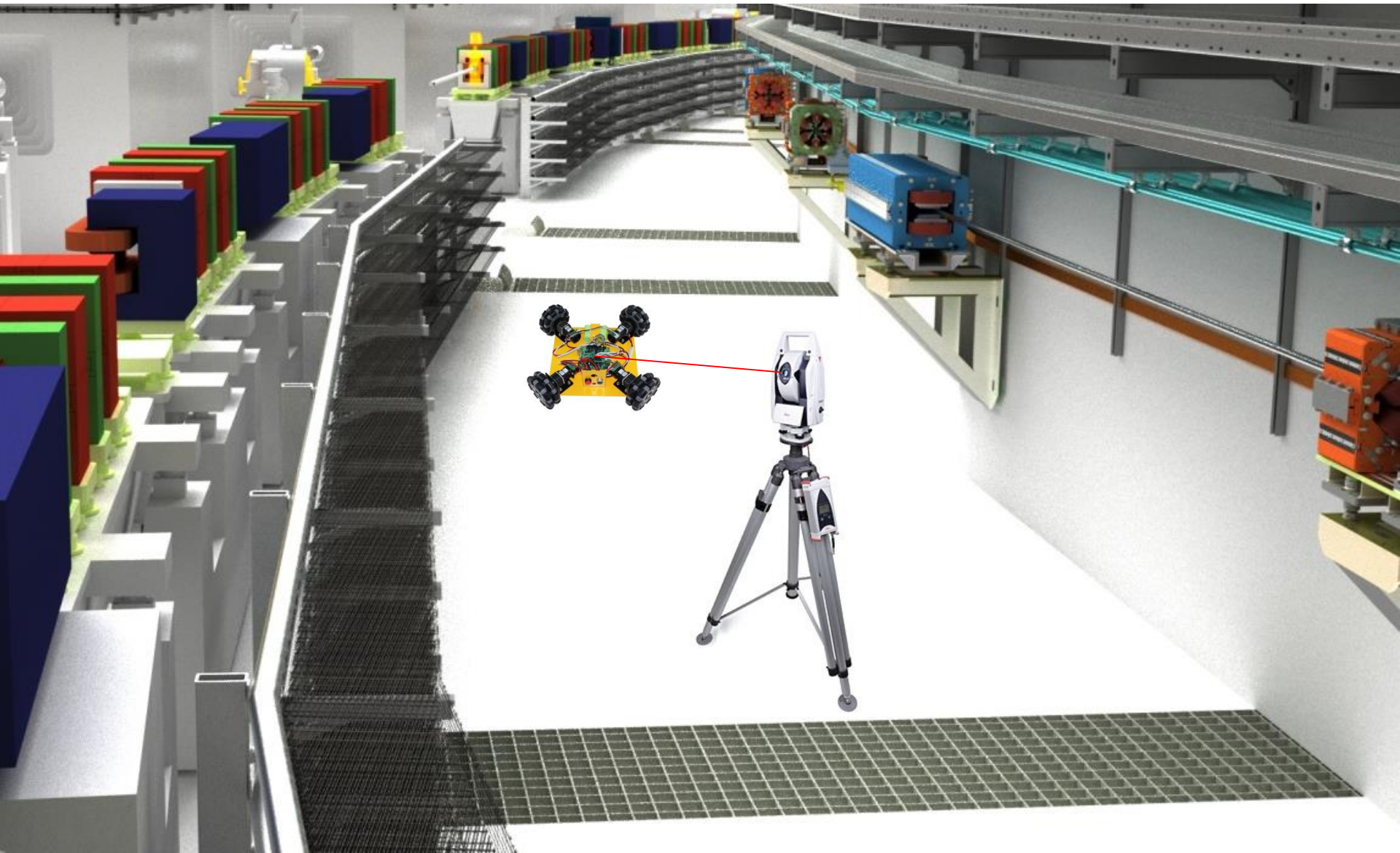


# Desafio: Robô comandado por Laser Tracker



# Robô comandado por Laser Tracker

**Apresentação do Problema:** Marcação de pontos no piso com precisão da ordem de 2 mm para instalação de equipamentos.

**Aplicações Sírius:** Instalação de suportes dos aceleradores, linhas de luz, cabanas de proteção radiológica, topografia do piso.

**Possíveis aplicações extras:**

- a) Levantamentos topográficos (talvez com a possibilidade de uso de Estações Totais, Níveis Eletrônicos, etc.)
- b) Marcação de solo (sinalização de ruas, quadras, layouts industriais, estacionamentos, etc.)

# Exemplos parecidos



<https://www.youtube.com/watch?v=FG3ksaCFPk>

# Possíveis demandas

## Trimble 5600 Robotic Total Station

Home » About CAST » Computing & Research Equipment » Research Instruments » Trimble 5600

### Other Research Instruments areas:

3D Scanners

GPS Instruments

Geophysical Instruments

MSS

Thermal Imager

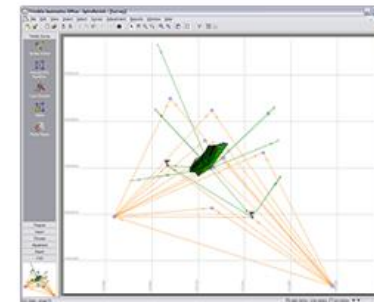
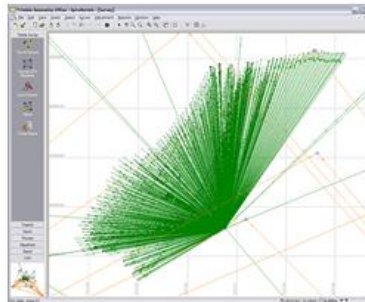
Lift Boom

ASD Spectroradiometer



The Trimble 5600 DR 200+ is a robotic total station that provides a long range surveying capabilities. Technical specifications are available from the Trimble web site by clicking [here](#).

This instrument is capable of 2" angular precision and, in reflectorless mode can measure distances up to 600m with an accuracy of 3mm +/- 2ppm. With the active prism, the EDM can measure distances up to 5,500 meters with an accuracy of 2mm +/- 2ppm. Used for control point placement, site stake-out, micro-topography surveys and more, the 5600 provides a flexible solution to many geomatics applications. The instrument may be linked via an integrated UHF radio to the powered prism pole so that, as the pole moves from point to point, servo motors swivel the total station's telescope in both horizontal and vertical angles to stay aligned with the active prism. Because the data logger is attached to the prism pole, the operator can control all aspects of the instrument remotely: one person surveys, even high resolution micro-topography, are feasible and have been demonstrated many times by researchers at CAST. One example was in the creation of a very high resolution topographic map of the Double Ditch Site by Ken Kkvamme and his collaborators. Information on that project is available [here](#). Another project, at the Pea Ridge National Battle Field, used the system in a similar **high precision mapping effort**. Both angle and distance measurements are easily integrated with GPS data collected from the Trimble 5700/5800 in a least-squares network adjustment using Trimble's Geomatics Office software. The systems has been used in a number of innovative projects.





30  
Apr

## The Plan-Printing Floor Robot for Architects

Icd display modules

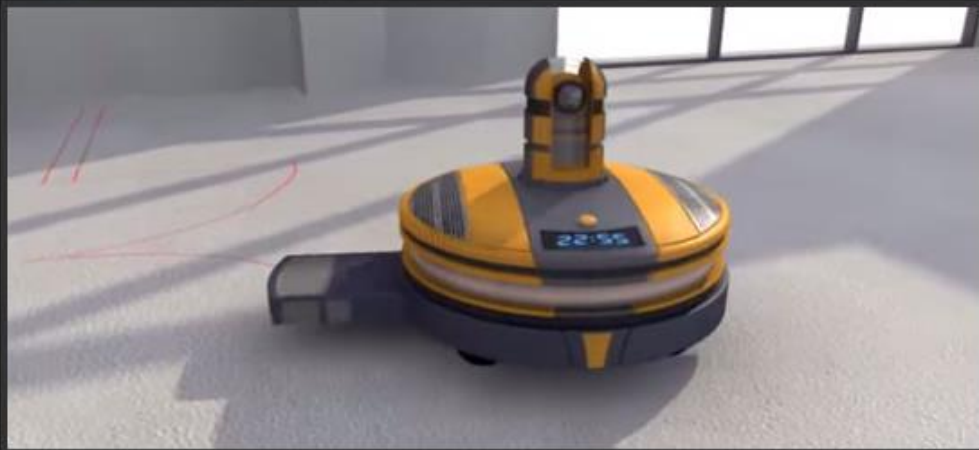
China Leading Icd panel manufacture  
„Delivery on time,High quality!“

Blog by MistaPrimeMinista  
Blogging in Robots

f Share

reddit Share

t tweet



The idea is about the robotic printing machine that can automatically print out DWG file-based architecture plan such as Auto CAD file on a construction site in 1 to 1 scale so that construction workers can easily build up dry wall along with the printed lines without an interpretation of construction document and marking process by themselves. The printing system is expected to lessen an error of conventional way in measurement that is manually operated by man. In addition, the system can standardize and control the quality of construction by system-itself, not depending on contractor's skill. The printing machine can save budget through decreasing time and labor for constructions. The system will expedite the construction process for heavy industry, civil engineering, and architecture with an innovative way. Now combine this with the [Floor Plan app](#) and you are the next level architect.

Automation and Robotics in Construction XII  
E.Budny, A.McCrea, K.Szymanski (Editors)  
© 1995 IMBiGS. All Rights reserved.

235

## **Development of Marking Robot Working at Building Sites**

**Kouetsu TANAKA\***, **Makoto KAJITANI\*\***, **Chisato KANAMORI\*\***  
**Hideki ITOH\*\***, **Yasunori ABE\*** and **Yoshio TANAKA\***

**\*Shinryo Corporation, Research and Development Center**  
**41, Wadai, Tsukuba, Ibaraki 300-42, Japan**

**\*\*University of Electro-Communications,**  
**Department of Mechanical and Control Engineering**  
**1-5-1, Chofugaoka, Chofu, Tokyo 182, Japan**

### **1. Introduction**

Unlike industrial robot working in factories, construction robots must meet more functional requirements because they must handle a variety of complicated jobs at construction sites. For example, interior finishing in a large building often requires robots to place specific marks, drill holes, or mount various fixtures while they are moving on the floor area. We intend to develop a marking robot, which left a specific mark at the fitting position with various apparatus on the ceiling board in large building. In order to accomplish such jobs, the robot must have following two performance;

- 1)Self-positioning; it must be able to locate itself automatically. In other words, this requires a technique that enables the robot to measure coordinates indicating its position.
- 2)Marking; it must be able to ink or draw specific marks at the designed position on the ceiling board.

---

## Semester Thesis

# Robotic Floor Marking System using a Laser Measurement System

Autumn Term 2011

# Exemplo de aplicação

## A Mobile Robot System for Automatic Floor Marking

Patric Jensfelt, Gunnar Gullstrand

CAS,NADA,KTH

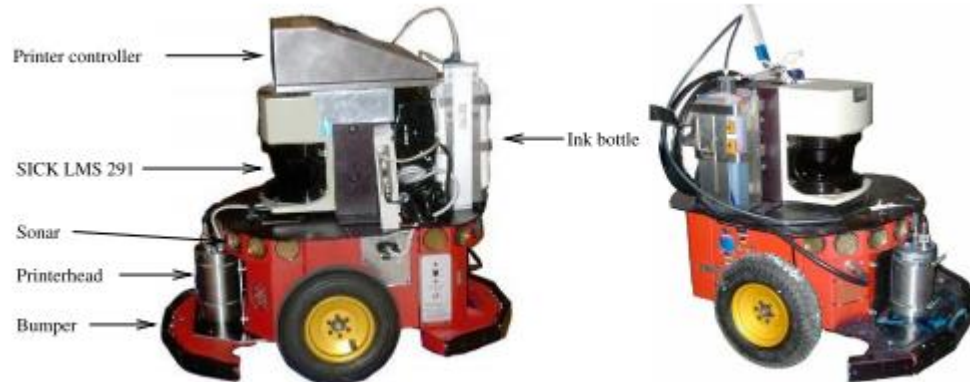
patric@kth.se, gunnar@gullstrand.nu

Erik Förell

Stockholm International Fair

erik.forell@stofair.se

April 10, 2006







Sistemas de  
visão



Sistemas de  
impressão



Sistemas de  
movimentação



Software de  
controle

Sistemas de  
... (?)



Sistemas de  
localização



Sistemas de  
visão



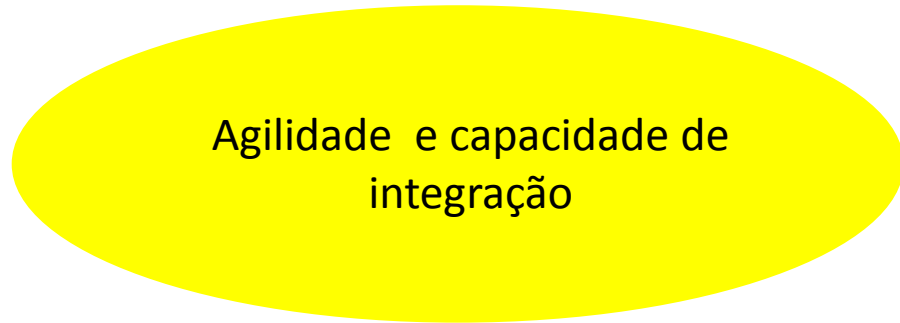
Sistemas de  
impressão



Sistemas de  
movimentação



Software de  
controle



Agilidade e capacidade de  
integração

Sistemas de  
... (?)

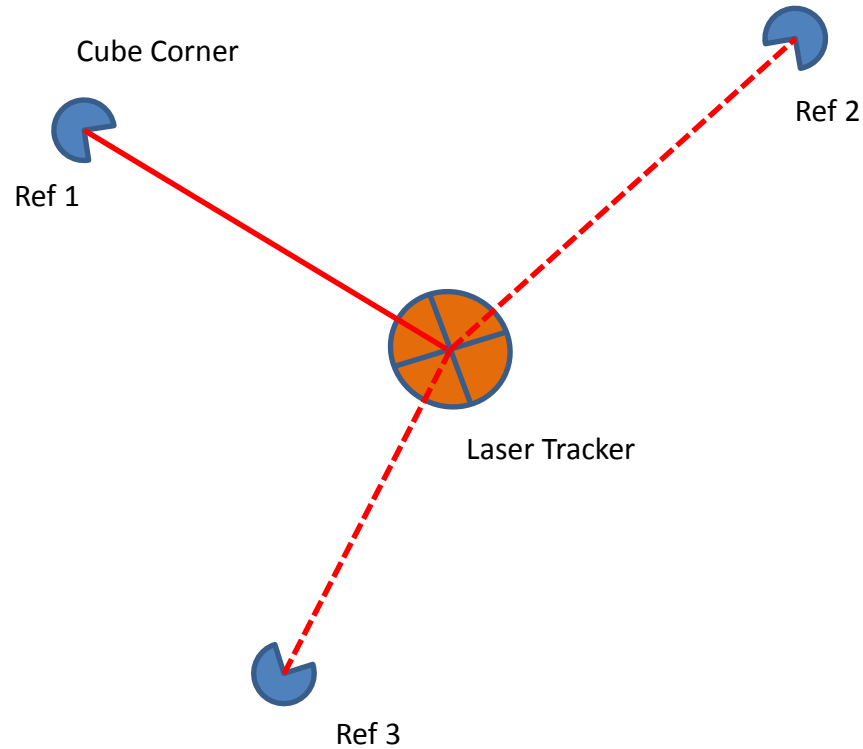


Sistemas de  
localização

# Procedimentos de operação do robô

## 1. Posicionamento do Laser Tracker

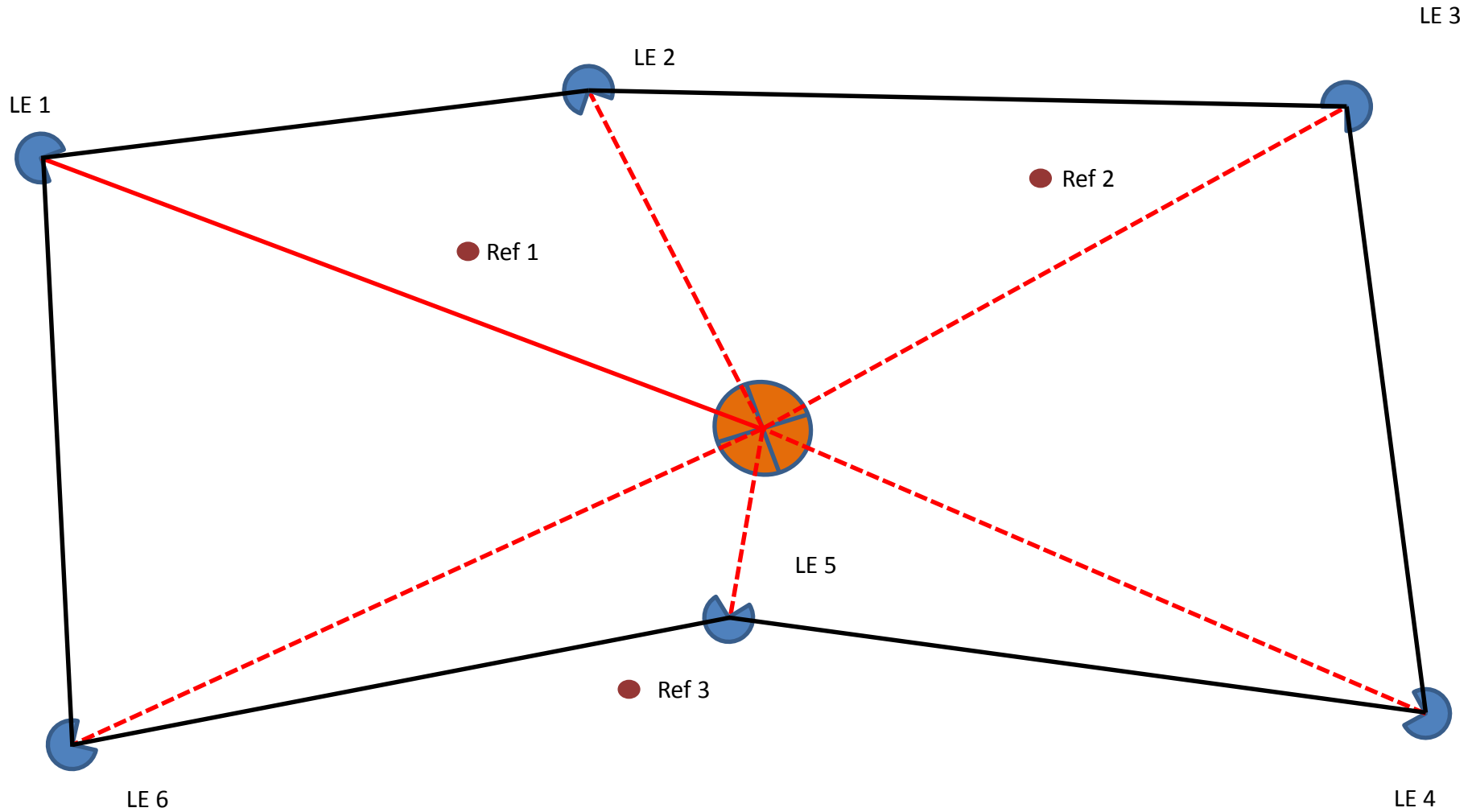
Utilização de 1, 2 ou 3 pontos de referência para localização do Laser Tracker no sistema de coordenadas do local.



# Procedimentos de operação do robô

## 2. Determinação dos limites externos

Os pontos para definição de uma poligonal para delimitação da área de atuação do robô podem ser digitados manualmente ou coletados com o Laser Tracker.

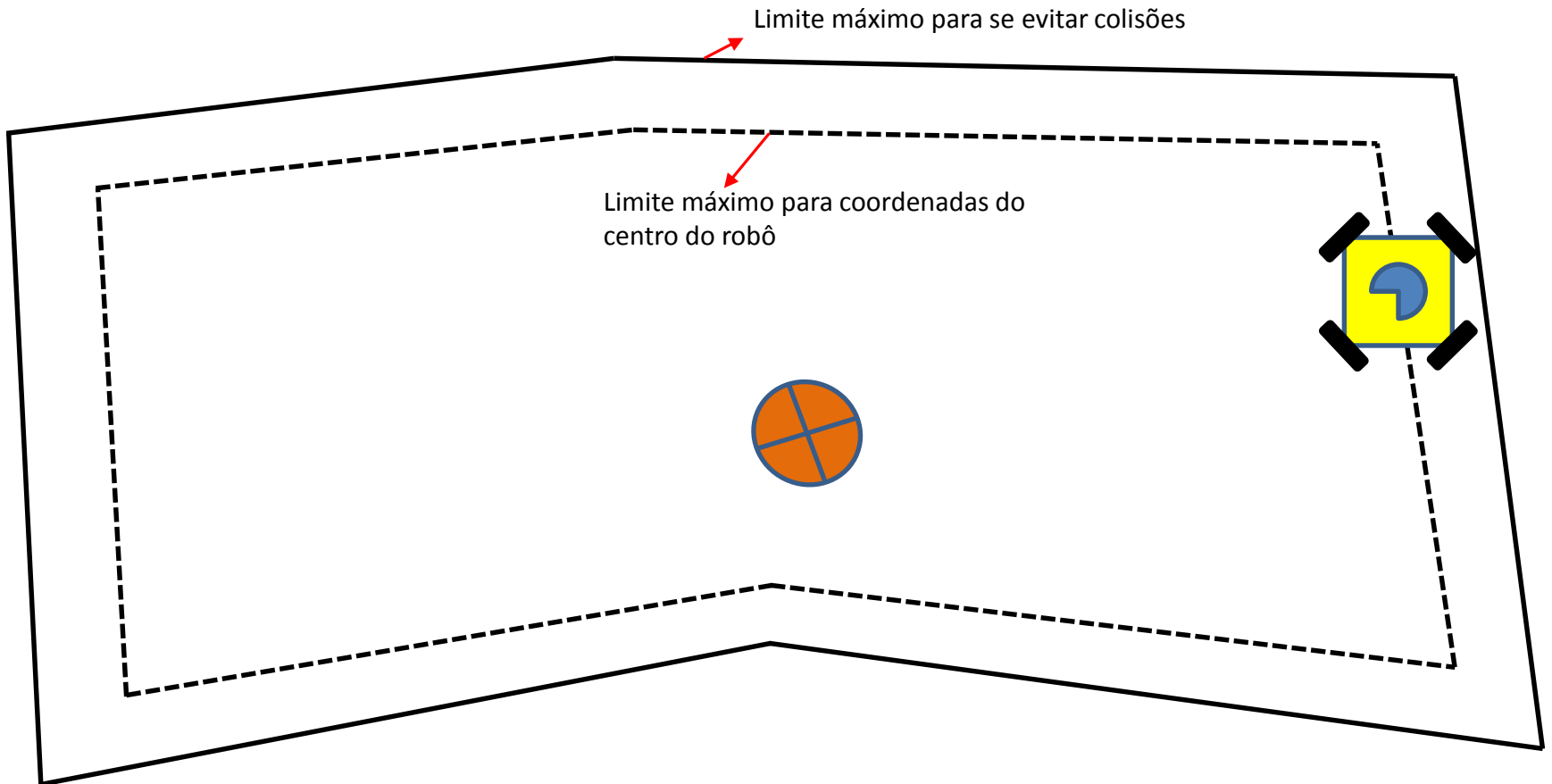




# Procedimentos de operação do robô

## 3. Ajuste da poligonal

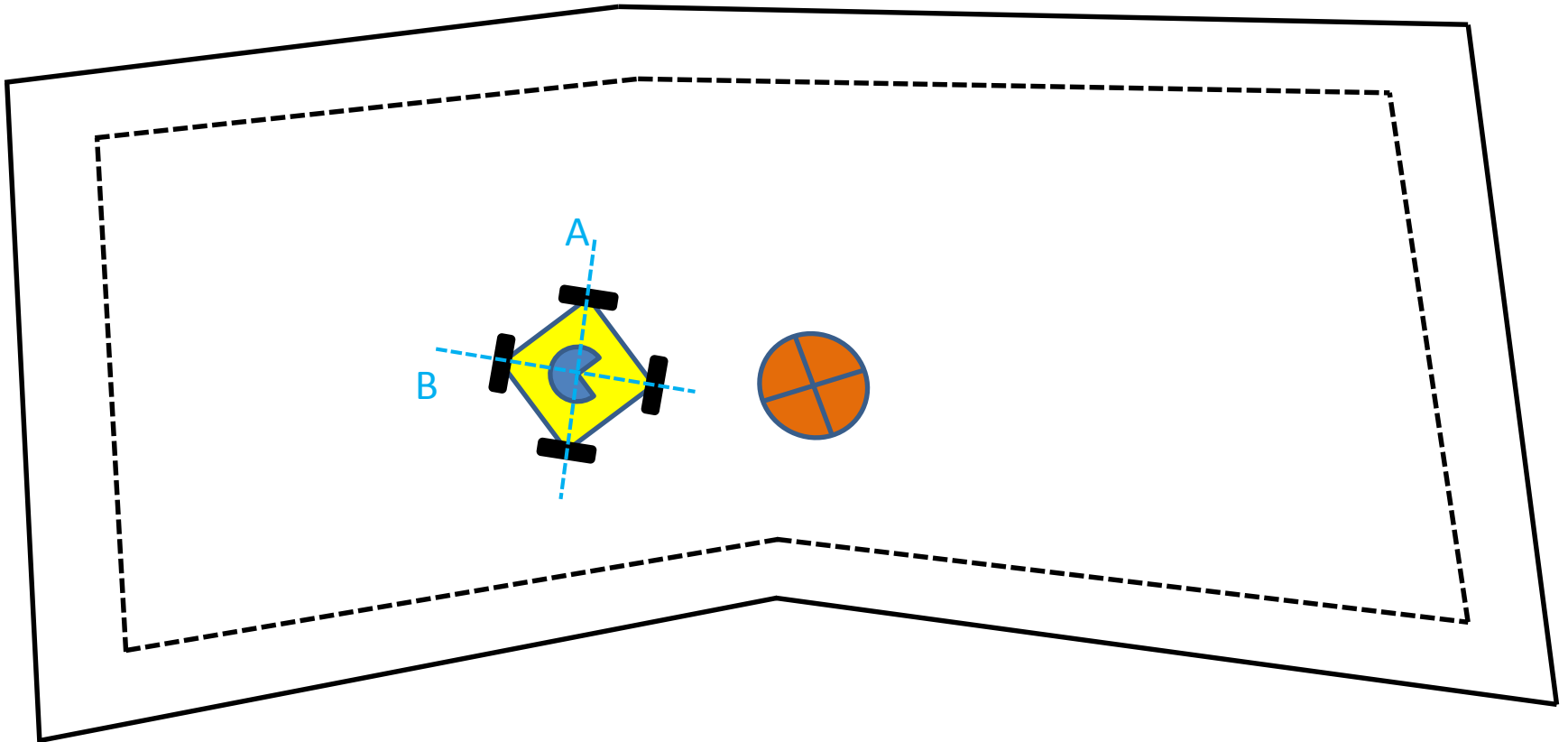
A poligonal delimitadora externa efetiva deve ser calculada levando-se em conta as dimensões do robô



# Procedimentos de operação do robô

## 4. Montagem do cube corner no robô

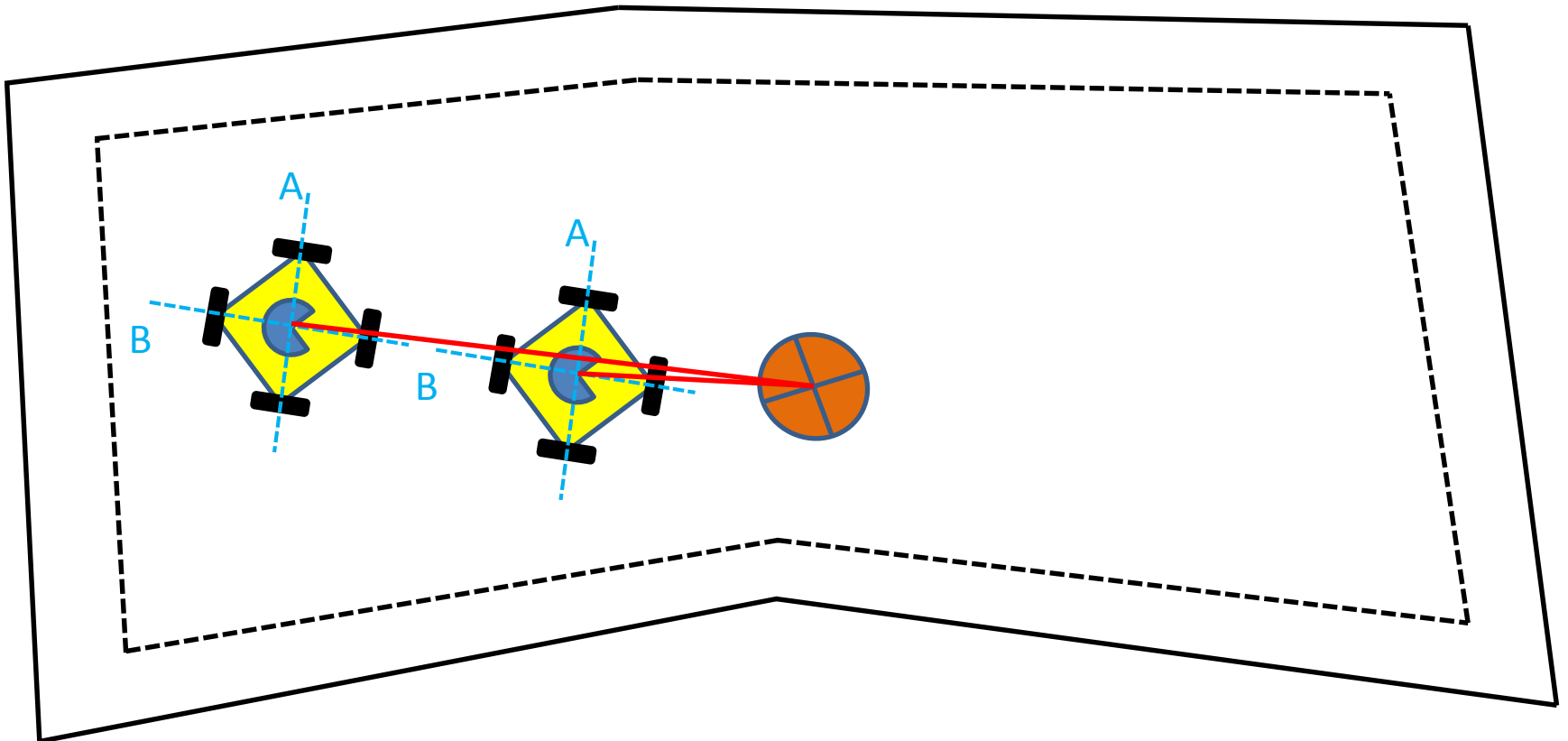
O cube corner deve ser montado com a projeção de seu eixo no plano colinear com um dos eixos entre as rodas.



# Procedimentos de operação do robô

## 5. Alinhamento do sistema de coordenadas do robô

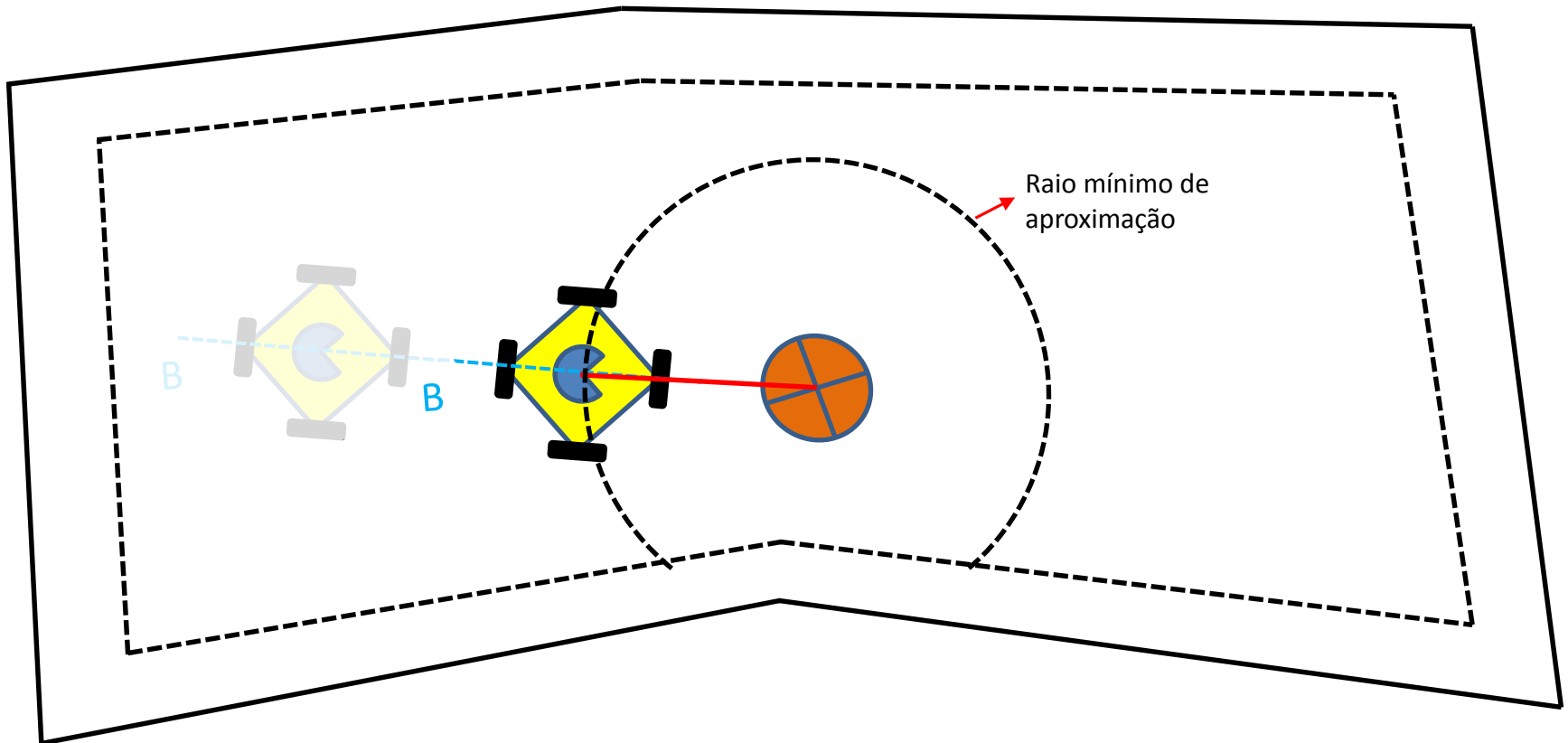
O robô deve ser posicionado próximo ao Laser Tracker de forma a ter o eixo B aproximadamente na direção radial. Um deslocamento usando apenas as rodas do eixo A servirá para medir quanto radial está o eixo B. O ângulo horizontal medido pelo LT deve ser corrigido e um novo teste de movimento radial executado.



# Procedimentos de operação do robô

## 6. Determinação do raio mínimo de aproximação

Seja em função do menor ângulo vertical que o LT é capaz de medir ou pelo maior ângulo vertical que o cubo corne é capaz de refletir, existe um raio limite em torno do LT que pode ser alcançado pelo robô. Após o alinhamento do sistema de coordenadas, o robô pode tentar uma aproximação lenta para descobrir esse raio.

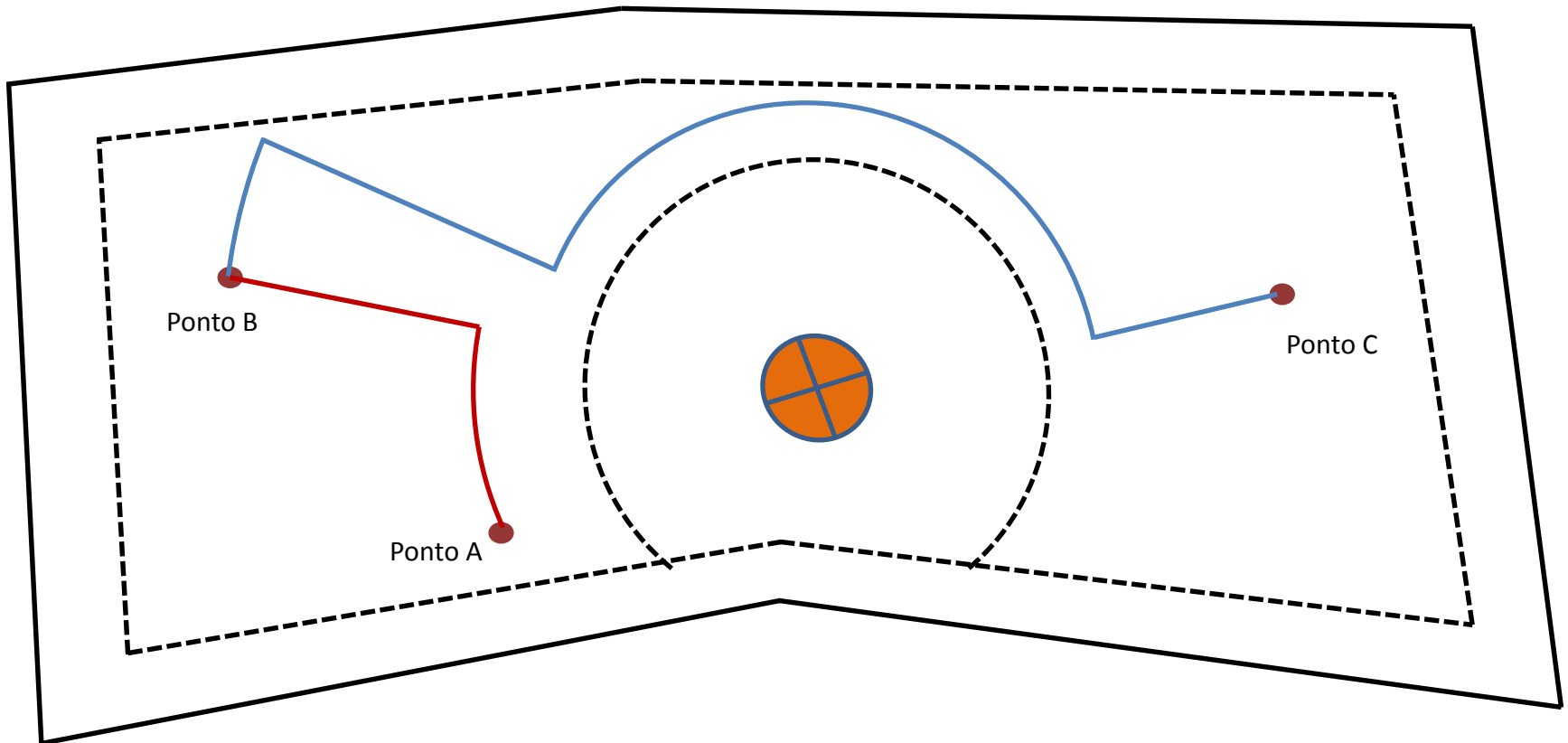




# Procedimentos de operação do robô

## 7. Rotinas de correção de trajetória

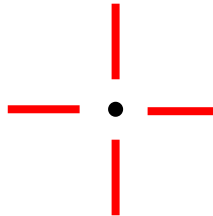
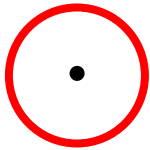
Após a inicialização do robô, cada movimentação radial, ou mesmo a tangencial, pode ser usada para verificar a orientação do robô em relação ao Laser Tracker. O importante é tentar evitar o acúmulo de desvios provocados pela imprecisão do movimento e a consequente perda do feixe do Laser Tracker



# Procedimentos de operação do robô

## 8. Possibilidades de identificação dos pontos marcados

O objetivo principal do robô é marcar pontos no piso com precisão da ordem de 2 mm. Isso significa que esse ponto deverá ser menor que 1 mm de diâmetro, o que pode dificultar sua visualização logo após sua marcação, tornando necessário alguma marca de menor precisão, mas de maior visibilidade. Também poderia ser interessante a possibilidade de se identificar o ponto, escrevendo um código ao seu lado.



●  
**PONTO 127**

# Procedimentos de operação do robô

## 9. Outras considerações

- a) Interrupção do movimento em caso de perda do sinal do LT.
- b) Interrupção do movimento em caso de grande discrepância entre a leitura do LT e a leitura dos encoders.
- c) Possibilidade de marcação extra em torno do ponto central, compatível com marcação múltipla e ou marcação de pontos próximos.
- d) Talvez seja necessário algum dispositivo de limpeza do local antes da marcação, como por exemplo um jato de ar.
- e) Rotina de teste. Talvez seja útil ter uma rotina pronta para marcar um pequeno quadrado de 100mm x 100mm para ter certeza de que todos os eixos estão funcionando corretamente.
- f) Rotina de marcação sujeita a verificação. Antes de partir para um novo ponto do arquivo de dados, o robô deve se afastar (em direção ao novo ponto) e aguardar confirmação de que o ponto ficou nítido. Na tela de comando deve aparecer as opções “Prosseguir” ou “Repetir”.
- g) Ao término da marcação dos pontos listados, devemos ter a opção de repetir toda a operação.