

# Projeto Interdisciplinar

2º e 3º Mecatrônica Integrado  
2º Mecatrônica Subsequente

Departamento de Mecatrônica – DMCVG  
<http://www.dmcvg.cefetmg.br>

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET/MG  
Unidade de Varginha

Doc.v1/18



## Conceito

São robôs ”(...) que se movem sobre trajetórias fixas, restritas de alguma forma (por exemplo, trilhos), ou seguindo marcas contínuas ou espaçadas, pintadas no solo. Esses robôs são normalmente classificados como veículos auto-guiados, ou AGV, de caminho fixo, e realizam operações de transporte automatizado, com diferentes graus de complexidade, em fábricas e armazéns”.

ROMANO, Vitor Ferreira. Robótica industrial: aplicação na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. 256 p. ISBN 85-212-0315-2.

# Objetivo Geral

Os alunos do Curso de Mecatrônica, segundo e terceiro ano, devem montar um Robô AGV microprocessado ou microcontralado para manipular objetos em áreas de trabalho específicas do CE-FET/MG, Unidade de Varginha.

## Objetivo Específico

O robô deve simular a retirada/entrega de objetos de/para um almoxarifado;

No caminho/trajetória do robô (linha preta no chão) devem existir 04 pontos: o almoxarifado e 03 salas. Por meio de um painel no robô, o usuário do almoxarifado pode direcionar o robô para uma das salas para retirar/entregar algum material. Após a retirada/entrega o robô deve voltar para o almoxarifado (ponto de início);

Os objetos devem ser retirados ou depositados no robô pelo usuário;

O robô também pode ser utilizado para atender outras necessidades industriais ou sociais que envolvam o processo mencionado.

## Exemplo para **Inspiração** - Apresentação no CEFET

Assista os vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=xOuTwp1TK7k>

<https://www.youtube.com/watch?v=eqq083D1Xo8>

## Exemplo para **Inspiração** - Vídeos Externos

Assista os vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=WlIS3vNSuQ4>

<https://www.youtube.com/watch?v=0Zk9MrQrWkQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=S8zDRu72HD0>

<https://www.youtube.com/watch?v=yy3HmWHAiUw>

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

[https://www.youtube.com/watch?v=-c1n9dn7\\_iQ](https://www.youtube.com/watch?v=-c1n9dn7_iQ)

<https://www.youtube.com/watch?v=Ut-50l0W4RQ>

## Área de Atuação

A trajetória pode ser confeccionado nos seguintes locais:

- Corredor do prédio escolar;
- *Hall* do prédio escolar;
- Sala de aula;
- Auditório (neste caso, será utilizada uma chapa de MDF branco ou uma cor que faça contraste com o preto).



## Sistema de Guia

Faixa (linha) preta com largura  $\geq 1cm$  e  $\leq 2cm$ ;

As linhas podem ser feitas utilizando fita isolante convencional ou impressas em papel ou outros materiais;

As linhas serão dispostas no chão da área de atuação em um trajeto não conhecido pelos grupos a priori;

As linhas podem estar obstruídas por obstáculos ou *gaps* (que simulam falhas no caminho do robô - falhas nas linhas pretas);

As linhas devem ficar distantes pelo menos 15 cm das bordas da área de percurso;



## Sistema de Guia

As linhas podem fazer curvas grandes, pequenas, curvas em 90 graus, retas, ziguezague, círculos, entre outras formas. As linhas NÃO podem formar curvas com angulação menor do que 90 graus;

A trajetória das linhas não será divulgada previamente. A capacidade de o robô seguir um caminho desconhecido faz parte do desafio.

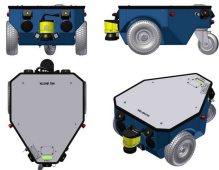




# Controle

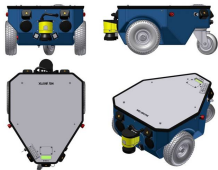


## Controle



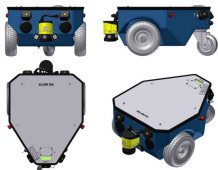
- Uma chave/botão deve ligar/desligar o robô;
- Um botão deve ser utilizado como parada de emergência (o componente deve permitir um acionamento brusco/forte);
- Um ou mais botões devem ser utilizados para identificar a sala para entrega/retirada do(s) objeto(s); e início do movimento;
- Utilizar sensores (ex. sensor de refletância) para detectar a linha preta;

# Controle



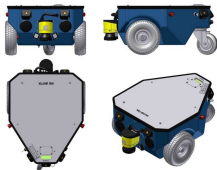
- Os sinais dos sensores devem ser utilizados por um sistema microprocessado ou microcontrolado para todos os controles do robô (ex.: motores);
- Para o acionamento dos motores deve ser utilizado um circuito de potência acoplado ao sistema microprocessado ou microcontrolado;

## Controle



- Após identificar a sala de destino o robô deve parar, emitir um aviso sonoro e aguardar que o(s) objeto(s) seja retirado;
- Um botão deve ser utilizado para confirmar o início e o término da retirada/entrega do material; e início do movimento de retorno;
- Caso o botão de início da retirada/entrega não seja pressionado em 20s após a identificação, o robô deve emitir um aviso sonoro e retornar ao ponto de início;

## Controle



- Uma lâmpada ou 4 leds de alto brilho devem ficar piscando (1s aceso/1s apagado) entre a saída e o retorno do robô ao ponto de início;
- Com o botão de emergência acionado, todos os sistemas do robô devem ficar desenergizados;
- O robô deve ser autônomo, neste contexto é necessário utilizar uma ou mais baterias para alimentação dos sensores, circuitos e motores.



## Componentes do Desafio

O ambiente do trajeto pode conter alguns componentes que compõem o desafio:

- Obstáculos;
- *Gaps*.

## Obstáculos

Forçam o robô a desviar, saindo do caminho traçado pela linha preta durante alguns segundos. Ao desviar de um obstáculo, o robô deve retornar para a linha logo em seguida ao obstáculo desviado.

Se o robô empurrar ou deslocar algum obstáculo por mais de 1 cm, em qualquer momento durante a execução do percurso, será considerada FALHA DE PROGRESSO. Neste caso, o obstáculo volta para a posição correta após a FALHA DE PROGRESSO e o robô volta para o início da pista (as voltas são zeradas).

O formato do **obstáculo pode ser qualquer um**, desde que não ultrapasse os limites.



## Obstáculos

Exemplos de Obstáculos que podem ser usados são: tijolos ou pedras; Caixa de Leite UHT cheia (areia, água etc); garrafa pet cheia (areia etc).

Os obstáculos, como precisam ser contornados, não podem ficar próximos das bordas da área de trabalho do robô. Eles só podem ser alocados na região interna, distante 30 cm (+/-2 cm) de qualquer borda da área de trabalho;

Além disso, os obstáculos só podem ser alocados em linhas pretas retas que tenham, pelo menos, 20 cm (+/- 1 cm) de comprimento reto antes do obstáculo e 20 cm (+/- 1 cm) de comprimento depois do obstáculo.

# Gaps

Os *Gaps* simulam situações onde o robô não consegue distinguir o caminho a ser seguido. Isto é feito com uma descontinuidade na linha preta (a falta de uma pedaço da linha);

Os *Gaps* devem ser sempre em linhas retas;

Os *Gaps* não devem ser maiores do que 10 cm.

# Objetos para Transporte

Exemplos de objetos que podem ser transportados pelo AGV:

- Caixas;
- Ferramentas;
- Equipamentos;
- Peças;
- Materiais diversos.

É obrigatório que o perímetro interno, destinado ao transporte de objetos, compreenda as dimensões mínimas de meia folha A4 na horizontal (sem dobras).

# Regras

- Não é permitido comprar o robô;
- Os alunos devem trabalhar na montagem das estruturas: mecânica, eletrônica e lógica;
- O robô deve executar **03 voltas completas** em todo trajeto (sem perder a linha);
- Caso perca a linha o robô deve voltar ao ponto inicial do trajeto (as voltas são zeradas);
- O robô tem **5 minutos** para completar o trajeto;
- O trajeto pode conter obstáculos e *gaps*.

# Regras

- Tamanho máximo do robô: dimensões de uma **folha A4**;
- Altura máxima: **30cm**;
- Peso máximo: **2kg**;
- Cada equipe deve conter entre **2, 3** ou **4 alunos**.



# ETAPA 1

- Período da apresentação: início de maio;
- Nota: **4 pontos** do 2º Bimestre;
- Atividades: "Estado da Arte: Robô AGV"  
Elencar no mínimo três projetos existentes que abordem o tema (consultar artigos, projetos do CEFET, vídeos YouTube etc). Apresentar:
  - . A estrutura mecânica (fotos e/ou desenho técnico);
  - . O circuito eletrônico utilizado;
  - . Lista de peças e componentes;
  - . Custo;
  - . Justificativa para escolha de cada projeto;
  - . Fontes de pesquisa (endereço eletrônico, artigos e relatórios);
  - . Apresentar um croqui do robô proposto pelo grupo.

## ETAPA 2

- Período da apresentação: maio/junho/julho;
- Atividades: participar das palestras/oficinas que visão fornecer uma base dos conteúdos teóricos necessários para o desenvolvimento do projeto.

## ETAPA 3

- Período da apresentação: início de setembro;
- Nota: **4 pontos** do 3º Bimestre;
- Atividades: apresentar o robô seguindo linha (no mínimo 3 voltas; tempo máximo: 5 min); Não é obrigatório o uso de programação (caso o grupo utilize um microprocessador/microcontrolador deve apresentar todo o código comentado/detalhado);
- Nesta etapa o trajeto não poderá conter: curvas de 90 graus, obstáculos ou *gaps*;

## ETAPA 3

- Nesta etapa é permitido utilizar uma placa de circuito impresso universal;
- Uma semana depois da apresentação (Etapa 3), apresentar o desenho técnico detalhado; entregar os arquivos originais - também devem ser gerados os desenhos em formato pdf; posteriormente será disponibilizado um endereço eletrônico para *upload* dos arquivos.

## ETAPA 4

- Período da apresentação: início de novembro;
- Nota: **7 pontos** do 4º Bimestre;
- Atividades: apresentar o robô seguindo linha (no mínimo 3 voltas; tempo máximo: 5 min); É obrigatório o uso de um sistema microprocessado/microcontrolado (apresentar todo o código comentado/detalhado);
- Nesta etapa o trajeto não poderá conter: *gaps*.

## ETAPA 4

Uma semana depois da apresentação (Etapa 4), enviar o relatório (posteriormente será disponibilizado um endereço eletrônico para *upload* do arquivo):

- Curso Integrado: apresentar as estruturas mecânica, eletrônica e computacional, além dos critérios estabelecidos pelas disciplinas do Departamento de Formação Geral.
- Curso Subsequente: apresentar as estruturas mecânica, eletrônica e computacional.

## ETAPA 5

- Período da apresentação: abril (3º ANO Integrado);
- Nota: **6 pontos** do 2º Bimestre;
- Atividades: apresentar o robô seguindo linha (no mínimo 3 voltas; tempo máximo: 5 min); É obrigatório o uso de um sistema microprocessado/microcontrolado.

## ETAPA 6

- Período da apresentação do robô: setembro (3º ANO Integrado);
- Nota: **6 pontos** do 4º Bimestre;
- Atividades: apresentar o projeto completo. A entrega/retirada dos materiais entre almoxarifado e salas deverá ocorrer apenas na Etapa 6;
- A forma de identificação das salas e do ponto inicial é de responsabilidade do grupo. Esta identificação deve ocorrer apenas no momento da apresentação (não pode ser fixa ou alterar o trajeto).



## ETAPA 6

- Período da apresentação do relatório final: outubro (3<sup>o</sup> ANO Integrado);
- Nota: **2 pontos** do 4<sup>o</sup> Bimestre;
- Atividades: apresentar as estruturas mecânica, eletrônica e computacional, além dos critérios estabelecidos pelas disciplinas do Departamento de Formação Geral.

# Materiais

Para evitar custos com o projeto, o foco deve ser a reutilização de materiais para a confecção dos sistemas mecânicos, eletrônicos e lógicos. Neste ínterim, o CEFET/MG, Departamento de Mecatrônica (DMCVG) e professores não se responsabilizam pela compra/gastos de quaisquer materiais que o aluno decida executar.

# Coordenação

**Prof. Juliano Coêlho Miranda, Dr.**

Coordenador do Projeto

*juliano.coelhomiranda@cefetmg.br*

Sala 124 – LASE

# Tutoria

## **Prof. Juliano Coêlho Miranda, Dr.**

Monitor da Turma: 2º Integrado e 2º Subsequente

*juliano.coelhomiranda@cefetmg.br*

Sala 124 – LASE

## **Prof. José Lima Júnior, Ms.**

Monitor da Turma: 2º Integrado e 2º Subsequente

*limajr36@gmail.com*

Sala 106 – LAPFA

# Tutoria

**Prof. Carlos Alberto Carvalho Castro, Dr.**

Monitor da Turma: 3º Integrado

*carlosjapao@yahoo.com.br*

Sala 117 – LABSIT

**Prof. Daniel Soares de Alcantara, Ms.**

Monitor da Turma: 3º Integrado

*dalcantara@cefetmg.br*

Sala dos Professores