



AG

V
AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE

Grupo 3

Bruno Ramos N° 46494

Rui Ramos N° 46693

Sérgio Calado N° 46702

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

INTRODUÇÃO

- O que são AGVs?
- Quais as suas aplicações?
- Capacidade de carga.
- Sistemas de Referência.
- Comunicação.
- Problemas nos percursos.

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

O que são AGVs?

AGVs é a abreviatura de:

Automatic Guided Vehicle (Veículo Guiado Automaticamente)

São veículos autónomos (sem condutor) que se deslocam em trajectos mais ou menos fixos dentro e fora de instalações fabris.



AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Quais as suas aplicações?

A principal função dos AGVs é o transporte de cargas no interior das instalações fabris.

Pode transportar cargas directamente ou através de carruagens acopladas.

Permite a entrega automática de equipamentos numa linha de montagem sem intervenção humana.

Pode ser carregado manualmente ou automaticamente

AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE



AGVs em trânsito num armazém

AGV de transporte em “comboio” numa linha de montagem automóvel



Operação de carga/descarga

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Carga

- Capacidade de carga
- Dispositivos de carga/descarga
- Transporte em linhas de montagem
- Reboques

AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE



AGVs com passadeira de rolamentos para carga/descarga automática

Operação de transporte entre dois pontos



AGVs em operação de carga/descarga

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**



AGVs equipados com elevadores de carga



Plataforma para carga/descarga

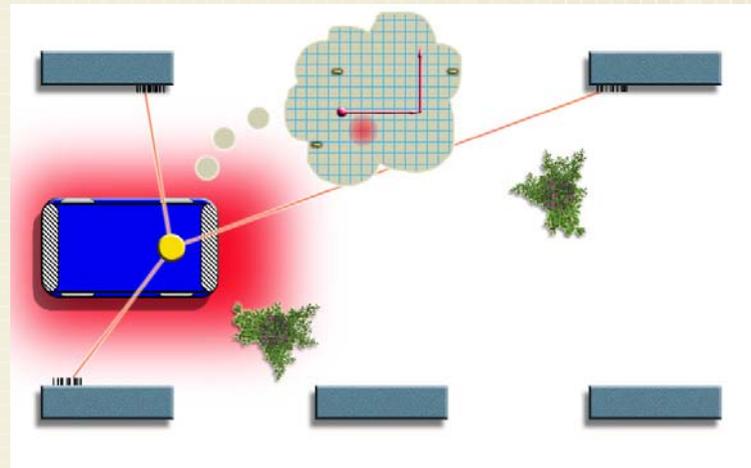


AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE

Navegação

- Sistemas de Referências
 - Com guia
 - x Óptico
 - x Indutivo
 - Sem guia
 - x Laser
 - x Inercial
 - x GPS



AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Navegação – Referência Óptica

- É a solução preferencial devido ao seu baixo custo de implementação.
- Consiste numa linha marcada no chão, e num conjunto de 3 sensores ópticos na parte de baixo no veículo para detecção da linha.
- Outro método de detecção da linha é através de uma câmara fotográfica.
- Este sistema de referência é possível apenas em pisos limpos.
- É possível a sua utilização em ambientes escuros através de iluminação IV.

AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE



Pormenor dos três sensores que detectam a presença da linha

Câmara fotográfica com iluminação artificial
IV



Guias UV

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

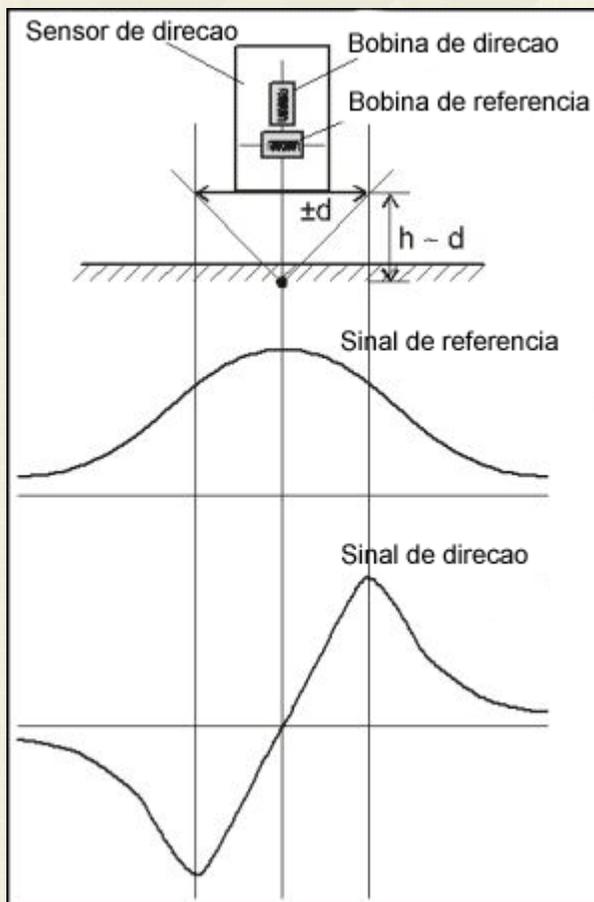
Navegação – Referência Indutiva

- Consiste em condutores metálicos embutido no pavimento formando as trajectórias dos veículos.
- Os cabos são percorridos por corrente eléctrica de frequências específicas.
- O AGV possui um sensor/detector de campo magnético.
- Sistema muito fiável, no entanto pode apresentar problemas em locais onde existam materiais ferrosos ou fontes de campo magnético.
- Tem uma implementação mais difícil que o sistema óptico devido ao facto de se terem de introduzir os cabos no solo.
- Pode ser utilizado em qualquer tipo de piso, e é imune á sujidade, óleos, etc.
- Os caminhos são identificados por cabos cuja frequência da corrente é diferente.

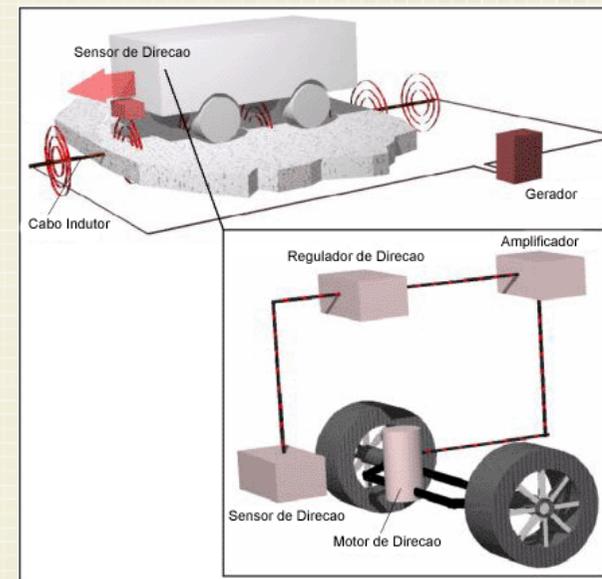
AGV

AUTOMATIC GUIDED VEHICLE

Navegação – Referência Indutiva



Disposição dos sensores

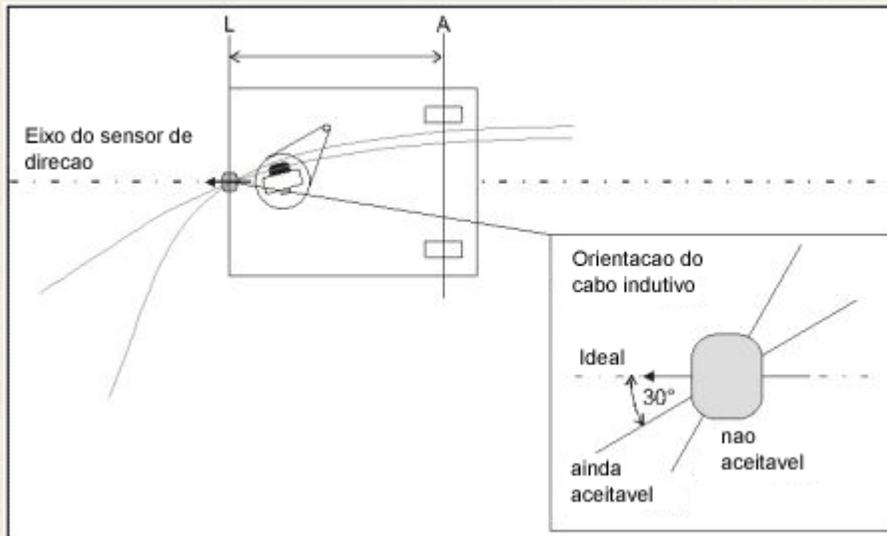


Altura de montagem do sensor e sinais de direcção

AGV

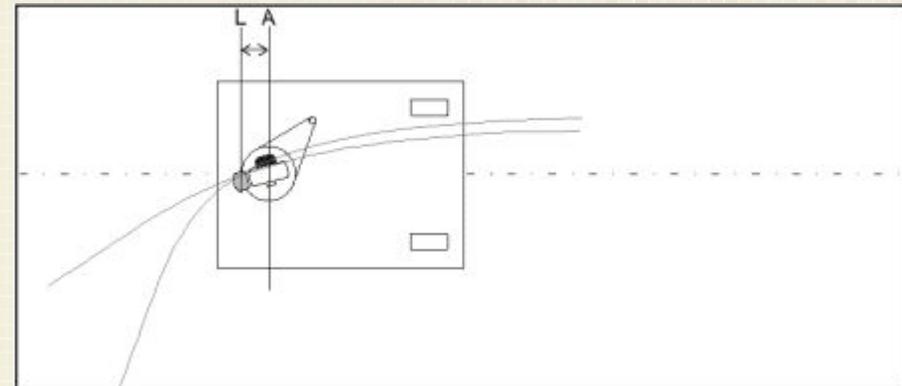
AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE

Navegação – Referência Indutiva



Sensor de direcção fixo na estrutura

Sensor de direcção montado no eixo



AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Navegação – Referência por Laser

- É um sistema mais versátil que os apresentados anteriormente.
- Não necessita de guias no solo.
- Consiste em reflectores espalhados pelo edifício. Um sistema emissor/receptor Laser emite e capta as reflexões e determina continuamente a sua posição.
- Os sensores medem a distância e o ângulo determinado a posição XY do veículo e o seu ângulo.
- O sensor consiste num laser rotativo montado na parte superior do AGV.
- É combinado com sistemas de detecção de obstáculos por ultra-sons ou opticamente.
- O sistema têm uma grande precisão.
- Permite que o veículo opte por circuitos alternativos.

AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE



Scanner Laser que envia ao AGV a sua posição e ângulo.

“Odyssey Tugger Vehicle guiado” por sistema laser. Capacidade de cerca de 8.000Kg



AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Navegação – Referência Inercial

- É o sistema mais recente dos apresentados (década de 90).
- Consiste na medição dos desvios através de um giroscópio e na comparação com o percurso armazenado em memória.
- São instalados pares de ímãs no chão ao longo dos trajectos e a distâncias regulares.
- A distância entre cada ímã determina uma posição XY dentro da instalação.
- É um sistema muito versátil no que respeita à mudança de trajectos, mas sacrificando a precisão dos veículos.

AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE



Pormenor no sensor e imã.

AGV

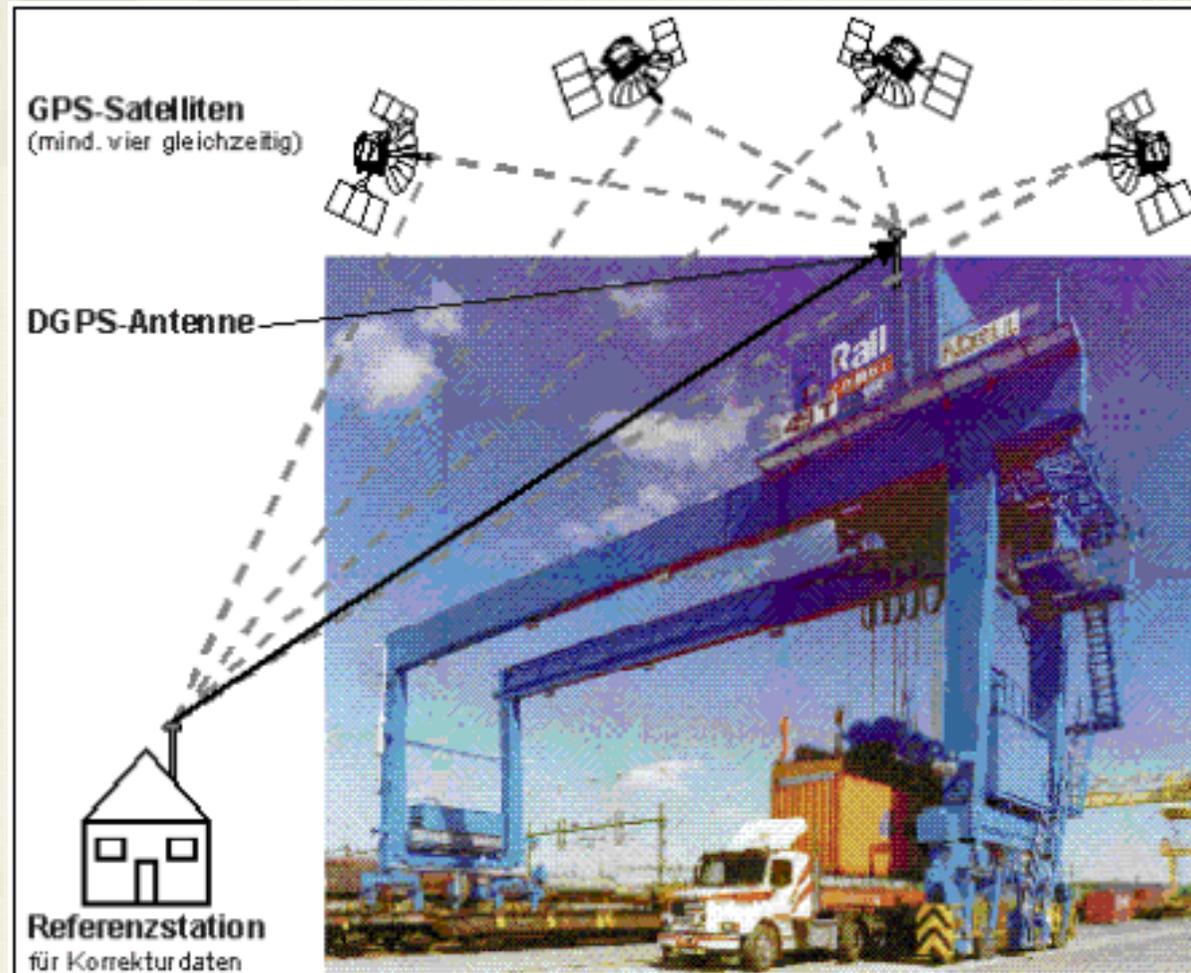
**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Navegação – Referência por GPS

- É utilizado principalmente em áreas externas, em veículos de grande porte, como camiões, carros, gruas, etc.
- Permite um bom controlo apenas em percursos grandes, pois a sua precisão é baixa (da ordem dos metros), o que não permite, por exemplo a carga e descarga automática, sem auxílio a outros métodos.
- O sistema tem de ser complementado por outros sistemas, como por exemplo a detecção de obstáculos.

AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE



Guindaste de contentores equipada com sistema GPS.

AGV

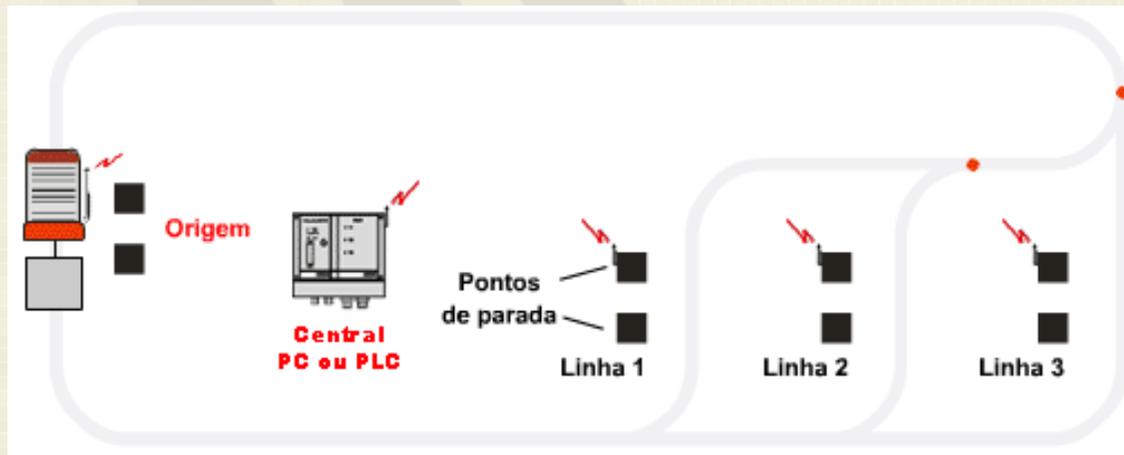
**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Função de Comunicação

- A gestão da frota de AGVs é realizável através de uma central que processa todos os dados.
- A central comunica com todos os pontos de carga/descarga e transmite a informação aos veículos em função das necessidades.
- A comunicação poderá ser feita através de ligações cabladas (pontos de carga) e via rádio (AGVs), ou totalmente via rádio.
- A comunicação com os AGVs pode também ser feita nos pontos de carga/descarga através de sensores ópticos colocados no veículo e na esteira de carga. Apresenta a desvantagem de não poder comunicar durante os percursos.

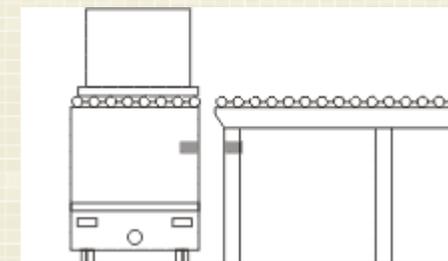
AGV

AUTOMATIC GUIDED VEHICLE



Esquema de comunicação feita por rádio

Comunicação entre AGV e ponto de descarga



AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Problemas nos percursos

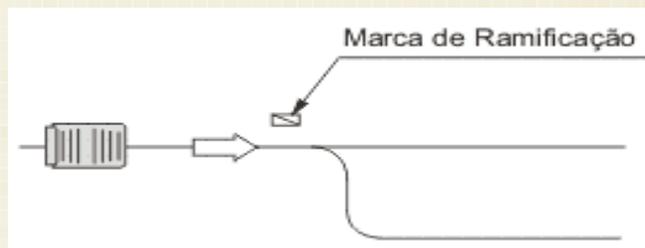
- Ramificações
- Bidireccionalidade
- Colisões em ramificações e cruzamentos
- Mudança automática de curso
- Carregamento da bateria

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Ramificações

- As ramificações são usadas em casos em que existem múltiplos caminhos.
- Nestes casos os veículos têm de decidir qual o caminho mais curto para o percurso.
- Nos sistemas Indutivos os vários caminhos distinguem-se através de frequências diferentes em cada um dos cabos, e a ramificação é detectada por uma marca no pavimento.
- Nos sistemas sem guia (laser e inercial) o caminho é escolhido através de mapas virtuais gravados na memória do AGV.



AGV

AUTOMATIC GUIDED VEHICLE

Bidireccionalidade

- A Bidireccionalidade é usada em casos em que não é possível realizar um percurso de regresso, eliminando os espaço para retorno.



AGV

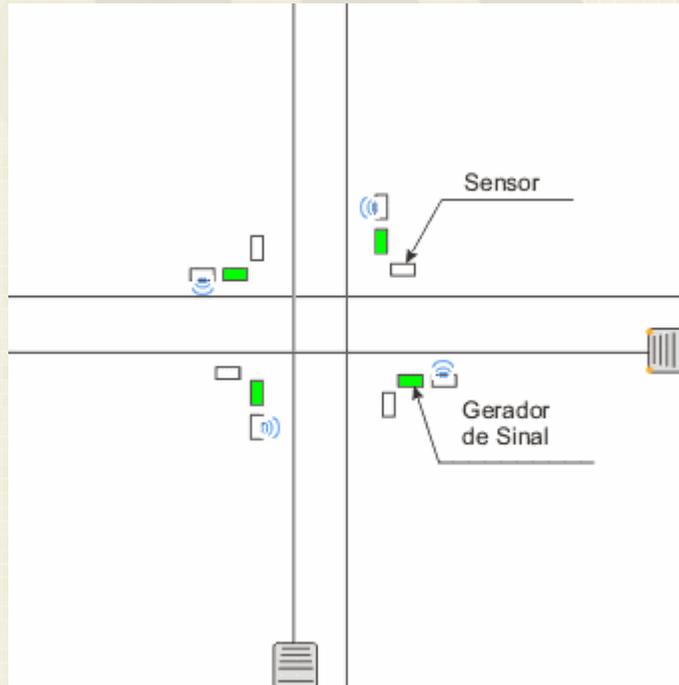
**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Colisões em ramificações e cruzamentos

- Existe a possibilidade de haver cruzamentos de veículos.
- Para evitar as colisões existe um sistema que detecta a passagem de um AGV e envia um sinal de paragem aos outros veículos.
- O próprio AGV pode ter montado um sensor de proximidade que evita colisões nas bifurcações entre veículos onde não existe um sistema de paragem.

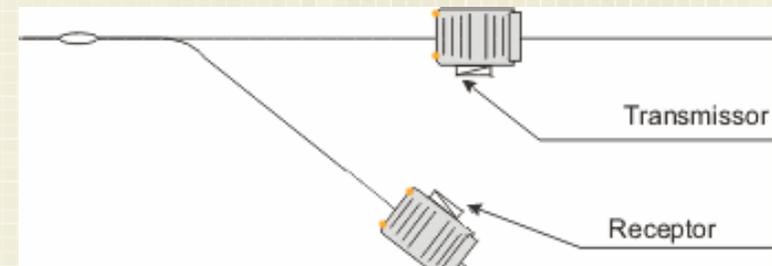
AGV

AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE



Sistema para evitar colisão nos cruzamentos

Sensores colocados nos AGVs para detecção de proximidade

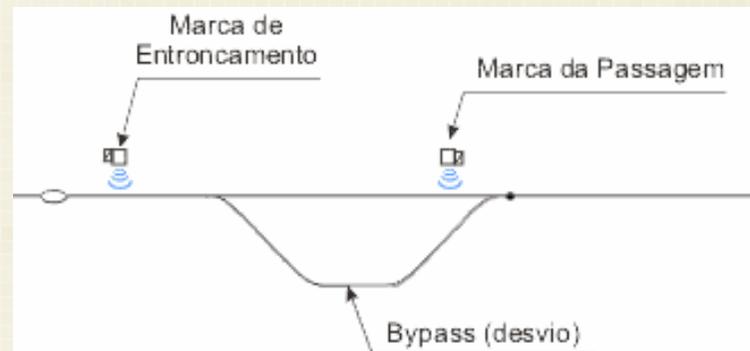


AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Mudança automática de curso

- Quando vários AGVs circulam no mesmo percurso, para evitar colisões frontais é necessário usar desvios, para que possam passar uns pelos outros
- Este problema pode ser resolvido através de um controlo central que controle todos os veículos em transito.
- É no entanto mais económico usar um sistema que faça a detecção da passagem e desvie o veículo para o desvio.



AGV

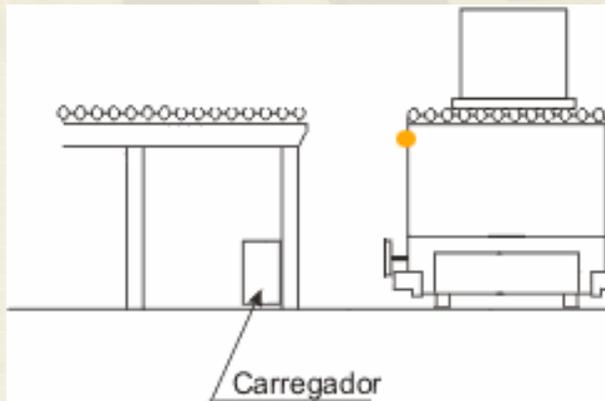
**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Carregamento da bateria

- O carregamento das baterias pode ser manual ou automático.
- No caso de carregamento automático, este pode ser feito nos pontos de carga/descarga, através de contactos fixados ao solo.
- Este método é suficiente onde o tempo de operação do AGV é baixo.
- No caso de operação em contínuo são necessários métodos mais eficientes.
- Quando a carga da bateria baixa a um nível determinado o AGV pode ser programado para voltar automaticamente à estação de carga.

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**



Carga automática da bateria no ponto de carga



Carregamento manual das baterias

AGV

**AUTOMATIC GUIDED
VEHICLE**

Referências bibliográficas

- AAT, Sistemas de Movimentação - <http://aat-agv.com.br/>
- Siemens - <http://www.agvsystems.com/>
- IST, Instituto de Sistemas e Robótica, - <http://irm.isr.ist.utl.pt/>
- Hans Moravec, Página pessoal - <http://www.frc.ri.cmu.edu/~hpm/>
- Globalspec, pesquisa de engenharia - <http://www.globalspec.com>
- Mirle - <http://www.mirle.com.tw/>
- Egemin - <http://www.egeminusa.com/>