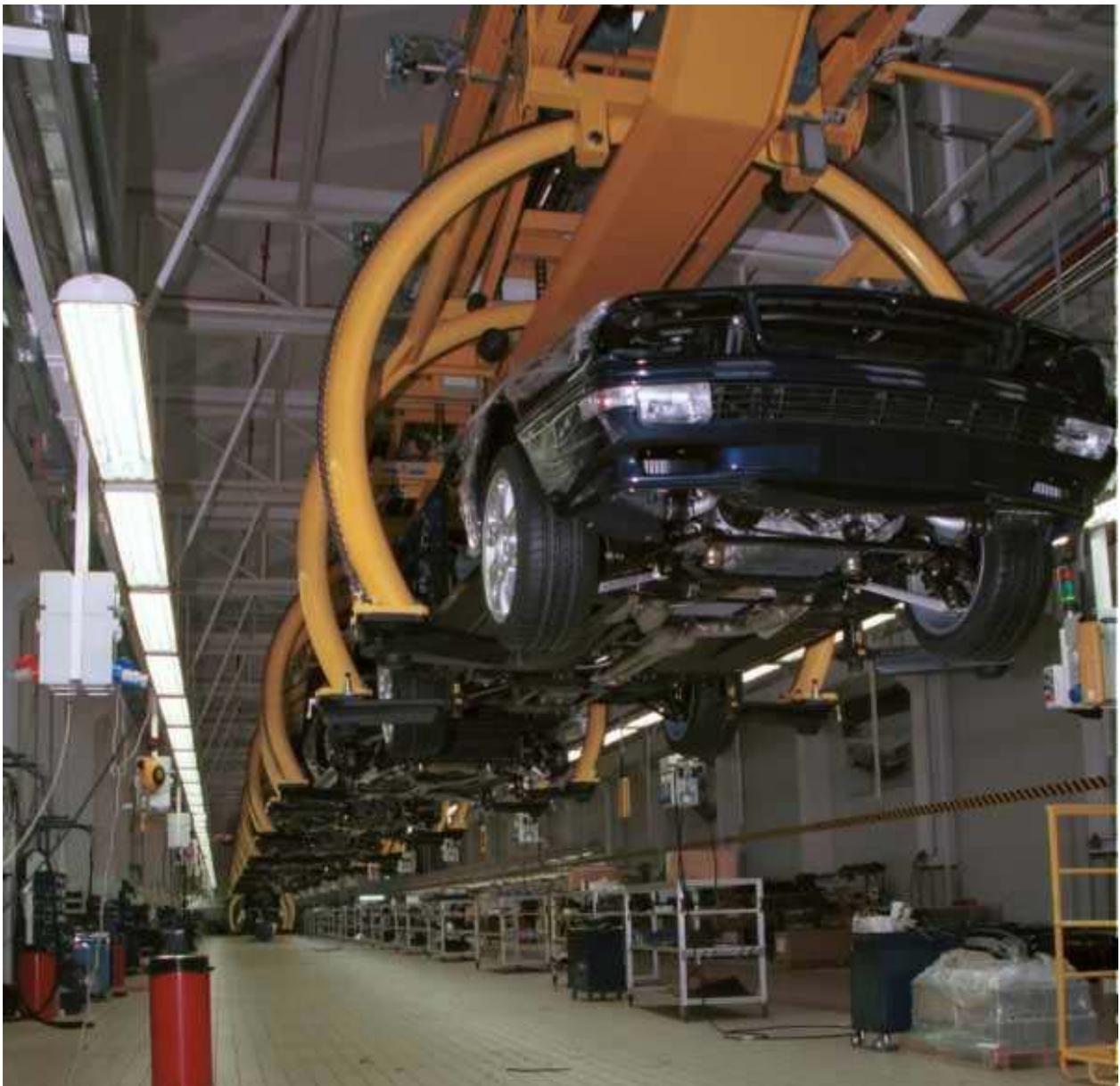


# Robótica

J. A. M. Felipe de Souza

## **3. - Robôs na indústria**

Robôs manipuladores na indústria.  
AGV's e LGV's na indústria.  
Máquinas CNC.



Fábrica de carros Maserati, Itália.

## Robôs na indústria

### Robôs manipuladores na indústria.

A indústria que mais usa manipuladores industriais, ou braços robóticos, como são também chamados, é a

- indústria *automóvel*.

Isso inclui as indústrias *montadoras de veículos* assim como também as indústrias de *auto-peças*.

Nestas indústrias os *robôs* podem fazer tarefas como:

- apertar parafusos,
- soldar,
- pintar,
- moldar,
- forjar,
- cortar,
- perfurar,
- transportar peças de um lado para outro, etc.

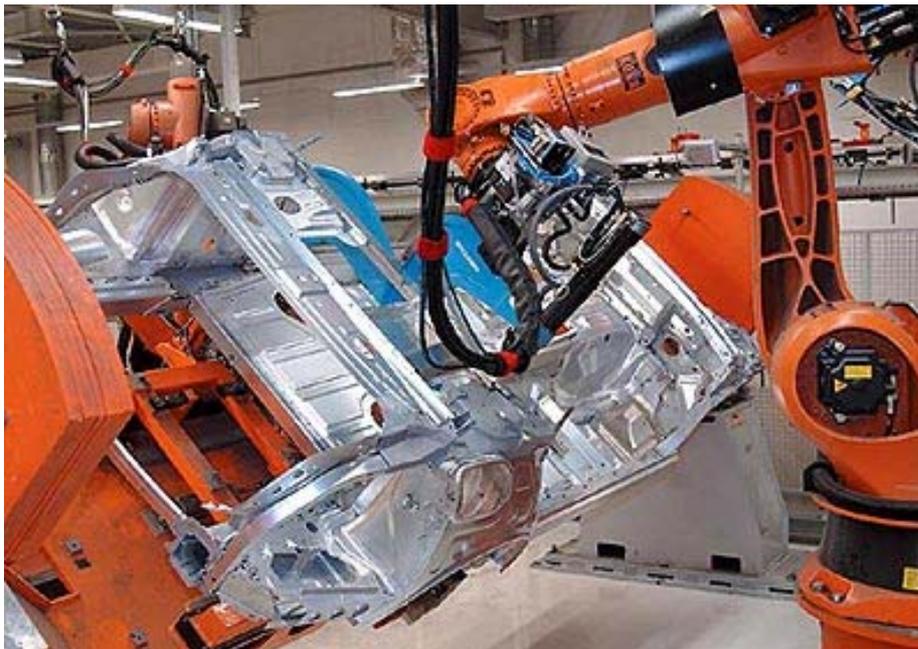


Fig. 1 - *Robôs* em indústrias *montadoras de veículos*.

Outra indústria que usam robôs de forma semelhante é:

- indústria dos electrodomésticos.

Isso inclui os desde as *máquinas de lavar*, os *fogões*, os *fornos de micro-ondas*, até outros mais pequenos como *batedeiras*, *liquidificadores*, *misturadores*, *varinhas mágicas*, *ferros de engomar*, etc.



Fig. 2 - *Robôs* na linha de produção fazendo soldadura.

Exemplos de outras indústrias que também usam robôs nos seus processos de fabrico são:

- indústria de *peças em geral*;
- indústria *farmacêutica*, na manufactura de *remédios*;
- indústria *cosmética*;
- indústria do *tabaco*;



Fig. 3 - *Robôs* na linha de produção em indústrias.

- indústria *eléctrica* e *electrónica*, na fabricação de:
  - componentes *eléctricos* como *resistências*, *bobinas*, *condensadores*, etc.;
  - componentes *electrónicos básicos* como *díodos*, *transístores*, *circuitos integrados*, etc.;
  - *fios e cabos*,
  - *pilhas e baterias* de todo o tipo;
  - *lâmpadas*, *candeeiros*, etc.;
  - *válvulas*, *bombas*, etc.
  - aparelhos *electrónicos* como *televisores*, *leitores de DVD*, *aparelhos de som (hi fi)*;
  - etc.
- indústria da *música*, do *som* e da *imagem*, na confecção de *CDs* e *DVDs* por exemplo;
- indústria da *informática*, na manufactura de *computadores*, de *impressoras*, de *monitores*, de *teclados*, de *ratos*, etc.;
- indústria dos *telemóveis*.



Fig. 4 - *Robôs* na indústria de peças. Fabricação de anéis de pistão.

Na verdade estas e outras grandes indústrias usam não só os *robôs manipuladores* como também “*automação*” em geral.

Isso quer dizer *robôs* que não são os *braços manipuladores* e outros tipos de *máquinas automatizadas*, como por exemplo os CNC's que falaremos numa sessão mais adiante.

Para citar alguns exemplos, temos:

- indústria têxtil, na *confecção de tecidos e roupas* em geral;
- indústria *calçado*, na *confecção de sapatos, tênis, etc.*;
- indústria *alimentícia e de bebidas*.

Na indústria *alimentícia e de bebidas*, os *robôs* são usados para executar trabalhos tanto no preparo do alimento como na sua embalagem.



Fig. 5 - *Robôs* na indústria alimentícia.



Fig. 6 - *Robôs* na indústria *alimentícia* (à esquerda) e na indústria de *bebidas* (à direita).

Claro, o empacotamento também acontece com o uso de *robôs* em outras indústrias mencionadas acima em que o produto já sai embalado (e.g., *tabaco, remédios, cosméticos, etc.*).

Na indústria alimentícia e de bebidas *robôs flexíveis* e *máquinas automatizadas* tecnicamente avançadas executam tarefas como moer, cortar, bater, separar, misturar ingredientes, sovar a massa, etc.

Já a *embalagem*, ou o *empacotamento* de alimentos pode ser:

- em **caixas**, como no caso do *leite* por exemplo;
- em **latas**, como ocorre nos muitos *produtos em conserva*;
- em **potes de vidro**, como em alguns produtos: *doces, azeitonas*;
- em **garrafas**, como nos *refrigerantes e cervejas*;
- em **sacos plásticos**, como nas *batatas fritas*, e outros *petiscos*;

e outros tipos de invólucros ou recipientes.



Fig. 7 - *Robôs* na indústria alimentícia.



Fig. 8 - *Robôs* na indústria de bebidas.

Note que a embalagem dos alimentos não termina com o empacotamento dos mesmos em *latas, garrafas, caixas, vidros* ou *sacos plásticos*.

É necessário ainda colocar **rótulos** e escrever a **data de validade** e do **número do lote**.

Depois disso ainda é necessário reunir os pacotes em **caixas** ou **pacotes maiores** para serem enviados para o mercado consumidor, isto é, para serem distribuídos em lojas e supermercados.



Fig. 9 - Alguns **robôs** na indústria **alimentícia** e de **bebidas**, fase de **empacotamento**.

Os exemplos de aplicações de robôs em indústrias, ou seja, de **robôs** em **linhas de produção** não terminam por aqui.

Muitos outros exemplos ainda poderiam ser acrescentados. Uma lista completa de indústrias que usam **automação** e **robótica** seria infundável.

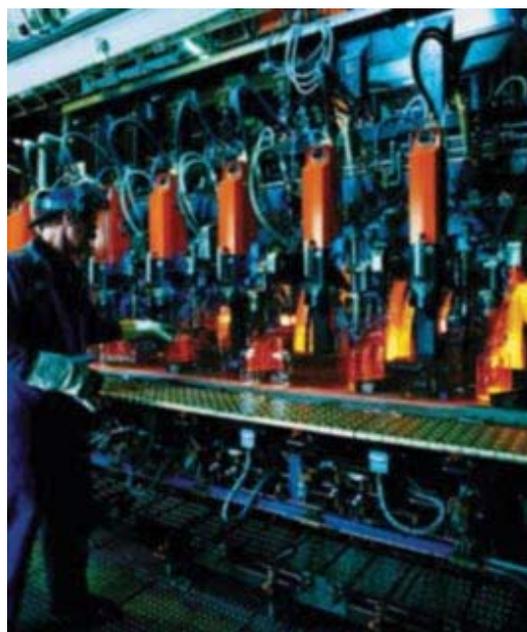


Fig. 10 - **Robôs** na linha de produção de garrafas (para água, sumos e refrigerantes). Indústria do plástico.

Por exemplo,

- a indústria *petrolífera*;
- a indústria dos *derivados do petróleo* como os *plásticos* e muitos outros materiais usados em *carros, computadores, etc.*;
- a indústria *química* em geral;
- a indústria *siderúrgica*, em *fornos de altas temperaturas* por exemplo;
- a indústria da *madeira*;
- a indústria da *calefação*, que fabrica *aquecedores térmicos, termo ventiladores, esquentadores de água, etc.*;
- a indústria da *refrigeração*, que fabrica “*freezers*”, *congeladores, aparelhos de ar condicionado, etc.*;
- a indústria *aeronáutica*.



Fig. 11 - Aviões também são fabricados em série e portanto os *robôs* também são usados na indústria aeronáutica.



Fig. 12 - Linha de produção de aeronaves. *Robôs* também são usados na indústria aeronáutica.

Claro que a classificação das indústrias que apresentamos aqui não é *standard* e são meramente com o intuito de exemplificar o uso dos *robôs* na produção.

Na realidade esta classificação das indústrias dada aqui é por vezes *redundante* pois existem produtos que poderiam ser enquadrados em mais de uma dessas indústrias.

Por exemplo: o *frigorífico* é um típico produto manufacturado em linhas de produção e, assim como os *automóveis*, usam muitos *robôs* manipuladores no seu fabrico.



Fig. 13 - Produtos domésticos do nosso dia a dia que são fabricados em linhas de produção com o uso de *robôs*.

Entretanto, o frigorífico poderia ser citado tanto na

- *indústria de electrodomésticos*, como na
- *indústria eléctrica e electrónica*, ou até mesmo na
- *indústria da refrigeração*.

Por outro lado, a indústria dos *telemóveis* poderia ser vista como parte da indústria *eléctrica e electrónica*.

*Robôs* na indústria não apenas desempenham tarefas na linha de produção, mas acima de tudo eles manipulam produtos entre uma tarefa e outra.

Numa *linha de produção*, muitas vezes os *robôs* colocam os materiais nas posições para serem trabalhados (*aparafusados, soldados, pintados*, etc.) e depois retiram-nos para poder entrar o próximo.



Fig. 14 - *Robôs* posicionando materiais nas posições para serem trabalhados.

Outro exemplo: na indústria de *alimentos*, os *robôs* colocam alimentos no forno, tiram do forno, ou simplesmente fazem passar pelo forno, entrando num lado e saindo no outro.

Portanto, o *manuseio* (ou o *manuseamento*) dos produtos é uma das tarefas mais executadas na *automação industrial*, seja por *robôs* (*manipuladores*) ou por outras *máquinas automatizadas*.

## AGV's e LGV's na indústria.

Já vimos que o manuseamento de materiais é uma das tarefas mais executadas na indústria, por *robôs manipuladores* na maioria dos casos.

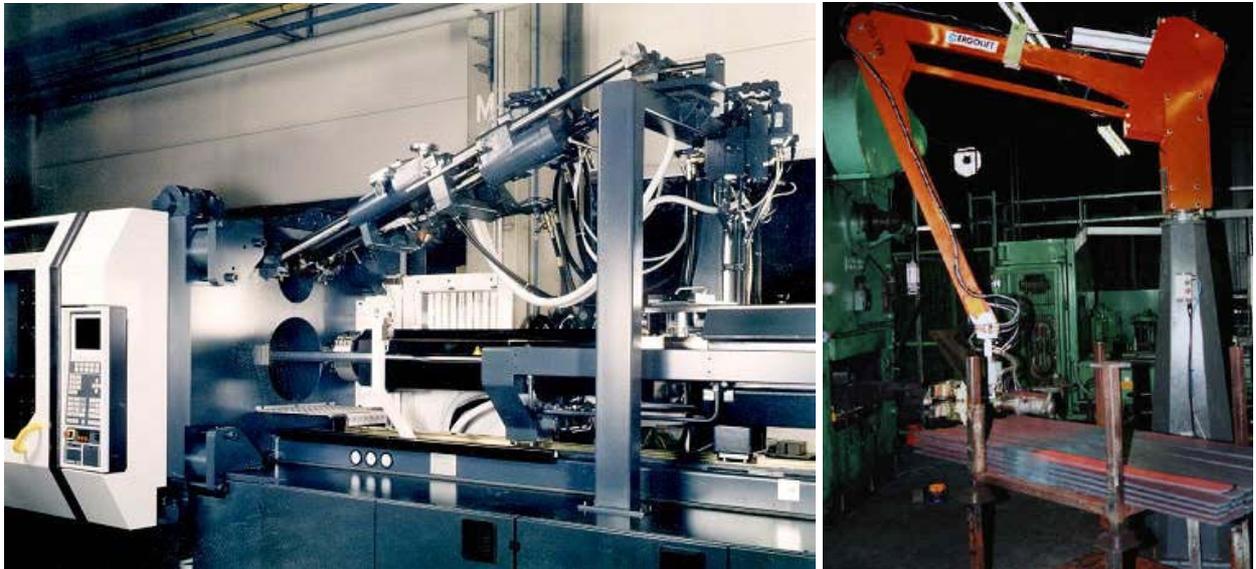


Fig. 15 - *Robôs* fazendo o manuseamento dos materiais.

Há também a movimentação ou o transporte e o armazenamento de materiais dentro da própria indústria.

*AGV* (*Automated Guided Vehicle*) e *LGV* (*Laser Guided Vehicle*) são *robôs móveis* que fazem o transporte automático de materiais em fábricas.

Ao contrário dos manipuladores que têm base fixa, os *AGV's* e os *LGV's* se deslocam sob rodas movendo-se pelo ambiente de trabalho.



Fig. 16 - *AGV's* (*Automated Guided Vehicles*) fazendo o transporte de materiais na indústria.

Os *AGV's* seguem um conjunto de trajetórias definidas no pavimento que podem estar marcadas através de um *fio condutor* enterrado no chão ou *faixas coloridas* pintadas no chão.

Por outro lado os **LGV's** podem navegar mais livres pois não dependem de fios nem faixas pintadas no chão.



Fig. 17 - **LGV's** (*Laser Guided Vehicles*) fazendo o transporte de materiais na indústria.

**Robôs** móveis como **AGV's** e **LGV's** têm que possuir uma *visão artificial* através de *sensores* (de *visão* e de *distância*).

Além disso eles estão programados para funcionar autonomamente, como por exemplo: em muitos casos os **AGV's** e **LGV's** podem tomar decisões de como: parar se encontrar algum obstáculo no caminho, ou mesmo contornar o obstáculo.



Fig. 18 - Um **LGV** (*Laser Guided Vehicle*) e um **AGV** (*Automated Guided Vehicles*) fazendo o transporte de materiais na indústria.

## Máquinas CNC.

**CNC** são as iniciais de “*Computer Numeric Control*” ou, em português, “*Controle Numérico Computorizado*”.

Embora uma máquina **CNC** não tenha semelhança com um *robô*, as técnicas de comando numérico são consideradas parte da Robótica e da Automação Industrial.



Fig. 19 - Máquinas **CNC** (*Computer Numeric Control* ou *Controle Numérico Computorizado*) na indústria.

O **CNC** foi desenvolvido na década de 1940 e é um controlador numérico que permite o controle de máquinas.

O **CNC** permite o controle simultâneo de vários eixos. Ou seja, torno e fresa comandados pelo computador.

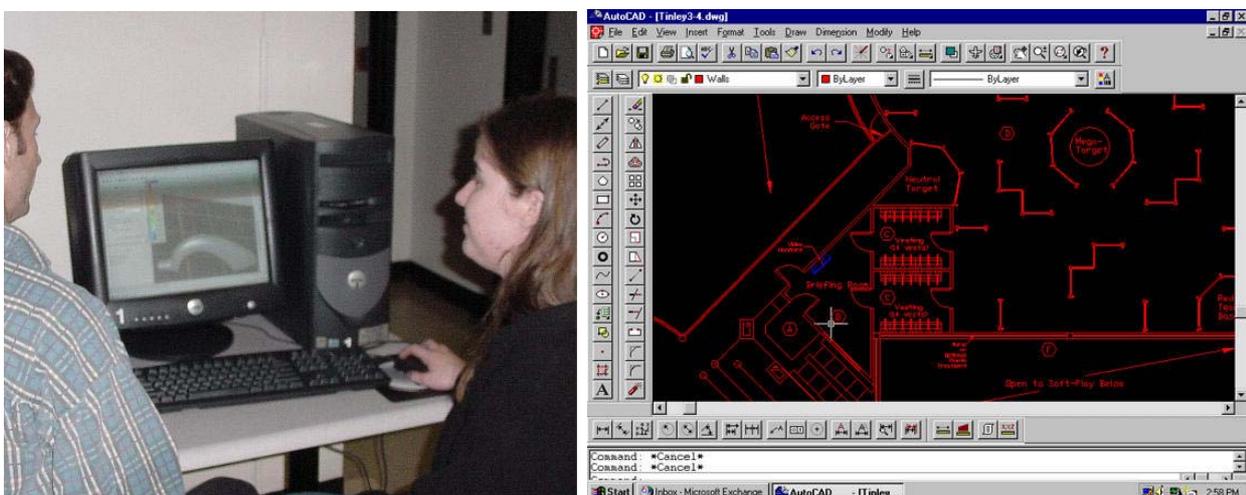
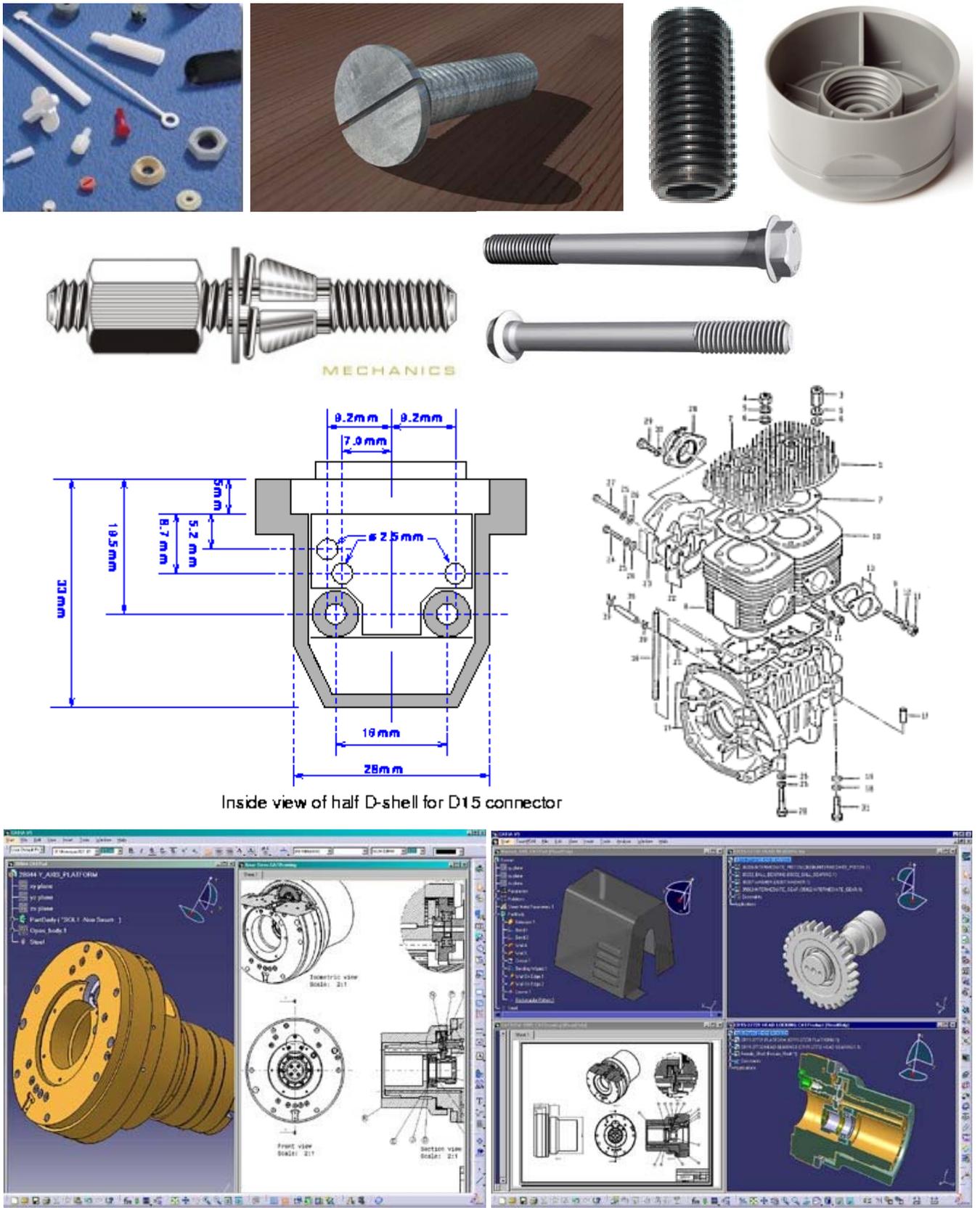


Fig. 20 - Programas de CAD/CAM utilizados pelas máquinas **CNC** para produzir peças de precisão.



Inside view of half D-shell for D15 connector

Fig. 21 - O fabrico de peças com precisão, desde um simples parafuso até o um motor completo, é com o auxílio de programas de CAD/CAM que são utilizados nas máquinas **CNC**.



Fig. 22 - Máquinas **CNC** (*Computer Numeric Control* ou *Controle Numérico Computorizado*) na indústria.



Fig. 23 - O design objectos e até mesmo de automóveis é com o auxílio de programas de CAD/CAM que são utilizados nas máquinas **CNC**.

A utilização de **CNC** 's permite a produção de peças complexas com grande precisão, especialmente quando associado a programas de CAD/CAM.

A introdução do **CNC** na indústria mudou radicalmente os processos industriais.

Com o **CNC** curvas são facilmente cortadas, complexas estruturas com 3 dimensões tornam-se relativamente fáceis de produzir e o número de passos no processo com intervenção de operadores humanos é drasticamente reduzido.

O **CNC** reduziu também o número de erros humanos (o que aumenta a qualidade dos produtos e diminui o desperdício).

O **CNC** agilizou as linhas de montagens e tornou-as mais flexíveis, pois a mesma linha de montagens pode agora ser adaptada para produzir outro produto num tempo muito mais curto do que com os processos tradicionais de produção.

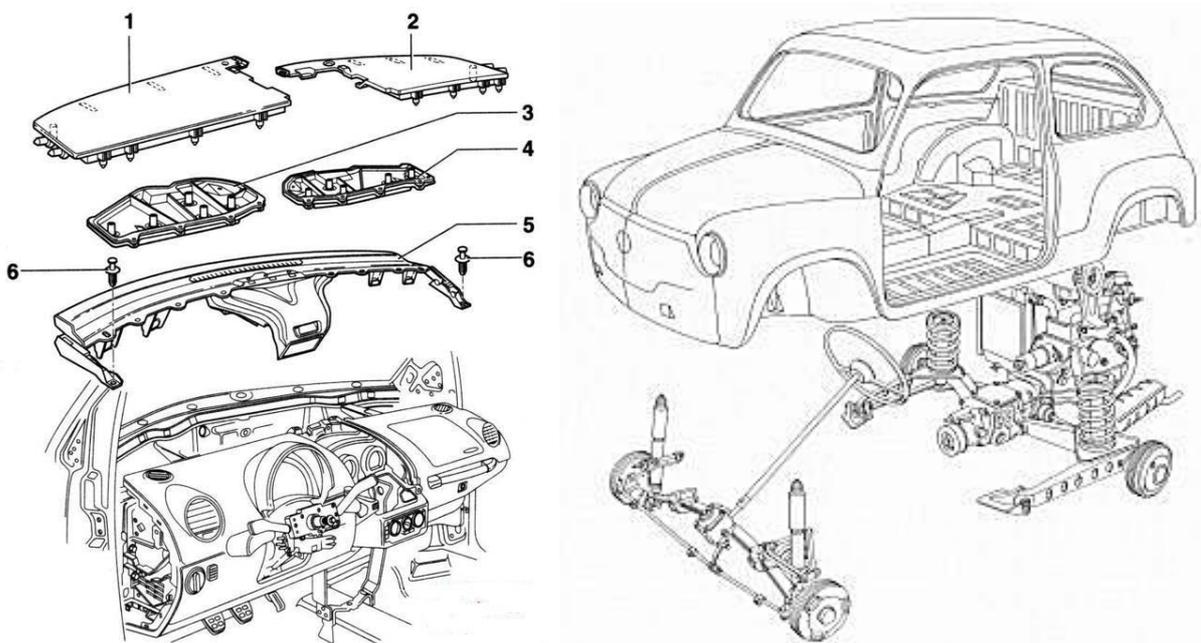


Fig. 23 - O design objectos, peças, máquinas, motores e até mesmo de automóveis e aviões hoje são feitos em computador com o auxílio dos programas de CAD/CAM que são utilizados nas máquinas **CNC**.

---XXX---