

APLICAÇÕES DE ROBÔS INDUSTRIAIS COM GARRAS MECÂNICAS

Tamara do Vale Ormindo ¹

Rafael Carlos Nogueira Alves ²

Paulo Eduardo Fragoso ³

Leonardo Carvalho Vidal

RESUMO

Este artigo foca em especial na Robótica no setor industrial onde se torna necessária devido ao crescente aumento da produtividade e da melhoria da qualidade dos produtos do mercado. Pois o robô permite flexibilidade e confiabilidade na execução de tarefas. Os manipuladores industriais possuem capacidades de movimento similares ao braço humano e são os mais comumente utilizados na indústria. As aplicações incluem soldagem, pintura e carregamento de máquinas. A indústria automotiva é um dos campos que mais se utiliza desta tecnologia, onde os robôs são programados para substituir a mão-de-obra humana em trabalhos repetitivos ou perigosos, adotando as ferramentas e garras mecânicas, onde serão desenvolvidas seu contexto ao longo do artigo.

Palavras-Chaves: Robótica, Indústria Automotiva, Mão-de-obra, Garras Mecânicas.

1 Introdução

A robótica é uma área que está em constante desenvolvimento em todo o mundo, ou seja, o que antes era apenas ficção, hoje é uma realidade que está cada dia mais presente em nossas vidas. Pode-se observar esse fato em setores industriais, cirúrgicos, entre outros.

Sabe-se que atualmente, a robótica tem evoluído de forma peculiar, principalmente no setor industrial automotivo, onde os robôs são capazes de realizar funções com bastante precisão. Além disso, podem realizar tarefas com alto grau de repetitividade, substituindo a mão-de-obra humana e otimizando o processo industrial pelas suas aplicações através das funções de determinados órgãos terminais.

¹ AEDB. Faculdade de Engenharia de Resende. Aluna do Curso de Engenharia de Produção Automotiva. E-mail: tamaradovale@hotmail.com

² AEDB. Faculdade de Engenharia de Resende. Aluno do Curso de Engenharia de Produção Automotiva. E-mail: rafacnalves@hotmail.com

³ AEDB. Faculdade de Engenharia de Resende. Aluno do Curso de Engenharia de Produção Automotiva. E-mail: pefragoso@gmail.com

A arquitetura mecânica do robô é utilizada para posicionar uma determinada mão-ferramenta que executará realmente o trabalho útil do robô. Esta mão-ferramenta, como o próprio nome diz, pode ser do tipo de garra (foco do artigo) ou do tipo de ferramenta, dependendo da aplicação a que o robô se destina.

2 Desenvolvimento

Um robô industrial é uma máquina manipuladora, com vários graus de liberdade, controlada automaticamente, reprogramável, multifuncional, que pode ter a base fixa ou móvel, para utilização em aplicações de automação industrial.

A utilização da robótica nas indústrias é uma realidade, inclusive no Brasil, pois com ela as atividades repetitivas, perigosas e de muita precisão são realizadas com maior sucesso e rapidez possibilitando, por exemplo, em uma linha de produção a capacidade de desempenhar as funções arriscadas ao manuseio humano.

Os robôs são projetados para atuar sobre seu ambiente, mas para isto devem ser dotados de órgãos terminais, ou seja, dispositivos fixados no punho do mesmo que permite realizar uma tarefa específica, podendo vir como acessórios. São eles:

a) Garras ou mãos mecânicas:

- 1) Com sujeição por pressão;
- 2) Com sujeição magnética;
- 3) Com sujeição a vácuo;
- 4) Com sujeição de peças a temperaturas elevadas;
- 5) Resistentes a produtos corrosivos / perigosos;
- 6) Dotadas de sensores entre outras.

b) Ferramentas especializadas:

- 1) Pistolas pulverizadoras (pintura, metalização);
- 2) Soldagem por resistência por pontos;
- 3) Soldagem por arco;

- 4) Furadeiras;
- 5) Polidoras, entre outras.

2.1. DEFINIÇÃO DE GARRAS MECÂNICAS E SUA UTILIZAÇÃO:

As garras mecânicas utilizam dedos mecânicos acionados por um mecanismo de pega. Os dedos são apêndices (pinças) da garra que fazem contato direto com o objeto, sendo fixos e intercambiáveis. Utilizando-as no carregamento e descarregamento de máquinas; deslocar peças de um transportador e arranjá-las sobre um pallet; manuseio de caixas, garrafas, matérias-primas; manipulação de ferramentas; entre outras.

Após pesquisarem os diversos tipos de configurações de garras – SALISBURY e CRAIG (1982) – chega-se à conclusão de que uma garra na configuração de mão humana é a que possui maior versatilidade para realizar a manipulação de objetos dos mais variados tipos, inclusive de formas irregulares, sendo capaz de exercer apenas a força estritamente necessária para que estes objetos sejam seguros com estabilidade e segurança.

Comparando o valor quantitativo de dedos, nota-se que uma garra com dois dedos pode manipular aproximadamente 40% dos objetos das mais variadas formas. Uma garra de três dedos manipularia 90% de todos os objetos, e uma garra com quatro dedos manipularia 99% destes objetos. (MATSUOKA, 1995).

Embora uma garra com a configuração de mão humana possa apresentar elevada versatilidade em função de seus muitos graus de liberdade, sua utilização em robôs industriais não é conveniente devido a sua complexidade de construção e controle.

Quanto maior o número de juntas neste tipo de garra (garra mecânica) melhor será a permissão de adaptá-la a muitas formas diferentes de objetos a serem manipulados, permitindo a preensão de um maior número de formas de objetos que as garras convencionais e tornando a programação extremamente complexa. A manipulação eficiente de garras com múltiplos dedos, que cooperam entre si, requer um sistema de controle mais sofisticado, contendo retroalimentação de sinais provenientes de sensores de teto e planejamento de trajetórias.

Quando se utiliza uma garra com apenas dois dedos (forquilha), a falta de versatilidade de manipulação ou destreza exige que o programador modele com grande precisão os objetos a serem seguros ou manipulados. Neste tipo de garra, os projetos normalmente levam em consideração os modelos dos objetos que estão sendo manipulados, ficando disponíveis ou podendo ser facilmente obtidos. Quando se deseja que o manipulador opere em ambientes desconhecidos de trabalho ou que manipule uma maior variedade de objetos com diferentes formas esta modelagem é difícil de ser empregada. Já uma garra na

incertezas do modelo, como já mencionado acima. O maior desafio é manter a controlabilidade do sistema redundante devido aos vários graus de liberdade.

2.2 FORMAS DE PRENSÃO

Além da divisão por números de dedos, deve-se observar a forma de preensão. Deve-se, também, considerar tanto a especificação e seleção quanto o projeto de garras mecânicas, podendo ser citados: forma, peso, material e rigidez do objeto a ser manipulado, a velocidade e aceleração do manipulador durante a realização da tarefa, estabilidade do agarramento, ambiente de trabalho, entre outros.

2.3 TIPOS DE GARAS MECÂNICAS

Enquanto nos centros de pesquisas globais procura-se projetar garras mecânicas complexas como as mãos humanas, nas indústrias as garras são, em grande maioria, compostas de apenas dois ou três dedos e uma junta de rotação em cada dedo. A figura 1.1 abaixo apresenta algumas garras utilizadas industrialmente.

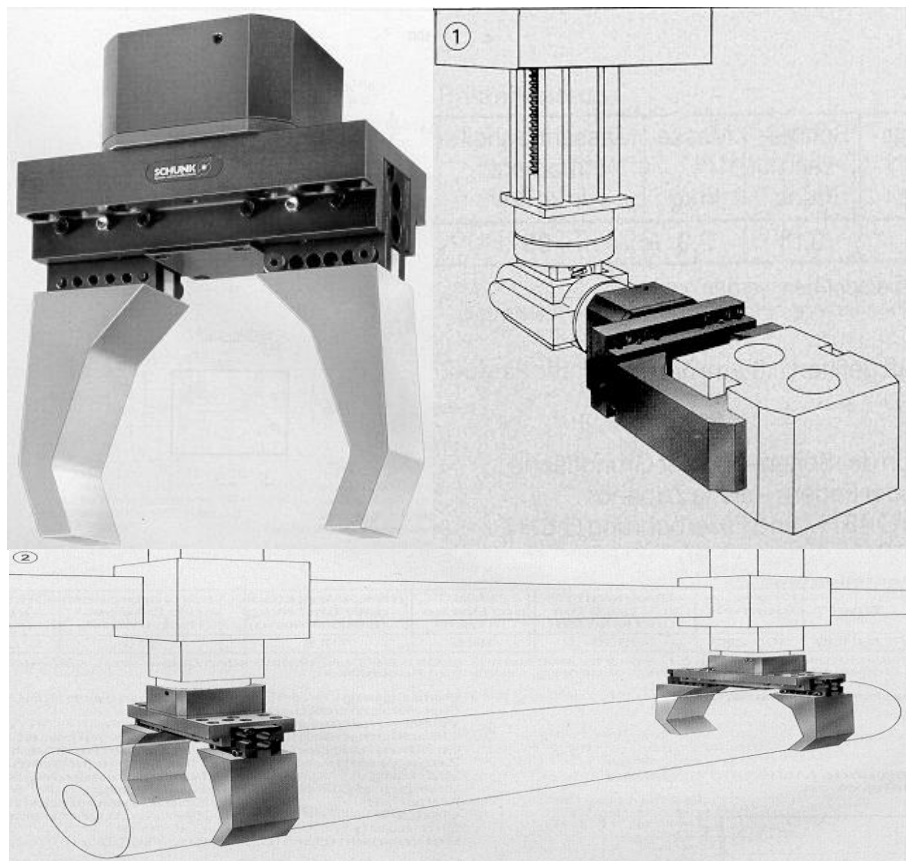


Figura 1.1 – Garra com dois dedos intercambiáveis.

Em alguns casos deseja-se que a garra possua capacidade de exercer força e exibir uma destreza que só pode ser conseguida com dedos especiais. Na figura 1.2, pode-se

observar um tipo de garra com esta característica, onde os dedos, quando sob a pressão interna de algum fluido, exercem a força diretamente sobre o objeto manipulado.

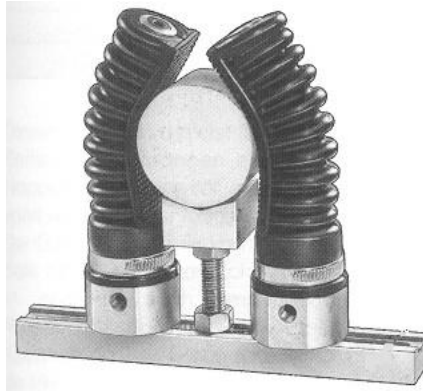


Figura 1.2 – Garra com Dedos Flexíveis

Mesmo com esta capacidade, existem objetos que para serem manipulados com segurança necessitam de garras com pelo menos três dedos. Um exemplo clássico deste tipo é o da preensão de esferas ou peças com superfície cilíndrica. Um exemplo deste tipo de garra pode ser visto na figura 1.3.

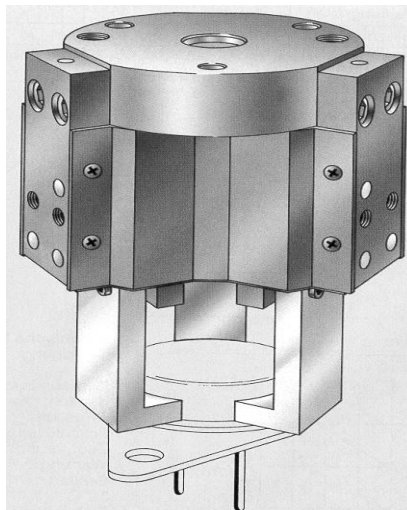


Figura 1.3 – Garra Mecânica com três dedos

Garras pneumáticas são muito empregadas para a movimentação de objetos com superfície plana e massa reduzida, como chapas metálicas, caixas e etc.

As garras magnéticas são geralmente utilizadas no manuseamento de materiais ferrosos, especialmente quando os materiais a manipular estão sob a forma de chapas ou placas metálicas.

As garras de sucção são utilizadas para manusear objetos planos, lisos e limpos (condições necessárias para que se forme um vácuo satisfatório), sendo um tipo de garras relativamente leves. Exige apenas uma superfície disponível da peça para esta poder ser manipulada, aplicando uma distribuição uniforme da pressão na superfície da peça utilizando-se as ventosas e baseando na existência do vácuo. Este tipo de garras é aplicável a uma grande variedade de materiais, como, por exemplo, no manuseamento de placas de vidro.

Além desses tipos de garras, existem outras garras com princípios de funcionamento diferentes dos citados acima. Na tabela abaixo, destaca-se os outros tipos de garras:

Tabela 1 – Tipos de Garras e sua utilização

Garras Adesivas	Indicadas para o manuseamento de têxteis e outros materiais leves
Garras de Agulhas	Indicadas para manusear materiais macios e que possam ser perfurados, ou pelo menos picados como, por exemplo, têxteis, plásticos, borrachas, etc.
Garras de Diafragma	Indicadas para aplicações que envolvam a manipulação de objetos frágeis.
Garras com Dedos Articulados	Indicados para o manuseamento de objetos frágeis.
Garra universal ou mão de Stanford/JPL	Permite pegar e manusear uma grande variedade de objetos com diferentes geometrias, se possível apresentando características semelhantes à da mão humana.

2.4 ESPECIFICAÇÕES DE UMA GARRA

Os efetadores do tipo de garra mecânica entrarão em contato direto com o objeto a ser manipulado, diversos fatores devem ser considerados no momento de sua especificação para o uso em robôs ou durante a fase de projeto.

De acordo com a norma ISO/DIS 14539 (1998), lista-se:

- a) Geometria dos dedos e da palma;
- b) Posicionamento dos dedos na palma;
- c) Tipo e força de agarramento;
- d) Tempo de operação;
- e) Número de graus de liberdade;
- f) Geometria, peso, temperatura máxima e mínima, propriedades magnéticas e características da superfície do objeto a ser manipulado;
- g) Entre outras.

3 Conclusão

Neste artigo, apresentamos os fundamentos da robótica, que nos permite compreender melhor as situações em que os robôs são utilizados, visa as aplicações que abrangem toda a robótica no setor industrial, especialmente no automotivo, de acordo com os tipos de garras mecânicas, onde possuem mecanismos com capacidade para abrir e fechar os dedos da garra, exercendo força suficiente, quando fechados, para segurar as peças que foram agarradas, dependendo de cada tipo. Portanto, o termo robótica é bem abrangente e ao mesmo tempo fascinante e vem crescendo a cada dia. Claro que se compararmos o Brasil com outros países desenvolvidos, a diferença ainda é grande, mas passos têm sido dados na busca da qualidade, do melhor produto, do menor custo e do sucesso.

4 Referências Bibliográficas:

- **ROBÓTICA. O Mundo da Robótica.** Disponível em: <http://www.robotica.com.br> Acesso em: 01 de Maio de 2013;
- ROSÁRIO, J.M., “ Robótica Industrial I – Modelagem, Utilização e Programação” , Editora Baraúna SE Ltda, 2010;
- GROOVER, M.P., “ Robótica Tecnologia e Programação” , Editora MC Graw-Hill, 1989;
- GOLDSMITH, M. , “ Robôs Rebeldes” , Editora Melhoramentos Ltda, 1ª edição, outubro 2005.