

SISTEMA DE FIXAÇÃO FLEXÍVEL DE PEÇAS PARA OPERAÇÃO SÍNCRONA NUMA CÉLULA DE SOLDAGEM ROBOTIZADA

(1) C. Sacramento, A. Cerqueira.

(2) H. Lepikson.

(1) Autores.

(2) Orientador.

UFBA - Departamento de Engenharia Mecânica, Rua Aristides Novis, 02,
40.210-630, Salvador BA

Palavras chaves: Fixação Flexível, Automação, Célula de soldagem, Robótica

RESUMO

Sistemas de fixação dedicados consomem tempo e custo de produção como também não possuem flexibilidade para lidar com peças ou montagens de diferentes tamanhos. Para reduzir tempo e custo de um sistema de produção, ele deve ser projetado para ser capaz de fixar qualquer formato de peça num universo possível. Em regime de produção de baixo-médio, os Sistemas de Fixação Flexíveis ou FFS (*Flexible Fixture System*) é uma solução, porque para ajustes com mais rapidez, a baixo custo para fixar um novo componente projetado.

Segundo Z. M. BI e J. Zhang (2001), o custo de um projeto de um sistema de fixação pode chegar a 10-20 % do custo total de sistema de manufatura. Para reduzir esse custo, o sistema de fixação projetado tem que ser capaz de fixar uma quantidade de peças que processo produtivo exige.

O trabalho aqui apresentado surgiu da necessidade de se criar um sistema de fixação para uma célula de soldagem robotizada. Esta célula de soldagem contém um sistema de soldagem MIG para um robô manipulador tipo braço mecânico, um posicionador de peças integrado ao robô (7º eixo) e um sistema de troca rápida para a garra e a tocha.

Um grande passo do projeto foi definir os problemas da célula de soldagem e descobriu-se que esta restrita à parte dimensional e ao peso da peça a ser soldada, pois o robô limita a peça devido à abertura da garra e limita quanto ao peso, já que a capacidade máxima de carregamento é de 5 kg. Dois aspectos principais tiveram que ser ponderados:

1) Limitações do projeto: este elemento baseia-se na função do sistema que é manter a peça fixada numa posição determinada e conhecida sem interferência no processo de soldagem. É preciso analisar como a peça é segura, como se mantém uma posição de equilíbrio estático no sistema de fixação e como se mantém esse equilíbrio no processo, bem como a faixa de temperatura que os componentes suportam e a variação dimensional desses na hora da soldagem.

2) Viabilidade econômica: deve-se selecionar o sistema que pode se adaptar rapidamente com as condições do mercado devendo considerar também custos em relação ao projeto onde será implantado, pois um sistema de fixação flexível para ser verdadeiramente implementado não pode ultrapassar os 20% dos custos totais do valor total do projeto.

Estudos de sistemas de fixação existente no mercado fabricados pelas grandes empresas de sistemas flexíveis e automação, levaram-me a conhecer o que existe no mundo que pode se ter acesso e as suas vertentes. As grandes vertentes desses sistemas são conhecidos com MFFS (Modular Flexible Fixture System) que é o sistema que utiliza peças intercambiáveis através de conexões padrões e a é SFFS (Single Flexible Fixture System) onde alguns componentes que possam ser variáveis, ajustando-se para diferentes situações.

No projeto utilizou-se a junção dessas duas vertentes, um sistema flexível de fixação modular com um sistema flexível de fixação simples.

O sistema flexível de fixação simples foi utilizado com o apoio da peça. Ele consiste em uma base com furações padronizadas, nas quais colocam-se pinos também padronizados e a variação da colocação ou retirada desses pinos depende do formato da peça. Existem sensores de limite mecânico colocados na parte inferior da base e são atuados quando a peça for colocada, informando ao robô se ela foi posicionada corretamente. O sistema flexível de fixação modular foi utilizado com peças de alumínio intercambiáveis com grampos pneumáticos verticais e horizontais que, através de válvulas solenóide, o robô pode controlá-los e para fixar a peça no sentido de dar estabilidade na hora da soldagem, já que a peça sofre um movimento angular através do posicionador. Também existem sensores de fim de curso fixados nos grampos pneumáticos, para informar o robô que os grampos pneumáticos estão em contato com a peça. A figura 1-A e 1-B mostra a modelagem dos dois sistemas.

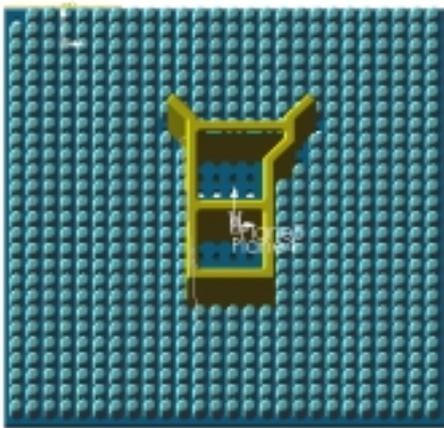


FIGURA-1-A

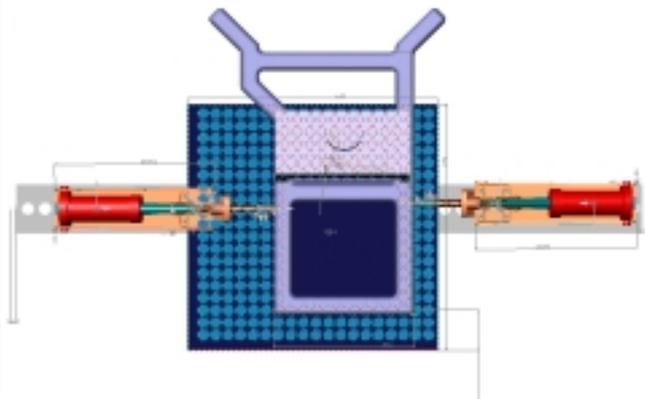


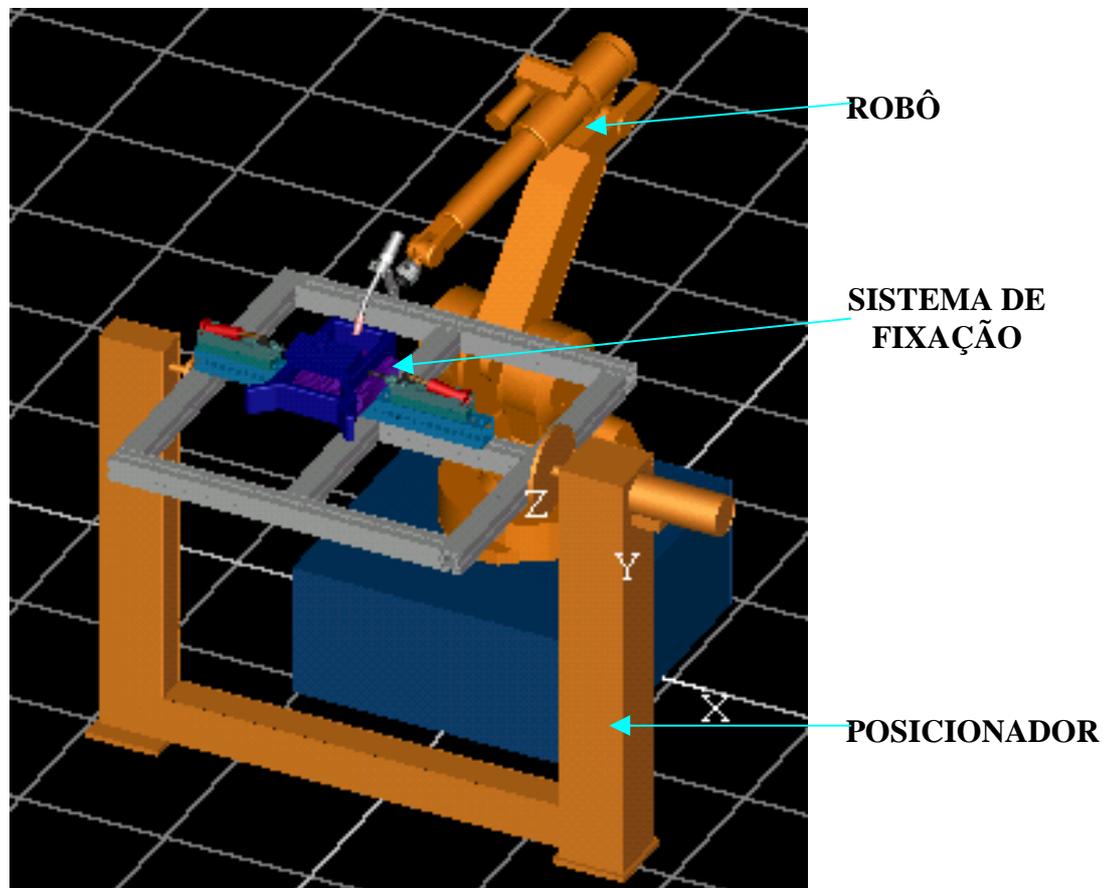
FIGURA-1-B

Portanto, para o funcionamento do sistema:

1. Analisa-se primeiramente o formato da peça e configura-se então o SFFS.
2. Analisa-se o processo de soldagem e os movimentos do robô e do posicionador para que não haja nenhuma colisão ou interferência.
3. Monta-se o sistema modular (MFFS) conforme as análises anteriores.
4. Testa-se o sistema.
5. Quando for preciso mudar de peça, reconfigura-se o sistema adaptando ao novo formato da peça e como será soldada.

Esta configuração, com o sistema flexível simples e modular de fixação, pode ser utilizada em outros tipos de processos (Ex: montagem, pintura, inspeção, etc) podendo também ser adicionado, por conta da grande flexibilidade, outro componente para a melhoria do sistema produtivo.

A figura 2 ilustra a célula de soldagem.



6.

FIGURA 2. CÉLULA DE SOLDAGEM.

Agradecimentos: ao CNPq pela bolsa de iniciação científica, à UFBA, pela orientação, e ao CIMATEC pelas instalações e ferramentas computacionais cedidas, que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho no âmbito do convênio UFBA-Senai.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Z. M. BI and W. J. Zhang. Flexible fixture design and automation: Review, issues, and future directions, *Int. Prod. Res.*, 2001, vol. 39, N° 13, 2867-2894.

Bandyopadhyay, B. P. Hoshi, T. Latief, M. A. and Hanada, t., 1193, Development of a fixture-free machining center for machine block-like components. *Journal of Materials Processing Technology*, 39(3-4), 405-413.

James A. Rehg. *Introduction to robotics in CIM Systems*, 4rd edition, Prentice Hall.