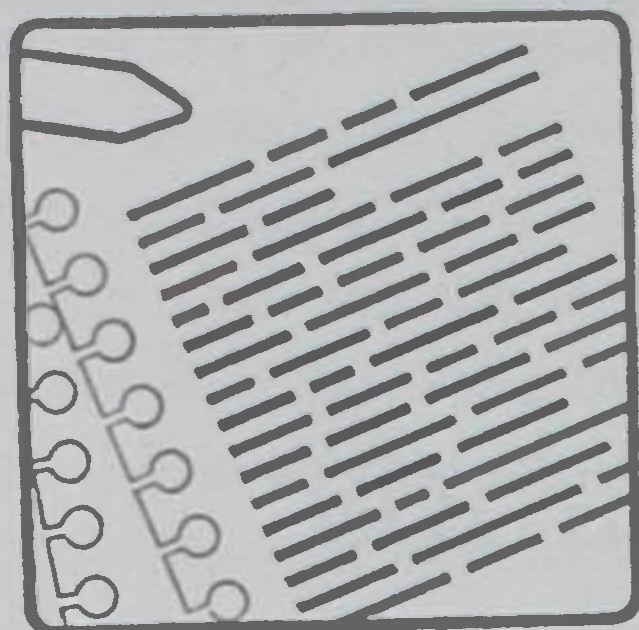




Impacto económico da robotização

Balanço económico

A crescente aplicação de robôs industriais justifica-se pelos seus benefícios sociais e económicos, embora pareça afectar o mercado de trabalho com prejuízo aparente. Sob o ponto de vista económico interessa definir índices que tenham em conta o confronto dos dois factores:

- **custos de robotização:** investimentos e despesas inerentes à instalação automática;
- **benefícios económicos:** redução de desperdícios e rentabilidade da gestão industrial.

Custos de robotização

Numa instalação automática há que atender aos investimentos com a implementação dos equipamentos (básicos, especiais e auxiliares) e aos custos de exploração (manutenção, operação e pessoal):

- **preço da instalação** (robô, periféricos e acessórios): entre 5000 e 100 000 USD, conforme o número de articulações do robô, espaço de trabalho, capacidade de carga, número de funções de controlo, sofisticação do sistema de controlo, etc. Depende ainda dos equipamentos auxiliares necessários e das modificações eventualmente indispensáveis na instalação existente;
- **preços de equipamentos especiais:** transportadores, transformadores, aparelhos de soldar, aparelhos de controlo e interface, etc.;
- **preço de adaptação da instalação:** custos adicionais devidos a modificações pela introdução de robôs;

- **custos de manutenção:** um sistema robótico que funcione em dois turnos exige manutenção regular, revisões periódicas e correcção imediata em caso de avaria, atingindo custos anuais da ordem de 10% do investimento com a aquisição (dependente do tipo de tarefa: os custos de manutenção numa fundição são maiores que na simples carga e descarga);
- **custos de operação:** geralmente as instalações automáticas têm mais custos energéticos que as manuais, mas os respectivos encargos são pouco expressivos no preço de venda dos produtos; nalguns casos podem existir consumos de materiais na operação (óleo de lubrificação, etc.);
- **Custos de pessoal:** as instalações automáticas em geral não dispensam pessoal de vigilância e requerem a formação especializada (cara) de técnicos habilitados a conservar e gerir os equipamentos (engenheiros electrónicos e programadores).

Benefícios económicos

Em contrapartida são muito variadas as vantagens económicas da robotização:

- **economia de mão-de-obra:** substitui trabalhadores em muitas operações, particularmente em tarefas monótonas e perigosas, e pode operar 24 h por dia sem descanso;
- **rapidez de fabricação:** reduz o tempo de progresso do fabrico e portanto o capital cir-

culante, além de diminuir o prazo de entrega dos produtos;

- **aumento da produtividade:** na montagem de relógios, produção de máquinas eléctricas, prensagem a frio e a quente, etc., a introdução maciça de robôs na URSS ampliou a produtividade de seis;
- **conservação de energia:** poupa energia e materiais no ciclo completo de fabricação;
- **vantagens socioeconómicas:** além dos benefícios quantificáveis: segurança dos trabalhadores, flexibilidade da produção, qualidade dos produtos, simplificação dos serviços comerciais, competitividade nos mercados, etc.

Indicadores económicos

A partir dos custos e benefícios calculam-se indicadores de viabilidade económica:

- **duração de vida:** um robô deve ter pelo menos a vida útil de 10 anos;
- **período de recuperação simples:** o capital investido deve ser recuperado dentro de três anos (entre um quarto e um terço da vida útil) à custa dos benefícios conseguidos (sobretudo economia de mão-de-obra);
- **exemplo:** uma instalação robotizada que custa 9000 contos e substitui um turno de pessoal com encargos anuais de 3000 contos tem um período de recuperação simples de três anos. Mas se a operação for de dois turnos este período desce para ano e meio.