# Automação da Manufatura no Contexto da Mecatrônica

Prof. Alberto J. Álvares

Graco/UnB

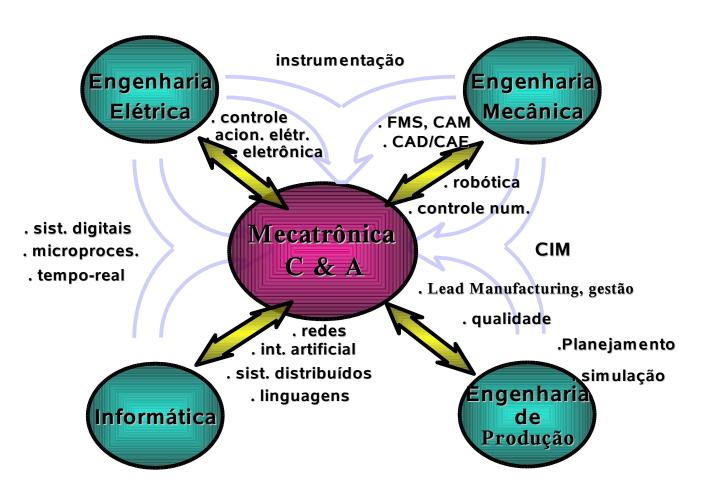
http://Alvarestech.com

alvares@AlvaresTech.com

## Sumário

- Mecatrônica e Automação da Manufatura
- Sistemas Integrados de Manufatura
- Modelagem e Simulação de Sist. Produção
- Robótica Industrial e Robótica Móvel
- Habilidade Computacional Requerida:
  - ♦ Engenharia de Software: UML
  - ♦ Linguagens de Programação: C, C++ e Java
- Exemplos de Sistemas Mecatrônicos no Graco

# Modelo: Mecatrônica (Controle e Automação – C &A)



# Aspectos Legais (Portaria 1694/MEC/94)

## ⇒Sistemas Industriais;

Métodos e Técnicas de Projeto, Planejamento de Processo e Fabricação Industrial, Técnicas e Ferramentas de Auxílio por Computador (CAD/CAE, CAPP, CAM, etc.). Sistemas Industriais Automatizados: Sistemas de Transporte, Sistemas de Manipulação, Robôs, Comando Numérico, Sistemas Flexíveis de Manufatura, Outros Sistemas. Atividades de Laboratório: 60 (sessenta) horas, no mínimo.

# Aspectos Legais (Portaria 1694/MEC/94)

→ Administração de Sistemas de Produção

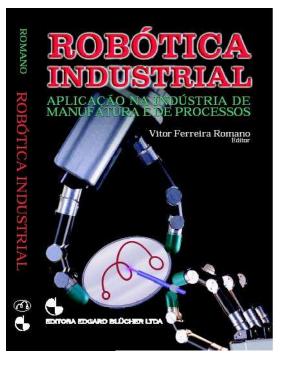
Técnicas de Planejamento, Programação, Gerenciamento e Controle de Produção. Manufatura Enxuta/Ágil (Manufatura Classe Mundial), Just-in-Time, Técnicas Industriais Japonesas.

Qualidade: Garantia e Controle.

# Aspectos Legais (Portaria 1694/MEC/94)

⇒Informática Industrial;

Sistemas Digitais; Microprocessadores; Controladores programáveis; Engenharia de Software, Linguagens de Programação e Sistemas Operacionais; Redes de Comunicação; Bases de Dados; Noções de Inteligência Artificial. Atividades de Laboratório: 60 (sessenta) horas, no mínimo.



#### CAPÍTULO 8

#### SOLDAGEM ROBOTIZADA

Alexandre Que roz Bracarense Teodiano Fre re Ba Ivanilae Felizardo, Wagner Gomes Roger

#### # 1 - DEFINIÇÃO

Sublagam autoriática á definica como ponde a aplicação misentas ecolós téricas para a excupião de Enrições bácicas comer preo avaligitade su não apenas componentes não vinciligantes para a movimente acida poba sob o accol, mas tembém fas acida pob a peça sob o accol, mas tembém fas materia a, manipulando tanto o provimento da pera de trabalho, quanto elétrico, Além disto, considera-se também sensores para monitorar parám partir de es controlar o processo. De um modo genal soldagem auton

osportive par a un zagra.

Boldsaam modizada é uma forna específica de soldaçem automática
American Afridang Nicotéy — ANN, (Associação American de Soldagam)
enquiamento (moto, cancipidador, etc.) que executa operações de soldagam;
tera ajude ou controla por parte de operador de exidad.

#### 9.2 - DEGRESSOS DE SOI DACEM PODOTIZADOS

pontos (Resistance Spot Welding - RSWI, surgica na dicada de 79, processo, introduzido inicialmente na indústria sutomobilistos mudi concepças da linha de produças de automoveis, poss a precisso e a proc significativamente. Aluamente, o processo de soldagem com eletroco proceção gasosa (Gas Meral Arz Weiding - GMAW) é, entre os vários p oxistintos, o mas utilizado em so eagom retotizado. Os processos es pessasami i de lace com es robão ir dessindo atantinente são.

- Sas Metal Arc Walding GWAW ou processo do soldagem com-procedio gasosa, tembém conhecido como MiGrWAG (metal seet gaste
- Sex Lungsten Arc Welling GLAW, ou soldsgerr TICk
- Japan Berein Welding and culing LBW, cu, audded an excurs a leave
- ⊇sams Arc Welding and cutting FAW, ou seldagem e corte à plasma Resistance Spor Welding - HSW or, soldagem por resistence elector p

#### Os vários n macsnizads em uma séric de fut · odadava n. white day volume day

9.1 - INTROD

Os process predute. I rate a manurature a o compro and des a manora des oprima pressontia. Os tenbalho e manora in l'acciona pre incidente per l'acciona presenta de la considera ao babbal adures -c.m. ao de le c

Indian

Maqu Eq.ip I-tro Ve cu

Esses dese om produtos co

9.2 - MÉTODO

- vsriezade d
- la ran od.

#### eap8.docITOI

introdução de terrulogia de leterparação, foi possíval la casa volvimento de inferfaces capazas de prover uma interação satisfatória antre nomem e máquina, permitindo que serviços de grande

- controle manual sem auxilio computacional;

- controle completamente automático, onde os operadores humanos observam o

#### processo sem intervenções.

## Livro Robótica Industrial

2.1 - IN

de Cont

posicion

apropria

movimen

servirão

realizará

orientaçi

por exer

célula au visão. N

coorden serão tra

ao lonas através controlad

#### CAPÍTULO 2

#### MODELAGEM E CONTROLE DE

João Maurício Rosário

#### CAPÍTULO 4

#### INTERAÇÃO DE ROBÔ NO AMBIENTE

Anna Helena Reali Costa Jun Okamoto Jr.

#### 2.1 - INTRODUÇÃO

Um robô industrial pode ser definido como um sistema mecân objetivo principal executar operações pré-definidas. Isto é realizad de Controle que deverá especificar o que o manipulador deverá faze realizar as tarefas específicadas. Normalmente ele é constituído de se posicionamento de sua ferramenta de trabalho é específicado atr apropriado de suas variáveis articulares.

Desta maneira, sua trajetória é definida através de um conjunti movimento angular de cada grau de liberdade do robô, que após servirão como sinal de referência para o controlador de posição realizará uma comparação com os sinais provenientes dos transdutor-

Diversas aplicações industriais, exigem que o robô trabalhe o orientação do seu elemento terminal em relação ao sistema de coo por exemplo, um robô trabalhando em conjunto com uma máquina d célula automatizada com outros robôs, ou ainda quando o mesmo visão. Neste último caso, a interpretação das imagens se efetuará coordenadas de trabalho (em duas ou três dimensões), e as informa serão transmitidas ao Sistema de Supervisão após tratamento apropri

O Supervisor de Controle é responsável pela geração dos sin ao longo do tempo, para cada junta do robô. Através de uma ma independente para cada junta, estes sinais são comparados com

#### CAPÍTULO 11

#### TENDÊNCIAS E APLICAÇÕES ESPECIAIS

RO Alberto José Álvares, Sérgio Roberto Gonsalves Tourino Teodiano Freire Bastos Filho, Hansjorg Andreas Schneebeli

RODL

#### 11.1 - TELEOPERAÇÃO VIA INTERNET DE SISTEMAS ROBÓTICOS

#### 11.1.1 - Definição Clássica de Sistemas de Telegoeração

A Teleoperação 5 definida como o controle contínco e disejo de um teleoperadon/eleoperado Telepoprajos e inimitatoris de inimitatoris de la electronistico de un supervisió de um operador humano ramolo (Nof. 1991). Telepopraror preferencia interna utilização con continuida de um operador humano ramolo (Nof. 1991). Telepopraror preferencia interna utilização con continuida posição consorial para o electroristico, formecendo resiliento para o correstor en uma abordagem idealizada de 7 misempa à distância. Telenobácica amplia o domínio do manipulado en um contexto de control de compartifiado pela máquina e pelo operador humano.

Um abstana l'eleoperador/l'eleoperator (NOH, 1995) coreate de uma unidade remota publición, uma unicade de combrade also combrados des comparaco risidedade, uma unicade de combrade combrade d

Inicialmente desenvolvida para a manipulação de materiais radicativos, a teleoperação permite cue um sperador exerça força e realize movimente sobre uma máquina rende, a indica permite cue um sperador exerça força e realize movimente sobre uma máquina rende, a aindia receba realizentação sensorial, geralmente através de dados visuas, sonoros ou táteis. Com a

Forem propostos um crende número de sistemas de desaficación cara descrever a teleoperação. Um deseos calegoriza os sidermas co teleoperação lomando como base o prazi de automação do sistema. Em um sopecific variendo da mínima para a máxima autonomia a teleoperação pode ser classificada como (2214-1, 1931):

- controle manual com significativo auxilio ou hansformação computacional;
- sentrole aupervisório com predominio do controle realizado pelo operador humano; · pentrale augorejaérie com prodominio de controle realizade pela computador

#### 4.1 - INTRODUÇÃO

A simples menção da palavra "automação" ou da palavra "automático" traz à mente a noção de que a máquina deve sentir o ambiente que a cerca para que ela possa executar a sua tarefa de modo automático. Em outras palavras a máquina equipamento ou processo deve utilizar sensores para fornecer informações para o seu sistema de controle interno de modo a executar sua tarefa sem o auxílio de um ser humano.

	con	
	má	CAPÍTULO 8
	obje	
	den	SOLDAGEM ROBOTIZADA
		Alexandre Gueirez Bracarense Teedland Freire Bastos Filho, Ivaniliza I e izande, Wagner Germas Regana
ı	don	
	aml	
	sen	
	sua	
	sen	e.1 - DEFINIÇÃO
		Sudager autoriática é celo da culos aeros a aplicadas de sur po

#### CAPÍTULO 12 ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

José Lamartine Tayora Júnione Heitor Vansur Caullinus

### o ficial soldagem por resistência e êtriza por na litera de 70. A reportaração deste abomatistation multi-recompletario de la se protesso e a cutat, adade sur era ser de protesso e a cutat, adade sur era ser de protesso e a consecución de despen-to aprocesso de la dagem e note que como . De processos de la dagem to de processos de la dagem e note que como . ce so dagem com eletrodo continuo sob

#### 12.1 - INTRODUÇÃO

Um anotern occiónico fundamental o cenum aos influeuso empresa o neglico ó o co afectado de nasinas. Um dissas meninso de capital, aqui deferido, de brisa gentero, cerro acercado en más en entre a como entre adeleriante, se de um ferma se de sente, passon en overtezo en más en sua os fundas adeleriante, se de um ferma se de sente, passon en overtezo. O individo, a entresa a a nacida se confinciam com um a sinple a variadade to oporte de como entre a sinple a variadade to oporte de como entre a porte de como entre a como

ou can entere de con a car, a car ende en los para en con "activa ciaparine".

The super possible de contrate in the care promine in molecular de care de contrate autre en consecuence en la care de contrate autre en contrate en care de ca

C objetivo deste capitulo é aborcar questices relativas ao uso de tobifica, e de automació em genal considerar como uma empresa devaria tomar suas decisões da investimento quanto a pagos equipamentes, o todor comentários secre os impactos nos recursos números.

A COMPLETAR

THE PROPERTY OF THE SERVE PROPERTY OF THE PROPERTY OF the many that there is a ball to be a substitute of the control of

## Integrated Manufacturing Systems

ftp://jazz/pub/alvares/sim/0\_apostila\_alvares/automacao\_integrada linux book.pdf

## Capítulos

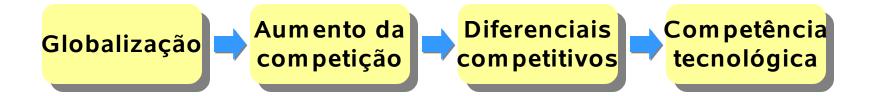
- Integrated and Automated Manufacturing
- An Introduction to Linux/Unix
- An Introduction to C/C++ Programming
- Network Communication
- Databases
- Communications
- Programmable Logic Controllers (PLCs)
- PLCs and Networking
- Industrial Robotics
- Other Industrial Robots
- Robot Applications
- Spatial Kinematics
- Motion Control

## Capítulos

- CNC Programming
- Data Aquisition
- Vision Systems
- Integration Issues
- Material Handling
- Petri Nets
- Production Planning and Control
- Simulation
- Planning and Analysis

# Simulação em Computador de Sistemas de Produção

Desafios do século 21





- → Modelagem
- Simulação em Computador
- Precauções

## → Introdução

Disponibilizar novos produtos de forma rápida

Assimilar facilmente experiência e inovação tecnológica

Mudanças de paradigma

Produzir sob encomenda e não para estoque nem venda

Basear programação de produção em previsões de mercado

Produzir uma unidade com o mesmo custo de grandes lotes

 $\rightarrow$ 

- **Modelagem**
- Simulação em Computador
- Precauções

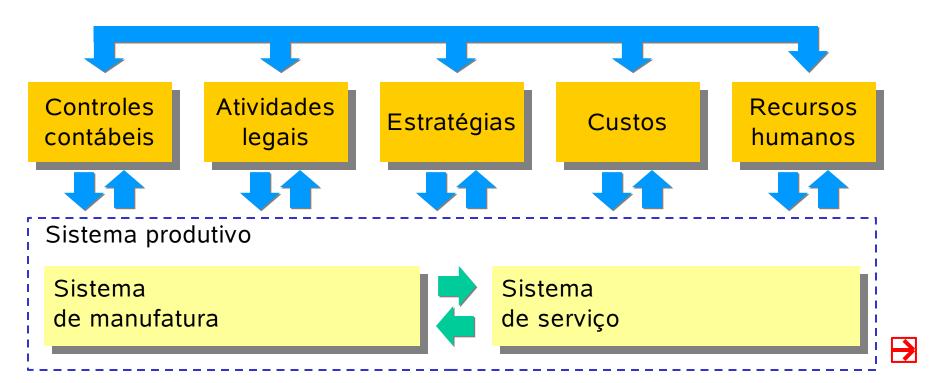
## 🔁 Introdução



- Modelagem •
- 🔁 Simulação em Computador
- Precauções



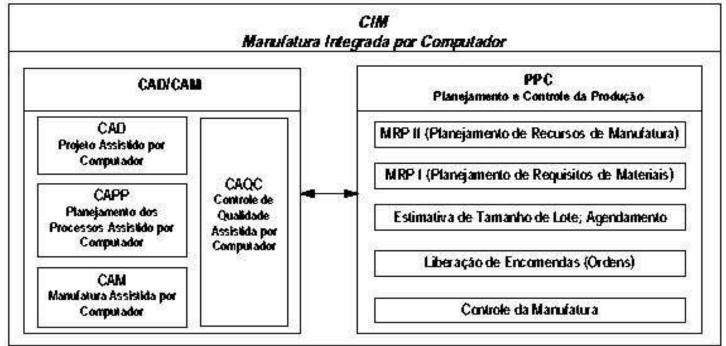
### Domínio a ser tratado



- **→** Modelagem
- **→** Simulação em Computador
- Precauções

## **→** Sistemas de manufatura

A manufatura é a transformação da matéria prima, em seus diversos estados, em produtos finais, para serem disponibilizados para o consumidor final.





Um serviço é qualquer ato ou desempenho que uma parte pode oferecer a outra e que seja essencialmente intangível, não resultando na propriedade de nada.

## **→** Introdução

Simulação pode ser definida como a criação de modelos de um sistema real ou proposto e a condução de experimentos nesses modelos para descrever seu comportamento e/ou predizer seu comportamento antes de investir tempo e dinheiro.

- **→** Modelagem
- Simulação em Computador
- Precauções

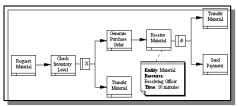
- **∌** Introdução
- **→** Modelagem



 $\rightarrow$ 

- **→** Simulação em Computador
- Precauções

- **∌** Introdução
- **→** Modelagem

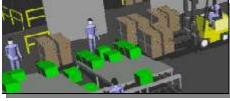


Modelos simbólicos

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} [X_i - \overline{X}]^2}{n-1}} \quad \forall = 1,32$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{C} \times \widehat{D} \quad \Re = \int_{n}^{\infty} \frac{(\infty - n)}{\ell \times \beta} t_{fila} = \forall$$

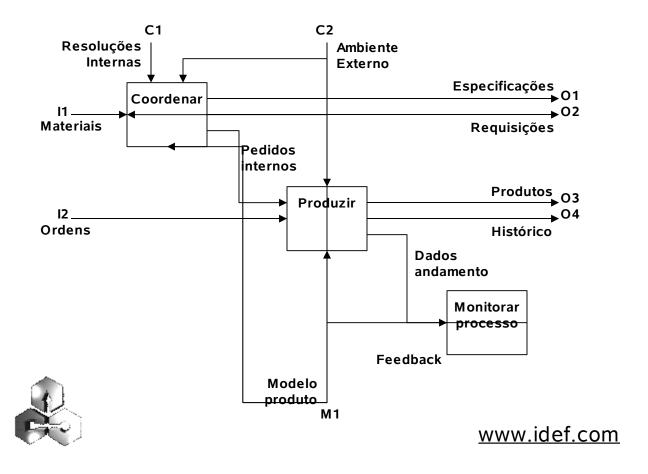
Modelos analíticos



Modelos de simulação de eventos discretos

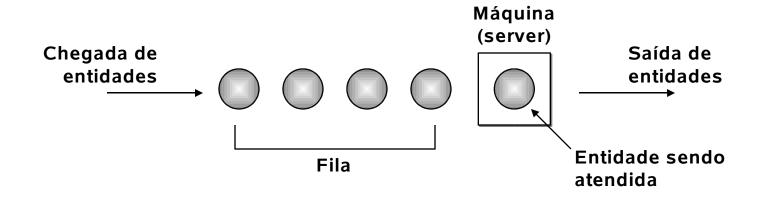
- **→** Simulação em Computador
- Precauções

### Modelos simbólicos





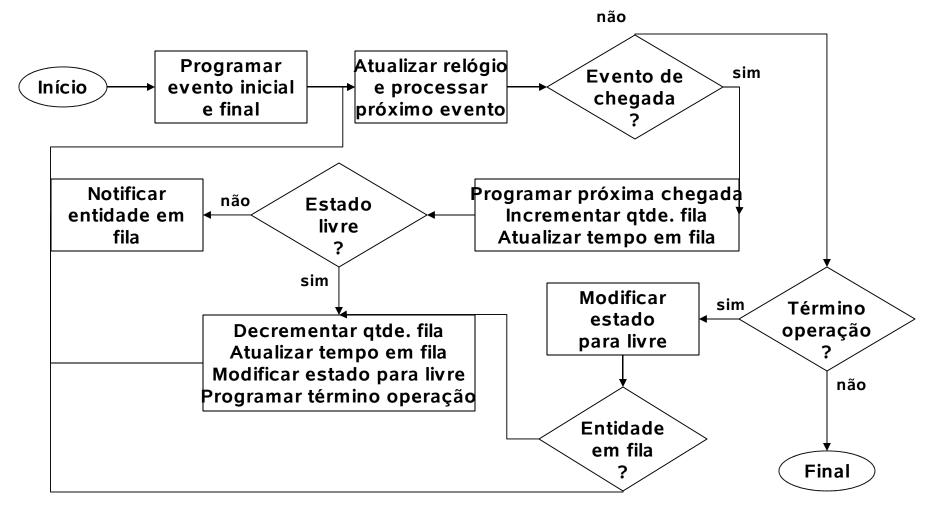
### **→** Modelos analíticos



- Chegada exponencial ( $\mu_s$ )
- Tempo de atendimento exponencial (  $\mu_A$ )
- Capacidade do recurso unitária
- ullet Atraso médio na fila ( T )

$$T = \frac{\mu_S}{\mu_A - \mu_S}$$

## **→** Modelos de simulação de eventos discretos







### Indústrias de manufatura

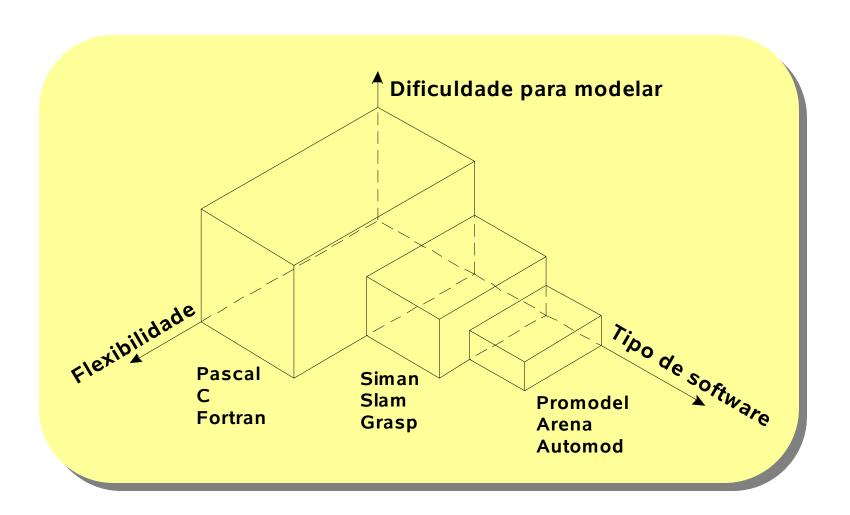
- Metal-mecânicas
- Eletrônicas
- Petroquímicas
- Aeroespaciais
- Alimentação
- Equipamentos pesados
- Vestuário
- Automotivas
- Vidros e cerâmicas

### Indústrias de serviços

- Serviços públicos
- Instituições de ensino
- Restaurantes e fast food
- Bancos
- Saúde
- Transportes
- Distribuição
- Varejistas
- Hoteleiras



## **→** Softwares de simulação





## **→** Softwares de simulação



www.sm.com

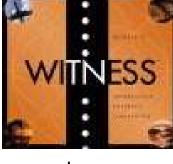


www.taylorii.com



www.autosim.com





www.lanner.com



www.promodel.com

