



sumol+compal

Automação da Fábrica da Sumol + Compal

Cristina Ribeiro

Júlia Pais

Nuno Oliveira

Automação de Processos Industriais

2011/2012



sumol+compal

A Fábrica





sumol+compal

História da Empresa

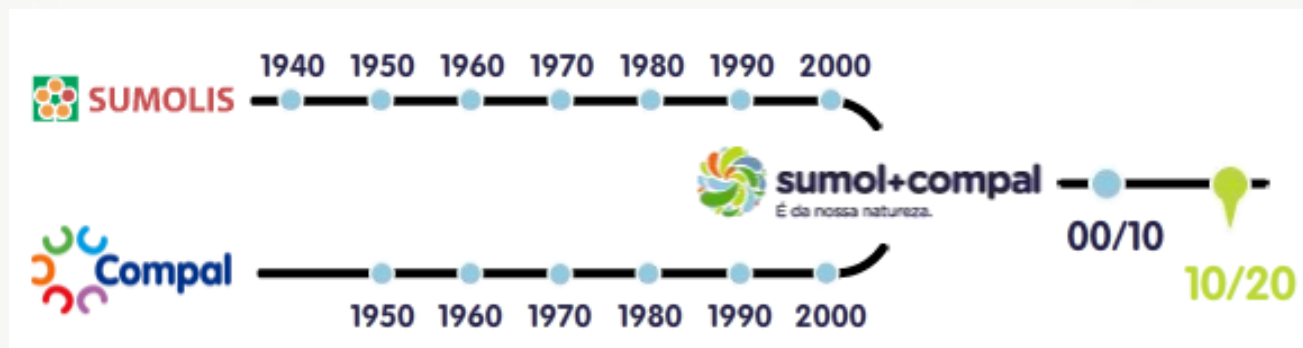


- 1940: Origem da empresa Refrigor
- 1950:
 - Refrigor:
 - Lançamento do refrigerante Sumol
 - Primeiros passos de automatização: máquina semi-automática de enchimento (capacidade para 3500 garrafas/hora)
 - Origem da empresa Compal



sumol+compal

História da Empresa



- 1960:
 - Surgem as empresas Sureno, Cialbe e Sumolis dedicadas à produção e distribuição do Sumol
- 1970:
 - “Grupo Sumol”:
 - Lançamento do refrigerante Seven-Up
 - Linha de enchimento de refrigerantes com capacidade para 50.000 garrafas/hora



sumol+compal

História da Empresa

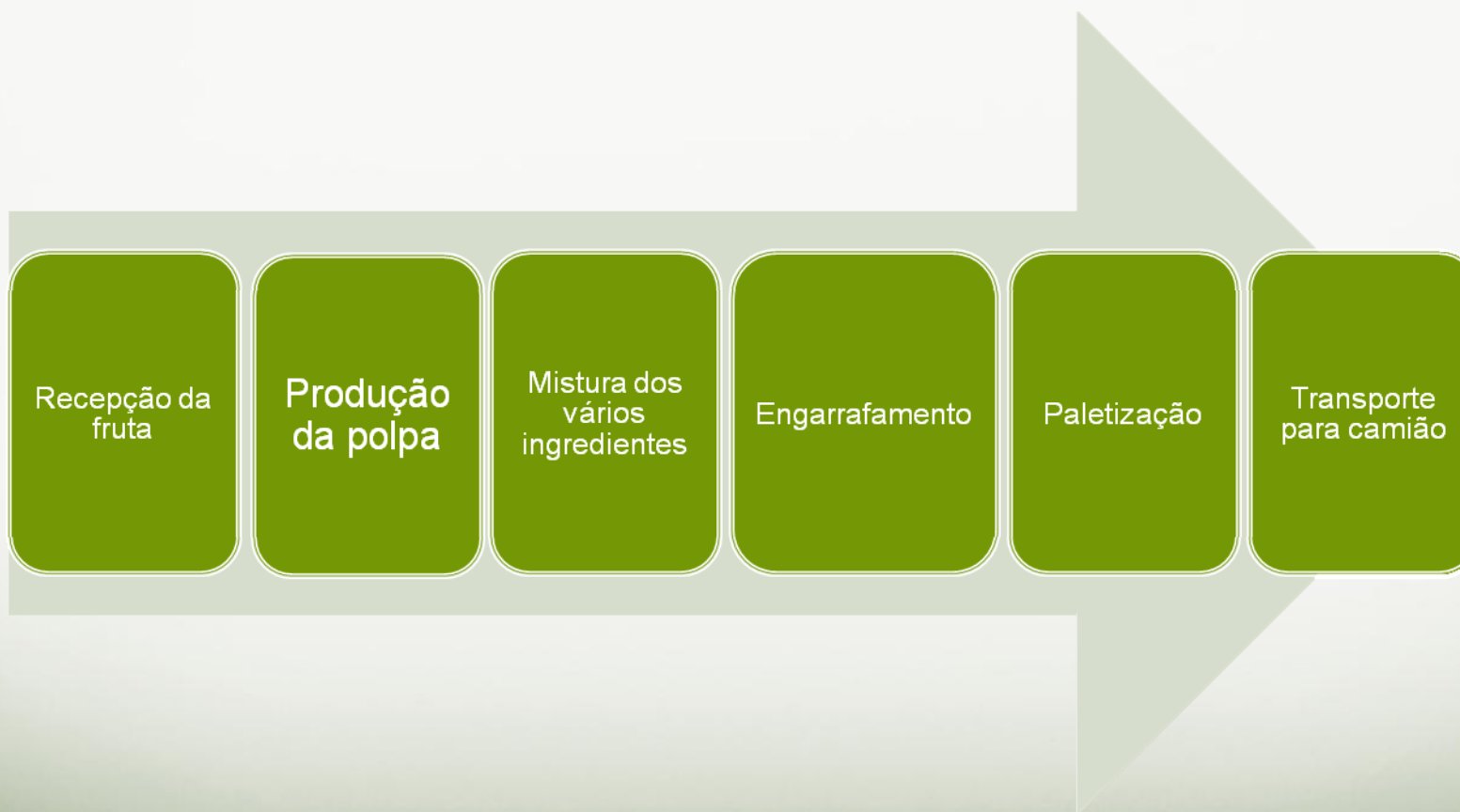


- 2001-2004:
 - Construção de um grupo sólido, denominado “Grupo Sumol”
- 2005-2009:
 - Fusão das duas marcas: Sumol e Compal



sumol+compal

Esquema Geral do Funcionamento Fabril





sumol+compal

Recepção da Fruta

- Controlo de qualidade: o camião só descarrega a fruta após vistoria e aprovação de um responsável da fábrica.





sumol+compal

É, realmente, fruta!





sumol+compal

Produção da Polpa



Mistura dos Vários Ingredientes

- Solução implementada pela Siemens
- Possibilidade de controlar cada sequência de acções, de acordo com a receita de cada produto





sumol+compal

Engarrafamento





sumol+compal

Paletização

- Solução completamente automatizada
- Análise detalhada posteriormente



Transporte para “Zona de Embarque”

- Feito manualmente, com operadores e empilhadores.





sumol+compal

PLC's utilizados

- Siemens S7-400;
- Siemens S7-300;
- Schneider Premium.



sumol+compal

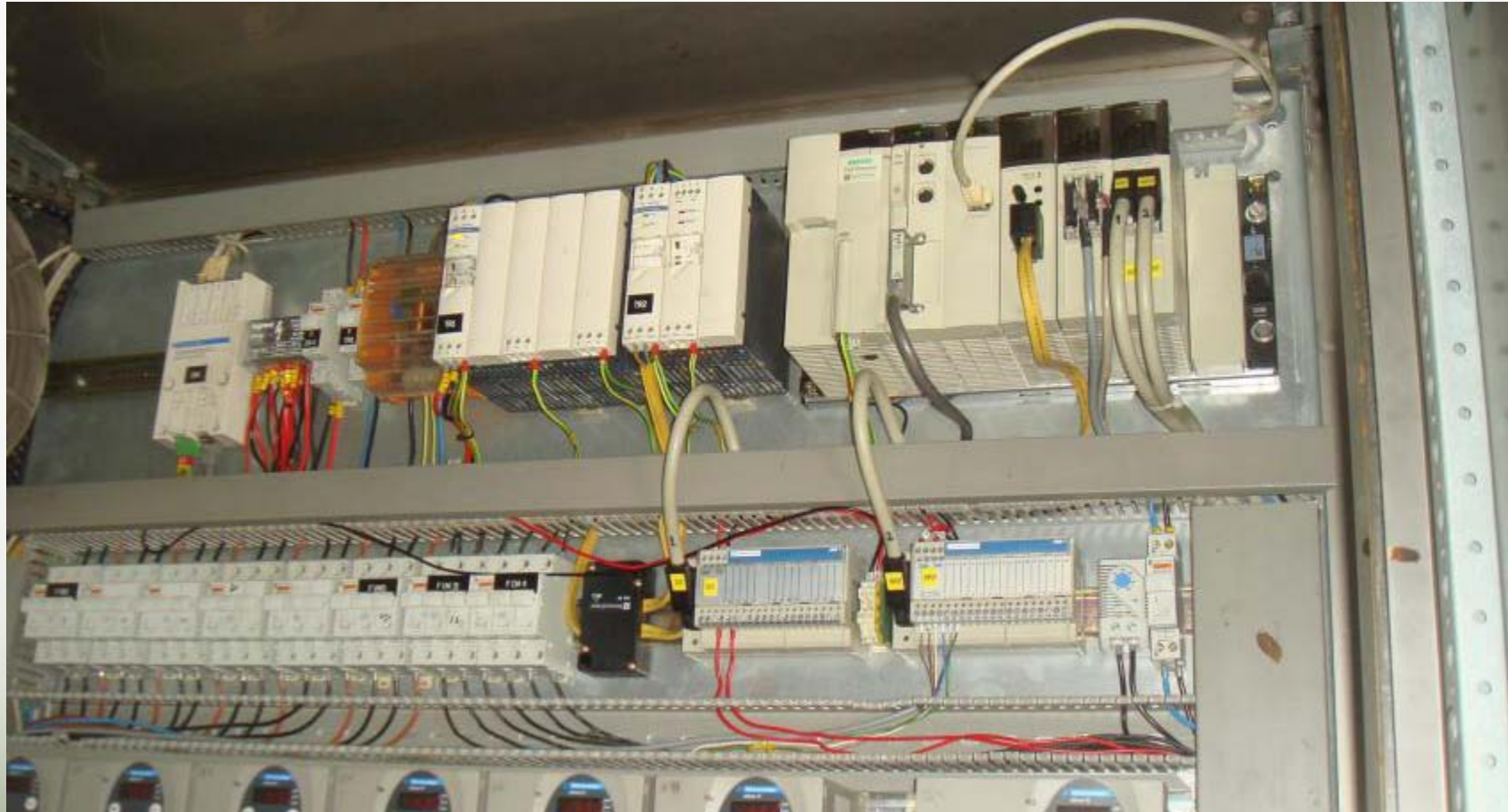
PLC's utilizados





sumol+compal

PLC's utilizados



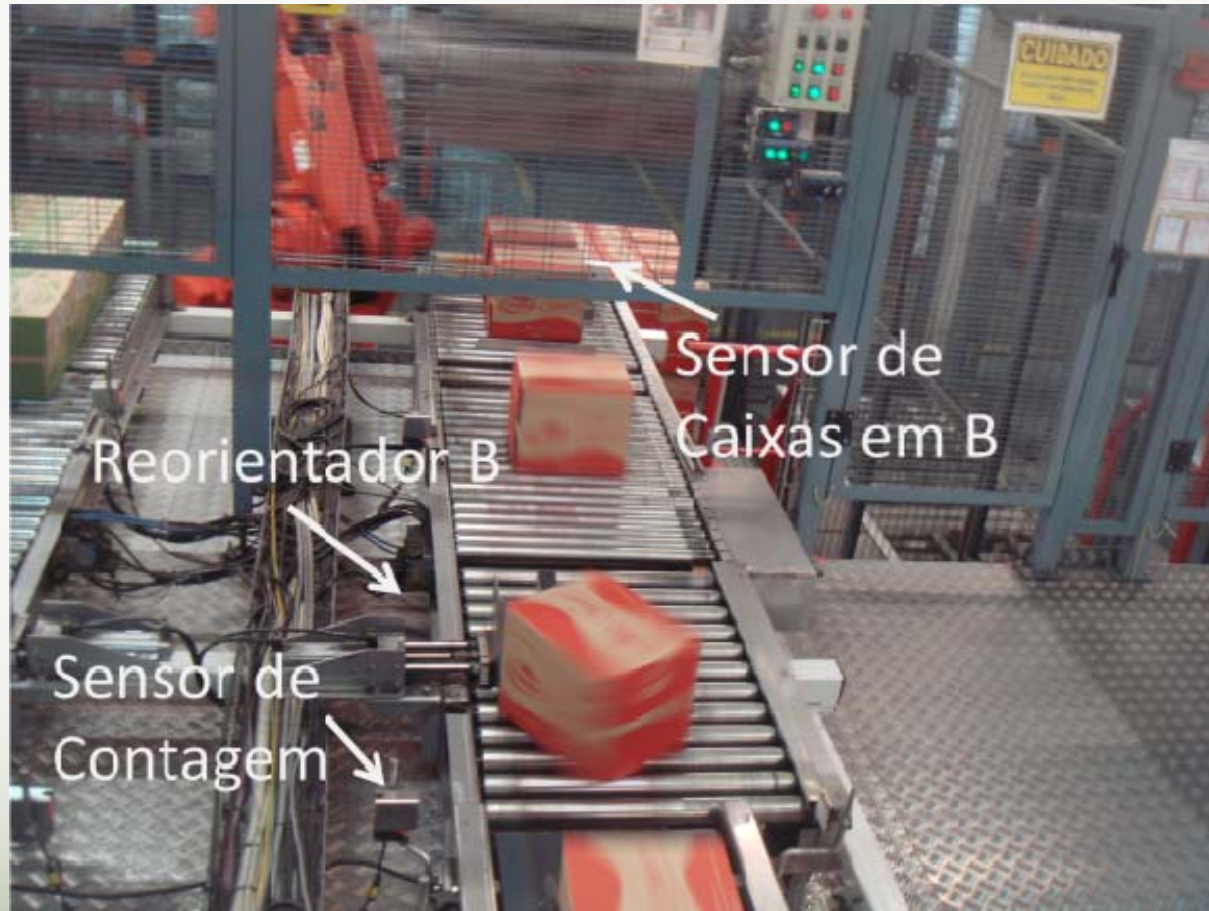
Modelação por Redes de Petri



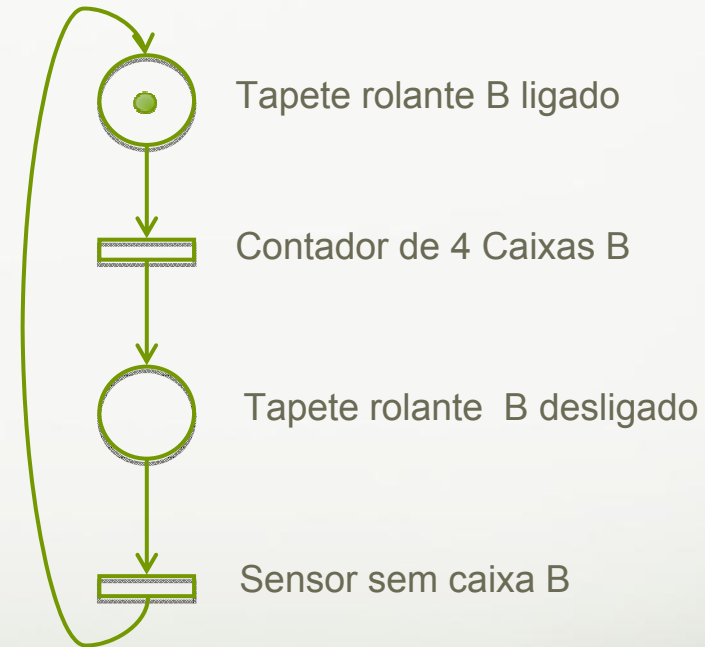
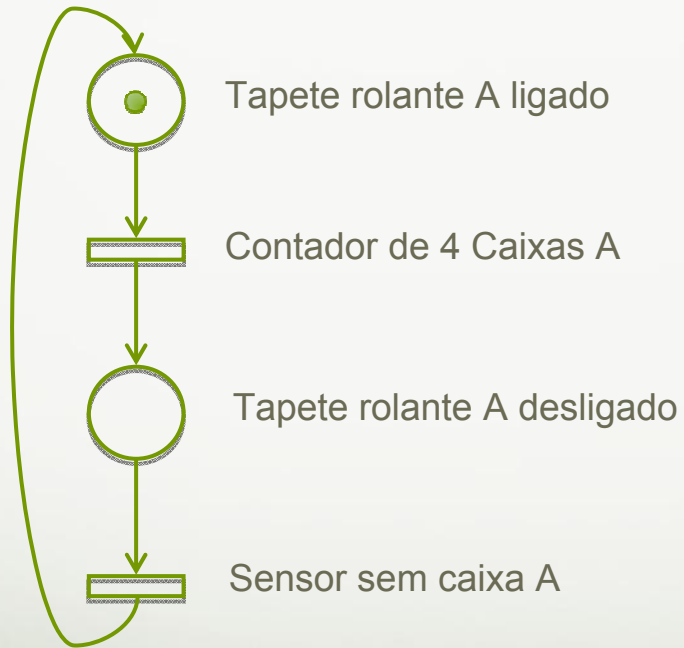


sumol+compal

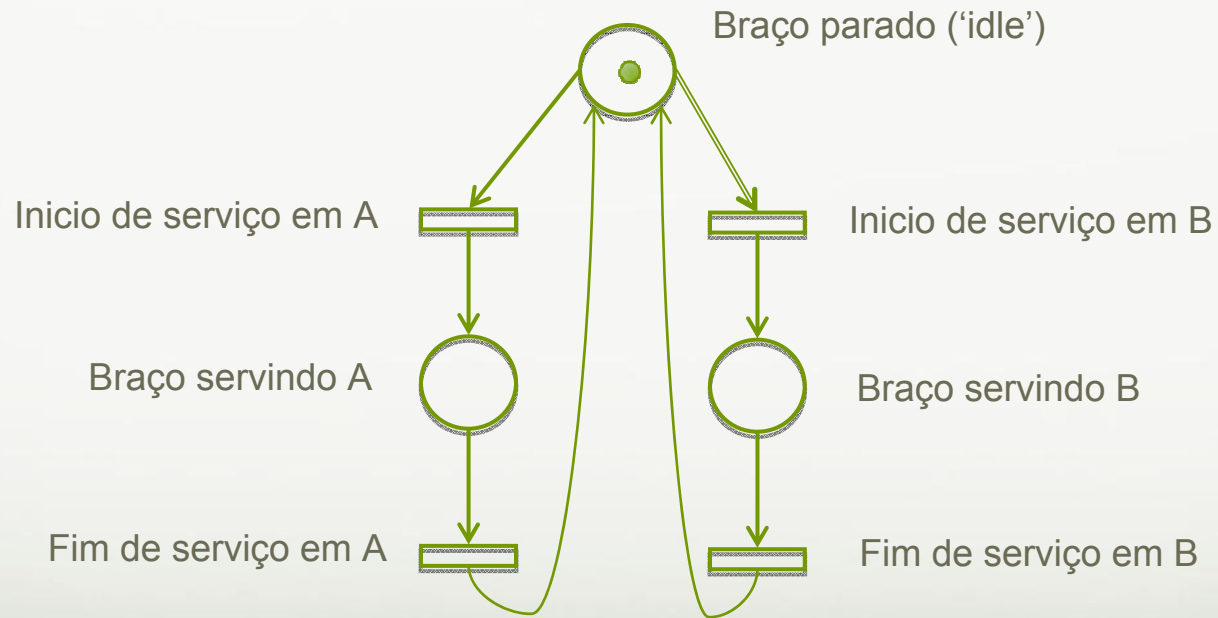
Modelação por Redes de Petri



Modelação por Redes de Petri

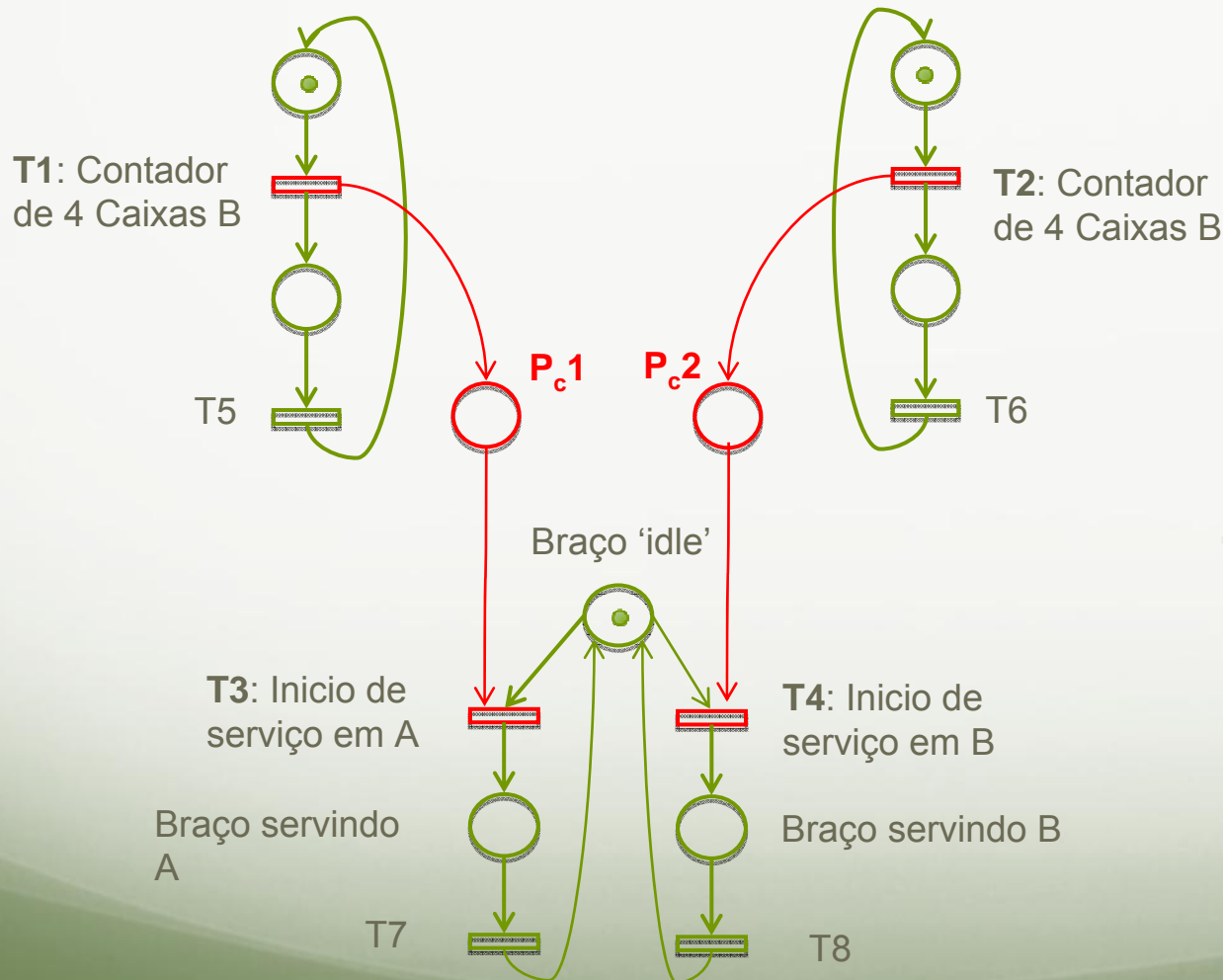


Modelação por Redes de Petri





Modelação por Redes de Petri



Método das equações matriciais:

$$\begin{cases} v_1 \geq v_3 \\ v_2 \geq v_4 \end{cases}$$

$$D_c = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Modelação por Redes de Petri





Propriedades

- **Alcançável** – todos os seus estados são alcançáveis
- **Limitada** – para todo $\mu' \in R(C, \mu_0)$: $\mu_i' \leq k$, sendo $k=1$
- **Segura** – todos os lugares só podem possuir no máximo 1 token
- **Conservativa** – o número de *tokens* permanece constante
- **Viva** – não há *deadlocks* ou *livelocks*
- **Invariante no tempo** – A partir da marcação inicial, conseguimos retornar a este estado inicial com uma sequencia de disparo das transições



sumol+compal

Agradecimentos:

- Engenheiro Ricardo Fernandes, responsável pela fábrica, pela atenção e disponibilidade.



sumol+compal

Conclusão

- Os PLC's têm grande utilização em ambiente fabril;
- Constituem opções fiáveis e robustas;
- O facto da programação ser universal é uma clara vantagem!