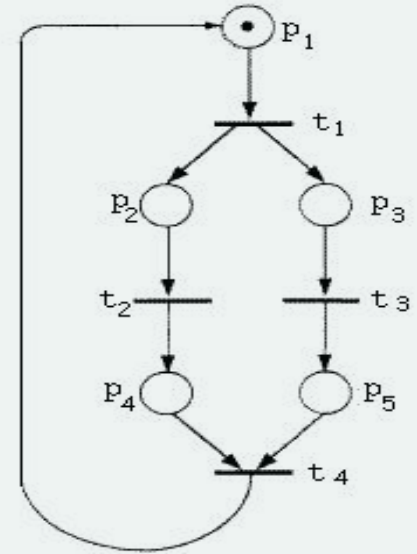


Célula de Fabricação sem Tempo

DAS5203 – Modelagem e Controle de Sistemas e Eventos Discretos

Fernando Battisti
Iago de Oliveira Silvestre
Ígor Assis Rocha Yamamoto
Thiago Maurici Espindola



1

Apresentação do Problema

Descrição da célula de fabricação

Elementos da Célula

Ferramentas:

- ☐ F1
- ☐ F2
- ☐ F3

Linhas de Produção:

- ☐ L1: P1, P4, P2
- ☐ L2: P3, P5, P7
- ☐ L3: P3, P6, P7

Produtos:

- ☐ Pr1: $L1 \rightarrow L2$
- ☐ Pr2: $L1 \rightarrow L3$

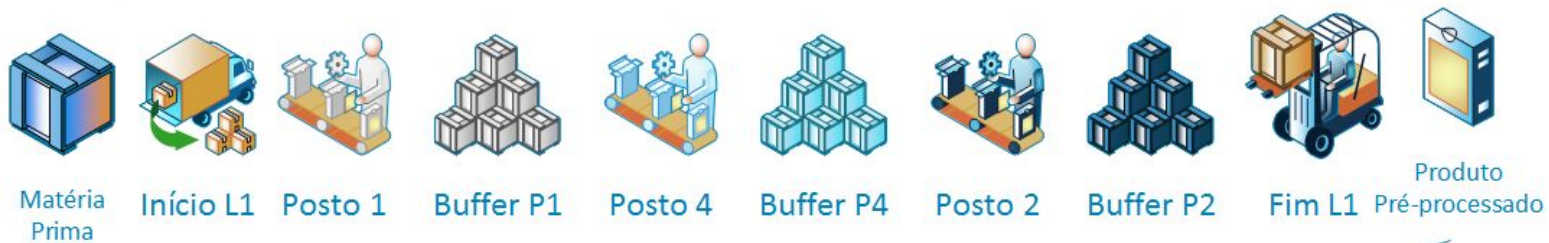
Postos de Trabalho:

- ☐ P1: Utiliza F1 e F2
- ☐ P2: Utiliza F1 e F3
- ☐ P3: Utiliza F2 e F3
- ☐ P4: Utiliza 2*F1
- ☐ P5: Utiliza 2*F2
- ☐ P6: Utiliza 2*F3
- ☐ P7: Utiliza F1, F2 e F3

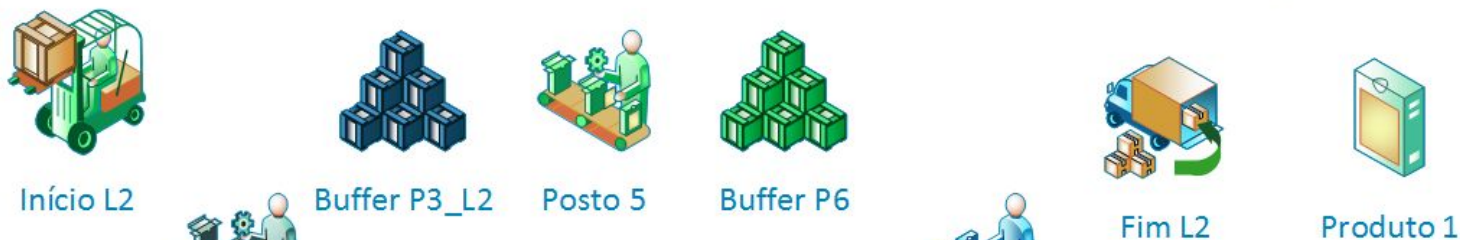
Operários:

- ☐ O1: Atua em L1
- ☐ O2: Atua em L2 ou L3

Linha 1



Linha 2



Posto 3



Início L3



Buffer P3_L3



Posto 6



Buffer P6



Posto 7



Fim L3



Produto 2

Linha 3

2

Modelagem da Célula

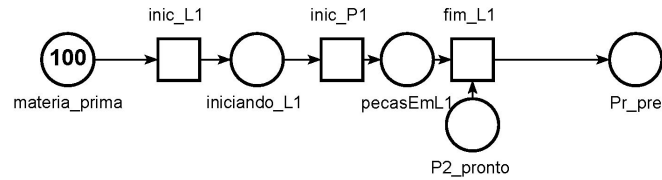
Modelagem Modular,
Modelagem Monolitica

Modelagem Modular

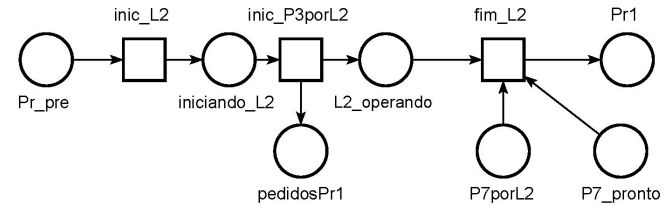
- Funcionamento das Linhas
- Funcionamento dos Postos
- Restrições dos Postos

Funcionamento das Linhas

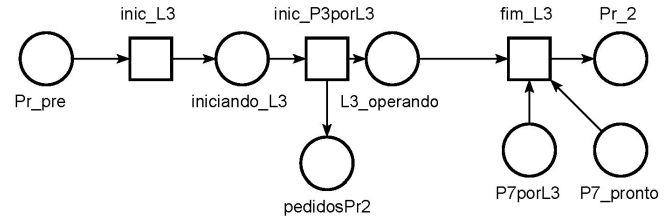
Funcionamento L1



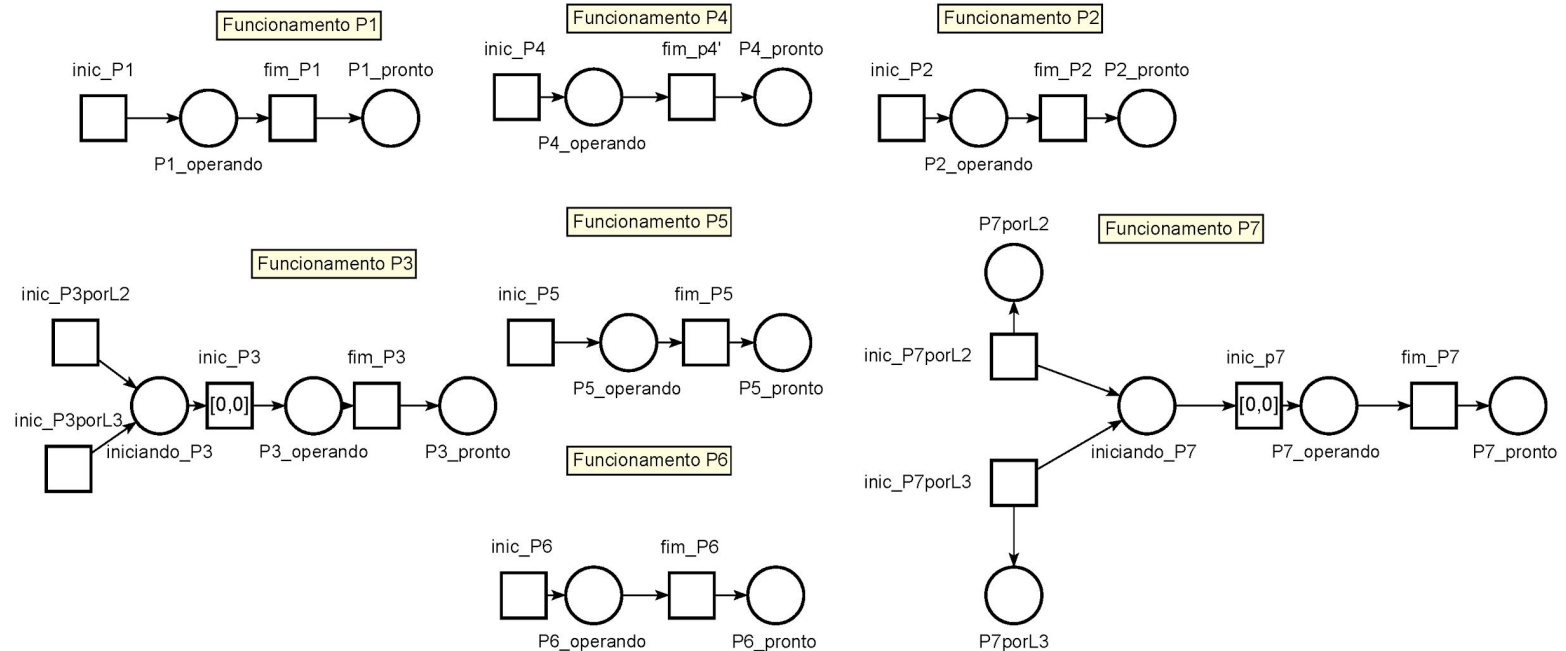
Funcionamento L2



Funcionamento L3

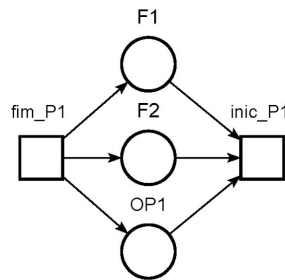


Funcionamento dos Postos

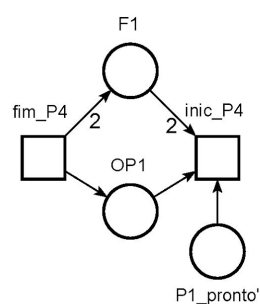


Restrições dos Postos

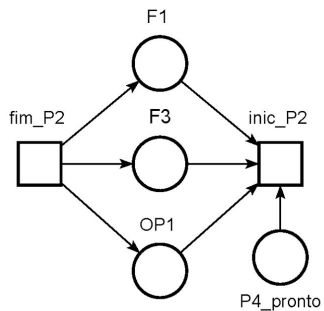
Restrição P1



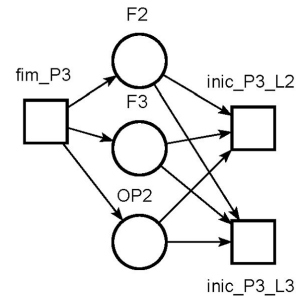
Restrição P4



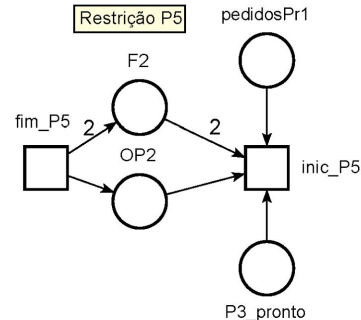
Restrição P2



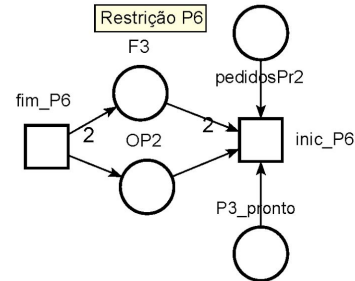
Restrição P3



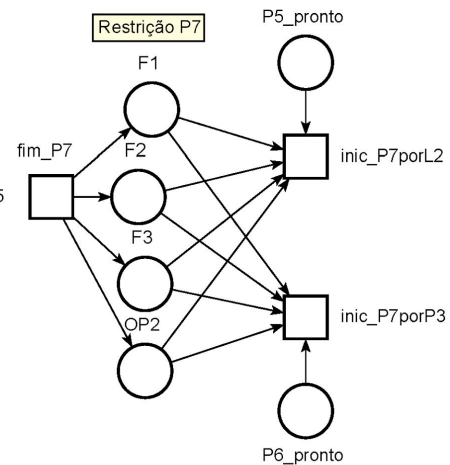
Restrição P5

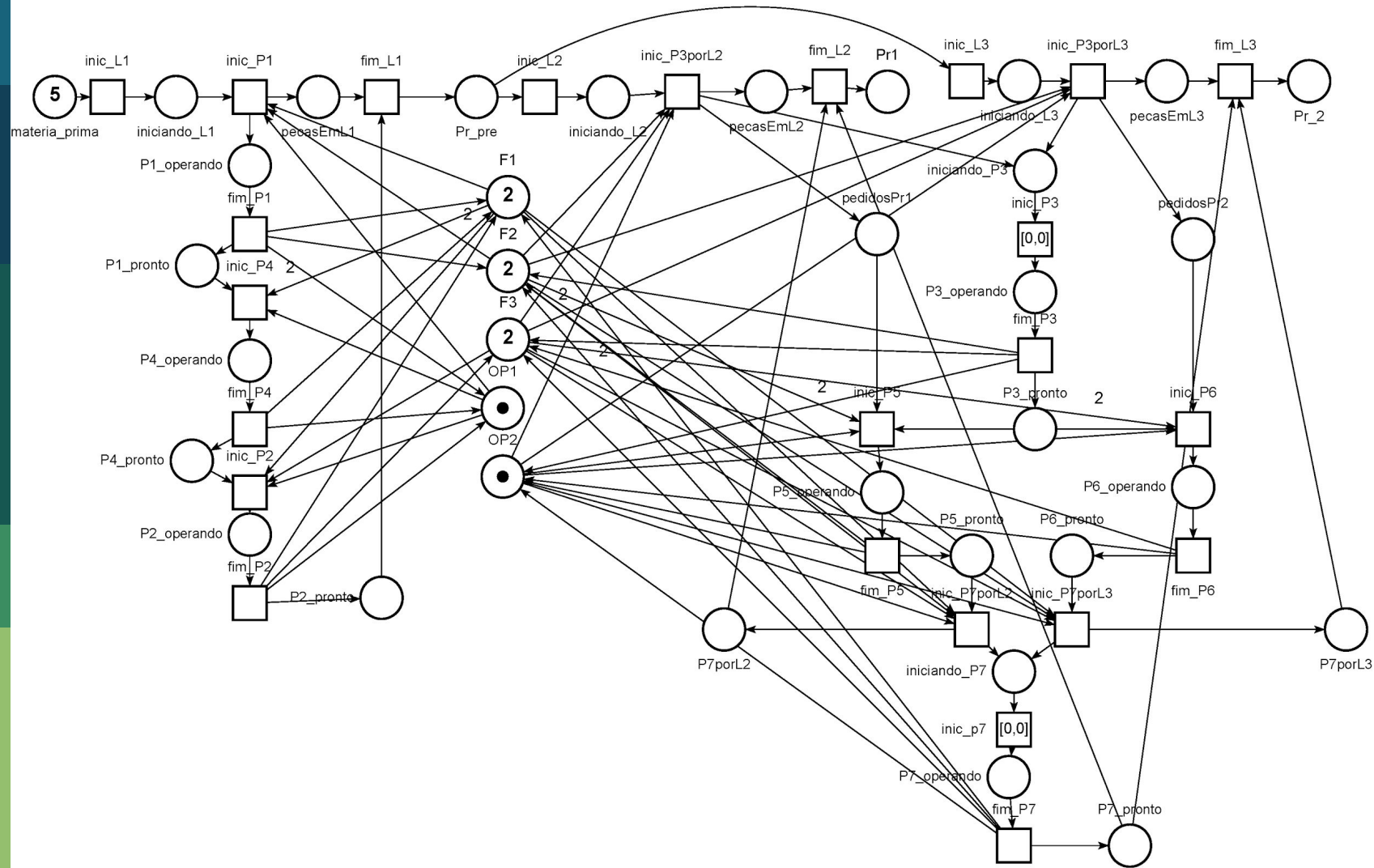


Restrição P6



Restrição P7





3

Análise e Verificação de Propriedades

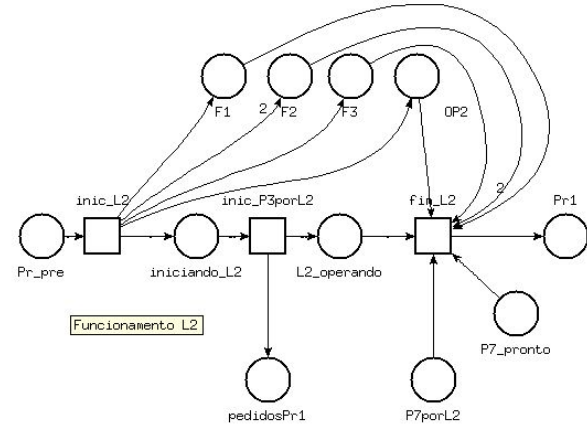
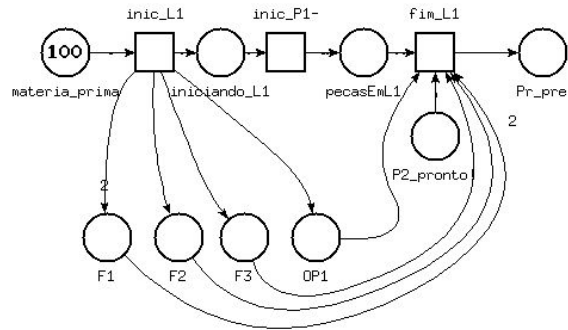
- ☐ $\langle \rangle$ (materia_prima = 0);
- ☐ $\langle \rangle$ ((Pr1 + Pr_2) = 3);
- ☐ [] (iniciando_L1 \Rightarrow OP1);
- ☐ [] (iniciando_L2 \Rightarrow OP2);
- ☐ [] (iniciando_L3 \Rightarrow OP3);
- ☐ [] (iniciando_L1 \Rightarrow (F1 \wedge F2 \wedge OP1));
- ☐ [] (P1_pronto \Rightarrow ((F1 \geq 2) \wedge OP1));
- ☐ [] (P4_pronto \Rightarrow (F1 \wedge F3 \wedge OP1));
- ☐ [] (P3_pronto \Rightarrow ((F2 \geq 2) \wedge OP2 \wedge pedidosPr1) \vee ((F3 \geq 2 \wedge OP2 \wedge pedidosPr2)));
- ☐ [] (P5_pronto \Rightarrow (F1 \wedge F2 \wedge F3 \wedge OP2));
- ☐ [] (P6_pronto \Rightarrow (F1 \wedge F2 \wedge F3 \wedge OP2));

4

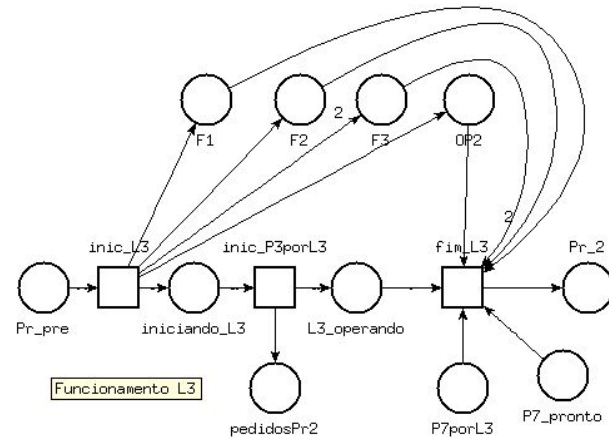
Modificação da Célula

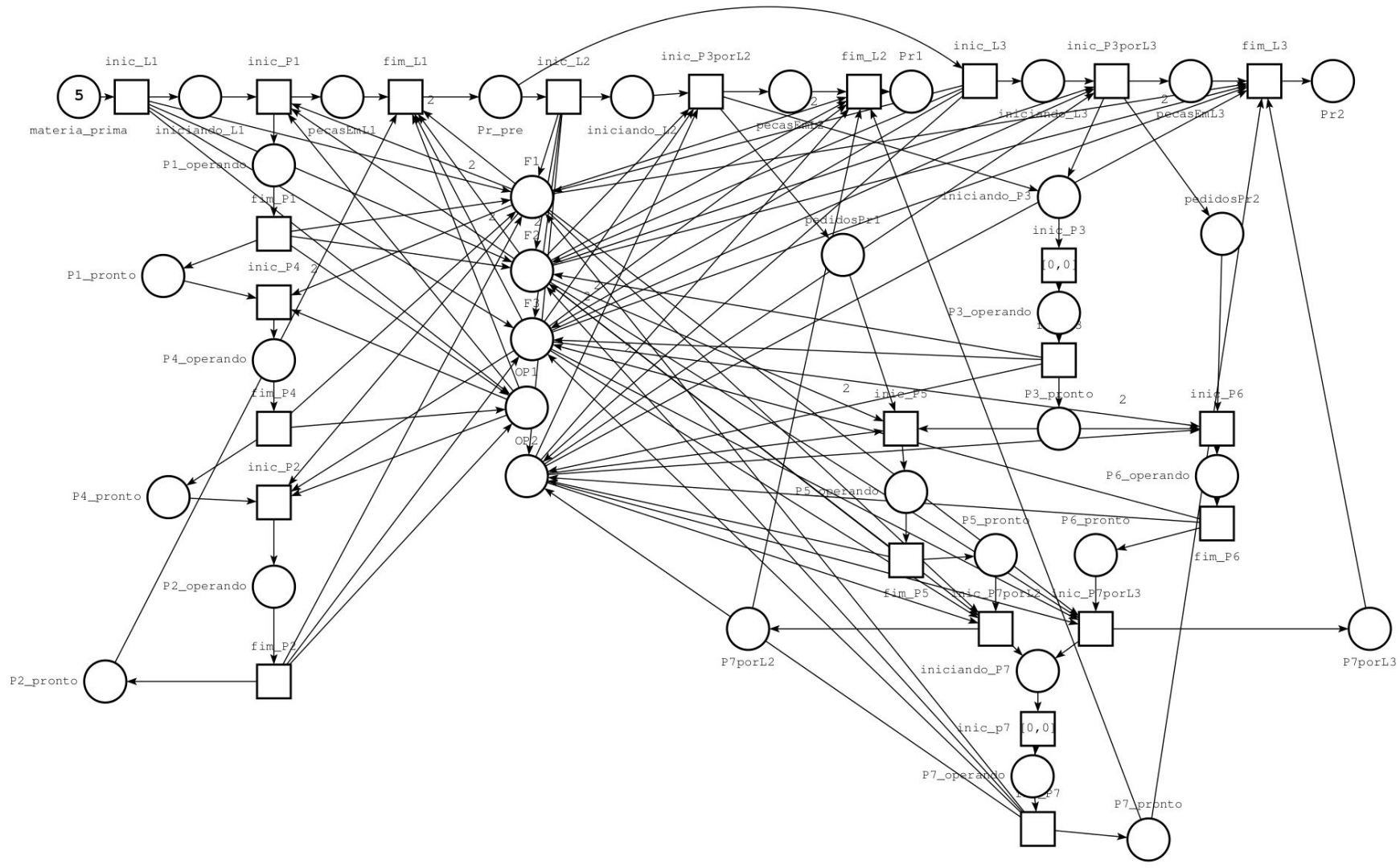
Funcionamento das Linhas

Funcionamento L1



Funcionamento L3





5

Análise e Verificação de Propriedades

- ☐ $\langle \rangle$ (materia_prima = 0);
- ☐ $\langle \rangle$ ((Pr1 + Pr_2) = 3);
- ☐ [] (iniciando_L1 \Rightarrow OP1);
- ☐ [] (iniciando_L2 \Rightarrow OP2);
- ☐ [] (iniciando_L3 \Rightarrow OP3);
- ☐ [] (iniciando_L1 \Rightarrow (F1 \wedge F2 \wedge OP1));
- ☐ [] (P1_pronto \Rightarrow ((F1 \geq 2) \wedge OP1));
- ☐ [] (P4_pronto \Rightarrow (F1 \wedge F3 \wedge OP1));
- ☐ [] (P3_pronto \Rightarrow ((F2 \geq 2) \wedge OP2 \wedge pedidosPr1) \vee ((F3 \geq 2 \wedge OP2 \wedge pedidosPr2)));
- ☐ [] (P5_pronto \Rightarrow (F1 \wedge F2 \wedge F3 \wedge OP2));
- ☐ [] (P6_pronto \Rightarrow (F1 \wedge F2 \wedge F3 \wedge OP2));