

APLICAÇÃO DO NÍVEL DE COORDENAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO EM LOTES A PARTIR DA MODELAGEM DA REDE DE PETRI

C. E. S. Mendes, claraemmanuelle@hotmail.com¹

A. J. O. Marques, ana_frb@hotmail.com¹

A. M. Lago, dridrica15@hotmail.com¹

L. J. Oliveira, lucas.oliveira@ifba.edu.br¹

W. G. Oliveira, maioneguterres@gmail.com¹

¹Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia - Campus Jacobina, Departamento de Eletromecânica, Jacobina, BA, Brasil, Avenida Centenário, 500, Nazaré, CEP: 44.700-000.

Resumo: No ano de 2017, a crise mundial atingiu os mais diversos setores industriais e entre eles o de bebidas alcóolicas, ocasionando um declínio no consumo. Motivado por este fato, torna-se necessário pensar em uma automação eficiente e produtiva com fácil aplicação. No interior da Bahia existem diversas empresas que visam maior produtividade na fabricação de cachaças artesanais. Dessa forma neste trabalho é proposto um procedimento experimental de modelagem sistemático e estruturado para fins de análise e controle do nível de Coordenação de um Sistema de Produção em Lotes a partir da modelagem da Rede de Petri. Com base nos modelos obtidos, foi possível apresentar um procedimento formal para a programação do CLP (Controlador Lógico Programável), modelo S7-1200 da Siemens, para execução de receitas de bebidas considerando na solução os aspectos funcionais de tais sistemas.

Palavras-chave: Rede de Petri, Controlador Lógico Programável, Automação, Sistemas de Produção em Lotes.

1. INTRODUÇÃO

Consumir bebidas alcoólicas é um hábito comum na maioria das regiões do Brasil. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o consumo de álcool é 40% maior que a média mundial e a expectativa são de que esse percentual cresça. Isso significa que a indústria de bebidas alcoólicas é uma área aberta para investimentos na automação industrial exigindo que os fabricantes sempre mantenham um alto padrão de qualidade, aperfeiçoamento e redução de custos das linhas de produção. Sendo os Sistemas de Produção em Lotes (SPL) aplicados na fabricação de fármacos, bebidas ou alimentos, surge dessa forma o interesse acadêmico e empresarial em buscar soluções que os tornem mais produtivos e automatizados. Dessa forma, para criar um modelo mais próximo da realidade das bebidas fabricadas e consumidas nas imediações da Chapada Diamantina – BA optou-se em modelar um sistema de fabricação da cachaça de jurubeba. A produção é usualmente realizada de forma artesanal e manual, assim optou-se por elaborar um sistema de produção semi-automático para fabricação do produto, pois poderia atender a necessidade do mercado voltados à cachaças artesanais, eliminando as falhas durante o processo de produção, tais como, o desperdício de matéria prima, receitas variadas do produto e bloqueios fatais na manufatura.

Os SPL's são formados por diversos recursos de armazenamento, produção e transporte. Os recursos de armazenamento e de produção encontrados no reator armazenam temporariamente a matéria prima, subprodutos ou produtos; além de homogeneizá-lo e produzir os lotes. Os recursos de transporte, válvulas e dutos, permitem a transferência dos lotes entre os reservatórios do sistema. Um lote é a quantidade de um subproduto produzida em um reator do sistema. Esta quantidade, expressa em unidades de massa ou volume, varia e depende da receita de cada produto. Segundo Oliveira (2011), a receita de um produto é representada por uma Receita de Alto Nível (RAN), e por um conjunto de Receitas de Baixo Nível (RBN).

A Figura 1 ilustra a interação do Nível de Supervisão com o Nível de Coordenação do Sistema. O Nível de Coordenação, implementado por um Controlador Lógico Programável (CLP), recebe Ordens de Serviço (OS) do Supervisor para produzir um lote de acordo com a receita do produto. No término da produção, o CLP informa ao Supervisor que a O.S foi executada. Dessa forma, o nível de coordenação será comandado por um Controlador Lógico Programável (CLP).

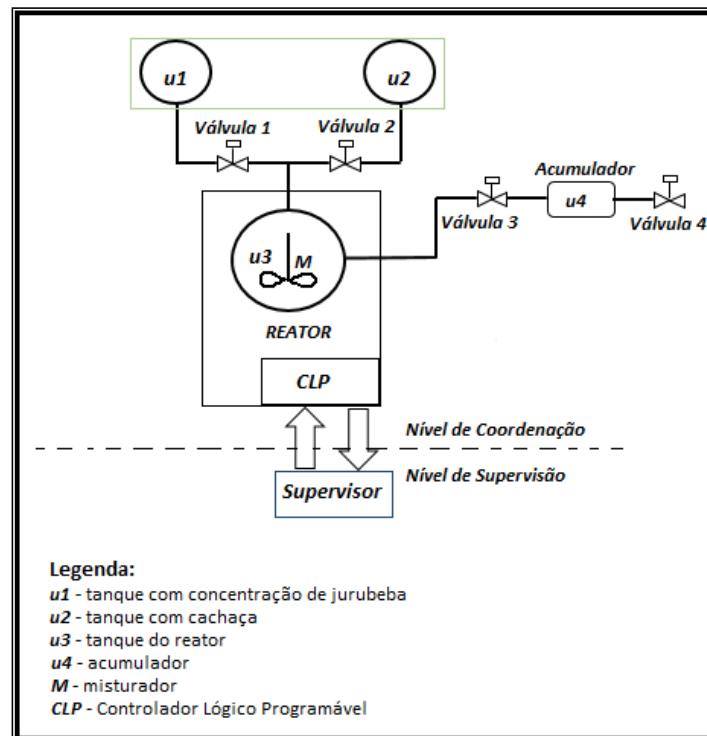


Figura 1. Esquema do processo de produção em lotes.

A operação dos Sistemas de Produção em Lotes (SPL's) envolve um conjunto de tomadas de decisões, tornando-se mais críticas à medida que tais decisões envolvem diretamente os dispositivos físicos ligados ao processo. Desta forma, estrutura-se o controle destes sistemas em níveis hierárquicos denominados planejamento, escalonamento, supervisão, coordenação e comando local. Nesse estudo de caso, focalizam-se os níveis de Supervisão e Coordenação de tais sistemas, pois o objetivo da supervisão e da coordenação é executar as Ordens de Serviço (OS) dos níveis superiores de comando em termos das disponibilidades dos recursos e matéria-prima.

O CLP é um equipamento projetado para comandar e monitorar máquinas ou processos industriais, capaz de operar em locais empoeirados, com temperaturas elevadas e com ruído elétrico considerável. Por apresentar essas características, esse aparelho é muito utilizado em variados parques industriais. No entanto, a programação desse dispositivo ainda é realizada de forma empírica, ou seja, com base na experiência e observação do programador. Surge então a necessidade de incorporar a Rede de Petri (RP), por ser um procedimento de modelagem sistemático e estruturado para fins de análise e controle dos Sistemas de Produção em Lotes, tornando-se ideal para coordenar a execução de receitas da cachaça de jurubeba; considerando na solução os aspectos funcionais de tais sistemas, visto que estas modelam naturalmente os aspectos funcionais dos sistemas deste trabalho, isto é, o conflito, a exclusão mútua, a concorrência, o sincronismo e sequenciamento de processos. Evita-se, também, a condição de corrida que é definida por uma situação onde dois ou mais processos podem acessar um recurso compartilhado e o resultado vai depender de quem roda primeiro, o que é indesejável num sistema de produção pois caso ocorra poderá haver desperdício de material e a execução errada do lote.

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

A fim de alcançar os objetivos, com relação aos Sistemas de Produção em Lotes reunidos no escopo deste trabalho, o procedimento de modelagem, com base na teoria das RP e na programação utilizando o CLP, tal processo consiste na realização das seguintes etapas:

- . Obter a receita de Alto Nível de Produto;
- . Obter as receitas de Baixo Nível que especificam a produção dos lotes do Produto;
- . Elaborar o modelo da receita de Alto Nível e os modelos das receitas de Baixo Nível;
- . Executar as Etapas 1, 2 e 3 para todos os produtos;
- . Utilizar o procedimento de modelagem que será apresentado na Seção 2.1, obtém-se o modelo global representando os Níveis de Supervisão e Coordenação do sistema;
- . Fazer a análise das propriedades comportamentais do modelo do sistema (modelo global) no que se refere a limitação e bloqueios;
- . Finalmente, com base no modelo do Nível de Coordenação, apresentado na Seção 2.1, tem-se o procedimento de programação dos CLP's utilizado na implementação deste nível do controle.

Na realização do procedimento de modelagem descrito na Seção 2.1, fez-se uso da abordagem do tipo híbrido que é o uso tanto da técnica de refinamento, quanto da técnica de composição modular.

Na análise do comportamento das propriedades, limitação e vivacidade, do modelo global da Fig. 2, utilizaram-se dois programas: o Snoopy que será basicamente o editor do modelo de rede de Petri da Fig. 3 e o Analisador Integrado de Rede (INA, do inglês Integrated Net Analyzer), no qual são analisadas as propriedades de limitação e vivacidade.

O SPL apresentado na Fig. 1 possui: dois tanques de entrada, um reator, um conjunto de válvulas e dutos. Nos tanques de entrada u1, u2 estão armazenados o concentrado de sumo da jurubeba e cachaça respectivamente. O reator é formado pelo tanque u3 e um misturador (M). A transferência do concentrado de sumo da jurubeba e cachaça dos tanques de entrada para o reator é feita através das válvulas e dutos. No acumulador u4 é armazenado a quantidade exata de líquido que dever conter na garrafa. Observe na figura abaixo a ilustração de como deverá ocorrer o Sistema de Produção em Lotes na empresa para a fabricação do produto.

Neste caso, as receitas do produto são:

- Receita de Alto Nível: determina que um lote da cachaça de jurubeba deva ser produzido no reator do sistema;
- Receita de Baixo Nível:

- O concentrado de sumo de jurubeba deve ser transferido do tanque u1 para o tanque do reator u3 em τ unidades de tempo a uma vazão de ξ unidades de volume/unidades de tempo, por meio da válvula 1;

- A cachaça deve ser transferida do tanque u2 para o tanque do reator u3 em τ unidade de tempo a uma vazão de ξ unidades de volume/unidades de tempo, por meio da válvula 2;

- Após a mistura do concentrado em τ unidades de tempo, este é transferido para o acumulador em τ unidades de tempo, a uma vazão de ξ unidades de volume/unidades de tempo.

Os Sistemas de Produção em Lotes apresentam os seguintes aspectos funcionais apresentados a seguir: conflito, sincronismo e sequenciamento de processos.

1. Conflito - Dois eventos estão em conflito se a ocorrência de um impede a ocorrência do outro. Por exemplo, na Figura 1.1 os eventos abrir a válvula y5 e válvula y4 estão em conflito, pois para que mantenha o nível exato que deverá ser contido na garrafa a válvula y4, de saída do misturador, deverá ser fechada. Assim devemos decidir que válvula deve ser aberta, ou seja, devemos resolver o conflito.

2. Sincronismo - A produção de um lote é obtida em uma sequência lógica de operações. Como por exemplo, o evento acionar o misturador somente pode ocorrer no término da transferência de toda matéria-prima para o reator. Neste caso, a operação do misturador está sincronizada com o término da transferência especificada na receita de baixo nível de cada lote.

3. Sequenciamento de Processos - Dois eventos α e β são ditos sequenciais se β sempre ocorrer após o evento α . Por exemplo, o evento iniciar transferência do lote de jurubeba do reator u3 para o acumulador u4, sempre ocorrerá após o final do envasamento do produto, desde que o sensor de nível mínimo do reator indique que exista cachaça.

Como os SPL apresentam conflito, sequenciamento e sincronismo, e necessita seguir expressamente todos os requisitos ao longo processo, por tanto tornar-se necessário analisar as atividades por meio de um método, e dentre os métodos de análise existentes optou-se pelas RP; pois segundo Cardoso *et al.* (1997) é uma ferramenta gráfica e matemática capaz de modelar sistemas com os aspectos funcionais supracitados.

Uma representação gráfica de uma estrutura de RP consiste de NÓS conectados por segmentos orientados chamados ARCOS.

Existem dois tipos de NÓS, LUGARES (P) representados por círculos e TRANSIÇÕES (T) representadas por barras. Os ARCOS conectam LUGARES a TRANSIÇÕES ou TRANSIÇÕES a LUGARES (nunca LUGAR $\rightarrow$ LUGAR ou TRANSIÇÃO $\rightarrow$ TRANSIÇÃO). É também direcionado, já que os ARCOS são orientados. Os LUGARES são elementos passivos representados pelos tanques, acumulador e reator. As TRANSIÇÕES são os elementos ativos do processo de produção, tais como, sensores, válvulas e o misturador.

2.1. Metodologia Para Obtenção do Modelo do Sistema

Para obter o modelo de RP do Sistema de Produção em Lotes, conforme definido no escopo deste trabalho, deve-se seguir as seguintes etapas:

- . Etapa 1: Obter os Modelos das Receitas de Alto Nível (MRAN);
- . Etapa 2: Obter os Modelos das Receitas de Baixo Nível (MRBN).

A Figura 2 mostra o modelo da receita de baixo nível, que é executado no nível de coordenação.

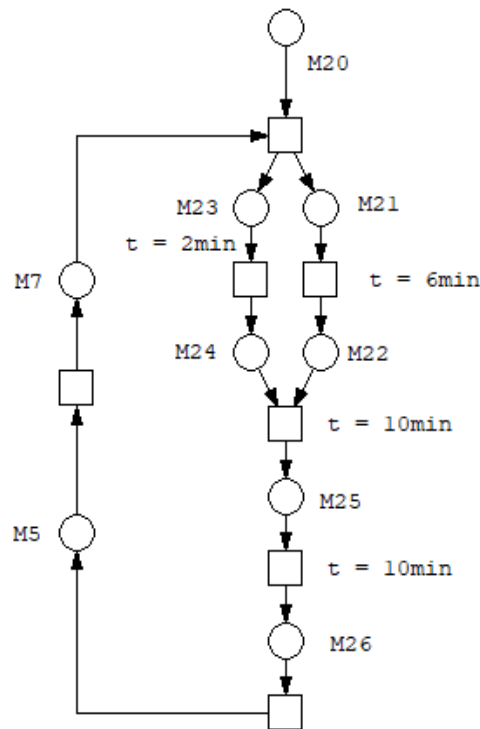


Figura 2. Modelo em Rede de Petri do Sistema.

No que se refere ao CLP, este pode ser definido como um equipamento de estado sólido com memória programável para executar instruções que controlam dispositivos, máquinas e operações de processos pela implementação de funções específicas; como lógica de controle, sequenciamento, temporização, operações aritméticas, controle estatístico, controle de malha e comunicação em rede. O dispositivo é ideal para aplicações em ambientes que apresentam ruídos elétricos, altas temperaturas, umidade, poeira. Na Fig. 3 é exibido o diagrama de ligação do sistema ao Controlador Lógico Programável:

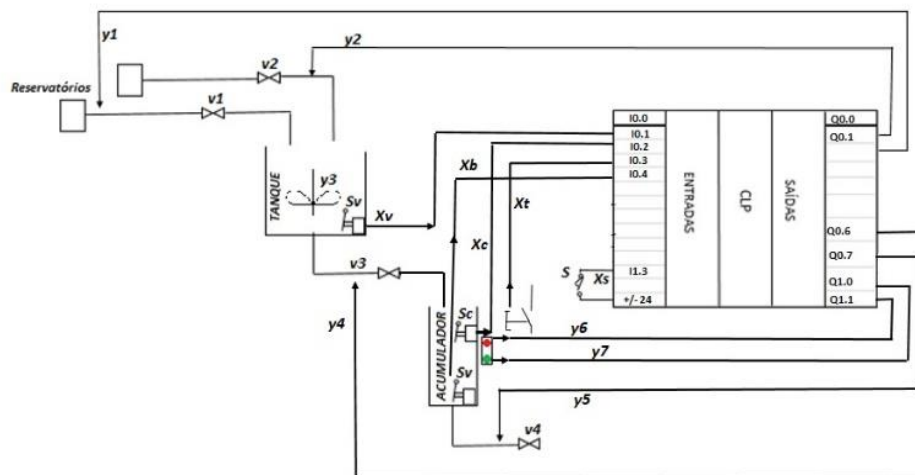


Figura 3. Modelo de ligação do sistema no CLP.

Utilizamos o modelo da SIEMENS, Simatic S7-1200, que de acordo com Prudente (2014), dispõe de 14 entradas e 10 saídas digitais; fornecendo comodidade para a execução do projeto e uma possível expansão futura do mesmo. Válvulas e sensores estão enquadrados, respectivamente, como dispositivos de saída e entrada. Para desenvolver a programação foi utilizada a linguagem Ladder. Segundo Petruzella (2014), essa é a linguagem de programação mais empregada nos CLPs, tendo como princípio básico a utilização de diagramas de circuitos eletromecânicos combinados em um esquema de comando. De modo geral o processo se dá da seguinte forma:

. A quantidade estabelecida de sumo e álcool, conforme a receita, para a fabricação da cachaça artesanal será encaminhada para o reator, para isso, há a existência de duas válvulas, uma para cada saída do recipiente onde está armazenada cada substância, esta terá o objetivo de controlar a quantidade a ser misturada a partir de um tempo definido;

- . O reator deverá ser acionado a partir do momento que ambas as válvulas estiverem no estado “0”;
- . A válvula de saída do reator (y4) irá definir a quantidade exata do líquido a ser engarrafado. Quando o sensor de nível estiver no estado “1” a válvula (y5) irá ser fechada;
- . O fluido só será liberado quando o acumulador estiver cheio (indicado pelo sensor de nível do estado1), essa situação será indicada a partir da sinaleira verde, caso o reservatório estiver vazio, não liberará o fluido e a sinaleira vermelha será acionada juntamente com o buzzer;
- . Quando o botão for pressionado estiver no estado “1”, sinalizará que a garrafa está no lugar exato para a liberação do fluido e a válvula (y5) será acionada;
- . Se o sensor de nível contido no reator estiver no estado “1”, qual indica que o nível está baixo, as válvulas de saída do sumo (y1) e álcool (y2) deverão ser ativadas.

3. RESULTADO E DISCUSSÕES

Nesta seção será analisado o modelo na Fig. 2 a partir dos aplicativos *Snoopy* e INA. No primeiro é possível visualizar a operação da RP dinamicamente, já no segundo serão realizadas as análises das “boas” propriedades; tais como: reversibilidade, limitação, vivacidade e segurança; além da descrição do procedimento de programação do CLP.

3.1. Análise do modelo utilizando *Snoopy*

Utilizando o aplicativo *Snoopy* pode-se verificar que a RP não apresentou nenhum bloqueio após 20 repetições e todos os estados possíveis foram alcançados. A Fig. 4 ilustra a rede sendo analisada pelo aplicativo.

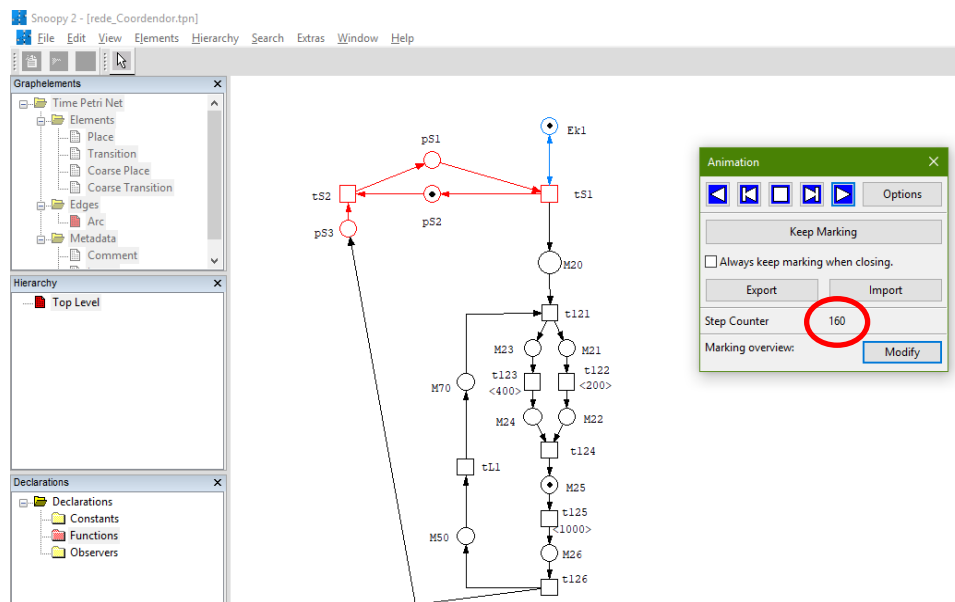


Figura 4. Modelo do sistema sendo testado no *Snoopy*.

Pode-se verificar que se utilizaram três níveis de um SPL:; em azul o nível de escalonamento, em vermelho o nível de supervisão e em preto o nível de coordenação que é o objeto de estudo.

3.2. Análise da modelagem a partir do INA

A partir do INA analisaram-se as “boas” propriedades comportamentais da rede, como vivacidade, segurança, se é limitada e reversível.

A Figura 5 mostra os resultados iniciais do INA, na qual são apresentados: que a rede é livre de conflitos, que a rede é limitada (*The net is bounded*), isto é, não serão produzidos mais fichas do que o previamente estabelecido.

```

change >wv
Current name options are:
  transition names not to be written
  place names not to be written
.....Reset options? Y/N N
The net is statically conflict-free.
The net is dynamically conflict-free.
The net is not pure.
The net is ordinary.
The net is homogenous.
The net is not conservative.
The net is not subconservative.
The net is not a state machine.
The net is free choice.
The net is extended free choice.
The net is extended simple.
The net is marked.
The net is not marked with exactly one token.
The net is a marked graph.
The net has a non-blocking multiplicity.
The net has no nonempty clean trap.
The net has no transitions without pre-place.
The net has no transitions without post-place.
The net has no places without pre-transition.
The net has no places without post-transition.
The net is connected.
The net is strongly connected.
The net is bounded.
ORD HOM NBM FOR CSV SCF CON SC Ft0 tF0 Fp0 pF0 MG SM FC EFC ES
Y Y Y N N Y Y Y N N N N Y N Y Y Y

```

Figura 5. Resultado INA, rede limitada.

Na Figura 6, se pode destacar que a modelagem proposta é uma rede viva (*The net is live*) e segura (*The net is safe*), ou seja, como a rede é viva ela evita que haja um *loop* infinito de disparo de transição e sendo segura significa que todos os lugares da rede são demarcados com N=1, ou seja, o número de marcas contidas em cada lugar é igual a 1.

```

.....Reset options? Y/N N
We check the deadlock-trap-property.
processed candidates: 60
The deadlock-trap-property is valid.
The net has no dead reachable states.
The net is live.
The net has no dead transitions at the initial marking.
The net is live, if dead transitions are ignored.
The net is covered by semipositive T-invariants.
The net is state machine decomposable (SMD).
The net is coverable by state machines (SMC).
The net is covered by semipositive P-invariants.
The net is structurally bounded.
There are no proper semipositive T-surinvariants.
The net is reversible (resetable).
Executing SMA-test.....
The net is state machine allocatable (SMA).
The net is covered by 1-token SCSM's.
The net is live and safe.
The net is safe.
ORD HOM NBM PUR CSV SCF CON SC Ft0 tF0 Fp0 pF0 MG SM FC EFC ES
Y Y Y N N Y Y Y N N N N Y N Y Y Y
DTP SMC SMD SMA CPI CTI B SB REV DSt BSt DTr DCF L LV L&S
Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y N ? N Y Y Y Y
Analysis menu:
Decide structural boundedness.....B
Non-reachability test of a partial marking using the state equation.....N
Compute the symmetries of the net.....Y

```

Figura 6. Resultado INA, a rede é viva e segura.

A Figura 7 ilustra o teste de vivacidade (*Liveness test*) da modelagem proposta, selecionando a opção “L” tem-se que a rede é extremamente conectada (*Computing the strongly connected components*).

```

inspect a result file .....I
choice>
ORD HOM NBM PUR CSV SCF CON SC Ft0 tF0 Fp0 pF0 MG SM FC EFC ES
Y Y Y N N Y Y Y N N N N Y N Y Y Y
DTP SMC SMD SMA CPI CTI B SB REV DSt BSt DTr DCF L LV L&S
Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y N ? N Y Y Y Y
Graph analysis menu
Do You want to
  quit analysis of the computed graph ..... Q
  test the reachability/coverability of a marking ..... R
  convert a set of states to a predicate ..... C
  define an enabledness predicate ..... E
  check a CTL-formula ..... F
  compute distances ..... A
  compute circuits ..... K
  check liveness properties ..... L
  compute strongly connected components ..... V
  check dynamic conflicts ..... Y
write the computed graph (states and arcs) ..... W
write all arcs ..... X
write all states ..... M
write all states satisfying a predicate ..... P
write a trace to a state ..... T
inspect a result file .....I
choice> L
Liveness test:
Computing the strongly connected components
Press a key!

```

Figura 7. Resultado INA: teste de vivacidade.

3.3 Programação do CLP a partir da modelo obtido em Rede de Petri

A programação do CLP a partir do modelo de Rede de Petri do sistema da Fig. 2 seguiu as condições, níveis lógicos das saídas, níveis lógicos das entradas e as descrições dos eventos a partir do procedimento de fusão dos estados que ocorria de forma simultânea, conforme demonstra a Fig. 8.

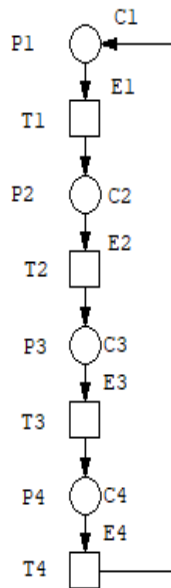


Figura 8. Fusão da modelagem do processo de produção.

Na Tabela 1 observa-se a fusão dos respectivos lugares.

Tabela 1. Fusão dos lugares presentes na modelagem RP

LUGAR (ANTES DA FUSÃO)	LUGAR (APÓS A FUSÃO)
M23, M21	P1
M24, M22	P2
M25	P3
M26	P4

As Tabelas 2, 3, 4 e 5 indicam os níveis lógicos, variáveis, condições e eventos.

Tabela 2. Variáveis de lugar, condição e o nível lógico das saídas

LUGAR	CONDIÇÃO	NÍVEL LÓGICO DAS SAÍDAS
P1	C1	Y1=0, Y2=0, Y3=0, Y4=0, Y5=0, Y6=0, Y7=0.
P2	C2	Y1=1, Y2=1, Y3=0, Y4=0, Y5=0, Y6=0, Y7=0.
P3	C3	Y1=0, Y2=0, Y3=1, Y4=0, Y5=0, Y6=0, Y7=0.
P4	C4	Y1=0, Y2=0, Y3=0, Y4=1, Y5=0, Y6=1, Y7=0.

Tabela 3. Descrição das condições.

SIGLA	DESCRIÇÃO DE CONDIÇÃO
C1	Sistema desligado
C2	Válvulas Y1 e Y2 acionadas
C3	Reator em operação
C4	Reator esvaziando, acumulador enchendo

Tabela 4. Variáveis de transição, evento e o nível lógico das entradas

TRANSIÇÃO	EVENTO	NÍVEL LÓGICO DAS ENTRADAS
T1	E1	$X_s=1$
T2	E2	$X_v=1$
T3	E3	$X_v=0$
T4	E4	$X_c=0, X_b=1, X_t=0$

Tabela 5. Descrição dos eventos

SIGLA	DESCRIÇÃO
E1	Inicia a operação
E2	Sensor X_v indicando nível baixo
E3	Sensor X_v indicando nível alto
E4	Sensor X_b indicando nível baixo, não libera o líquido, X_t não acionado

4. CONCLUSÃO

Obteve-se neste trabalho o estudo do processo de automação de produção em lotes, onde através da técnica de modelagem RP e elaboração do SPL conseguiu-se evitar a indesejável condição de corrida em um sistema de recursos compartilháveis e incorporar os devidos aspectos funcionais, comprovados a partir do INA; o qual constata se há limitação, vivacidade, segurança e reversibilidade. Após ser comprovada a operação de que a rede é funcional, foi elaborado um procedimento sistemático para a programação do CLP.

A partir dos resultados com os aplicativos e do procedimento para programação do CLP, demonstrou-se que as RP, em virtude das suas características gráficas e matemáticas, é uma ferramenta útil e eficaz para evitar o retrabalho exaustivo na busca de falhas em programas de CLP que são realizados com base na experiência do programador.

5. AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a Deus por sua tamanha bondade e sabedoria que a nós foi concedida. Aos técnicos de laboratório do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Jacobina, Lucas e Jailton, que disponibilizaram de equipamentos e do conhecimento em nossa ajuda.

E a todos os professores que de alguma forma contribuíram para a finalização deste trabalho, com ressaltos ao Prof^o Orientador William Guterres Oliveira, que manteve a paciência e solidariedade durante todo este percurso.

6. REFERÊNCIAS

- Oliveira, W. G.. **Controle de Sistemas de Produção em Lotes: Modelagem de Sistemas Baseados em Redes de Petri**. 2011. 107 f. Dissertação de Mestrado. UFPE-Universidade Federal de Pernambuco.
- Cardoso, J.; Valette, R.. **Redes de Petri**. 1ª Edição. Florianópolis, SC: UFSC, maio de 1997. 157 p.
- Prudente, F. **PLC S7-1200 Teoria e Aplicações: Curso Introdutório**. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 196p.
- Petruzella, F. D. **Controladores lógicos programáveis**. 4ª ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 398 p.

7. RESPONSABILIDADE AUTURAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

APPLICATION OF THE COORDINATION LEVEL OF A BATCH PRODUCTION SYSTEM FROM THE PETRI NETWORK MODELING

C.E.S. Mendes, claraemmanuelle@hotmail.com¹

A.J.O. Marques, ana_frb@hotmail.com¹

A.M. Lago, dridrica15@hotmail.com¹

L.J. Oliveira, lucas.oliveira@ifba.edu.br¹

W.G. Oliveira, maioneguterres@gmail.com¹

¹Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia - Campus Jacobina, Departamento de Eletromecânica, Jacobina, BA, Brazil, Avenida Centenário, 500, Nazaré, CEP: 44.700-000.

Abstract. *In the year 2017, the world crisis hit the most diverse industrial sectors and among them the one of alcoholic drinks, causing a decline in the consumption. Motivated by this fact, it becomes necessary to think of an efficient and productive automation with easy application. In the interior of Bahia there are several companies that aim to increase productivity in the manufacture of artisanal cachaças. Thus, in this work an experimental procedure of systematic and structured modeling is proposed for analysis and control of the level of Coordination of a Batch Production System from the Petri Net modeling. Based on the models obtained, it was possible to present a formal procedure for programming the PLC (Programmable Logic Controller), model S7-1200 from Siemens, to execute beverage recipes considering in the solution the functional aspects of such systems.*

Keywords: *Petri Net, Programmable Logic Controller, Automation, Batch Production Systems.*