

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

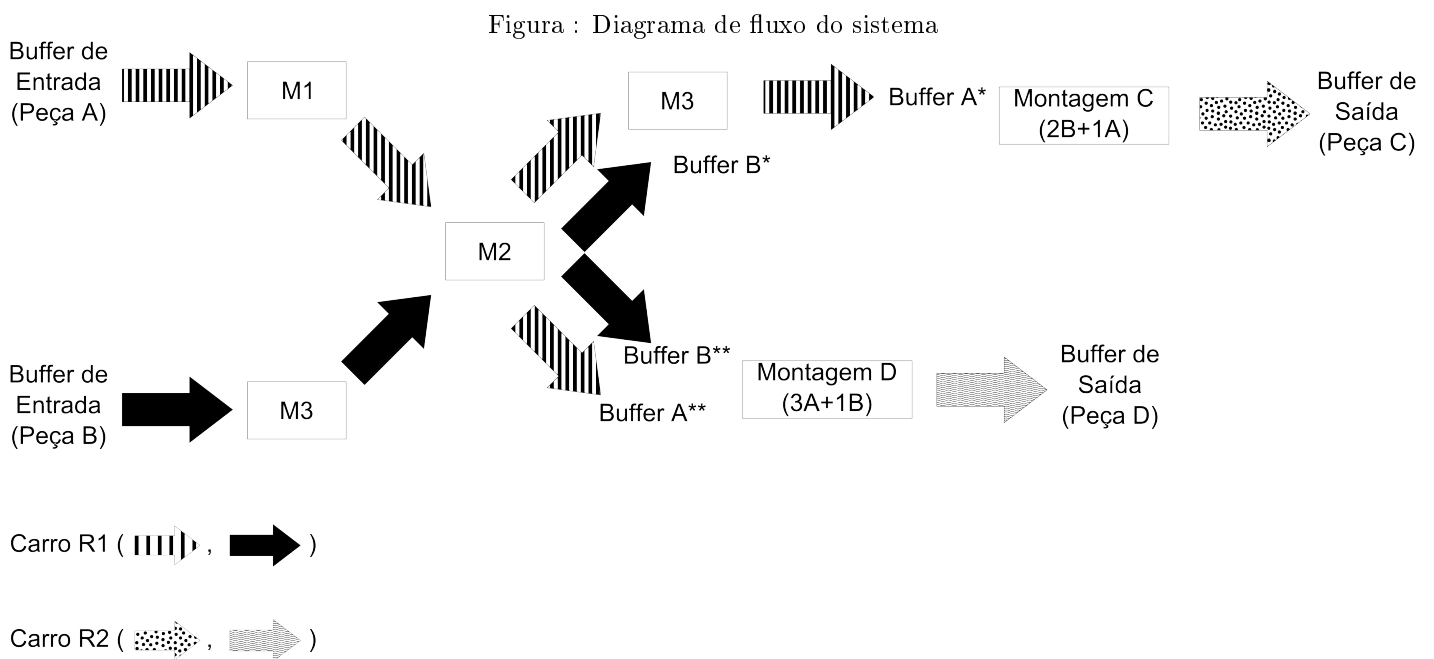
As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

O processamento de A utiliza as máquinas M1 por 4 minutos e M2 por 2 minutos (nesta sequência) e caso seja usada para montar uma peça C, a peça precisa ser processada pela máquina M3 por 4 minutos. O processamento de B utiliza as máquinas M3 por 3 minutos e M2 por 5 minutos (nesta sequência). As peças que saem de M2 são enviadas para 4 buffers ao lado das bancadas de montagem (uma para cada tipo de produto em cada bancada).

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados apenas pelo carro R1 que demora 1 minuto para fazer cada etapa do transporte (cada etapa do transporte é indicada por uma seta). Os produtos C e D são transportados pelo carro R2 que demora 3 minutos para fazer cada etapa do transporte.



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

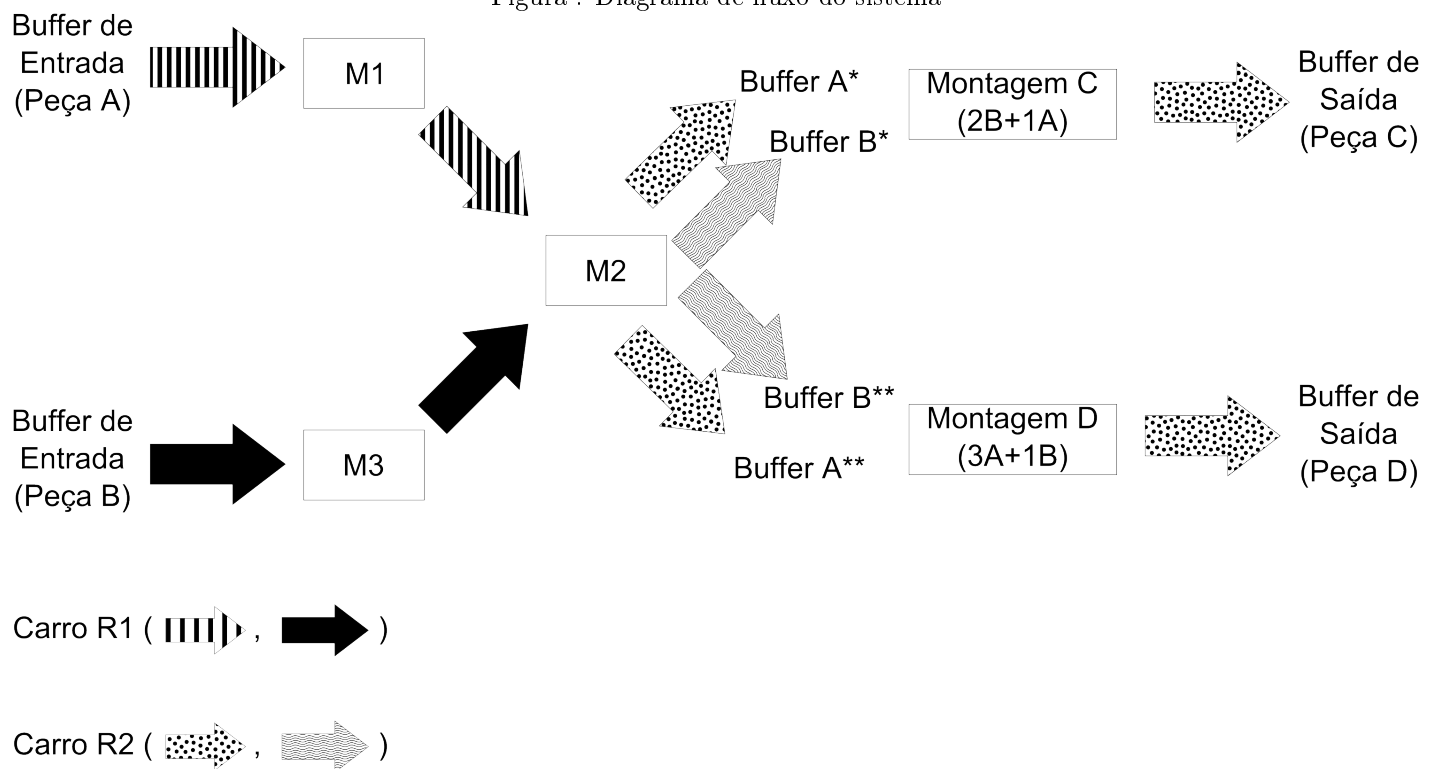
O processamento de A utiliza as máquinas M1 por 4 minutos e M2 por 2 minutos (nesta sequência). O processamento de B utiliza as máquinas M3 por 3 minutos e M2 por 5 minutos (nesta sequência). As peças que saem de M2 são enviadas para 4 buffers ao lado das bancadas de montagem (uma para cada tipo de produto em cada bancada).

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados até a máquina M2 apenas pelo carro R1 que demora 1 minuto para fazer cada etapa do transporte (cada etapa do transporte é indicada por uma seta). Depois da máquina M2 todos os produtos são transportados pelo carro R2 que demora 3 minutos para fazer cada etapa do transporte.

Figura : Diagrama de fluxo do sistema



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

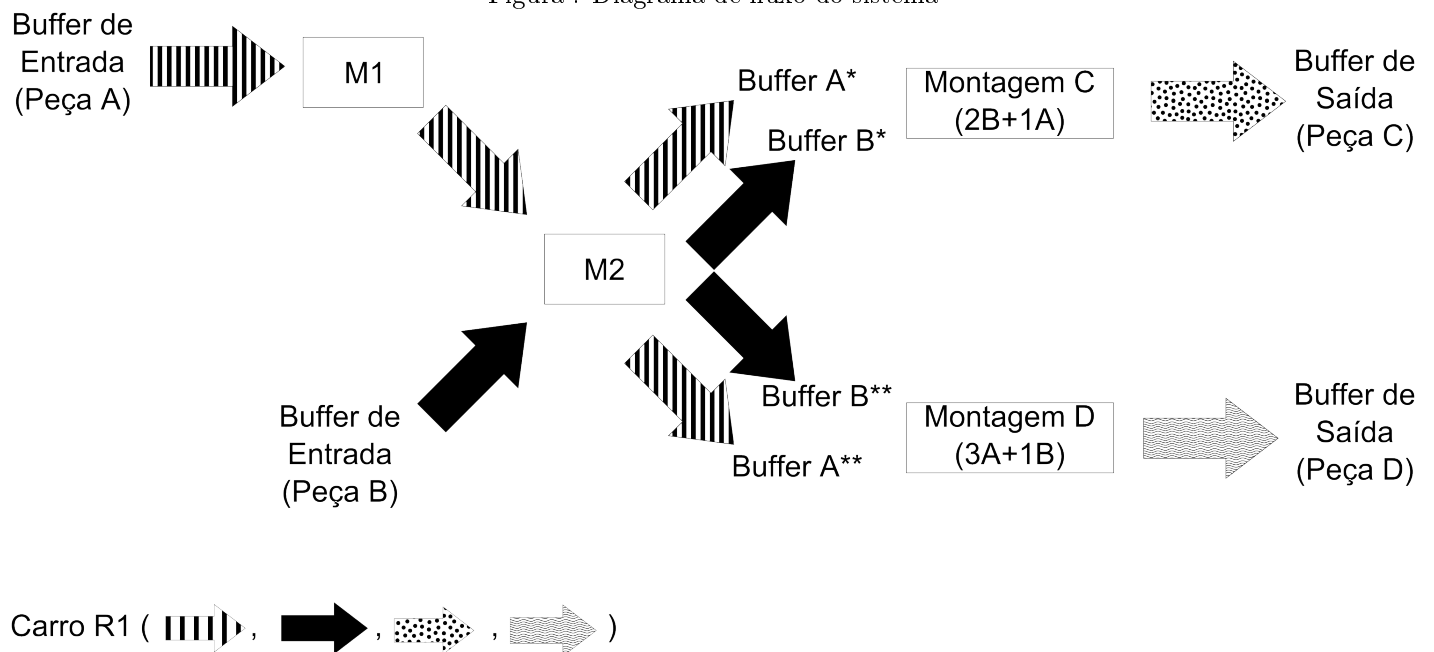
O processamento de A utiliza as máquinas M1 por 4 minutos e M2 por 2 minutos (nesta sequência). O processamento de B utiliza somente a máquina M2 por 5 minutos. As peças que saem de M2 são enviadas para 4 buffers ao lado das bancadas de montagem (uma para cada tipo de produto em cada bancada).

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Todos os produtos são transportados apenas pelo carro R1 que demora 1 ou 3 minutos para fazer cada etapa do transporte e cada etapa do transporte é indicada por uma seta. As setas com preenchimento sólido e as setas com preenchimento listrado levam 1 minuto para o transporte e as demais setas levam 3 minutos para o transporte.

Figura : Diagrama de fluxo do sistema



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

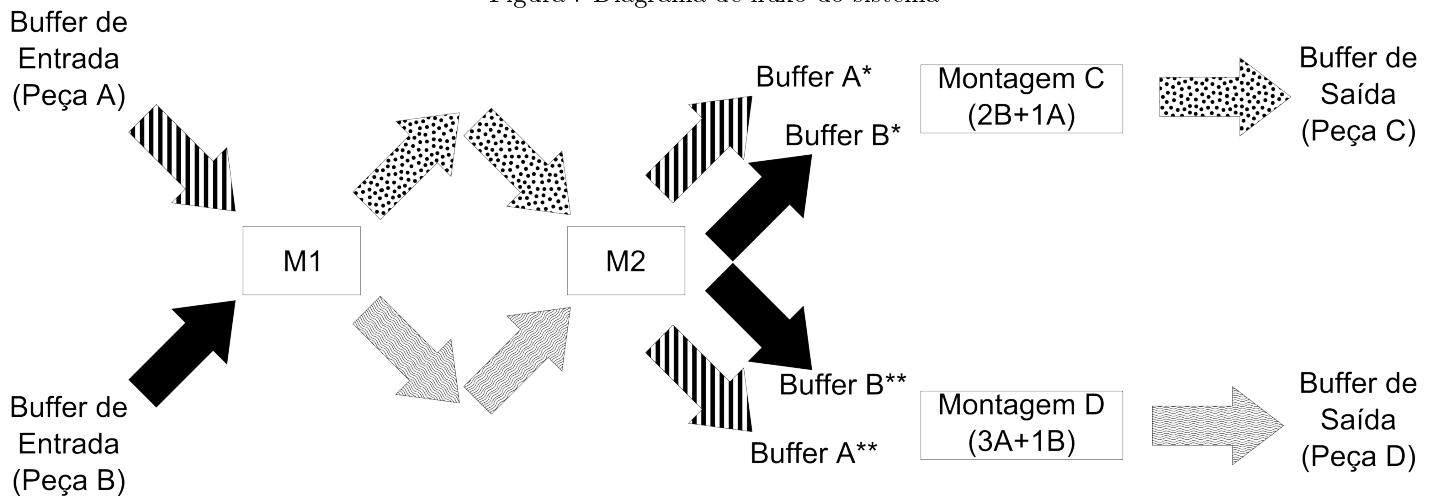
O processamento de A utiliza as máquinas M1 por 4 minutos e M2 por 2 minutos (nesta sequência). O processamento de B utiliza as máquinas M1 por 3 minutos e M2 por 5 minutos (nesta sequência). As peças que saem de M2 são enviadas para 4 buffers ao lado das bancadas de montagem (uma para cada tipo de produto em cada bancada).

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados até a máquina M1 pelo carro R1 que demora 1 minuto (cada etapa do transporte é indicada por uma seta). O transporte entre M1 e M2 é feito pelo carro R2. O transporte entre M2 e a Bancada de Montagem C ou Bancada de Montagem D é feito pelo carro R2 que demora 3 minutos para fazer cada etapa do transporte. O transporte entre a Bancada de Montagem C ou Bancada de Montagem D até os Buffers de saída é feito pelo carro R2.

Figura : Diagrama de fluxo do sistema



Carro R1 ( ,  )

Carro R2 ( ,  )

Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

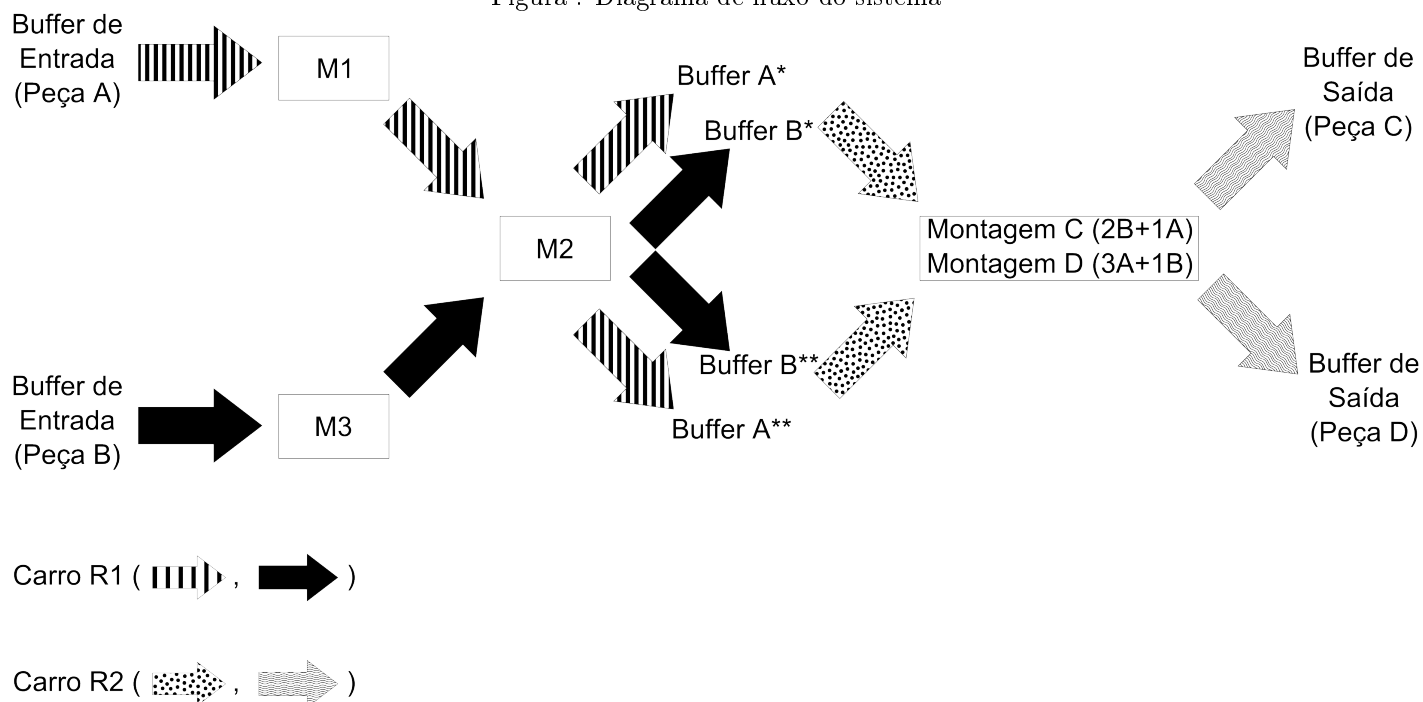
O processamento de A utiliza as máquinas M1 por 4 minutos e M2 por 2 minutos (nesta sequência). O processamento de B utiliza as máquinas M3 por 3 minutos e M2 por 5 minutos (nesta sequência). As peças que saem de M2 são enviadas para 4 buffers e desses são transportadas para a bancada de montagem, que pode receber as peças para produzir a peça C ou a peça D.

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados apenas pelo carro R1 que demora 1 minuto para fazer cada etapa do transporte (cada etapa do transporte é indicada por uma seta), a menos do transporte dos buffers intermediários para a bancada de montagem. As peças A e B que vão para a bancada de montagem e os produtos C e D são transportados pelo carro R2 que demora 3 minutos para fazer cada etapa do transporte.

Figura : Diagrama de fluxo do sistema



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

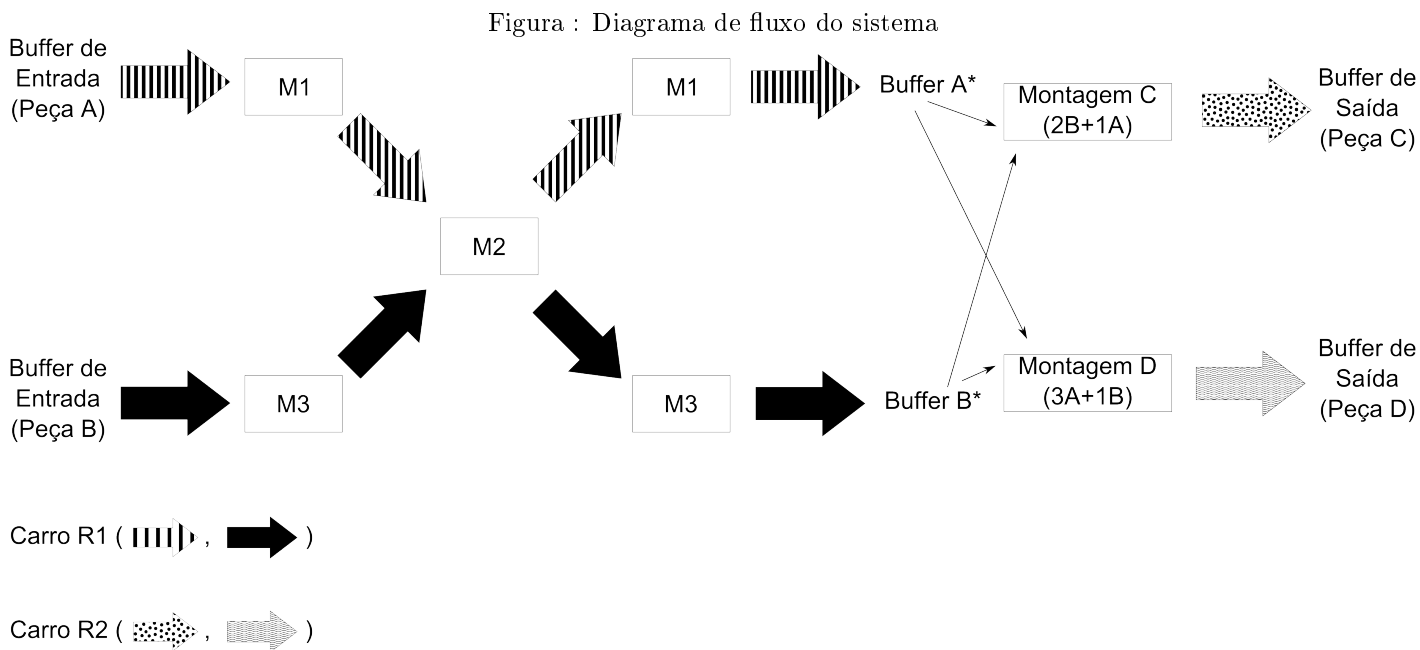
As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

O processamento de A utiliza as máquinas M1 por 4 minutos, M2 por 2 minutos e M1 novamente por 1 minuto (nesta sequência). O processamento de B utiliza as máquinas M3 por 3 minutos, M2 por 5 minutos e novamente M3 por 2 minutos (nesta sequência). As peças que saem de M1 são enviadas para o buffer A. As peças que saem de M3 são enviadas para o buffer B. Existem duas bancadas de montagem (uma para cada tipo de produto em cada bancada). Do Buffer A as peças podem ir para a Bancada de Montagem C ou podem ir para a Bancada de Montagem D. Do buffer B as peças podem ir para a Bancada de Montagem C ou podem ir para a Bancada de Montagem D.

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados até as Bancadas de Montagem pelo carro R1 que demora 1 minuto para fazer cada etapa do transporte (cada etapa do transporte é indicada por uma seta), demora 3 minutos para ir do Buffer A para a Bancada de Montagem D, e demora 2 minutos para ir do Buffer B para a Bancada de Montagem C. Depois das Bancadas de Montagem todos os produtos são transportados pelo carro R2 que demora 3min.



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (C e D) para produzir dois tipos de produtos finais (A e B).

As taxas de chegada de C é de 2 unidades a cada 10 minutos e de D é 3 unidades a cada 8 minutos. Conforme os produtos C e D chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

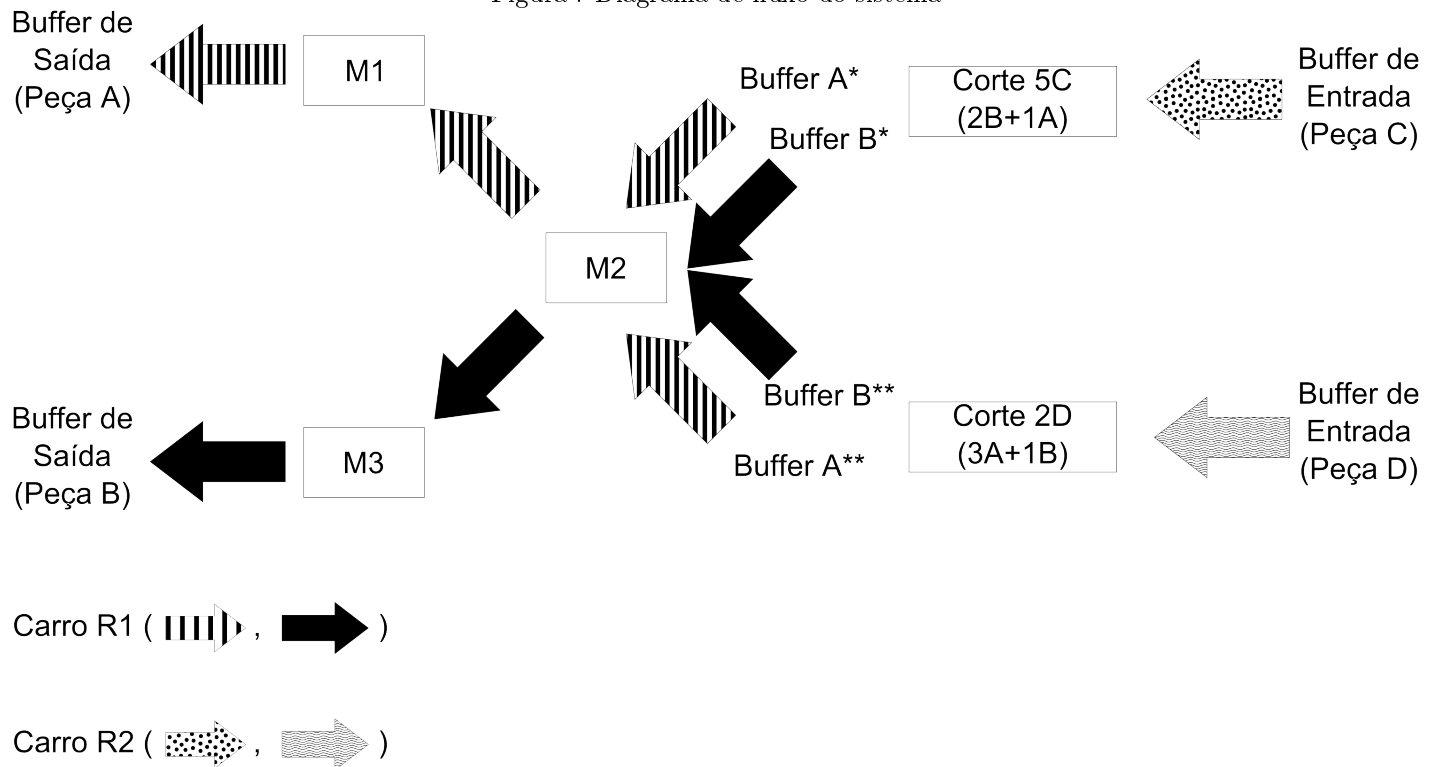
O processamento de C é um corte que utiliza a máquina de corte de C, para isso ela recebe 5 peças C e corta em 1 peça A e 2 peças B por 12 minutos. O processamento de D é um corte que utiliza a máquina de corte de D, para isso ela recebe 2 peças D e corta em 3 peças A e 1 peça B por 20 minutos.

Após cortados as peças A e B caem em 4 buffers intermediários, cada dois próximos da máquina de corte da qual foram obtidas. Para produzir uma peça A, então, deve-se processá-la na máquina M2 por 2 minutos e depois na máquina M1 por 4 minutos. Para produzir uma peça B, deve-se processá-la na máquina M2 por 5 minutos e depois na máquina M3 por 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos A e B aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados apenas pelo carro R1 que demora 1 minuto para fazer cada etapa do transporte (cada etapa do transporte é indicada por uma seta). Os produtos C e D são transportados pelo carro R2 que demora 3 minutos para fazer cada etapa do transporte.

Figura : Diagrama de fluxo do sistema



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

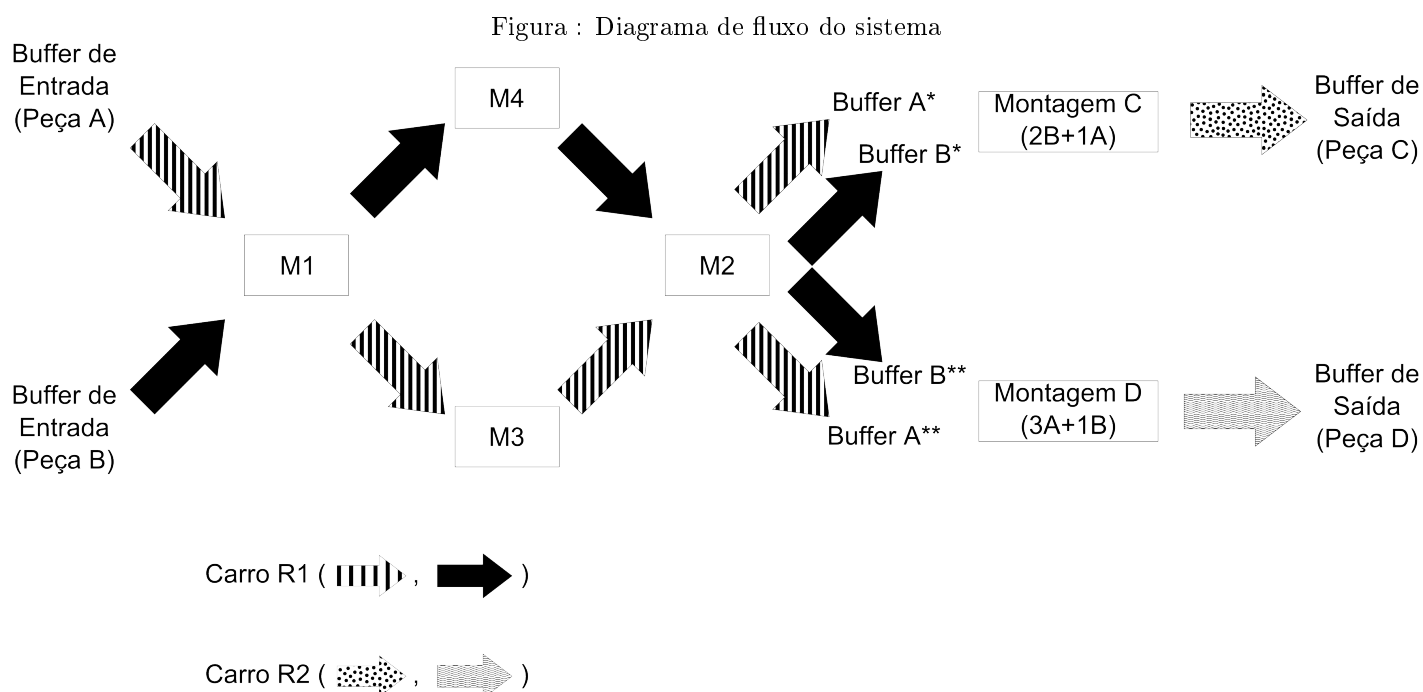
As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

O processamento de A utiliza as máquinas M1 por 4 minutos, M4 por 2 minutos e M2 por 3 minutos (nesta sequência). O processamento de B utiliza as máquinas M1 por 3 minutos e M3 por 5 minutos e M2 por 1 minuto (nesta sequência). As peças que saem de M2 são enviadas para 4 buffers ao lado das bancadas de montagem (uma para cada tipo de produto em cada bancada).

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados até as Bancadas de Montagem pelo carro R1 que demora 1 minuto para fazer cada etapa do transporte (cada etapa do transporte é indicada por uma seta). Depois das Bancadas de Montagem todos os produtos são transportados pelo carro R2 que demora 3min.



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.



## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa dois tipos de produtos básicos (A e B) para produzir dois tipos de produtos finais (C e D).

As taxas de chegada de A e B são de 1 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A e B chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

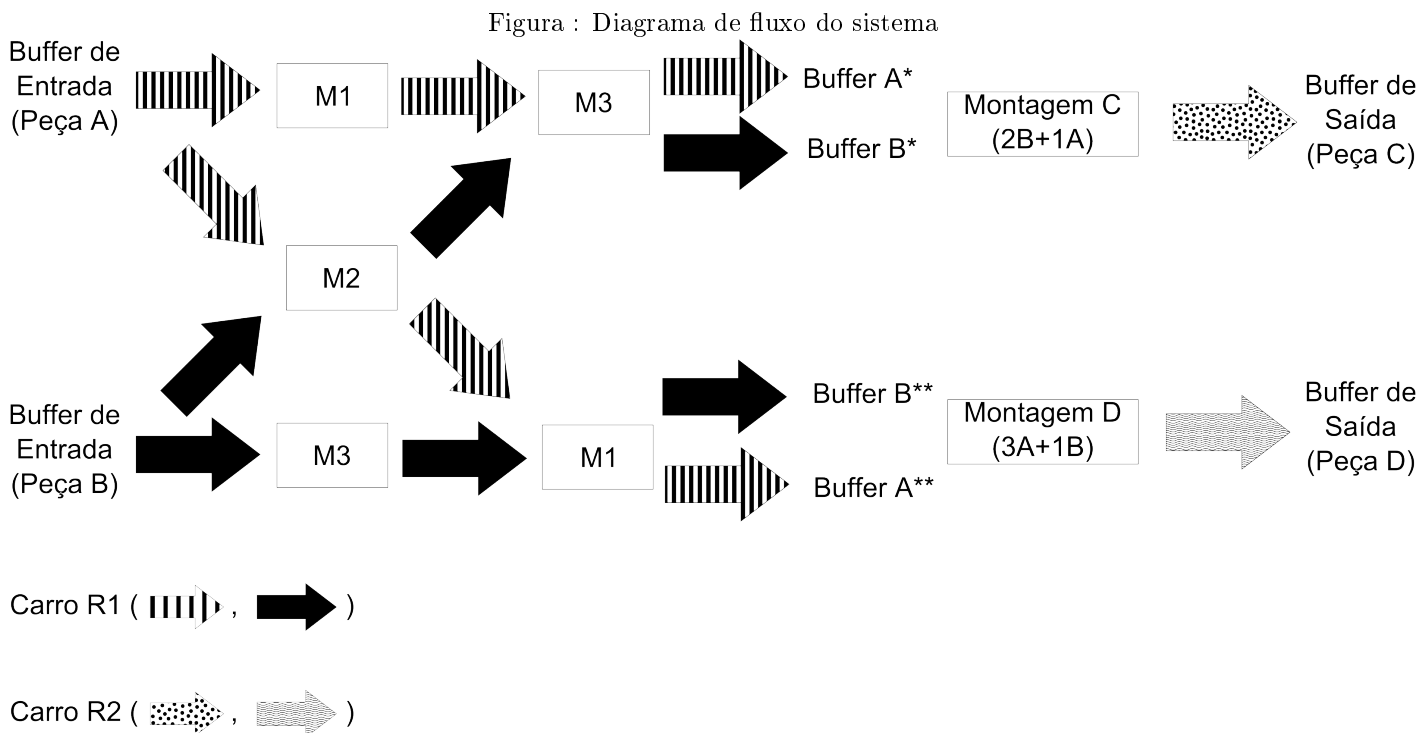
Caso a peça A seja usada para produzir uma peça C, a partir de seu buffer de entrada ela deve ser levada para a máquina M1, onde é processada por 4 minutos, e depois para a máquina M3, onde é processada por 3 minutos, para então ser transportada para o buffer intermediário de A ao lado da bancada de montagem C. Caso a peça A seja usada para produzir uma peça D, a partir de seu buffer de entrada ela deve ser levada para a máquina M2, onde é processada por 2 minutos, e depois para a máquina M1, onde é processada por 8 minutos, para então ser transportada para o buffer intermediário de A ao lado da bancada de montagem D.

Caso a peça B seja usada para produzir uma peça C, a partir de seu buffer de entrada ela deve ser levada para a máquina M2, onde é processada por 5 minutos, e depois para a máquina M3, onde é processada por 3 minutos, para então ser transportada para o buffer intermediário de B ao lado da bancada de montagem C. Caso a peça B seja usada para produzir uma peça D, a partir de seu buffer de entrada ela deve ser levada para a máquina M3, onde é processada por 2 minutos, e depois para a máquina M1, onde é processada por 6 minutos, para então ser transportada para o buffer intermediário de B ao lado da bancada de montagem D.

Para gerar o produto C, unem-se 2 unidades do produto B com 1 unidade do produto A, e para gerar o produto D, unem-se 3 unidades do produto A com 1 unidade do produto B. A montagem do produto C consome 4 minutos e a montagem do produto D consome 3 minutos.

Nos buffers de saída os produtos C e D aguardam para ser empacotados de 4 em 4 de seu tipo para serem expedidos.

Os produtos A e B são transportados apenas pelo carro R1 que demora 1 minuto para fazer cada etapa do transporte (cada etapa do transporte é indicada por uma seta). Os produtos C e D são transportados pelo carro R2 que demora 3 minutos para fazer cada etapa do transporte.



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.

## PMR5023 - Aula 9 - Exercício 2 de simulação em PIPE 3

Considere uma linha de produção que processa três tipos de produtos básicos (A, B e C) para produzir três tipos de produtos finais (D, E e F).

As taxas de chegada de A, B e C são de 2 unidade a cada 10 minutos. Conforme os produtos A, B e C chegam à linha de produção são armazenados nos respectivos buffers de entrada.

As peças do tipo A são inicialmente processadas em uma máquina M1 por 2 minutos e depois por uma máquina M3 por 5 minutos. As peças do tipo A só são transportadas pelo carro R1 que leva 1 minuto para realizar cada etapa do transporte.

As peças do tipo B podem ser inicialmente processadas em uma máquina M1 por 3 minutos ou em uma máquina M2 por 2 minutos. Após isso, as peças do tipo B devem ser processadas por uma máquina M3 por 4 minutos. As peças do tipo B só são transportadas pelo carro R2 que leva 1 minuto para realizar cada etapa do transporte.

As peças do tipo C são inicialmente processadas em uma máquina M2 por 3 minutos e depois por uma máquina M3 por 4 minutos. As peças do tipo C só são transportadas pelo carro R3 que leva 1 minuto para realizar cada etapa do transporte.

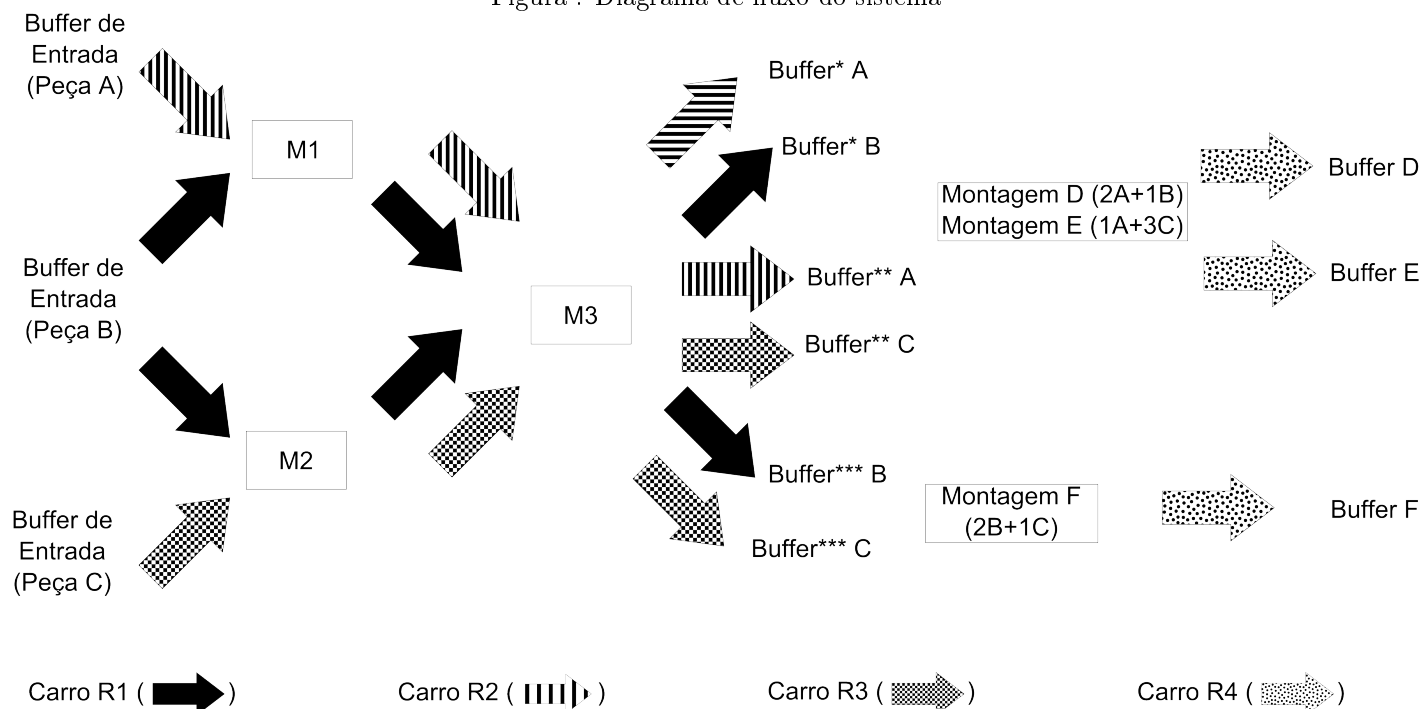
Cada peça após ser processada por ambas máquinas, deve ser levada para um (de duas opções para cada) buffer específico que será usada para a fabricação das peças seguintes.

Para a produção de um produto do tipo D, a bancada de montagem utiliza 2 peças do tipo A e 1 peça do tipo B e leva 3 minutos para concluir esse processo. Para a produção de um produto do tipo E (utilizando a mesma bancada de montagem usada para D), a bancada de montagem utiliza 1 peça do tipo A e 3 peças do tipo C e leva 4 minutos para concluir esse processo. Para a produção de um produto do tipo F (utilizando outra bancada de montagem), a bancada de montagem utiliza 2 peças do tipo B e 1 peça do tipo C e leva 4 minutos para concluir esse processo. A passagem dos buffers para as bancadas de montagem não dependem de carros e por isso podem ser ditas instantâneas.

Após a saída das bancadas de montagem, os produtos do tipo D, E e F são transportadas pelo carro R4 (por 2 minutos cada) para seus respectivos buffers.

Nos buffers dos produtos D, E e F, cada tipo de produto aguarda para ser empacotado de 4 em 4 e após isso é expedido.

Figura : Diagrama de fluxo do sistema



Entregar até o prazo da **próxima aula** pelo site do Moodle da USP / e-disciplinas USP.

1. Modelo em PIPE2 do diagrama acima;
2. No mesmo relatório apontar cada uma das características dos sistemas a eventos discretos encontradas no seu modelo.