MODELO_V1

a. O modelo aprimorado, construído com base no anterior, busca aprimorar a representação do problema de alocação de ordens de produção em máquinas de enfesto, levando em conta o tempo de espera na máquina C1. Essencialmente, estamos tratando de um problema de scheduling, onde o objetivo é otimizar a alocação de recursos, neste caso, máquinas de enfesto, para processar uma série de ordens de produção. O desafio reside em **minimizar o tempo total de processamento das ordens**, considerando as restrições de tempo em cada máquina e o tempo de espera na máquina C1, resultando em um planejamento eficiente e econômico da produção.

b. Parâmetros:

   i Indice das ordens de produção ($i \in$ N)

   L Conjunto de ordens de produção (L = [1, 2, 3, 4])

   j Indice das máquinas de enfesto ($j \in$ N)

   K Conjunto de máquinas (K = [1, 2])

   T_{ij} Tempo necessário para realizar a ordem de produção i na máquina j

c. Variáveis:

   X_{ij} : Representa se a ordem de produção i é alocada na máquina de enfesto j (X_{ij} = 1 se a ordem for selecionada, ou 0 caso contrário).

   $espera_i$: Representa o tempo de espera para a ordem de produção

d. Função objetivo:

$$\text{MIN} \left(\sum_i \left(X_{i2} \cdot T_{i2} \right) + \sum_i \left(espera_i \right) \right)$$

   Essa função minimiza o tempo total de processamento, levando em consideração o tempo de espera em C1. Quanto menor o valor desta soma, menor será o tempo total necessário para completar todas as ordens de produção.

e. Restrições:

   1. Ordens de produção que devem ser alocadas em exatamente uma máquina de enfesto:

$$\sum_j \left(X_{ij} \right) = 2, \text{ para todo } i \in \text{L}$$

2. Tempo de espera em C1:

$$espera_i >= (T_{i1} - T_{i2}) . (X_{i1} - X_{i2}) \text{, para todo } i \in L$$

f. Domínio das variáveis:

$X_{ij} \in \{0, 1\}$, para todo $i \in L$ e $j \in K$.

$T_{ij} \in N^+$: A ordem de processo deve ter um tempo mínimo inteiro positivo.

$espera_i \in R^+$: O tempo de espera deve ser um número real positivo.