

PROBLEMA DO CORTE DE ESTOQUE COM GERAÇÃO DE COLUNAS

Rodrigo Veloso

May 2025

1 INTRODUÇÃO

Na indústria existem diversos processos em que, deve-se dividir, itens maiores, em diversos outros itens menores. De forma mais geral, podemos pensar nestes processos, no âmbito 1D, 2D e 3D.

Os problema 1D, se caracterizam pelo corte em apenas uma dimensão, como em corte de barras, tubos e bobinas.

Problemas 2D, podem ser observados, no corte de chapas metálicas, onde a partir de chapas retangulares, em geral, busca-se aproveitar o máximo possível da mesma.

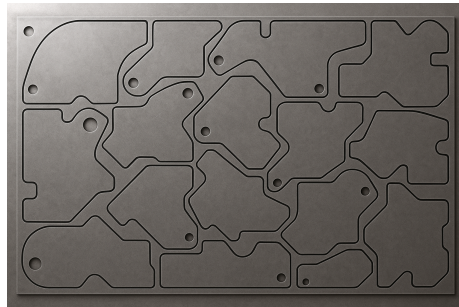


Figure 1: Exemplo de chapa metálica sendo cortada em peças menores

O processo de nesting 3D segue os mesmo princípios dos citados anteriormente, um exemplo bastante presente na indústria é, o corte de blocos de isopor em peças menores.

O objetivo deste material, é apresentar o problema do corte de estoque com geração de colunas, para otimizar problemas unidimensionais.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E IDEIAS GERAIS DE RESOLUÇÃO COM ABORDAGEM CLÁSSICA DO PROBLEMA DO CORTE DE ESTOQUE

Um cenário muito comum na indústria é quando necessita-se cortar objetos de tamanho fixo, em objetos menores, por exemplo, barras e tubos metálicos, que em geral são comercializadas em comprimentos de 6m, a partir desta matéria-prima se produz os itens necessários.

Essa característica gera a necessidade de, criar padrões de corte que, promovam o melhor aproveitamento da matéria-prima e claro, atendendo a demanda. Sendo assim, podemos definir padrão de corte neste contexto como: matéria-prima com indicação de como será cortada.

Agora olhando como o processo ocorre na prática, considere que uma fábrica tenha um estoque muito grande de tubos, ou que tenha condições de comprar quantos tubos forem necessários, para atender sua demanda e que todos estes tubos tenham comprimento L , conforme indicado na Figura 2a, podemos chamar esta condição de "condição com estoque ilimitado", esta é a primeira condição de cálculo do nosso problema.

A segunda condição é a que, existe demanda de produção de peças de diferentes comprimentos e todas as peças a serem produzidas, possuem comprimento menor ou igual a L , conforme indicado na Figura 2b.

Desta forma, temos o cenário de que será necessário cortar a menor quantidade de tubos de tamanho fixo, para atender a demanda. Para isso será necessário definir os melhores padrões de corte possíveis, para que sejam utilizadas menores quantidades de matéria-prima possível, um exemplo de como são estes padrões de corte estão indicados na Figura 2c.

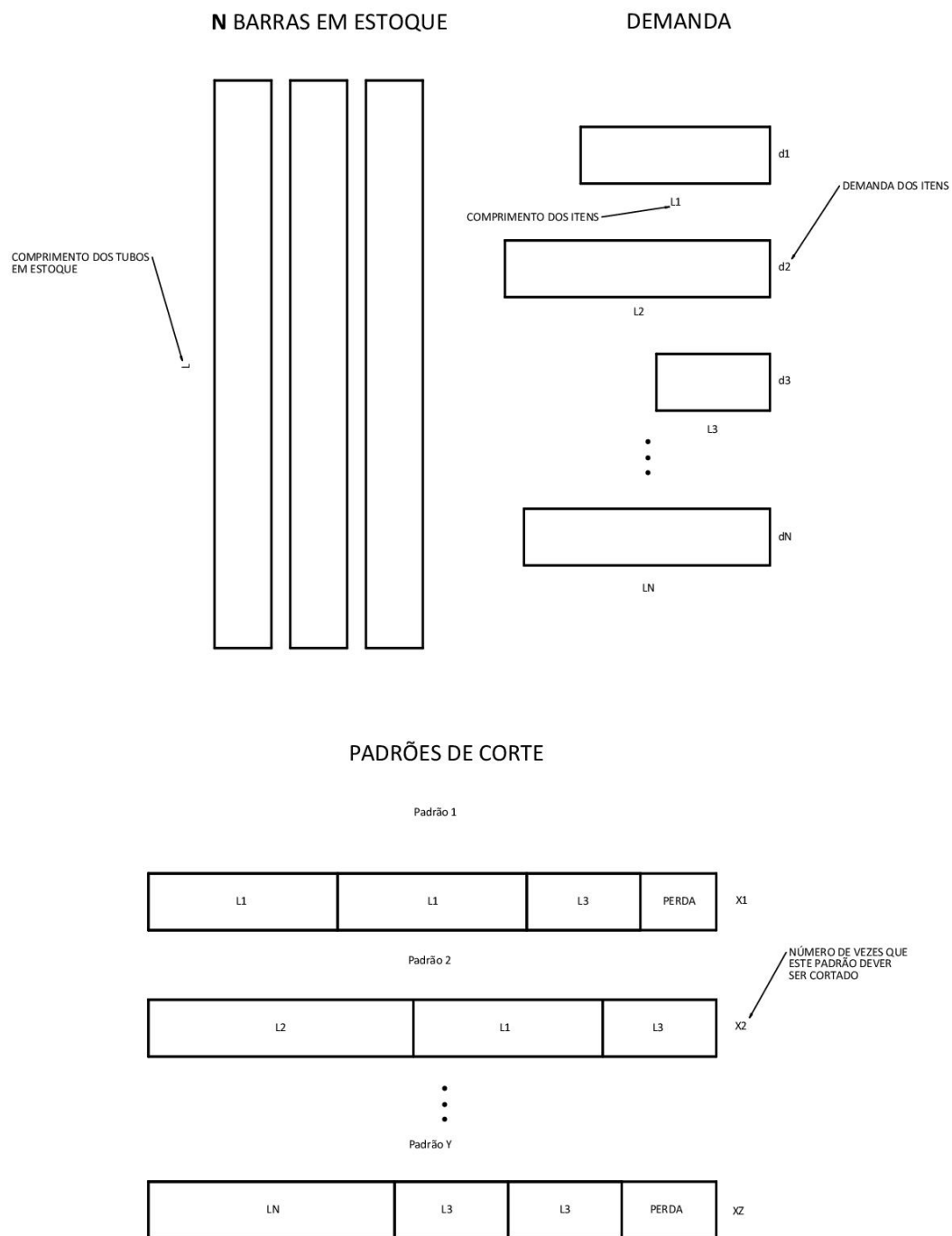


Figure 2: Visão geral do processo

3 ESTRUTURA PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DO CORTE DE ESTOQUE UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO LINEAR INTEIRA

A forma convencional de resolução deste tipo de problema, usando programação linear inteira, necessita que padrões de corte, factíveis e não nulos, sejam arbitrados, e sejam dados como entrada no problema, a Figura 3 apresenta um exemplo de padrão de corte para um tubo de tamanho L .

As restrições do problema são dadas pelas demandas, de forma a restringir que as soluções, propostas só sejam factíveis, se essas demandas forem atendidas.

A função objetivo, é uma função de minimização, que representa a quantidade de matéria-prima, necessária para atender o cenário.

4 MODELAGEM

- n — n° de itens diferentes (variando de 0 a n)
- $[x_i, x_{i+1}, \dots, x_n]$ — Quantidade do item que será cortado
- $[d_i, d_{i+1}, \dots, d_n]$ — Demanda de cada item
- L — Comprimento da matéria-prima em estoque
- $[l_i, l_{i+1}, \dots, l_n]$ — Comprimento de cada item