UM NOVO MODELO INTEGRADO DE DIMENSIONAMENTO DE LOTES E CORTE DE ESTOQUE PARA A INDÚSTRIA DE PAPEL

Amanda Ortega de Castro Ayres
Faculdade de Ciências Aplicadas - Unicamp
Limeira, SP
amanda.ayres@fca.unicamp.br

Carla Taviane Lucke da Silva Ghidini
Faculdade de Ciências Aplicadas - Unicamp
Limeira, SP
carla.ghidini@fca.unicamp.br

Betania Silva Carneiro Campello
Faculdade de Ciências Aplicadas - Unicamp
Limeira, SP
betania.campello@fca.unicamp.br

Washington Alves de Oliveira
Faculdade de Ciências Aplicadas - Unicamp
Limeira, SP
washington.oliveira@fca.unicamp.br

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos um modelo matemático linear inteiro para o problema da programação da produção em uma indústria de papel, no qual o problema de dimensionamento de lotes (PDL) e o problema de corte de estoque (PCE) são tratados de forma integrada. Tal modelo aproxima a situação real do processo produtivo, que consiste em produzir bobinas grandes (jumbos) de diferentes larguras em diversas máquinas. Esses jumbos seguem para o rebobinamento, onde cortes longitudinais são feitos para obter bobinas menores.

O PDL consiste em determinar a quantidade de jumbos a serem produzidos em cada período do horizonte de planejamento, de modo que a demanda seja atendida e os custos de produção, preparação de máquinas e estoque minimizados. No PCE, os jumbos disponíveis em estoque são cortados unidimensionalmente em itens menores, de forma a também atender a uma determinada demanda, minimizando os custos com desperdício de matéria-prima e estoque. Modelamos esses dois problemas de maneira integrada com o objetivo de obter ótimos globais melhores do que a composição de suas soluções finais tratadas separadamente, já que, apesar de aumentar os custos de estoque de jumbos, é possível antecipar sua fabricação de modo a reduzir a perda de matéria-prima ao obter melhores combinações entre os itens demandados nos padrões de corte.

Consideramos no nosso modelo o horizonte rolante de planejamento, que consiste em dividir o horizonte de planejamento em vários períodos, sendo que o primeiro deles é dividido novamente em sub-períodos. O PDL é resolvido para todos os períodos, enquanto o PCE é resolvido apenas nos sub-períodos. Ao final do primeiro período, rolamos o planejamento para o período seguinte e recalculamos os parâmetros. Seguindo este procedimento, é possível adaptar o modelo às mudanças do ambiente fabril.

Nos experimentos computacionais preliminares, utilizamos o CPLEX para resolver uma versão do nosso modelo integrado que permite produção acima da demanda, e comparamos cada solução obtida com a composição das soluções ótimas dos problemas resolvidos separadamente. Os

resultados mostram que os custos na solução do modelo integrado sofrem uma redução de mediana 6% .

Com o objetivo de resolver problemas dimensionalmente maiores, implementamos a primeira fase de uma heurística de acoplamento, na qual resolvemos a relaxação linear do modelo utilizando o Simplex com Geração de Colunas. Para isso, geramos um problema mestre inicial com padrões de corte homogêneos e, a cada iteração, resolvemos diversos sub-problemas para gerar novos padrões a serem incorporados em novas colunas que melhoram o problema mestre. Testamos 54 classes de problemas contendo dez exemplares cada uma. Considerando as soluções relaxadas obtidas, houve em média a inclusão de 38% de colunas. O próximo passo consiste na implementação de heurísticas para determinar boas soluções inteiras.

PALAVRAS CHAVE. Problema integrado. Problema de dimensionamento de lotes. Problema de corte de estoque.

OC - Otimização Combinatória