

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Um novo modelo acoplado de dimensionamento de lotes e corte de estoque para indústria de papel

Amanda Ortega de Castro Ayres¹
Betania Silva Carneiro Campello²
Washington Alves de Oliveira³
Carla Taviane Lucke da Silva Ghidini⁴
Faculdade de Ciências Aplicadas, Unicamp, Limeira, SP

1 Introdução

Em algumas indústrias de manufatura, como por exemplo, indústrias de papel, móveis e têxteis, as decisões do dimensionamento de lotes interagem com outras decisões do planejamento e programação da produção, tais como, a distribuição e o processo de corte. Porém, essas decisões, geralmente, são tratadas de forma isolada, fazendo com que o espaço de soluções e a interdependência entre as decisões sejam reduzidos e os custos totais elevados. Nesse trabalho, estamos considerando o processo produtivo de uma indústria de papel, o qual consiste, basicamente, em produzir, em diversas máquinas, bobinas grandes (mestre) de papel de diferentes larguras, as quais, posteriormente, seguem para o setor de rebobinamento, onde cortes longitudinais são feitos para obter bobinas menores. Uma parte dessas bobinas menores é embalada e as demais são cortadas para produzir papel tipo A3, A4, carta, entre outros. Dessa forma, podemos dizer que o processo produtivo da indústria de papel resume-se em duas etapas: a primeira consiste em resolver um problema de dimensionamento de lotes (PDL), para determinar a quantidade de bobinas mestre a ser produzida em cada período do horizonte de planejamento, de forma a atender a demanda, minimizando os custos de produção, preparação de máquinas e estoque. A segunda etapa, consiste em resolver um problema de corte de estoque (PCE) unidimensional, em que peças maiores, disponíveis em estoque são cortadas em itens menores, com demandas definidas, de modo a otimizar o desperdício de matéria-prima ou o número de bobinas cortadas.

2 Problema Acoplado

Otimizar o PDL e o PCE de forma independente pode gerar soluções ruins ou mesmo inviáveis. Porém, a integração destes dois problemas leva a um outro problema de oti-

¹amanda.ayres@fca.unicamp.br

²betania.campello@fca.unicamp.br

³washington.oliveira@fca.unicamp.br

⁴carla.ghidini@fca.unicamp.br

mização, chamado de problema acoplado, o qual é ainda mais difícil de resolver, uma vez que novas restrições unindo os problemas são adicionadas e uma solução ótima global, provavelmente, não será uma simples composição das soluções ótimas dos problemas separados. Apesar dos problemas clássicos de otimização, PDL e PCE, serem extensivamente estudados na literatura, não existem ainda muitos trabalhos que os consideram acoplados. O objetivo desse trabalho é resolver esse tipo de problema levando-se em conta as restrições e particularidades referentes ao caso da indústria de papel, assim como é feito em [1], [2] e [3]. Para isso, propomos um novo modelo matemático de otimização linear inteiro acoplado, o qual foi construído com base em uma indústria papeleira de grande porte.

3 Particularidades do modelo matemático

Nossa proposta visa a minimização dos custos do processo produtivo, que englobam os custos de produção, estoque e preparação de bobinas, além dos custos de perda de material no processo de corte, preparação das cortadeiras e estoque de itens finais. É permitido estoque de bobinas, porém há uma quantidade limite por conta de espaço físico na fábrica. Não levamos em conta a restrição de capacidade das máquinas que produzem as bobinas, uma vez que o gargalo da produção encontra-se no processo de corte. Por outro lado, contabilizamos a capacidade produtiva das máquinas cortadeiras. Existe uma tolerância para o atendimento da demanda de itens. Por último, utilizamos o horizonte de planejamento rolante, ou seja, dividimos o tempo em períodos e sub-períodos, e resolvemos PDL para todos os períodos, enquanto que o PCE é resolvido apenas para os sub-períodos que compõem o período atual. Assim, roamos o planejamento para o período seguinte e recalculamos a solução, de modo a adaptar às mudanças do ambiente fabril.

Agradecimentos

Agradecemos à FAEPEX-Unicamp pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] S. Menon and L. Schrage. Order allocation for stock cutting in the paper industry. *Operations Research*, 50:324–332, 2002.
- [2] S. C. Poltroniere, K. C. Poldi., F. M. B. Toledo, and M. N. Arenales. A coupling cutting stock-lot sizing problem in paper industry. *Operations Research*, 157:91–104, 2008. DOI: 10.1007/s10479-007-0200-6.
- [3] A. Respício. *Apoio à Tomada de Decisão no Planejamento e Escalonamento da Produção*. Tese de Doutorado, Universidade de Lisboa, 2002.