**Alterações ao Modelo Inicial**

O modelo inicial continha apenas a capacidade de mostrar os stocks e a produção de cada item em cada semana, tendo em conta a capacidade de produção total e por item do sistema da AMF.

Algumas alterações feitas inicialmente foram:

* Criar uma lista de moldes onde cada item tem um molde associado;
* Associar a variável de set-ups (y) aos moldes, previamente associada aos items;
* Adicionar uma variável de backlogging, que permite ao modelo escolher não entregar as quantidades propostas pelo cliente. Este processo tem um custo por unidade não entregue;

**Modelo com Necessidade de Gáspeas (LotSizing\_NoOrders)**

Depois da adição das variáveis de moldes e backlogging foi criado um modelo com necessidades de gáspeas, isto é, para um item ser produzido é necessário que existam gáspeas suficientes dentro de portas para esse mesmo modelo.

Para implementar esta nova característica foi criado um novo parâmetro (g – Chegada de gáspeas do item i na semana t) e uma nova variável de decisão (disp – Disponibilidade de gáspeas do item i na semana t).

Foram também criadas 2 novas restrições, uma delas para definir a variável de decisão disp durante o tempo de planeamento e outra para restringir a produção consoante a disponibilidade das gáspeas. (x <= disp).

**Testes**

**1º Instância**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Modelo | Quantidade Total | Semanas de Entrega | Semanas de Chegada das Gáspeas | Moldes Usados |
| Infinity | 15000 pares | Semana 2 e 3 | Semana 2 | Infinity |
| Michelin | 15000 pares | Semana 7 e 10 | Semana 7 | Michelin |
| Elite | 20000 pares | Semana 9 | Semana 6 | Michelin |
| Sika | 7500 pares | Semana 12 | Semana 1 e 7 | Sika |

Os dados de entrada são os apresentados na tabela acima. Existem alguns conflitos no que toca à chegada de gáspeas e a entrega de produto acabado, no caso dos modelos Infinity e Michelin as gáspeas só chegam na semana de entrega. Além disso existe algum conflito na utilização de moldes Michelin nas semanas 6 a 10.

Esta instância foi resolvida quase instantaneamente pelo Gurobi.

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dados Gerais

Os valores gerais da solução obtida pelo solver mostram-nos que a produção é igual à procura, no entanto existiu backlogging nas semanas 3, 9 e 10, ou seja, os produtos não foram entregues a tempo na sua totalidade. Também existiu a necessidade de acumulação de stocks para tentar cumprir com as procuras dos produtos.

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dados Infinity

No caso do modelo Infinity não existiu qualquer acumulação de stocks, isto porque não existiram gáspeas para produzir antes do tempo. Como a produção está limitada em termos de capacidade da máquina e em termos de gáspeas, existiu a necessidade de entregar algum artigo fora do prazo estipulado. Podemos ver que a produção de pares Infinity se estendeu até à quinta semana devido às restrições de produção individual. (Os sapatos 41 tiveram de ser produzidos durante 4 semanas devido à elevada quantidade de pares neste tamanho).

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dados Sika

O modelo Sika tem planeada apenas uma entrega para a semana 12. A receção das gáspeas foi tida com antecedência, nas semanas 1 e 7, no entanto o modelo decidiu começar a produzir sapatos Sika na semana 11 para minimizar os custos com o stock.

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dados Michelin e Elite

Os modelos Michelin e Elite partilham os moldes e também partilham semelhanças nas datas de entrega. Apesar de partilharem os moldes, o valor destes foi duplicado nesta instância (Ou seja, existem 2 moldes “Michelin” de cada tamanho).

Como podemos ver, apesar da utilização de stocks não foi possível entregar os produtos todos a tempo. **Pode ter de haver uma alteração nos custos de backlogging, que para esta instância são o dobro dos custos de armazenamento.**

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dados Michelin

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Figura - Dados Elite

A estratégia utilizada para a produção do Modelo Elite foi diferente da utilizada no Modelo Michelin.

Para o Elite mal ocorreu a receção das gáspeas iniciou-se a produção, visto que a entrega é muito grande, considerando que a produção máxima por semana é cerca de 6300. A acumulação de stocks foi essencial para conseguir entregar a maior parte do produto a tempo.

No caso do Michelin, a produção foi dividida em dois, para atender às duas datas de entrega. Isto permitiu a não criação de stocks, mas levou a existência de atrasos na 2ª entrega.