



Mestrado em Engenharia de Sistemas, 1º ano, 1º semestre
Otimização da Cadeia de Abastecimento

Universidade do Minho
Departamento Produção e Sistemas

An integer linear programming model to support customer-driven material planning in synchronized, multi-tier supply chains

Grupo:

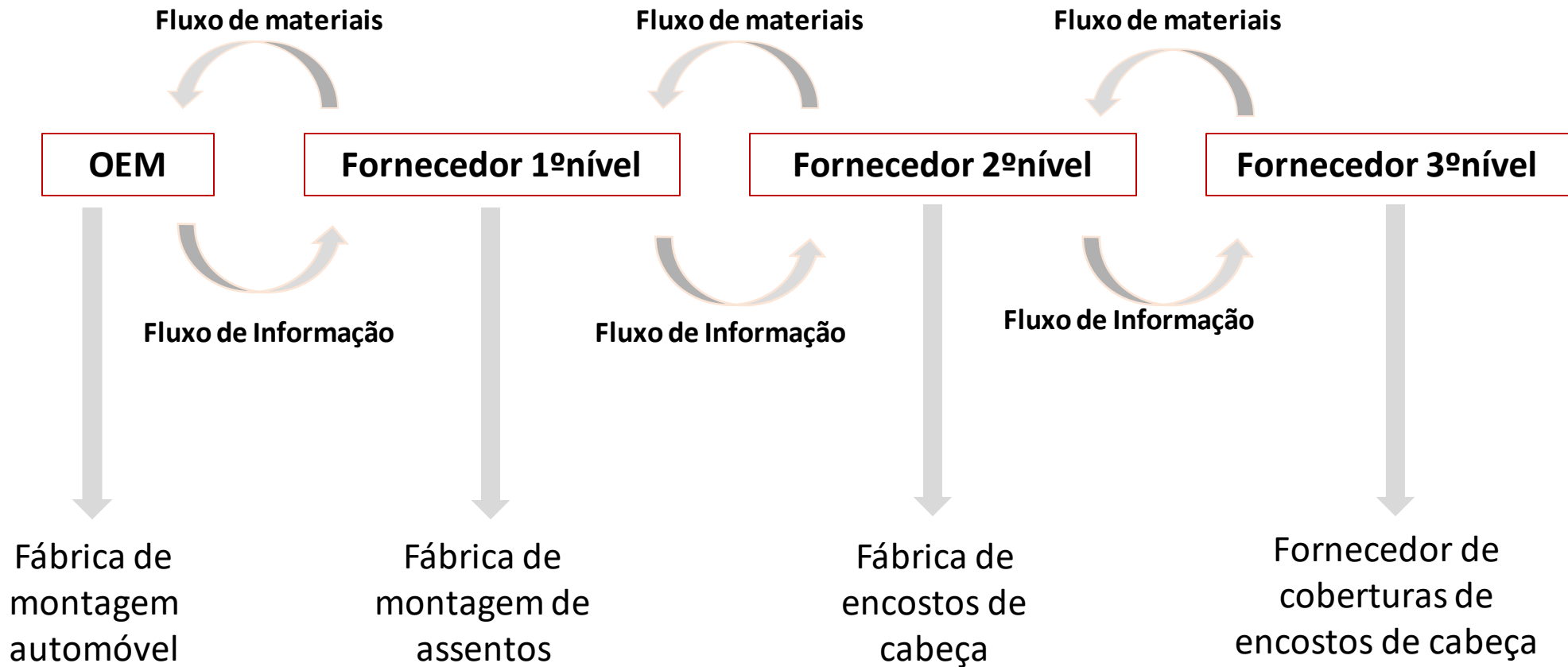
Célia Figueiredo

Márcia Costa

Ana Margarida Rolim

Descrição do Problema

Cadeia de abastecimento automóvel



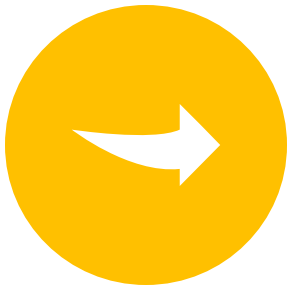
Pressupostos ao Problema



Os fornecedores de 1º nível estão localizados nas proximidades da fábrica de montagem de veículos;



O fluxo de informação é estimulado pela OEM;

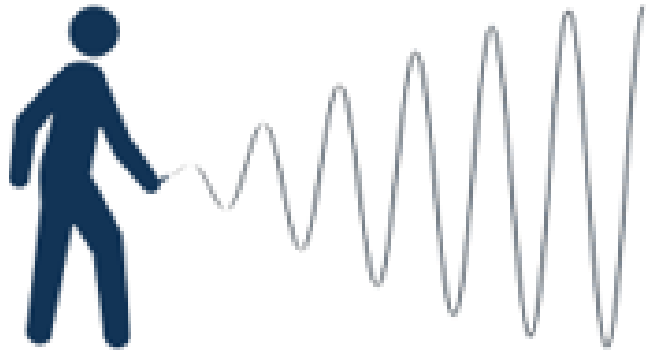


O fluxo de materiais circula inversamente ao fluxo de informação;



A informação gerada pelo OEM é visível primeiro para os fornecedores de primeiro nível;

Efeito Chicote



- Não existe troca direta de informação entre OEM e 2º e 3º níveis
- O sinal de procura é ampliado a montante da cadeia;
- Resulta em ineficiência na cadeia;
- Níveis mais altos de *stock*

O **efeito de chicote** motivou o desenvolvimento de um **modelo de programação linear inteira**.

Modelo de Programação Linear Inteira

- Fornecedores;
- Componentes da cadeia de abastecimento;
- Tamanhos dos lotes;
- *Backorders*;
- Linguagem MPL, V4.2 e a solução foi realizada com recurso ao solver de otimização, o Cplex 12.1.0

Função Objetivo



Minimiza as primeira e segunda camadas do nível de stock



Minimiza o desvio positivo entre entregas de segundo e terceiro níveis



Minimiza as quantidades de pedidos entre fornecedores num determinado período

Metodologias usadas e resultados

- Uso de programação inteira linear para calcular os MRP no segundo e terceiro níveis da cadeia de abastecimento
- Comparação de resultados do modelo obtido com o MRP convencional, folhas de cálculos e ainda com o uso de SS como variável de decisão



Metodologias usadas e resultados

Obtenção de melhores resultados com o uso da programação inteira linear em termos de redução de efeito de chicote e níveis de stock

Table 5. Bullwhip effect measures.

t	R_{it}	Spreadsheet simulation		Optimisation		OPTIMISATION with SS_i as decision variables		Conventional MRP	
		S_{it}	BEM_t (OEM – 2nd tier)	S_{it}	BEM_t (OEM – 2nd tier)	S_{it}	BEM_t (OEM – 2nd tier)	S_{it}	BEM_t (OEM – 2nd tier)
1	180	224		308		28		756	
2	285	364	8.01	168	1.71	112	0.76	280	4.74
3	185	112	8.91	252	6.23	224	4.33	196	7.48
4	212	224	13.19	168	8.64	196	7.61	196	10.76
5	223	224	17.91	0	8.64	168	10.27	224	15.48



Universidade do Minho
Departamento Produção e Sistemas

Mestrado em Engenharia de Sistemas, 1º ano, 1º semestre
Otimização da Cadeia de Abastecimento

An integer linear programming model to support customer-driven material planning in synchronized, multi-tier supply chains

Grupo:

Célia Figueiredo

Márcia Costa

Ana Margarida Rolim