



# SOLUÇÃO DE ALTA PERFORMANCE USANDO GRAFOS

1º SPRINT

# Nossa Equipe



**Felipe Braga**

*Negócios*



**Isabelle Santos**

*Experiência do  
usuário & Negócios*



**Marina Ladeira**

*Experiência do  
usuário*



**Mauro das Chagas**

*Scrum Master  
Modelagem, representação do  
problema & Negócios*



**Vitto Mazeto**

*Negócios*



# Roadmap

- 1 O que é a VALE?
- 2 5 forças de Porter
- 3 Problema
- 4 Persona
- 5 Representação do problema em grafo
- 6 Modelagem Matemática
- 7 Proposta Viável da Solução



# Sobre a Vale

Empresa global que atua com responsabilidade nos países onde está presente por meio de uma infraestrutura logística que integra extração de minério de alta qualidade e seu transporte por ferrovias, portos e navios até centros de distribuição. A empresa é a maior produtora de minério de ferro, pelotas e níquel, e também possui operações de manganês, ferroligas, cobre, ouro, prata e cobalto.

# 5 Forças de Porter

## Poder dos Fornecedores

- Fornecedores de tecnologia e equipamentos pesados possuem poder de negociação significativo.
- Diversificação e investimentos em energias renováveis para equilibrar relações e sustentabilidade.
- Dependência de serviços críticos e conformidade com padrões ambientais influenciam negociações.

## Ameaça de Novos Entrantes

- Barreiras significativas incluem custos de capital, logística e licenças ambientais.
- Empresas emergentes buscam nichos de mercado e diversificação geográfica para competir.
- Inovações e tecnologias podem facilitar novas entradas, alterando o equilíbrio competitivo.

## Competidores

- Rio Tinto
- BHP Hillton
- Fortescue

## Ameaça de Produtos Substitutos

- Crescente demanda por materiais sustentáveis e eficientes energeticamente.
- Aço reciclado, novas ligas metálicas e compósitos de fibra de carbono como alternativas.
- Iniciativas como HYBRIT exploram produção de aço com baixa emissão de carbono.

## Poder dos Clientes

- Dependência das flutuações do mercado e políticas chinesas influencia preços e demanda.
- Investimentos em logística visam melhorar competitividade e reduzir custos.
- Adaptação às mudanças econômicas e demandas por sustentabilidade é essencial.

# Problema

O desafio enfrentado é a **conexão entre as minas e os clientes**, realizada por uma **complexa malha logística** que engloba caminhões, correias transportadoras, minerodutos, ferrovias e navios. Cada segmento dessa malha possui capacidades e *lead times* distintos.

## Desafio Logístico

- Otimização dos fluxos de minério em uma malha de transporte complexa;
- Variações nas capacidades e tempos de entrega em cada segmento da malha;

## Objetivo

- Planejar os fluxos de minério mensalmente, atendendo às demandas dos clientes de forma eficiente e respeitando as restrições operacionais;
- Maximizar o atendimento de minério de ferro aos clientes da Vale;

## Decisão Crucial

- Utilização de modelagem em grafos para otimização dos fluxos;
- Decisão crucial de determinar quais minas devem fornecer minério para atender a quais clientes, considerando apenas as quantidades de minério produzidas em cada mina;



## Planejador de Supply Chain

- 1 Desempenha um papel importantíssimo no planejamento do fluxo de minério;
- 2 Ilustra as demandas e expectativas dos Planejadores da Vale;
- 3 Será o principal usuário da solução proposta pela ValeMax.

# Persona



### PERSONALIDADE



### Necessidades e Desejos

Ricardo quer uma ferramenta logística eficiente para atender demandas dos clientes, otimizar operações, reduzir custos e melhorar eficiência. Ele busca decisões rápidas, baseadas em dados, e uma solução intuitiva, com visualização clara e inserção fácil de informações e análises em tempo real.

### Ricardo Soares

Idade: 52 anos  
Estado Civil: Casado  
Formação: Engenharia de Produção  
Localização: Belo Horizonte, Minas Gerais  
Ocupação: Planejador de *Supply Chain* da Vale



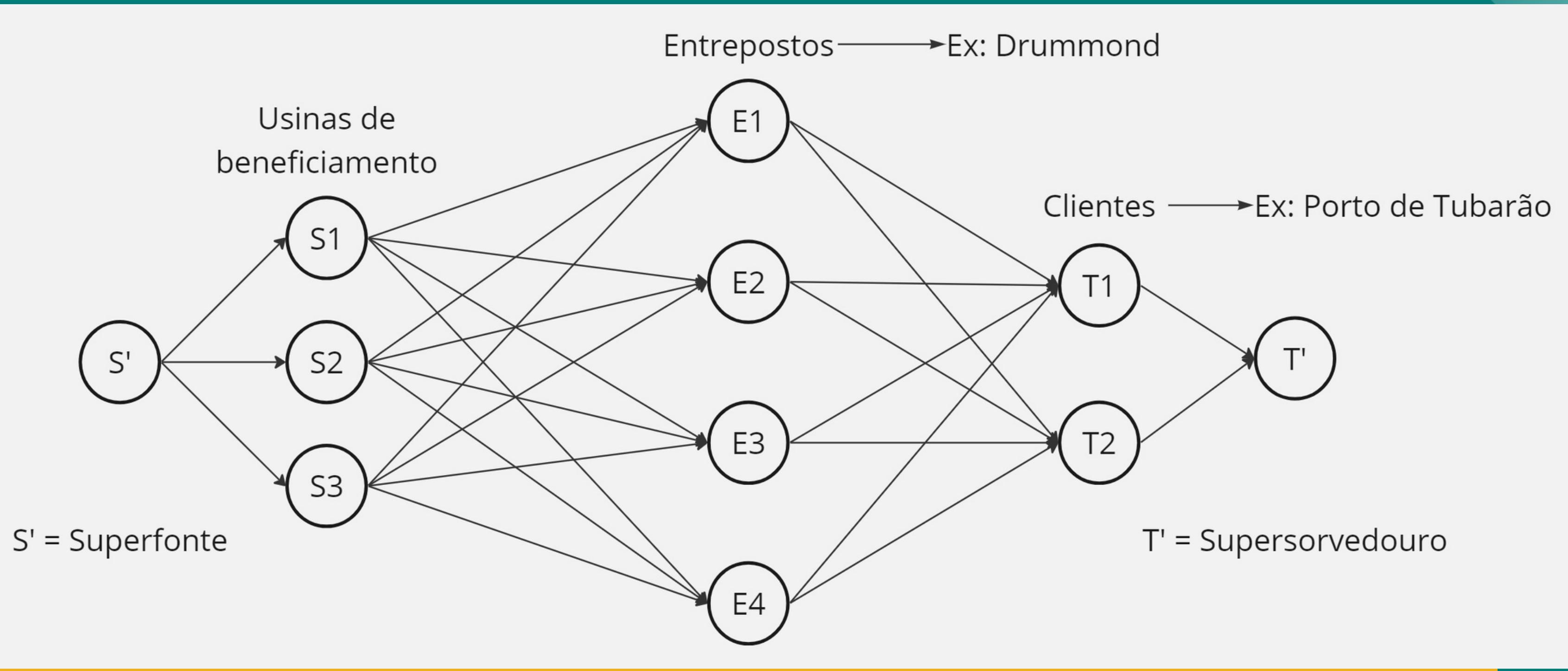
### Biografia

Ricardo Soares é um engenheiro de produção com mais de 12 anos de experiência na indústria logística. Ele trabalha na área de Inteligência e Planejamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Intelligence and Planning*) da Vale, sediada em Belo Horizonte, Minas Gerais. Sua função principal é otimizar os processos logísticos da empresa, garantindo que os produtos sejam entregues aos clientes de maneira eficiente e dentro dos prazos estabelecidos.

### Dores

- Ricardo enfrenta desafios ao lidar com a complexidade dos processos logísticos da Vale, incluindo a coordenação de múltiplos elementos da cadeia de suprimentos, como transporte, capacidade de estoque e demanda dos clientes;
- O modelo existente que Ricardo utiliza pode ser complexo e demorado para fornecer resultados. Ele precisa de uma solução que permita tomadas de decisões rápidas e precisas para otimizar a cadeia de suprimentos;
- Ricardo enfrenta pressão constante para reduzir os custos operacionais e melhorar a eficiência da cadeia de suprimentos da Vale.

# Representação do problema em grafo



# Modelagem Matemática

## TOMADA DE DECISÃO

$X_{ij}$  = Volume (em toneladas) que passa entre os nós  $i$  e  $j$ .

## OBJETIVO

$$\max F = \sum_j X S'_j \quad \text{ou} \quad \max F = \sum_i X_i T'$$

## RESTRIÇÕES

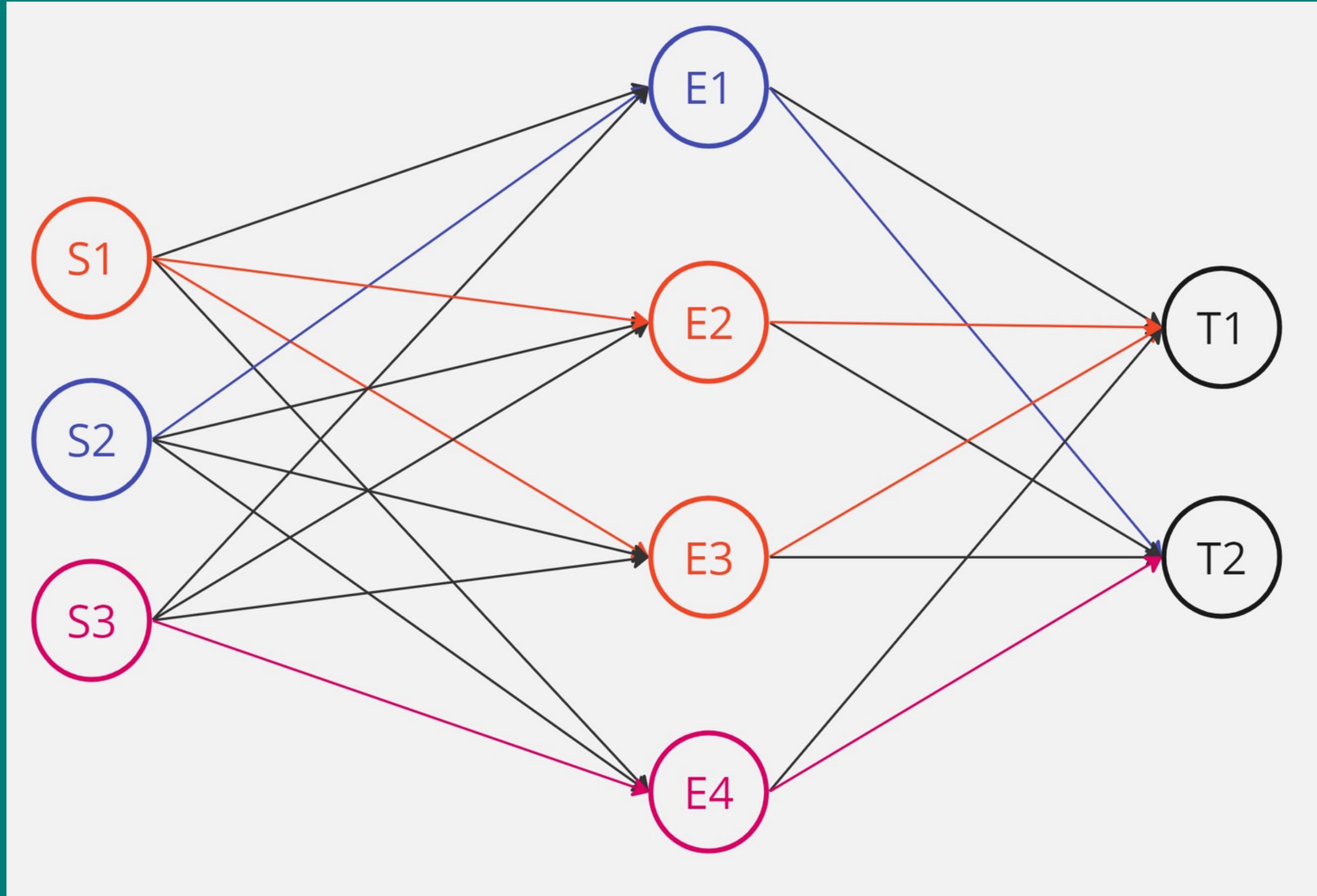
Conservação

$$X_{ik} = X_{kj}$$

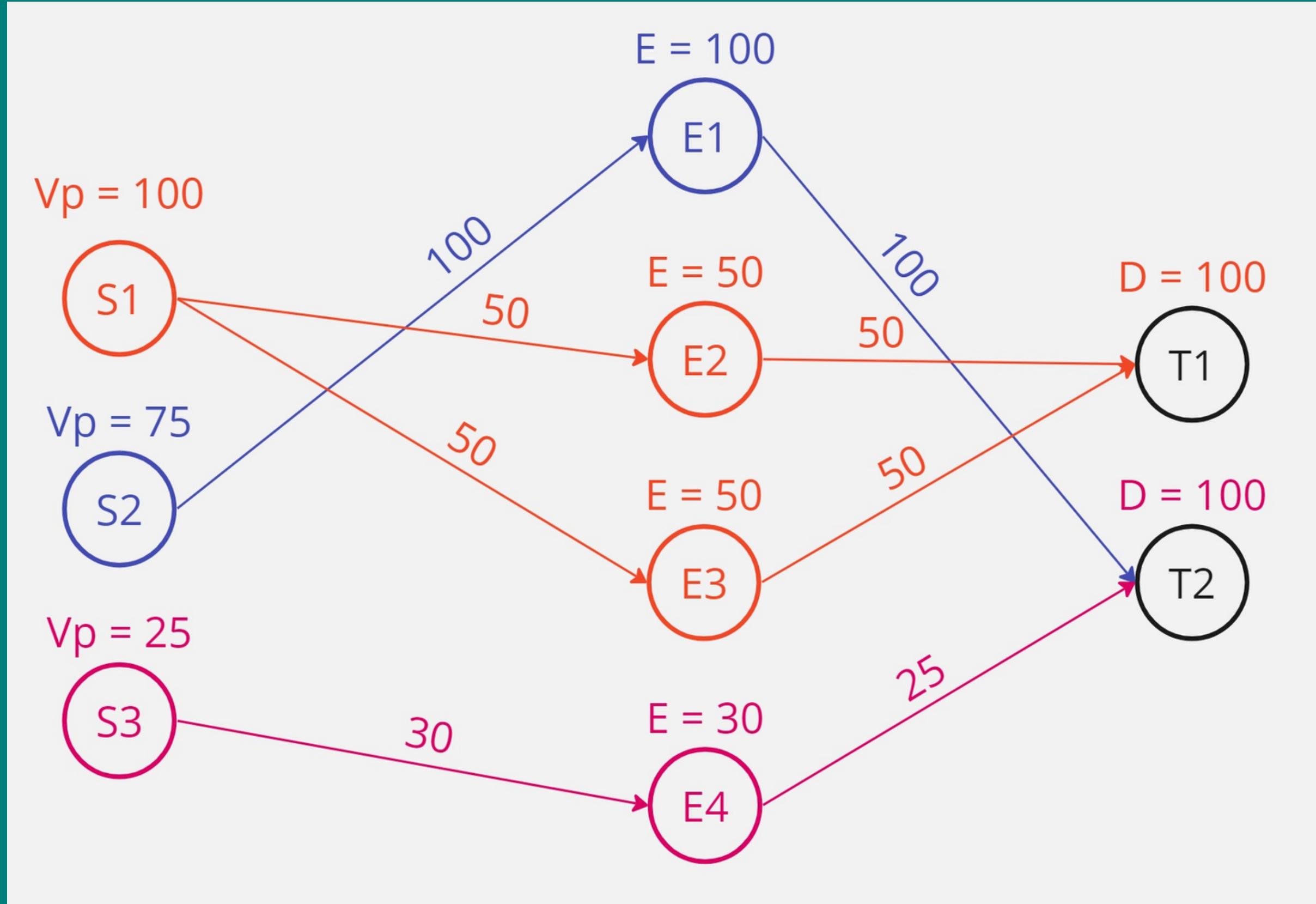
Capacidade

$$X_{ij} \leq C_{ij}$$

# PROPOSTA DE SOLUÇÃO VIÁVEL - VISÃO GERAL



# PROPOSTA DE SOLUÇÃO VIÁVEL - VISÃO ESPECÍFICA





VALEMAX

# OBRIGADO

Estamos abertos a perguntas!