

# Intermodalidade e Operações Logísticas



---

---

---

---

---

---

---

---



- O Transporte no Brasil
- Intermodalidade
- Desafios e Oportunidades
- Cases

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

- O Transporte no Brasil
- Intermodalidade
- Desafios e Oportunidades
- Cases

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

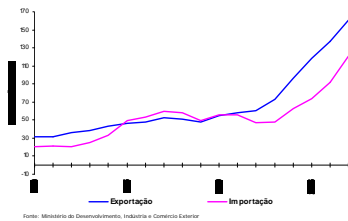
---

---

### O Transporte no Brasil

O crescimento da corrente de comércio internacional brasileira expôs a fragilidade da infra-estrutura logística do País:

- Condições precárias das rodovias
- Baixa eficiência e falta de capacidade das ferrovias
- Desorganização e excesso de burocracia dos portos



Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### O Transporte no Brasil

Em relação à outros países do mundo, a logística no Brasil ainda é cara

Pais	% do PIB
Perú	24
Brasil	20
México	18
Irlanda	14,2
Alemanha	13
Dinamarca	12,8
Canadá	12
Japão	11,3
Holanda	11,3
Itália	11,2
Reino Unido	10,6
EUA	10,5

Fonte: Banco Mundial

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### O Transporte no Brasil

O transporte é o principal item de custo de uma cadeia logística

Item	% dos Custos Logísticos
Administração	20,5
Armazenagem	19
Estoque	18,7
Trâmites legais	10,1
Transporte	31,8

Fonte: Banco Mundial

- Dependendo do segmento, esse custo pode chegar a 60% dos custos logísticos totais (Fleury, 2002)
- Assim, a eficiência e o impacto dos custos de transporte são fatores relevantes para a competitividade do País no comércio internacional

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Quem Somos  
 O Transporte no Brasil  
**Intermodalidade**  
 Desafios e Oportunidades  
 Casca

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---


---

---

---

**O Conceito da Intermodalidade**

O Transporte Intermodal é a operação de transporte que se realiza com utilização de mais de um modal de transporte. Isto quer dizer transportar uma mercadoria do seu ponto de origem até a entrega no destino final por modalidades diferentes.



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

**Situação Atual no Brasil**

- Poucas operações com mais de dois modais conjugados
- Fragmentação da responsabilidade sobre o transporte - cada etapa com um transportador distinto
- Baixa capacidade dos prestadores de serviços logísticos:
  - Desenvolvimento de soluções
  - Gestão operacional
- Surgimento dos Operadores de Transporte Multimodal (OTM) habilitados
  - Mais de 270 operadores habilitados pela ANTT

*OTM*

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

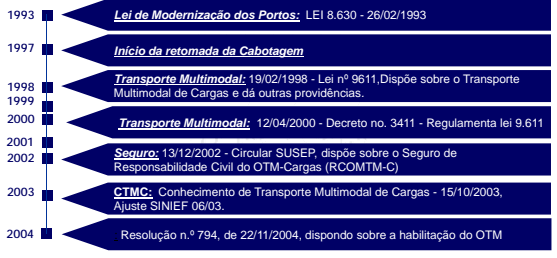
---

---

---

Situação Atual no Brasil

Legislação – Transporte Multimodal:



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

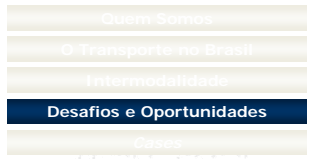
---

---

---

---

---



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

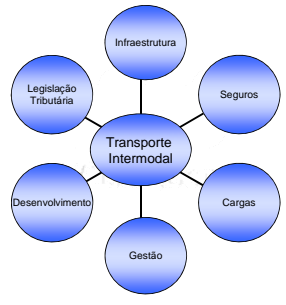
---

---

---

---

Desafios e Oportunidades



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

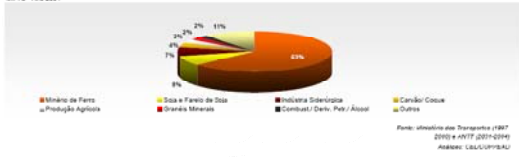
---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Cargas**

- Predominância de *commodities* nas ferrovias:



- Volume de cargas containerizadas crescente, mas ainda baixo




---

---

---

---

---

---

---

---

---

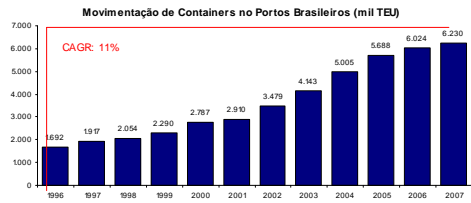
---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Cargas**

- Grande movimento de "containerização" das cargas
  - Eliminação de manuseios/fracionamento
  - Aumento da eficiência nos transbordos




---

---

---

---

---

---

---

---

---

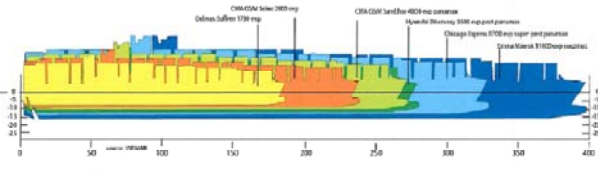
---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Cargas**

- Tendência mundial de aumento do tamanho dos navios porta-contêineres
- Escala do transporte marítimo de *containers* pode viabilizar "containerização" de cargas que até então são essencialmente *break-bulks*




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Seguros**

**Apólice de Seguro OTM**

- Existem hoje apólices em estudo, inclusive em fase avançada para contratação
- As discussões envolvem corretores de seguro, seguradoras brasileiras, IRB e resseguradoras no exterior
- Algumas alternativas possíveis são a utilização de apólices internacionais de armadores (P&I) e de operadores portuários
- Até o momento, no entanto, nenhuma apólice específica para OTM foi emitida

*W. L. L. L.*



---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura**

- Infra-estrutura Portuária
- Infra-estrutura Ferroviária
- Infra-estrutura Hidroviária



---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Portuária**

**Efeitos da Privatização**

**Investimento privado**

- Equipamentos
- Tecnologia de informação
- Obras civis



**Maior eficiência; melhor produtividade; redução de preços**



**Atração de carga de outros portos; aumento na movimentação; novos armadores; menores fretes para o usuário**



---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Portuária**

**Efeitos da Privatização**

Pontos importantes já conquistados:

- ▶ Investimentos de US\$ 1 bilhão nos últimos 10 anos
- ▶ Aumento de produtividade de até 525%
- ▶ Redução de preços praticados entre 20% e 70%
- ▶ Viabilização da navegação de cabotagem



---

---

---

---

---

---

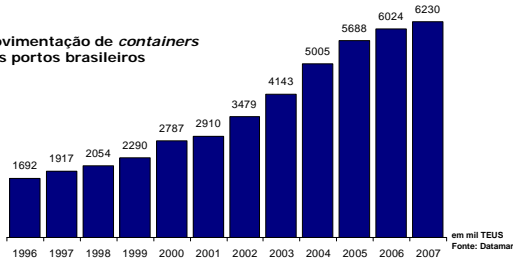
---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Portuária**

**Efeitos da Privatização**

**Movimentação de *containers* nos portos brasileiros**



A privatização suportou o crescimento de 268% na movimentação de *containers* nos portos brasileiros



---

---

---

---

---

---

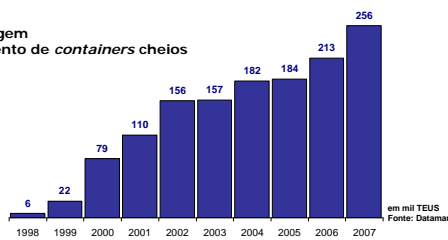
---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Portuária**

**Efeitos da Privatização**

**Cabotagem  
Movimento de *containers* cheios**



Volumes transportados pela cabotagem e que saíram das estradas brasileiras



---

---

---

---

---

---

---

---



**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Portuária**

**Portos com Terminais de Container Privatizados**

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Portuária**

**Perspectivas Futuras**

- ▶ Há grande previsão de investimento pelos atuais terminais privatizados
- ▶ Ainda assim, há sérias restrições físicas em alguns terminais, e investimentos privados não serão suficientes para solucionar todos os problemas
- ▶ Para que possam ser sentidos os efeitos em três anos, é necessário que os investimentos governamentais sejam realizados hoje
- ▶ Nos locais mais críticos, estão sendo estudados projetos de terminais totalmente novos, conhecidos como *green fields*

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Portuária**

**Perspectivas Futuras**

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Ferroviária**

**Cenário Pré-Concessões**

- Déficit anual de R\$300 milhões
- Prejuízo Operacional
- Ativos em processo contínuo de degradação
- Baixo nível de investimento pelo poder público
- Estrutura inchadas
- Pouco foco no desenvolvimento comercial da ferrovia
- Baixa capacidade de gestão

*// Infra 2000*



---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Ferroviária**

**Cenário Pós-Concessões (1997 – 2007)**

- Investimento da iniciativa privada de R\$14,4 bilhões
- Crescimento da produção (TU): 88%
- Redução do índice de acidentes em 81%
- Aquisição de 22.600 vagões e 1.200 locomotivas



---

---

---

---

---

---

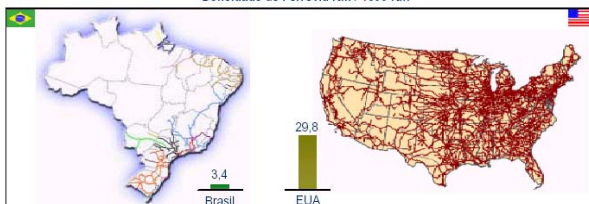
---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Ferroviária**

A malha ferroviária brasileira ainda é pouco representativa  
A expansão demanda um investimento elevado que depende da participação do Poder Público

Densidade de Ferrovia Km / 1000 Km<sup>2</sup>



---

---

---

---

---

---

---

---

### Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Ferroviária

#### Principais Desafios

- Falta de investimento pelo Poder Público
- Dificuldades na captação de recursos
- Restrições de integração entre os modais
- Diferença de bitolas
- Excesso de passagens de nível
- Invasão das faixas de domínio
- Convivência com transporte de passageiros em grandes centros
- Falta de bons terminais intermodais
- Deficiências nos acessos portuários



---

---

---

---

---

---

---

---

### Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Ferroviária

#### Potencial de desenvolvimento de operações para produtos de maior valor agregado

Intermodalidade na Europa e nos EUA

- Serviços ferroviários 100% dedicados
- Schedule de horários e frequências (*timetable*) fixo
- Serviços (Premium) de alta confiabilidade de *on-time* na ferrovia
- Foco dos Investimentos em TI, ativos rodantes e terminais eficientes:



---

---

---

---

---

---

---

---

### Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Hidroviária

- Responde por aproximadamente 2% do transporte de cargas nacional
- Subutilização da malha hidroviária



- 42.000km de vias navegáveis,
- 28.000km são aproveitados
- Apenas 8.500km são efetivamente utilizados para transporte de cargas



---

---

---

---

---

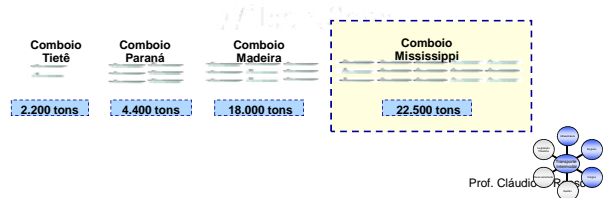
---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Hidroviária**

- Falta de prioridade da utilização do recursos hídrico para o transporte de cargas
  - Foco histórico na utilização dos recursos hídricos para geração de energia
  - As usinas hidrelétricas viraram barreiras para a navegação
  - A privatização dos empreendimentos hidroelétricos agravou a situação
  - Resistência do setor privado de energia em investir em eclusas nos empreendimentos hidrelétricos, para viabilizar o transporte fluvial
  - Construção de pontes interrompendo vias
- Baixa eficiência do Modal



Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Infra-estrutura Hidroviária**

**Principais hidroviás brasileiras**

- Hidrovia Araguaia-Tocantins: durante as cheias do rio Tocantins, o trecho navegável atinge 1.900km e no rio Araguaia atinge 1.100km.
- Hidrovia São Francisco: é a mais econômica forma de ligação entre o Centro-Sul e o Nordeste. É totalmente navegável em 1.371 km, entre Pirapora e Juazeiro/Petrolina, para a profundidade de projeto de 1,5 m, quando da ocorrência do período crítico de estiagem (agosto a novembro). Sem saída para o Atlântico, o rio São Francisco tem seu aproveitamento integrado ao sistema rodo-ferroviário da região.
- Hidrovia da Madeira: o rio Madeira é um dos principais afluentes do rio Amazonas.
- Hidrovia Tietê-Paraná: permite o transporte de grãos e outras mercadorias do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo. Possui 1.250 km navegáveis divididos em 450 km no rio Tietê e 800 km no rio Paraná.
- Hidrovia Taguari-Guaíba: é a principal hidrovia em cargas transportadas. Possui terminais intermodais que facilitam o transbordo da carga.

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

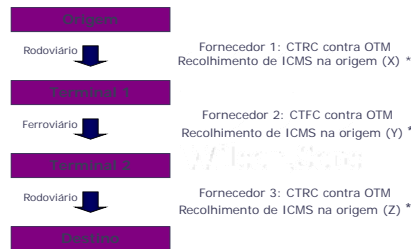
---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Legislação Tributária**

**ICMS**



\* Transporte interestaduais e intermunicipais nos estados onde há cobrança do imposto

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Legislação Tributária**

**ICMS**

OTM: CTMC contra o Cliente  
Recolhimento de ICMS (W)

ICMS efetivamente recolhido na origem:  
= W - X - Y - Z

\* Transporte interestaduais e intermunicipais nos estados onde há cobrança do imposto

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Desenvolvimento de Soluções**

**Problemas complexos com muitas variáveis**

- Freqüências e capacidades diferentes em cada um dos modais
- Várias áreas de armazenagem intermediárias
- Gestão dos ativos (devolução do container vazio)
- Restrição de armazenagem nos portos e terminais multimodais

• A competitividade dos custos depende do desenvolvimento de uma boa Solução Logística

- Transporte
- Transbordo
- Estoque
- Seguro

• Nível de serviço adequado

- *Lead Time*
- Confiabilidade

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

**Desafios e Oportunidades - Gestão e Controle**

- Contratação eficiente dos modais
- Programação dos transportes
- Gestão eficiente de capacidades
- Rastreabilidade total da carga
- Análise de performance dos fornecedores
- Gestão dos estoque intermediários
- Planos de contingência

Prof. Cláudio

---

---

---

---

---

---

---

---

Quem Somos  
 O Transporte no Brasil  
 Intermodalidade  
 Desafios e Oportunidades  
**Cases**

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---


---

---

---

**Case Monsanto**

- Transporte intermodal
  - rodoviário
  - cabotagem
  - ferroviário
- 300 *containers* embarcados por mês
- Gestão integrada do processo
  - Estoques intermediários
  - Tempo de trânsito
  - Negociação e contratação de fornecedores
  - Rastreamento da carga
  - Gestão do *container* (devolução de vazios e controle de *demurrage*)



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Monsanto**

**Dificuldades de Modelagem**

- Alto nível de incerteza no processo, em função da irregularidade no intervalo de chegada dos navios da Cabotagem no Porto de Santos

↓

- Problema complexo
- Não possui solução analítica

↓

- Solução por simulação, utilizando Método de Monte Carlo (Sorteios aleatórios conforme distribuição estatística pré-definida)

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

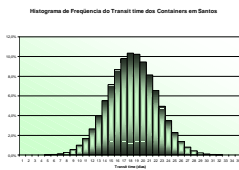
---

---

---

**Case Monsanto**

---

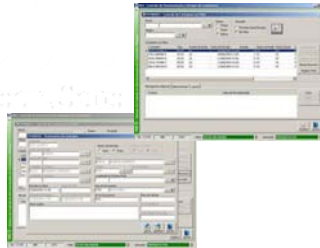

 Histograma de Frequência do Transit time dos Containers em Santos

**Modelagem por simulação**

- Problema complexo sem solução analítica
- Fatores aleatórios e variáveis
- Cálculo dos custos
- Estimativa dos *lead-times*
- Definição dos estoques intermediários

**Desenvolvimento de Sistema de Gestão**

- Controle de todas as etapas da operação
- Rastreabilidade total de cada container
- Dados operacionais para análise dos processos



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

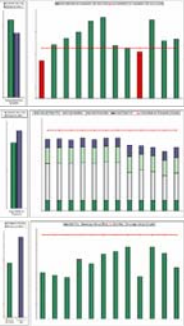
---

---

---

**Case Monsanto**

---



Aproveitamento do Transporte de Ponta  
 Custo Médio de Transporte  
 Cycle Time

**Resultados**

- Viabilização do transporte ferroviário (Segurança)
- Redução dos custos totais de transporte
- Garantia de Abastecimento da planta de São José dos Campos
- Controle dos custos de *demurrage*
- Otimização da frota rodoviária nos transportes de ponta
- Visibilidade total do processo

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminais Intermodais MRS**

---



**Operação dos Terminais Intermodais Rio de Janeiro (Arará) e Grande São Paulo (Itaquaquecetuba)**

- *Handling in/out* de *containers* e carga geral
- Armazenagem em regime de armazém geral em processo de regularização
- Ova/Desova de *containers*
- Transbordo de cargas
- Atendimento ao embarque marítimo (Porto do RJ)

Prof. Cláudio F. Rossoni 

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminais Intermodais MRS**

**Terminal Intermodal Grande São Paulo**

- Localização: SP – 33 Km do centro
- Última estação antes da CPTM
- Alguns clientes: CSN, Gerdau, V&M, INAL e ArcelorMittal do Brasil.
- Equipamentos:
  - 1 Transstéiner de 32 tons.
  - Pórticos: 2 por linha
  - Linha 1 – 16 tons
  - Linha 2 – 25 tons
- Área de Armazenagem:
  - 18 mil m<sup>2</sup>
  - Com 8,6 mil m<sup>2</sup> de área coberta
  - Expansão para 12,8 mil m<sup>2</sup> a partir de nov/08



Prof. Cláudio **MRS**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminais Intermodais MRS**

**Terminal Intermodal Rio de Janeiro**

- Localizado no bairro do Cajú, próximo ao Porto do Rio
- Alguns clientes: Gerdau, Aços Villares, CSN, Teksid, ArcelorMittal do Brasil e V&M
- Equipamentos:
  - 4 empilhadeira
  - 2 reach stackers
  - 2 pórticos
  - 2 pás carregadeiras
- Área total de 140 mil m<sup>2</sup>
- Armazenagem e movimentação de siderúrgicos dentro do pátio de manobras da ferrovia
  - Operação de risco



Prof. Cláudio **MRS**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminais Intermodais MRS**

**Algumas Ações**

- Adequação do parque de máquinas
- Treinamento periódico da equipe
- Gestão da manutenção dos equipamentos
- Programação e controle da descarga dos vagões
- Planejamento de embarques
- Reforma dos implementos para descarga de vagões
- Endereçamento e etiquetagem das cargas por cliente, facilitando a expedição
- Desenvolvimento de sistema para controle da operação
- Área coberta está em expansão no Terminal Intermodal Grande São Paulo (Pavimentação dos Galpões, cobertura e fechamento lateral do Galpão 2)



Prof. Cláudio **MRS**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**Case Terminais Intermodais MRS**


**Know How Logístico na Gestão do Terminal**


Posicionamento Online de carga dentro do terminal.  
Visibilidade imediata para programação do cliente.

- Por cliente
- Por produto
- Por Ordem de Venda

Histórico de dados da operação

- Tempo de manobra
- Previsão de chegada do trem



Prof. Cláudio 

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminais Intermodais MRS**

**Tecnologia da Informação**

**WMS**



Prof. Cláudio 

---

---

---

---

---

---

---


---

---


---

**Case Terminais Intermodais MRS**

**Melhoria Continua**



- Geração de indicadores de performance, que possibilitam a identificações de gargalos e oportunidades de melhoria para a operação;
- A operação é medida por indicadores, tais como:
  - acuracidade do estoque de containers
  - nível de avaria
  - disponibilidade de Equipamentos
  - *transit time* ;
- Para cada operação é desenvolvida uma política de relacionamento com o cliente que visa tratar tanto das questões operacionais do cotidiano, quanto de questões estratégicas

Prof. Cláudio 

---

---

---

---

---

---

---

---

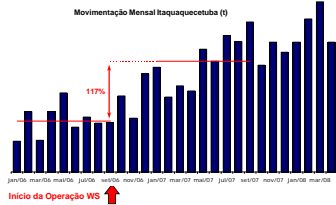
---

---

**Case Terminais Intermodais MRS**

**Resultados**

- Aumento da capacidade dos terminais
- Diminuição no número de acidentes
- Redução no número de avarias
- Aumento do volume movimentado no terminais
- Redução no tempo de permanência do vagão no Terminal Intermodal Rio de Janeiro
- Aumento no nível de serviço aos embarques marítimos no Terminal Intermodal Rio de Janeiro



Prof. Cláudio **MRS**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminal Intermodal VM**

**Início das operações no CD/SP em 06/11/2006**

- Escopo da Operação WS:
  - Recebimento ferroviário e rodoviário
  - Movimentação de vagões dentro do terminal
  - Armazenagem
  - Movimentação interna
  - Gestão de estoque
  - Separação de pedidos
  - Expedição rodoviária
- Recebimento de 350 vagões/mês



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminal Intermodal VM**

**Principais produtos movimentados no terminal**



Fio Máquina



Perfil



Telas



Cantoneira



Rolos



Arames

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminal Intermodal VM**

**Layout do Terminal**

Transbordos Transbordos Corte e dobra  
 CDSP CDSP CDSP  
 CDSP CDSP Dobra Armazenagem First In First Out Picking

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminal Intermodal VM**

**Gestão do CD/SP**

- Posicionamento e controle de recebimento e expedição dos materiais dentro do CD. Visibilidade imediata para programação do cliente.
  - Por produto
  - Por Pedido
- Histórico de dados da operação
  - Tempo de carga e descarga operacional
  - Previsão de chegada de vagões e veículos
  - Distribuição diária por faixa de tonelada
  - Evolução do horário de chegada dos veículos
- Troca de informações constante entre MRS, WS e VM
  - Programação de recebimento e expedição das cargas

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminal Intermodal VM**

**Algumas Ações**

- Adequação dos recursos físicos e processos do cliente
- Confeção de mapas de processos e instruções de trabalho
- Treinamento periódico da equipe
- Programação e controle da descarga dos vagões e veículos
- Planejamento e acompanhamento da carga e descarga rodoviária
- Criação de controles de abastecimento de material para a produção
- Endereçamento das cargas por tipo de material, facilitando a expedição
- Definir padrão de armazenagem e organização de estoque
- Controlar e organizar as janelas de carregamento

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Case Terminal Intermodal VM**

**Resultados**

- Aumento da confiabilidade das operações com relação à programação estabelecida pela VM.
- Diminuição do tempo de carga e descarga (aprox. 37%) com atendimento de 100% das metas de abastecimento definidas pela VM.
- Criação de um padrão de armazenagem que permitiu uma maior produtividade às operações.
- Diminuição no número de acidentes (1 ano sem acidentes com afastamento).
- Redução no tempo de permanência de veículos e vagões no CD/SP (aprox. 40%).
- Total aderência ao modelo de gestão operacional do cliente, com visibilidade sobre a performance operacional.



Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---

Fim  
WIPRO/2009

Prof. Cláudio F. Rossoni

---

---

---

---

---

---

---

---