



Encontro: Gestão e Competitividade  
em Logística Empresarial

# Otimização Matemática para Logística

## Conceitos e Identificação de Oportunidades

Leandro de Capitani



eWave do Brasil



Realização





# Leandro de CAPITANI

- Engenheiro formado pela Unicamp
- Mestrado pelo ITA em Otimização Matemática e Estatística Aplicada
- Matérias de pós graduação em matemática aplicada no IME-USP
- Cinco anos de experiência como consultor na área



# Agenda

- Institucional
- Oportunidades em Logística
- Sobre Otimização
- Exemplos de Projetos



# Agenda

- Institucional
- Oportunidades em Logística
- Sobre Otimização
- Exemplos de Projetos



# Sobre a eWave

- eWave do Brasil recebe prêmio da IBM PartnerWorld
- Latin America Excellence Award em evento em Las Vegas
- “...Representada pelo CEO Nimrod Riftin, a eWave do Brasil recebeu o prêmio de parceiro destaque da América Latina por :
  - empresa de maior crescimento
  - reconhecida por seus investimentos
  - expansão da cobertura geográfica





# Sobre a eWave

- Consultoria e Integradora de Sistemas com sede em Israel.
- Operações nos Estados Unidos, Europa e América do Sul.
- Excelência em projetos de desenvolvimento de software e integração de sistemas.
- Fábricas de Software e Serviços com certificações em diversas tecnologias e arquiteturas.
- Gestão de projetos por nível de serviço.
- Estrutura local e global integradas para serviços de Service Desk.





# Nossa Atuação no Brasil

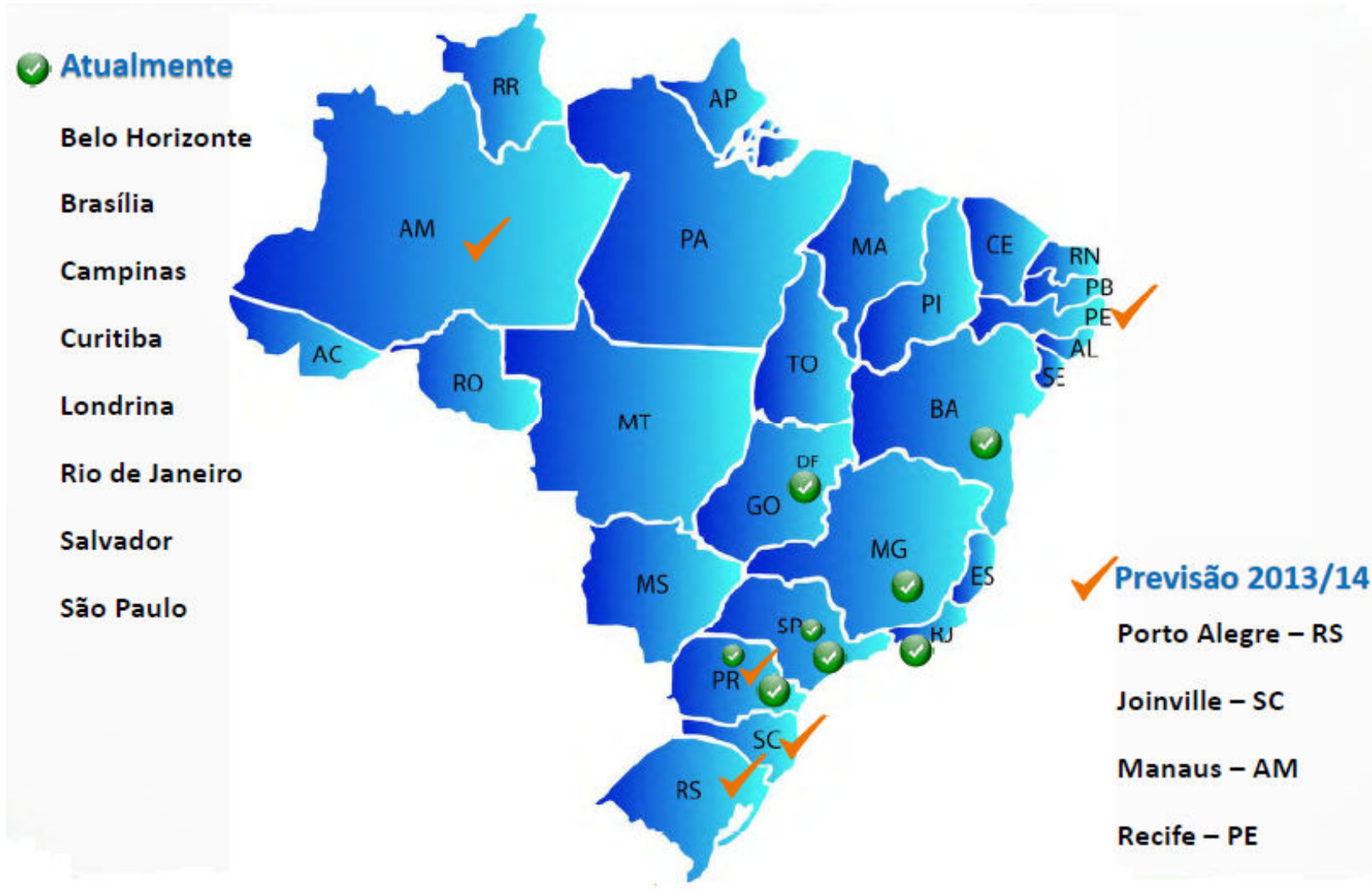
- Atuamos no Brasil desde 2006.
- Já somos mais de 400 colaboradores.
- Células de projetos em Curitiba, São Paulo, Brasília e MG.
- Crescemos 100% ano a ano ( 2009, 2010, 2011 e 2012 ).
- Nossas parcerias:
  - IBM
  - EMC
  - Microsoft
  - Oracle
  - VMware
  - Red Hat







# Nossa Atuação no Brasil







# Portfólio da eWave

## Serviços

Fábrica de Software

Alocação de Profissionais

Suporte & Sustentação

Treinamentos

Consultoria Especializada

## Tecnologia para Negócios

BPM

Integração de Aplicações

SOA

Engenharia de Software

Business Intelligence

Otimização de Recursos

Portal e Colaboração

E-Commerce and Mobile

Gerenciamento de Dados

Storage e Backup

Virtualização

Monitoramento de Ambientes

## Revenda de Produtos



# Soluções Especializadas

## eWave Security

Vídeo Monitoramento

Controle de Acesso

Proteção Perimetral

Detecção Rádio Frequência

## Cidades Inteligentes

Inteligência para Segurança Pública

Sistema para Transportes ( ITS )

## eWave Medical

TeleMedicina

HomeCare

Consultoria em Saúde Pública

Prontuário Eletrônico

Otimização de Recursos

Gestão de Ativos, Compras e Suprimentos



# Alguns de Nossos Clientes Locais

Telecom	Bancos	Finanças	Saúde	Governo	Outros



# Alguns de Nossos Clientes Globais





## Nas palavras do cliente

***“Utilizamos SAP desde 1998 e, no ano passado, resolvemos incluir a eWave no sistema. A empresa já nos atende com outros serviços, como otimização da logística, de maneira muito eficiente e queríamos trazer o mesmo dinamismo e agilidade para esta área tão fundamental... O resultado é um trabalho mais eficiente que reflete diretamente desde a administração até o atendimento ao cliente final.”***

**Diego Neufert, gerente de TI da ALL – América Latina Logística  
Junho/2013**



# Agenda

- Institucional
- Oportunidades em Logística
- Sobre Otimização
- Exemplos de Projetos





# Possíveis Oportunidades em Logística

- Picking
- Packing
- Layout de estoque
- Estoque mínimo e probabilidade de ausência
- Roteirização
  - Com entregas fracionadas ou uniformes / Mix de veículos / Frota terceirizada
  - Local de Centro de Distribuição
  - Gerenciamento de ativos: combustível, pneus e manutenção



**“A eWave e a IBM estão preparadas para entregar uma solução end-to-end aderente as regras de negócio do setor logístico brasileiro e totalmente customizada a realidade da empresa.”**





# Agenda

- Institucional
- Oportunidades em Logística
- **Sobre Otimização**
- Exemplos de Projetos



# Do que estamos falando?

- Técnica matemática desenvolvida na década de 40 com o objetivo de melhorar o deslocamento das tropas durante a segunda guerra.
- Se desenvolveu muito a partir da década de 80.
- Com o desenvolvimento computacional se tornou um diferencial no mercado corporativo a partir de 2000.



# Escopo Corporativo

- A Matemática cria regras de negócios.
- Existem muitas oportunidades, a Matemática ajuda a escolher uma.
- **Objetivos: minimizar custos e/ou maximizar receitas.**



# Escopo de Atuação





# Premissas do Projeto de Otimização





# Agenda

1. Institucional
2. Oportunidades em Logística
3. Sobre Otimização
4. Exemplos de Projetos



# Quais problemas podemos solucionar?

- **Atividades de Planejamento e alocação de pessoas/produção:**

- Temas de operações complexas (empresas com recursos limitados, alto volume de informação, manufaturas complexas).
- Empresas com diferentes objetivos de negócios e com necessidade de redução de custos, melhorando KPI's como por exemplo requisitos de produtividade.

- **Enquanto as empresas estão se preparando para novos desafios**

- Ajustes operacionais.
- Alterações de ambientes.
- Análises “What-if analysis”.

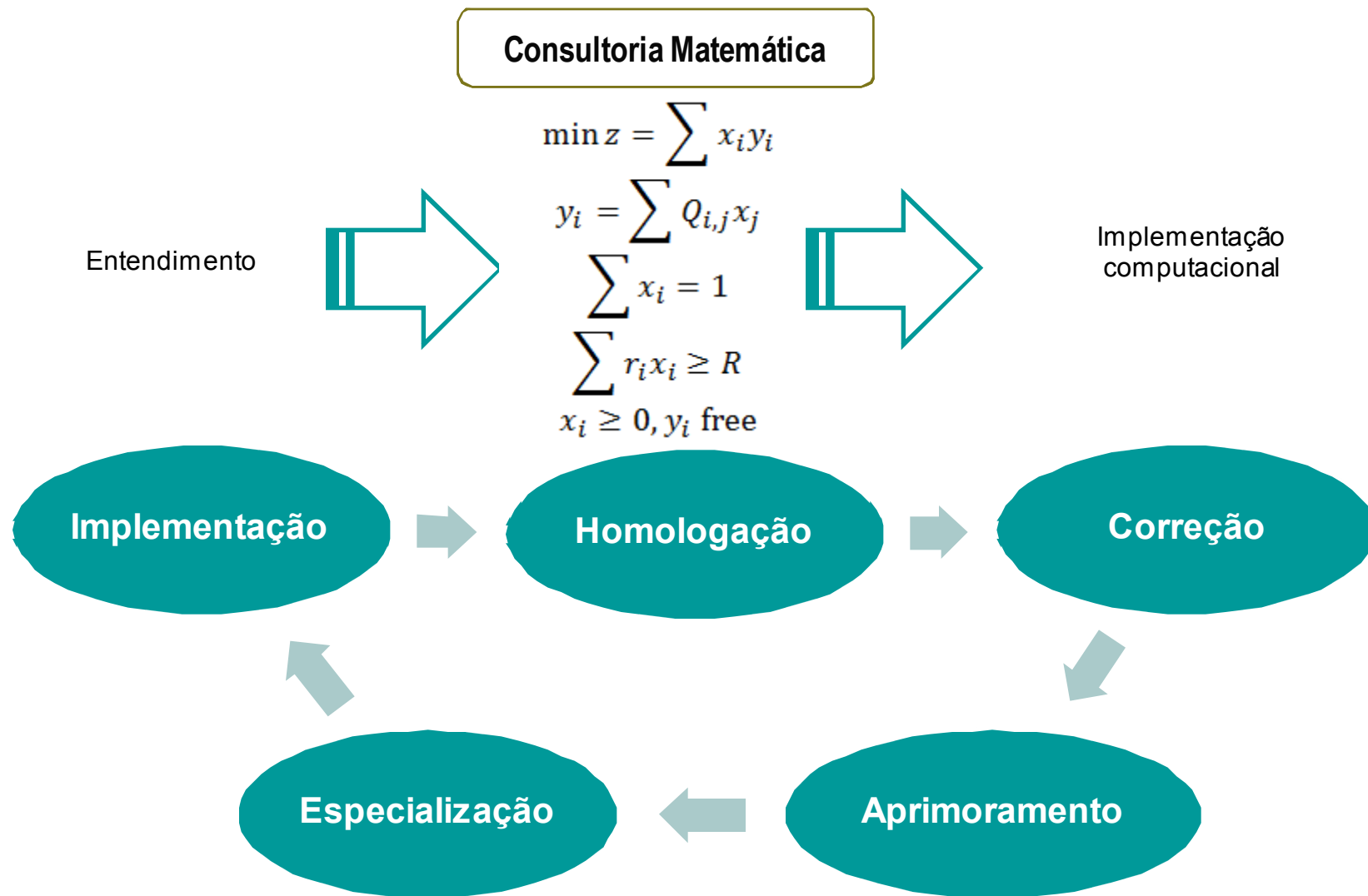
Recursos	Soluções Propostas
Capital Financeiro	Melhora na alocação de recursos
Recursos Humanos	Otimização de escalas, alocação de pessoas
Time	Alocação
Equipamentos	Escalas, maior produtividade
Facilities	Escalonamento
Veículos	Aquisições, otimização de rotas, escalas
Matéria Prima	Planejamento de compras

**Palavras chaves :** processo de compras, processo de vendas, previsão de demanda, alocação de recursos, planejamento de matéria prima, logística, frotas, entre outros.





# Fases da Solução





# Aplicações da Otimização

Distribuição	Industrial	Saude e Governo	Comunicação	Serviços Financeiros
<p><b>CP</b> Planejamento de Produção e Programação. Rede, Produção Otimização de Sourcing e Inventário.</p> <p><b>Varejo</b> Otimização de Rede, inventário e fluxo do produto. Reposição do armazém. Agendamento de força de trabalho.</p> <p><b>Viagens e Transportes</b> Otimização de ativos. Container vazio. Reposicionamento.</p>	<p><b>Automotivo</b> Planejamento operacional e de vendas.</p> <p><b>Aerospace &amp; Defense</b> Planejamento mestre de produção. Programação de projetos complexos. Balanceamento de carga.</p> <p><b>Eletronicos</b> Programação de projetos complexos.</p> <p><b>Química e Petróleo</b> Otimização de Rede e de estoques.</p>	<p><b>Saúde e Lifesciences</b> Agendamento de enfermagem. Planejamento de Produção e Programação. Otimização de rede e de estoques.</p> <p><b>Governo (Correios)</b> Otimização da rede e planejamento de transporte.</p>	<p><b>Mídia</b> Programação de anúncios. Geração de proposta de vendas de anúncios.</p> <p><b>Energia e Utilities</b> Smart Grid. Projeto de Rede de água.</p>	<p><b>Bancos</b> Cash Management. Otimização de campanhas. Otimização da carteira.</p> <p><b>Serviços Financeiros</b> Liquidação de trading.</p>





# Agenda

- Institucional
- Oportunidades em Logística
- Sobre Otimização
- Exemplos de Projetos



# Exemplo: Caminhão de Carga

- Você é um planejador / despachador em uma grande fábrica, com nove linhas de embalagem que produzem o produto acabado para o estoque e embarque imediato.
- Você precisa programar o carregamento e partida de 1.200 caminhões por semana para conseguir 4.000 entregas feitas a 150 distribuidores e 10 armazéns regionais.
- A planta produz 125 produtos específicos que são enviados em paletes em cinco formas cúbicas diferentes.
- Entregas individuais de cada cliente pode ser para até 40 produtos diferentes, mas a média é 10.



# Exemplo: Caminhão de Carga

- Objetivo: maximizar a utilização da capacidade do caminhão, desde que satisfaçam as seguintes restrições e sub-objetivos:
  - Maximizar a percentagem do produto que é carregado diretamente das linhas de embalagem versus inventário de armazém.
  - Maximizar a porcentagem de pedidos que são enviados 100% completo para uma única entrega.
  - Minimizar o tempo de caminhão na doca de carregamento.
  - Minimizar o número de diferentes produtos em um caminhão para minimizar os custos de manuseio.
  - Certificar-se de que nenhum caminhão é carregado com mais peso do que pode ser seguramente.
  - Certificar-se de que as instruções de carregamento respeitam os três tamanhos de caminhão com os seus comprimentos individuais, capacidades e restrições de peso.
  - Cliente A não pode lidar com o tipo Truck 2.
  - Clientes B não estão disponíveis das 11:00 as 13:00.
  - Cliente C é um armazém regional que quer enviar o excesso de inventário de volta para o local principal.

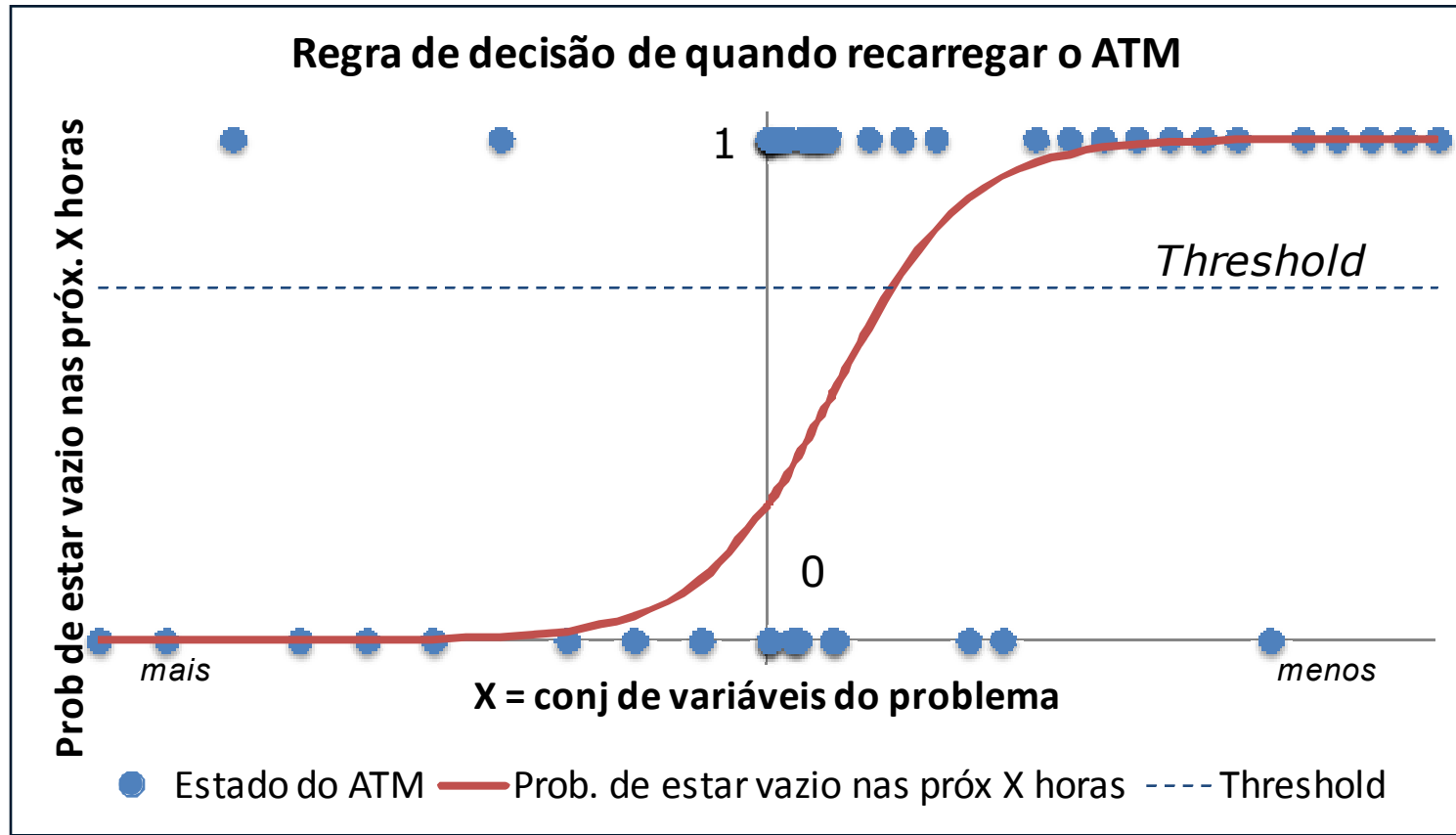


# Empresa de ATM - Questões Levantadas

- Questões a serem resolvidas no problema de gestão de numerário:
  - **Quando** se deve executar uma recarga do ATM?
  - **Quanto** dinheiro deve ser alocado em cada ATM durante a recarga?

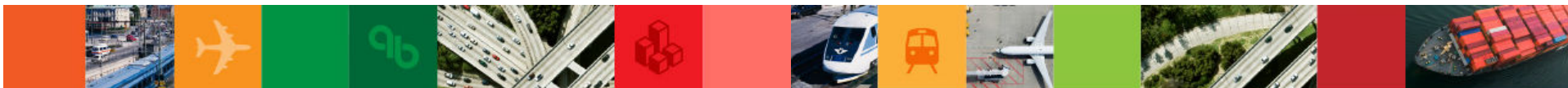


# Quando recarregar o ATM?

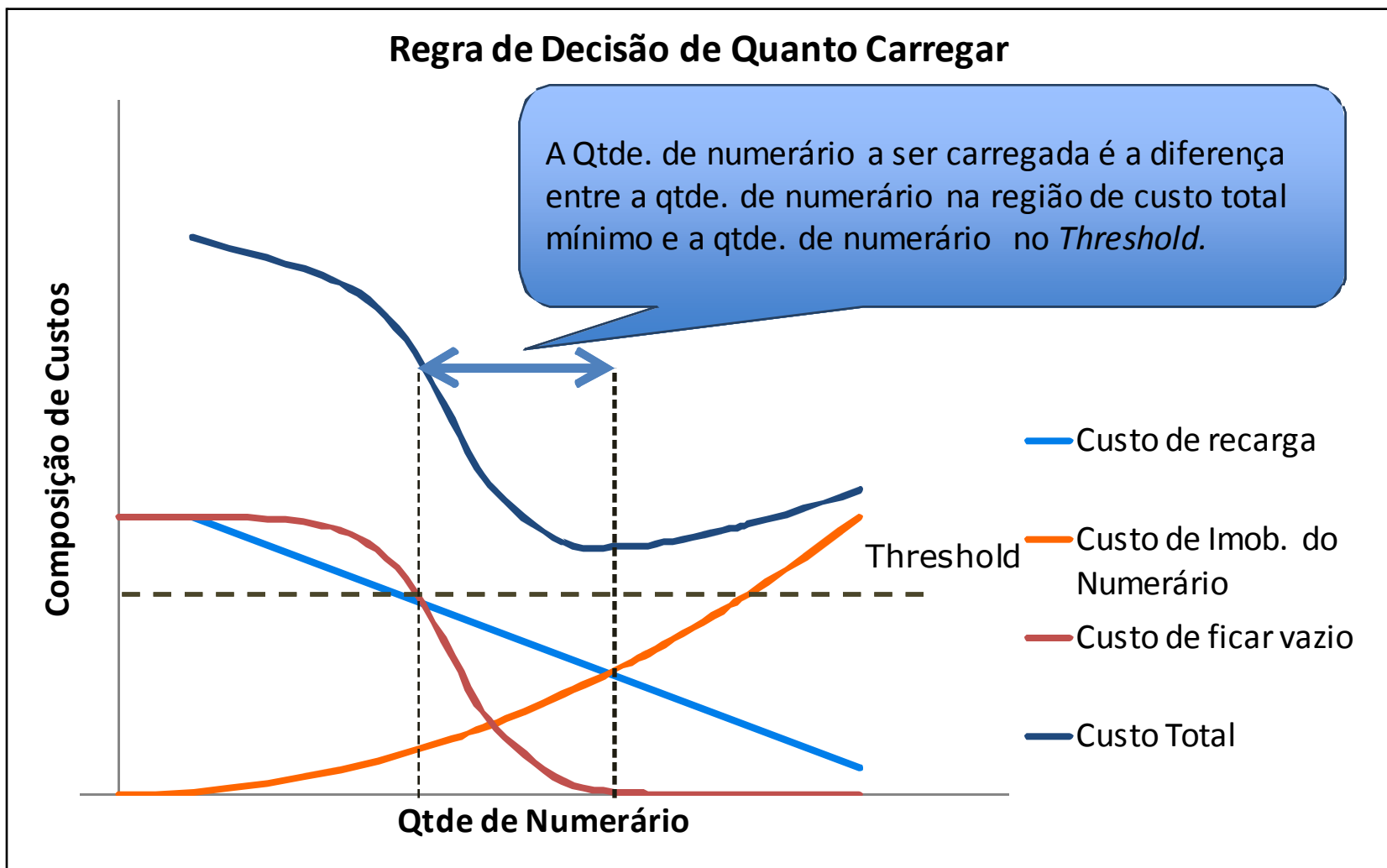


O ATM será recarregado quando a Probabilidade de estar vazio nas próximas X horas ultrapassar o *Threshold*.





# Quando recarregar o ATM?



\*A redução anual estimada do custo do nível de estoque de numerário é de R\$ 1.300.000,00.



# Programação de Abate de Frangos

- Perguntas Relevantes:
  - Qual é a melhor idade de abate?
  - Quantos pintinhos devo alojar hoje?
- Preocupações:
  - O abate deve ser atrelado a necessidade de produção dos frigoríficos.
  - O consumo de ração deve ser minimizado
  - Lidar com a variabilidade das características dos frangos de mesmo lote.
- Como saber se sua empresa se beneficiaria da solução da eWave?
  - Os planejadores possuem ferramentas de suporte a decisão?
  - A previsão de pesos dos lotes utiliza uma metodologia estatística?
  - A geração de um cenário de abate consome muito tempo?
  - Abates superdimensionados ou interrupções nos abates, acontecem?
  - É difícil atender ao perfil de peso exigido pelos frigoríficos?



# Gestão de Cruzamentos - ALL

- Objetivo: otimização da gestão de cruzamentos da malha ferroviária utilizada pela ALL no Brasil.
- Benefícios:
  - redução de 10% no tempo total de cruzamento.
  - 3% de redução no tempo total de trânsito nos principais trechos.
  - expectativa de redução de 30% do trabalho da equipe de controladores.
- O Trabalho da eWave:
  - Modelagem matemática.
  - Integração com sistemas existentes.
  - Treinamento.
  - Consultoria Especializada.
- Solução implantada:
  - IBM ILOG CPLEX.



# Possíveis Oportunidades em Logística

- Picking
- Packing
- Layout de estoque
- Estoque mínimo e probabilidade de ausência
- Roteirização
  - Com entregas fracionadas ou uniformes
  - Mix de veículos
  - Frota terceirizada
  - Local de Centro de Distribuição
  - Gerenciamento de ativos:
    - combustível
    - pneus
    - manutenção





## Exemplo - Sucroalcooleiro

Aumento de 15% no lucro operacional com a implantação de apenas alguns desses modelos.

- Otimização no gerenciamento de ativos da usina que significa direcionar de maneira otimizada a produção de açúcar, etanol anidro e etanol hidratado.
- Decisão dos melhores fertilizantes considerando custo, composição, tipo de cana e de solo.
- Escolha da melhor variedade de cana a ser plantada conforme resistência a pragas, exigência de adubação, adaptação ao solo disponível e facilidade de colheita e transporte, por exemplo.
- Orientação da data exata de colheita dos canaviais administrados, considerando maximização da biomassa, minimização do custo de arrendamento de lotes, de trato químico e mecânico da terra, de carregamento e transporte e de operação da usina, entre outros
- Criação de roteiros otimizados para colher nas diferentes frentes de corte de cana.
- Modelo que precifica o valor de um terreno a ser arrendado permitindo ao responsável pelo arrendamento de terras saber até que valor pode negociar.
- Gerenciamento da frota, considerando tipo de estrada, número de viagens diárias, custo de manutenção dos caminhões e capacidade de carga. De maneira a homogeneizar e otimizar o uso do recursos (caminhões).
- Otimização da escala de manutenção preventiva e corretiva de caminhões, utilitários e equipamentos agrícolas. Tendo em mente, que tempo parado esperando pela manutenção possui um custo que pode ser reduzido ou evitado.
- Predição da biomassa da fazenda/safra levando em conta variáveis como radiação solar, pluviosidade, temperatura, umidade do solo e fertilidade do lote, entre outras, antecipa em meses a produtividade e maturação da safra, programando melhor a colheita.
- Otimização da produção de derivados, como açúcar, álcool e bagaço.
- Definição do tempo ideal de uso dos equipamentos, considerando custos de manutenção, de horas paradas e valor de compra e revenda.



# Obrigado!

***Leandro de CAPITANI***

**Consultor Sr. em Otimização Matemática e Estatística Aplicada**

Celular: 55 11 98189-5680

E-Mail: [leandro.capitani@ewave.com.br](mailto:leandro.capitani@ewave.com.br)

