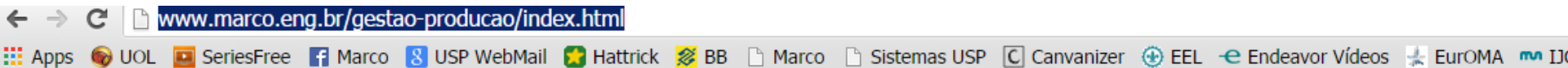


# Fundamentos da Administração da Produção - MASP

Prof. Dr. Marco Antonio Pereira  
[marcopereira@usp.br](mailto:marcopereira@usp.br)

# MATERIAL APOIO AO CURSO

[www.marco.eng.br/gestao-producao](http://www.marco.eng.br/gestao-producao)



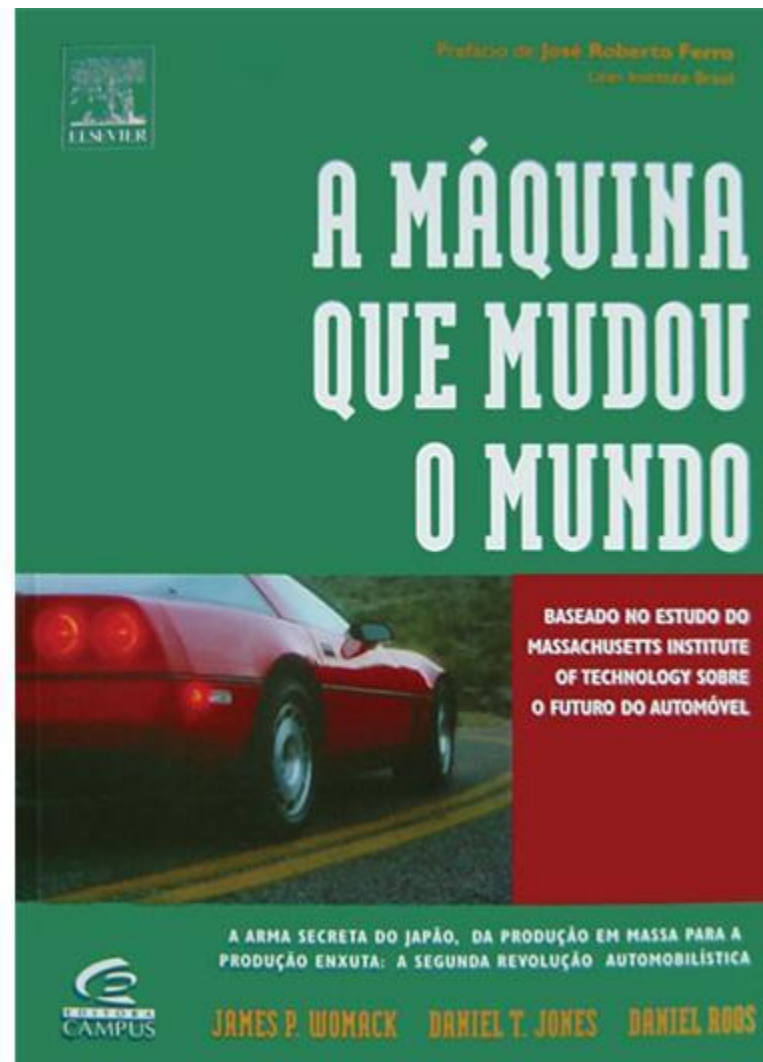
## **GESTÃO DA PRODUÇÃO - USP - EEL - Prof. Dr. Marco Antonio Pereira**

Tema	Slides	Material Complementar	Material Complementar
1	<a href="#">Introdução</a>	<a href="#">Introdução a Administração da Produção (UCG)</a>	<a href="#">Factory Administration and Organization (1910)</a>
2	<a href="#">Gestão Estratégica</a> <a href="#">Exemplo: Tambor Clean</a>	<a href="#">Gestão Estratégica: Academia Fitness</a>	<a href="#">Curso Gratuito FGV Online: Balanced Scorecard</a>
		<a href="#">Análise SWOT (Texto Prof. Marco)</a>	<a href="#">Curso Gratuito FGV Online: Administração Estratégica</a>
		<a href="#">Balanced Scorecard (Texto Prof. Marco)</a>	<a href="#">Exercicio-SWOT-BSC-PlanoAcao.doc</a>
3	<a href="#">Gestão de Projetos: PMBOK</a> <a href="#">PMCanvas</a> <a href="#">Design Thinking</a>	<a href="#">O que é Gerenciamento de Projetos (Site PMI)</a>	<a href="#">Curso Gratuito FGV Online: Gerenciamento do Escopo de Projetos</a>
		<a href="#">PMBOK – Duas excelentes referências: Site 1 Site 2</a>	<a href="#">Curso Veduca (Professora Marly – Poli)</a>
		<a href="#">PM Canvas</a> <a href="#">appPMCanvas</a>	<a href="#">Gestão de Projetos na Eng. Química (Revista ABEQ – 2011)</a>
4	<a href="#">Supply Chain</a>	<a href="#">SCM - Indústria Automobilística</a>	<a href="#">Beer Game</a>
		<a href="#">Aula Básica sobre SCM</a>	<a href="#">Volks - Consórcio Modular - Resende</a>
5	<a href="#">Lean Six Sigma</a>	<a href="#">Lean - Parte 1</a> <a href="#">Lean - Parte 2 (Adriano Fernandes)</a>	<a href="#">Produção Enxuta 1 (you tube)</a> <a href="#">Produção Enxuta 2 (you tube)</a>
		<a href="#">6-sigma (Texto Básico)</a>	<a href="#">Aplicação 6-sigma no Brasil</a>
		<a href="#">SixSigmaBrasil (Múltiplos Artigos)</a>	<a href="#">6-sigma e Sistema de Medição de Desempenho</a>
		<a href="#">6-sigma: Fatores Sucesso (Excelente)</a>	<a href="#">6-sigma: Modelo de Referencia</a>



RECORDANDO:

*Quais os dois livros que são  
leitura **ABSOLUTAMENTE**  
**INDISPENSÁVEL PARA**  
**QUALQUER**  
**ENGENHEIRO?***



# Quais as 2 PERGUNTAS ESSENCIAIS PARA UM ENGENHEIRO?



**Quando?**

**Quanto?**

# MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP)



# Método de Análise e Solução de Problemas

PDCA	Fluxograma	Fase	Ferramentas	Objetivo
P	①	Identificação do problema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico de controle</li> <li>• Pareto</li> </ul>	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	②	Observação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estratificação</li> <li>• Análise de Pareto</li> </ul>	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	③	Análise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causa-Efeito</li> <li>• Diagrama de correlação</li> <li>• Histograma</li> <li>• Gráficos</li> <li>• Brainstorming</li> </ul>	Descobrir as causas fundamentais.
	④	Plano de ação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5W 1H</li> </ul>	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	⑤	Ação	-	Bloquear as causas fundamentais.
C	⑥	Verificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pareto</li> <li>• Histograma</li> <li>• Gráficos de controle</li> </ul>	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	-	
A	⑦ <sup>S</sup>	Padronização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5W 2H</li> </ul>	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	⑧	Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PDCA</li> </ul>	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

# 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

- 1. ESCOLHA DO PROBLEMA
  - *Diretrizes da área de trabalho (qualidade, custo, atendimento, moral, segurança)*
  
- 2. HISTÓRICO DO PROBLEMA
  - Gráficos, fotografias, dados históricos
  
- MOSTRAR PERDAS ATUAIS E GANHOS VIAVEIS
  - *Gráfico perdas x meses do ano*
  
- FAZER ANÁLISE DE PARETO
  
- NOMEAR RESPONSÁVEIS



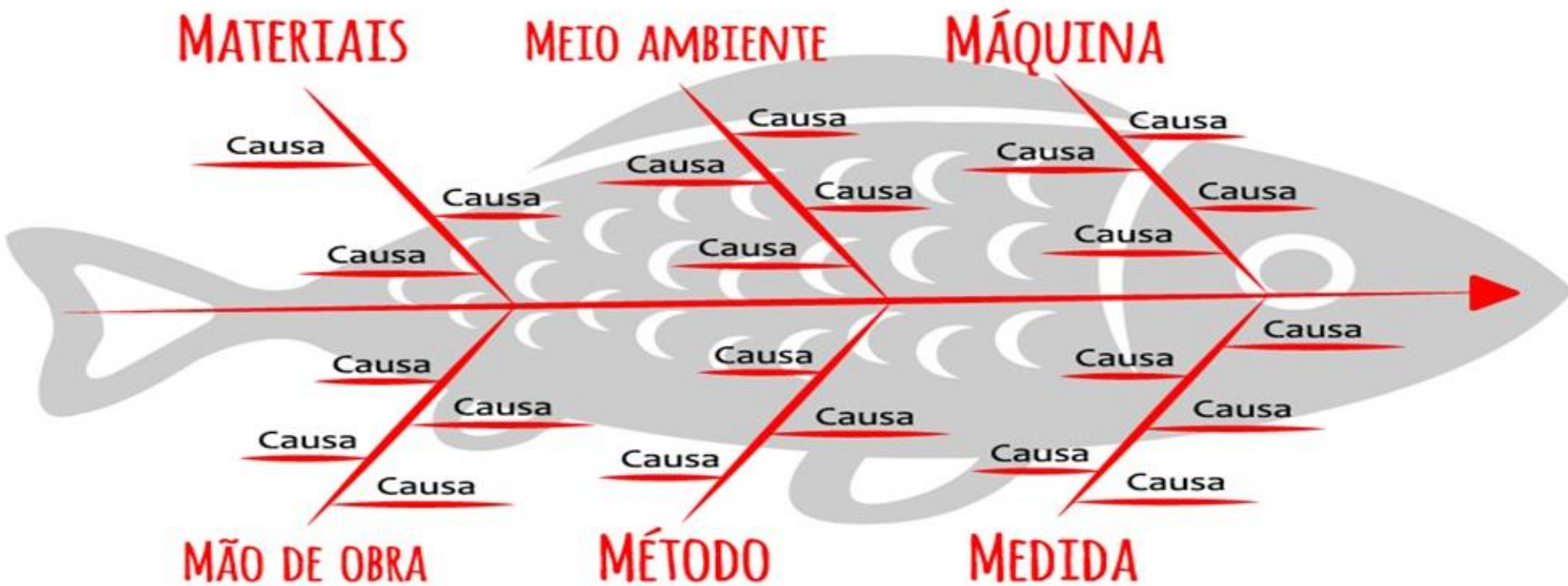
## 2. OBSERVAÇÃO

- 1. DESCOBERTA DAS CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA ATRAVÉS DA COLETA DE DADOS
  - *Análise de Pareto, estratificação, lista de verificação (5W2H), gráfico de Pareto para priorizar*
  
- 2. DESCOBERTA DAS CARACTERÍSTICAS DO PROBLEMA ATRAVÉS DE OBSERVAÇÃO NO LOCAL
  - *Análise no local da ocorrência do problema pelas pessoas envolvidas na investigação*
  
- 3. CRONOGRAMA, ORÇAMENTO E META

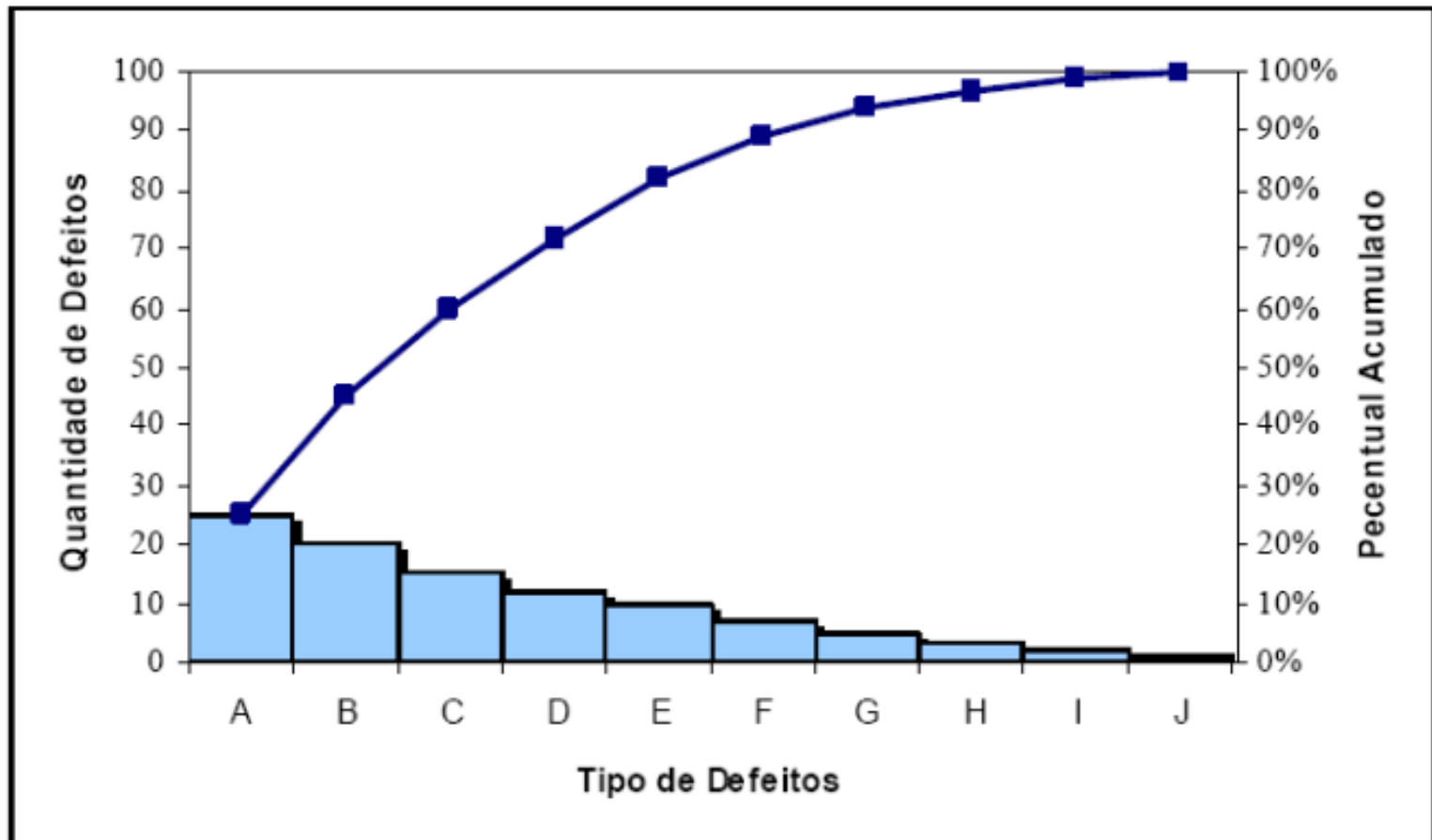
# 3. ANÁLISE

- 1. DEFINIÇÃO DAS CAUSAS INFLUENTES
  - *Brainstorming, diagrama de causa-efeito. Por que ocorre o problema?*
- 2. ESCOLHA DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS (HIPÓTESES)
  - *Diagrama de causa –efeito*
- 3. ANÁLISE DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS (VERIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES)
  - *Pareto, diagramas de relação, histogramas e gráficos*
- 4. HOUVE ALGUMA CONFIRMAÇÃO DE ALGUMA CAUSA MAIS PROVÁVEL?
- 5. TESTE DE CONSISTÊNCIA DA CAUSA FUNDAMENTAL

# DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFEITO)



# DIAGRAMA DE PARETO



# MÉTODO DOS 5 POR QUES

## PROBLEMA: Cliente Insatisfeito

1

### Por quê?

Produto não chegou no prazo combinado com o cliente.

2

### Por quê?

Porque o tempo de produção excedeu o tempo estimado.

3

### Por quê?

Porque a ordem de serviço não chegou no prazo.

4

### Por quê?

Porque a equipe está sobrecarregada.

5

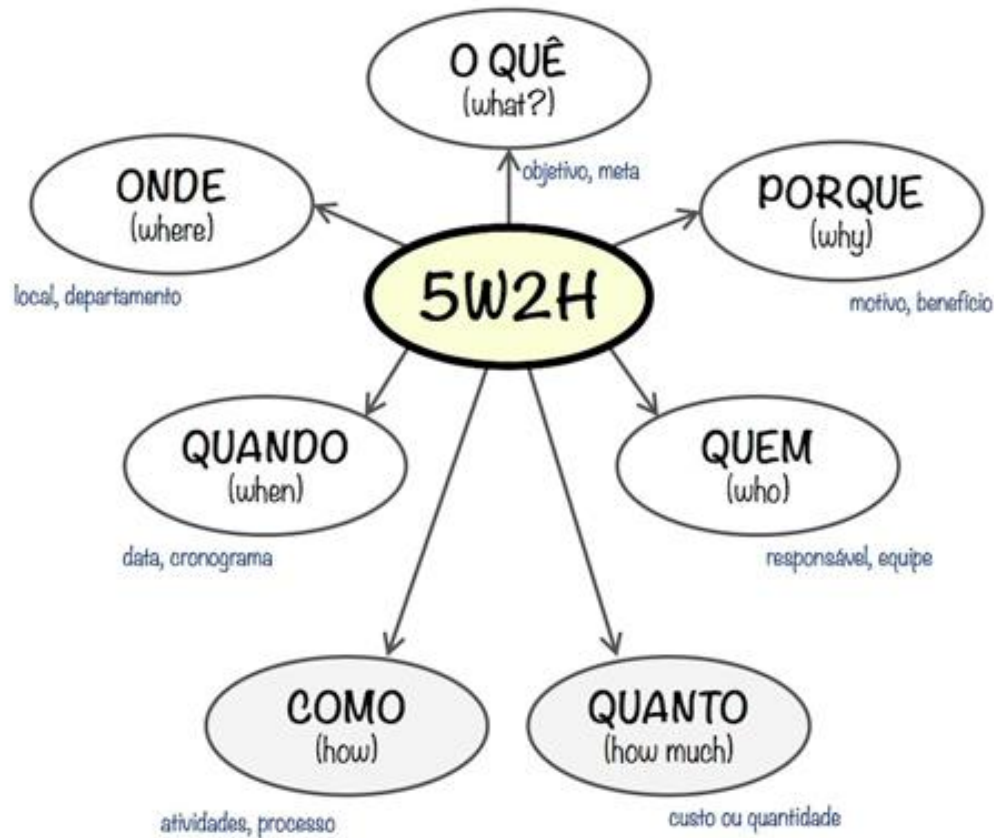
### Por quê?

Porque não houve um planejamento detalhado das ações a serem feitas.

## 4. PLANO DE AÇÃO

- 1. ELABORAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE AÇÃO
  - *Discussão com o grupo envolvido*
- 2. ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO PARA O BLOQUEIO E REVISÃO DO CRONOGRAMA E ORÇAMENTO FINAL
  - *Brainstorming, 5W2H, cronograma, custos....*

# Plano de Ação: 5w2h



# 5. AÇÃO

## ■ 1. TREINAMENTO

- Divulgação do plano a todos, reuniões participativas, técnicas de treinamento

## ■ 2. EXECUÇÃO DA AÇÃO

- Plano e cronograma



# 6. VERIFICAÇÃO

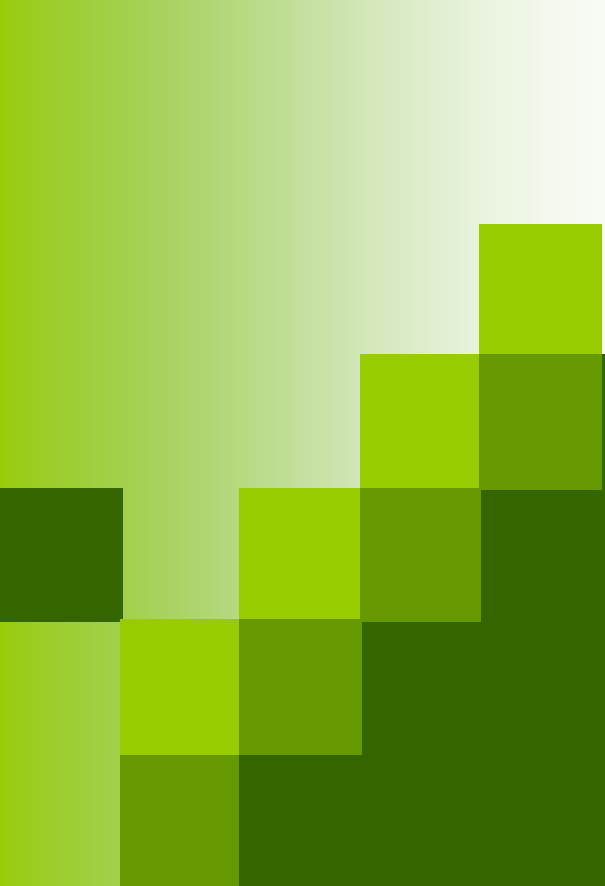
- 1. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS
  - *Pareto, cartas de controle, histogramas*
  
- 2. LISTAGEM DOS EFEITOS SECUNDÁRIOS
  
- 3. VERIFICAÇÃO DA CONTINUIDADE DO PROBLEMA
  - *Gráfico sequencial (% de defeitos x meses: dividir em 3 partes: análise, bloqueio, verificação)*
  
- 4. O BLOQUEIO FOI EFETIVO?

# 7. PADRONIZAÇÃO

- ELABORAÇÃO OU ALTERAÇÃO DO PADRÃO
  - *Novo procedimento operacional através do 5W2H, incorporar o Poka-Yoke.*
- COMUNICAÇÃO
  - *Comunicados, circulares, reuniões*
- EDUCAÇÃO E TREINAMENTO
  - *Reunião e palestra, manuais de treinamento*
- ACOMPANHAMENTO DA UTILIZAÇÃO DO PADRÃO
  - *Verificar o cumprimento do padrão*

# 8. CONCLUSÃO

- **RELAÇÃO DE PROBLEMAS REMANESCENTES**
  - *Análise de resultados, demonstrações gráficas*
- **PLANEJAMENTO DO ATAQUE DOS PROBLEMAS REMANESCENTES**
  - *Nova aplicação do MASP*
- **REFLEXÃO**
  - *Reflexão cuidadosa sobre as próprias atividades da solução de problemas*



**CASE REAL:  
REDUÇÃO DE RESÍDUOS  
DESTINADOS A ATERRO  
INDUSTRIAL EM UMA  
EMPRESA SIDERÚRGICA**

Eng. Isabela Faria dos Santos  
TCC 2013

# INDÚSTRIA SIDERÚRGICA

**Parque produtor de aço:** 29 usinas, administradas por 11 grupos empresariais.

**Capacidade instalada:** 48,4 milhões de t/ano de aço bruto

**Funcionários:** 124.059

**Saldo comercial:** US\$ 1,3 bilhões

**17º Exportador mundial de aço (exportações diretas)**

**6º Maior exportador líquido de aço (exp - imp):** 4,4 milhões de t

**Principais setores consumidores de aço:** Construção Civil; Automotivo; Bens de capital, Máquinas e Equipamentos (incluindo Agrícolas); Utilidades Domésticas e Comerciais.

# INDUSTRIA SIDERURGICA

**GRANDE DESAFIO:**  
**REDUÇÃO PASSIVO AMBIENTAL .**



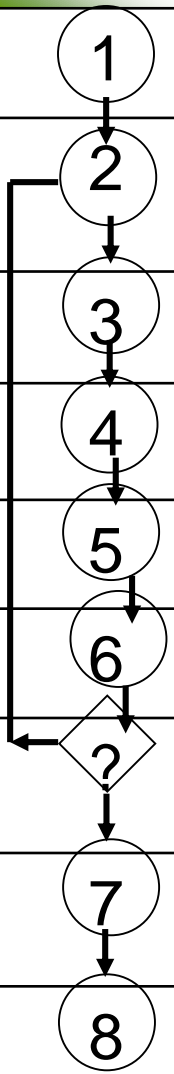
**OBJETIVO:** Reduzir a quantidade de resíduos enviada para um aterro industrial de uma grande empresa siderúrgica nacional

# MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP)



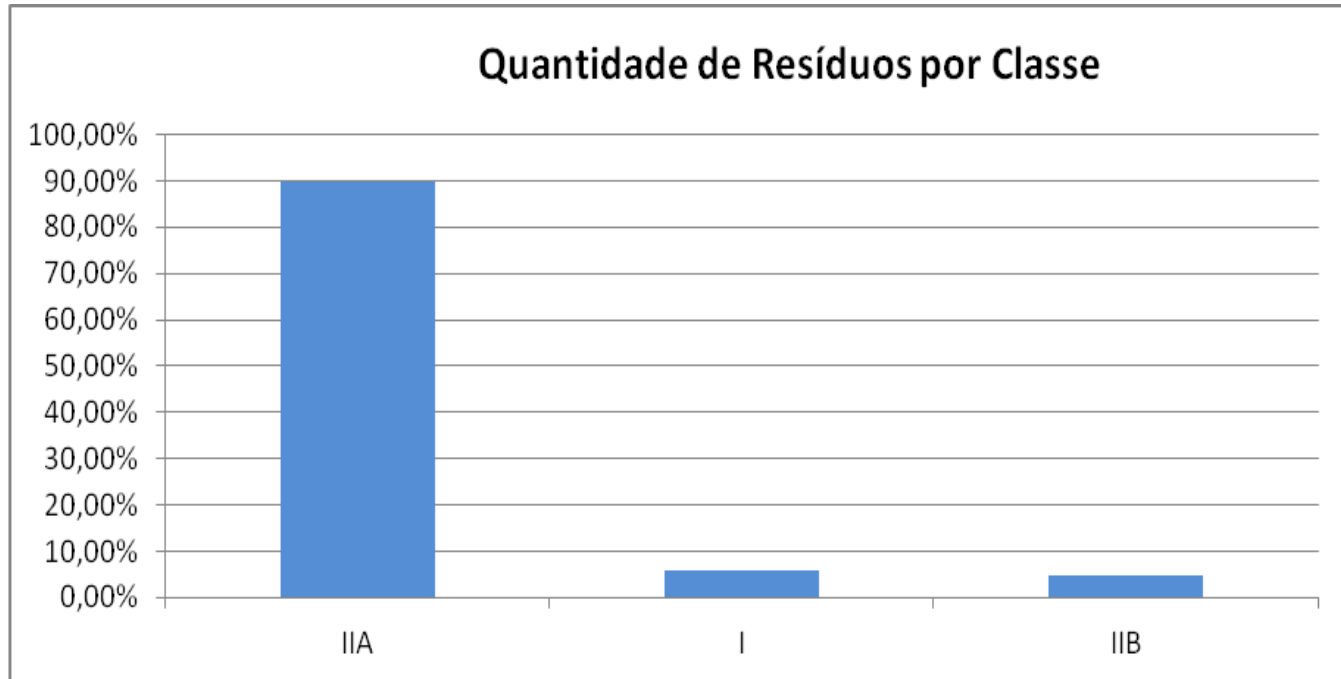
# MASP - Método de Avaliação e Solução de Problemas

PDCA	FLUXO-GRAMA	Fase	Objetivo
<b>P</b>	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua implementação.
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais
<b>D</b>	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
<b>C</b>	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
<b>A</b>	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro





# Etapa 1: Identificação do Problema



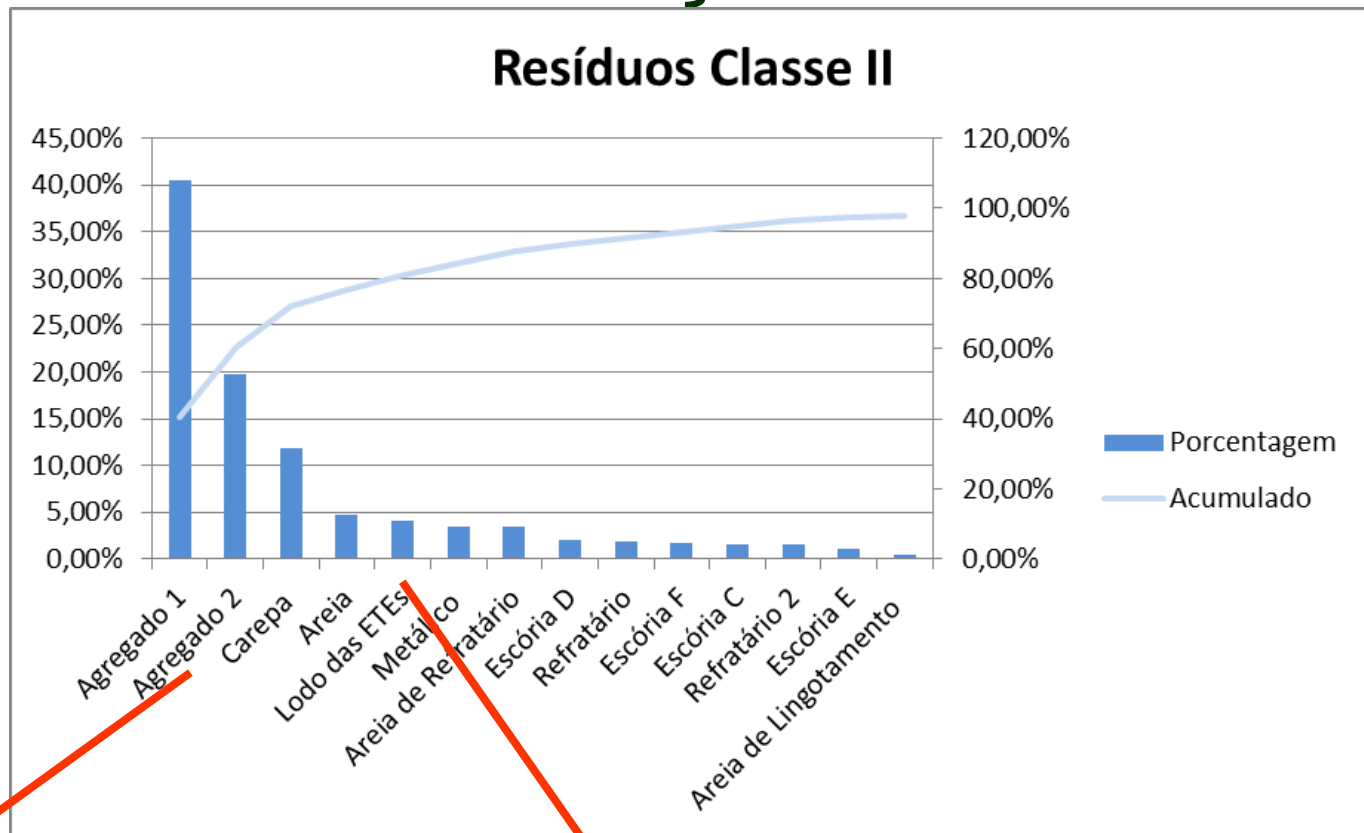
Classe I (resíduos perigosos)

Classe IIA (resíduos não perigosos e não inertes)

Classe IIB (resíduos inertes)

**Fonte: ABNT NBR 10004:2004.**

# Etapa 1: Identificação do Problema



4 primeiros:  
reutilizados como  
insumos de outros  
processos

Enviado para o aterro  
industrial interno

# Etapa 2: Observação

1 – Análise do resíduo: testes químicos e físicos

2 – Análise da densidade e umidade.

3 - Busca de empresas que pudessem utilizar esse resíduo no processo. (Blocos e contrapesos industriais).

4 - Envio de amostras para uma empresa.

Característica chave: densidade do material.

Testes com misturas lodo com carepa (1:1) – OK quanto densidade.

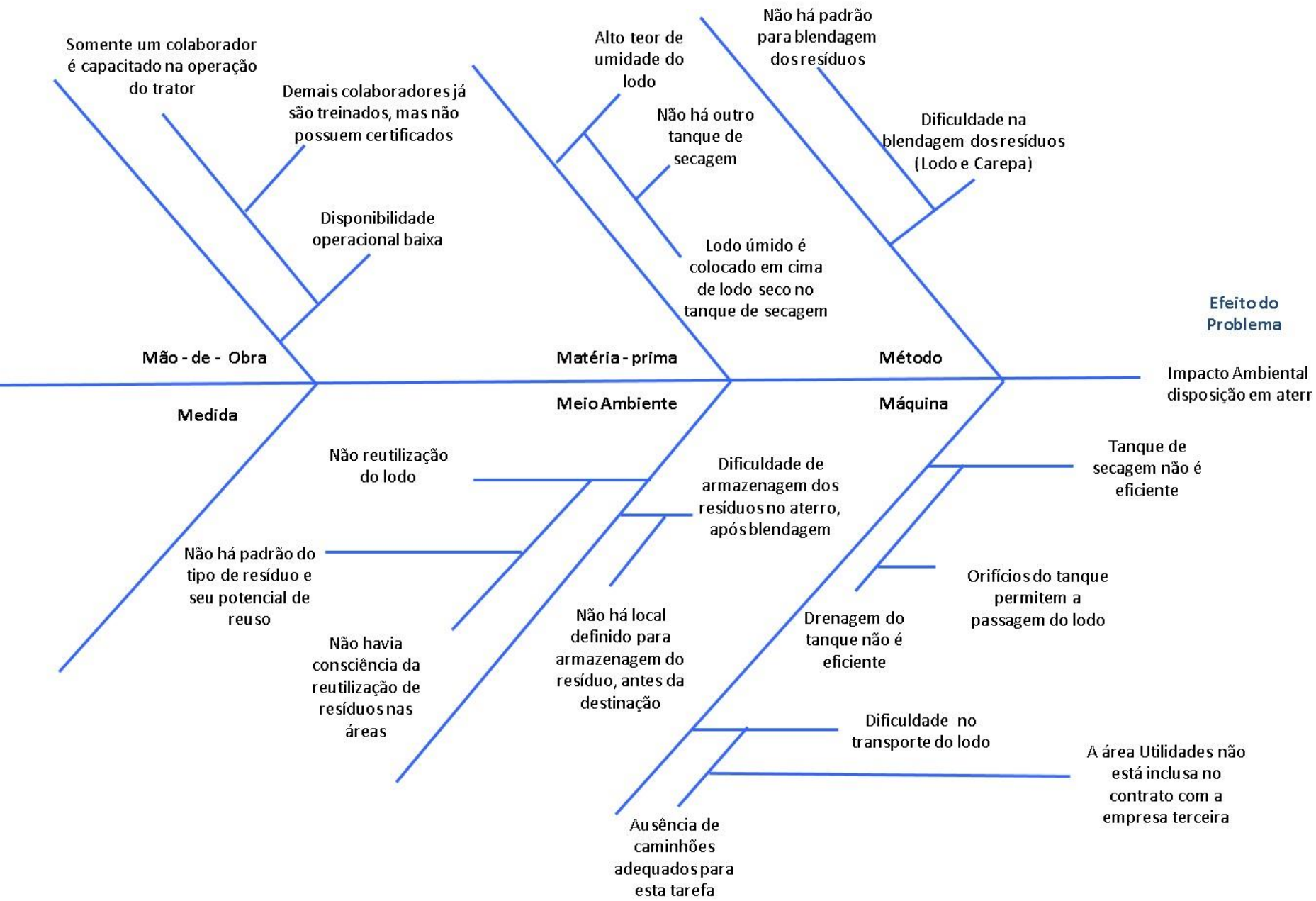
Novo Desafio: Densidade < 10% (Real = 60%)

5 – Análise constatou que o lodo era retirado do poço de decantação e umidade variava em função do operador que retirava o lodo do tanque.

6 – Avaliou-se a maneira da retirada do lodo feita por cada operador. Constatou-se que o lodo se encontrava mais seco quando retirado do fundo do tanque.

7 – Transporte também afetada umidade de densidade do lodo

# Etapa 3: Análise



# Etapas 4 e 5: Plano de Ação e Ação

<b>Ação Realizada</b>	<b>Como?</b>	<b>Por quê?</b>	<b>Causa Raiz</b>
<b>Divulgação sobre tipo de resíduos e suas características para os colaboradores</b>	Utilizando um meio de comunicação interna da empresa	Não havia um padrão com os resíduos e suas características	Para que os colaboradores possam propor ideias de reutilização
<b>Treinamento de mais dois colaboradores para a operação dos equipamentos do aterro</b>	Através de contratação de empresa terceira	Para tornar possível a mistura de carepa e lodo, pois apenas um colaborador não conseguiria fazer toda a operação	Apenas um colaborador é treinado na operação do aterro
<b>Definição de um local de armazenamento da mistura lodo e carepa para destinação</b>	Através de identificação de locais disponíveis na empresa	Os resíduos devem ser armazenados em locais impermeabilizados e cobertos, para não gerar impacto ambiental	Não havia um local para armazenamento do resíduo antes da destinação
<b>Contratação de um caminhão para a área de Utilidades</b>	Através de contrato com empresa terceira	Para que a retirada do lodo conseguisse ser planejada, melhorando a destinação	A área de Utilidades não estava inclusa no contrato com empresa terceira para uso do caminhão



# Etapas 6: Verificação

Mês 1: Identificação.

Meses 2 a 4: Realizadas as observações, análise e elaborado o plano de ação.

Mês 5: Ações elaboradas colocadas em prática.

Meses 6 a 8: Verificação: checar se a meta foi atingida. Nestes três meses foi feito um monitoramento dos resultados do principal indicador (% de reaproveitamento do resíduo lodo).



# Etapas 7: Padronização

1 - Retirada do material concentrado do lodo passou a ser feita no fundo do tanque de secagem.

2 - Padronizou-se a maneira com que o lodo passaria a ser misturado com a carepa, bem como estabeleceu-se que essa mistura deveria ser espalhada e onde ela deveria ser armazenada.

3 - Contratou-se um caminhão, de uma empresa terceira, só para esta atividade.

# Etapa 8: Conclusão

Pontos positivos: uso de ferramentas simples, tais como: *brainstorming*, diagrama de Ishikawa e diagrama de Pareto .

As maiores dificuldades durante o trabalho foram:

- o contato com os clientes para enviar os resíduos para teste, pois tinham receio de que os resíduos prejudicassem seus processos produtivos e
- Investimento \$\$\$ (construção de um novo tanque de secagem não foi realizado).





# Conclusão

- Resíduo, que antes era enterrado, passou a ser vendido.
- Ganho para Empresa: financeiro (pequeno)
- Ganho para Sociedade: Bom ganho ambiental.

O MASP é um valiosíssimo método de gestão para RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS !!!