Smart TLS

Formação TLS

Lean Six Sigma e Integração com a ToC

21 de Outubro de 2020

Agenda

1 6Sigma

Objectivos a atingir:

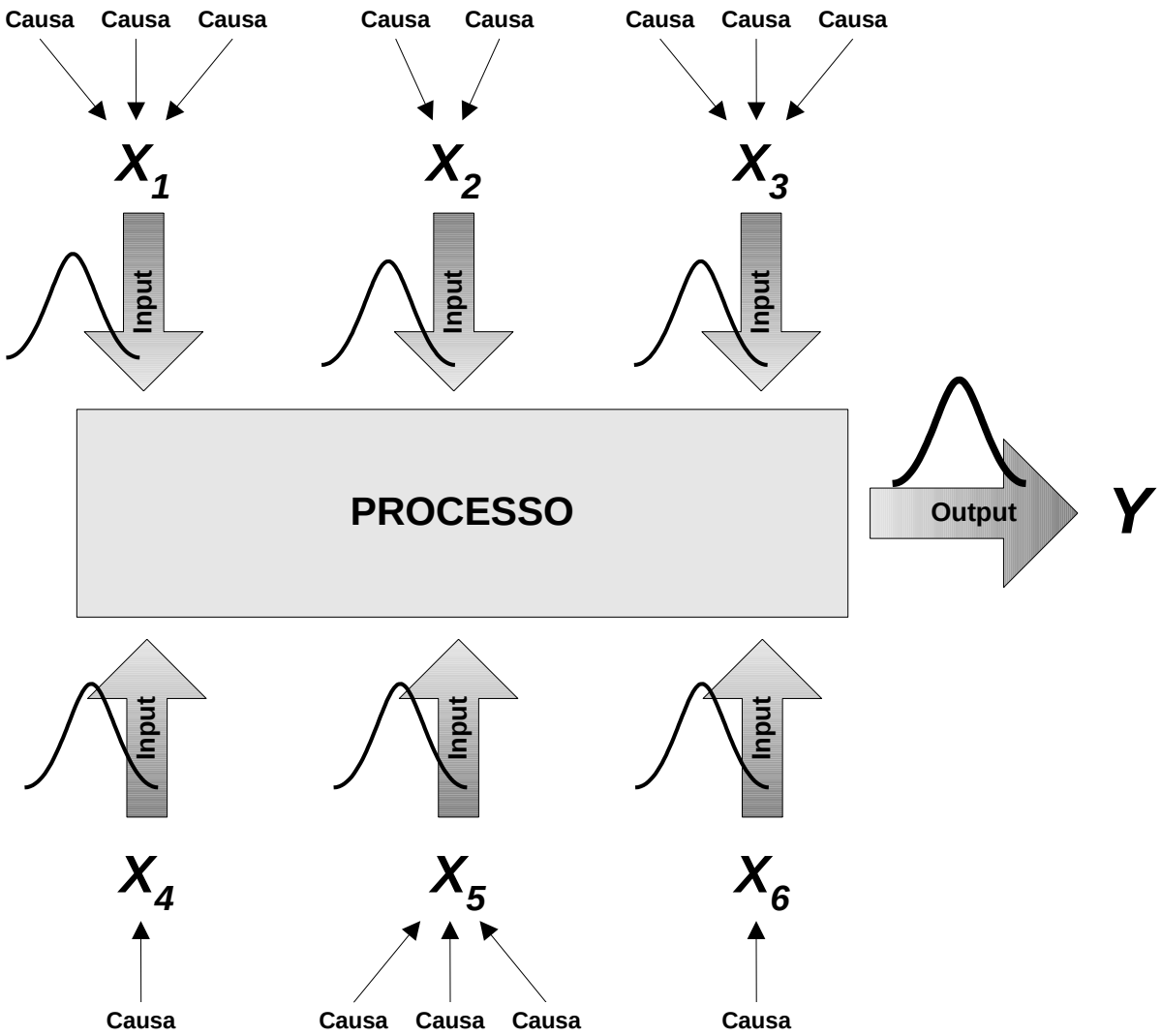
- Identificar “variabilidade” e os seus impactos na organização e no Cliente;
- Aplicar a sequência de fases do DMAIC e os seus objetivos;
- Identificar algumas ferramentas para aplicação em cada uma das fases.

Seis Sigma | Definição

Sigma (σ) é uma letra grega normalmente utilizada em estatística para representar desvio-padrão, uma medida de variação.

Seis Sigma é, acima de tudo, um sistema estruturado e baseado em factos que, através de projectos criteriosamente seleccionados, optimiza o funcionamento de processos, produtos e serviços nos aspectos críticos para os clientes e para o negócio.

Seis Sigma | Definição



Seis Sigma | Visão holística

Ideias

Análise competitiva

Análise de mercado

Análise da envolvente

Auto-avaliação

Análise de dados

Identificação de oportunidades de melhoria e/ou inovação

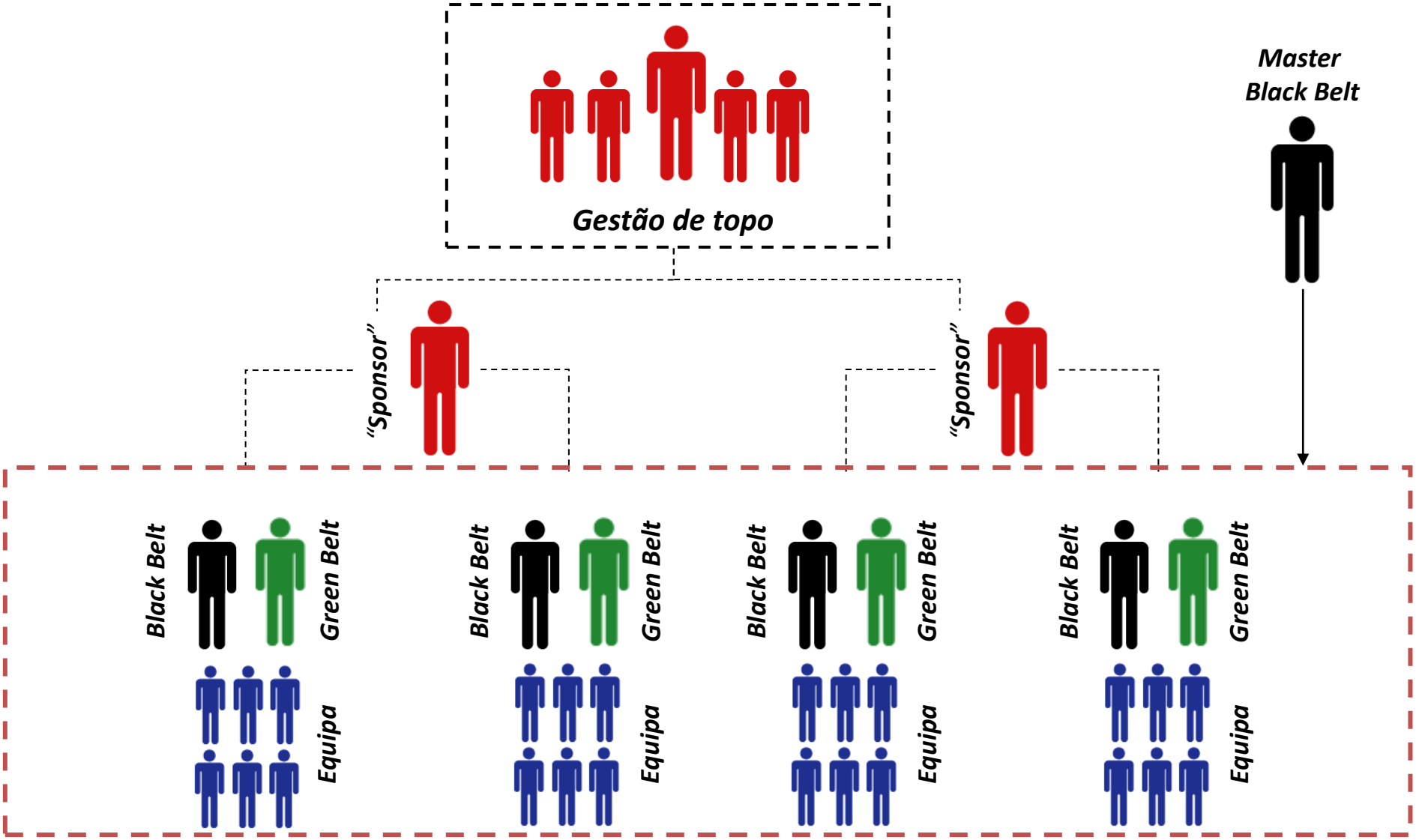
↓

Identificação e avaliação de potenciais projectos Seis Sigma

↓

Selecção do(s) melhor(es) projecto(s) Seis Sigma

Seis Sigma | Sistema de gestão | Estrutura humana dos projectos



Funções da Equipa

Gestão de topo

Estabelecer objectivos adequados e alinhados com a estratégia da empresa.

Iniciar a implementação do "Six Sigma" na organização.

"Sponsor"

Definir o âmbito e a direcção estratégica dos projectos e das equipas.

Remover obstáculos e disponibilização dos recursos necessários para o êxito dos projectos.

"Master Black Belt"

Ensina, forma e apoia a organização nos métodos e técnicas do "Six Sigma".

"Black Belt"

Lidera projectos de melhoria (com elevado retorno para a empresa), utilizando os métodos do "Six Sigma".

Funções da Equipa

"Green Belt"

Lidera projectos de melhoria (com ganhos menores) e/ou apoia os "Black Belts" na implementação das acções.

Dono do processo

Mantém as melhorias implementadas, após o encerramento do projecto.

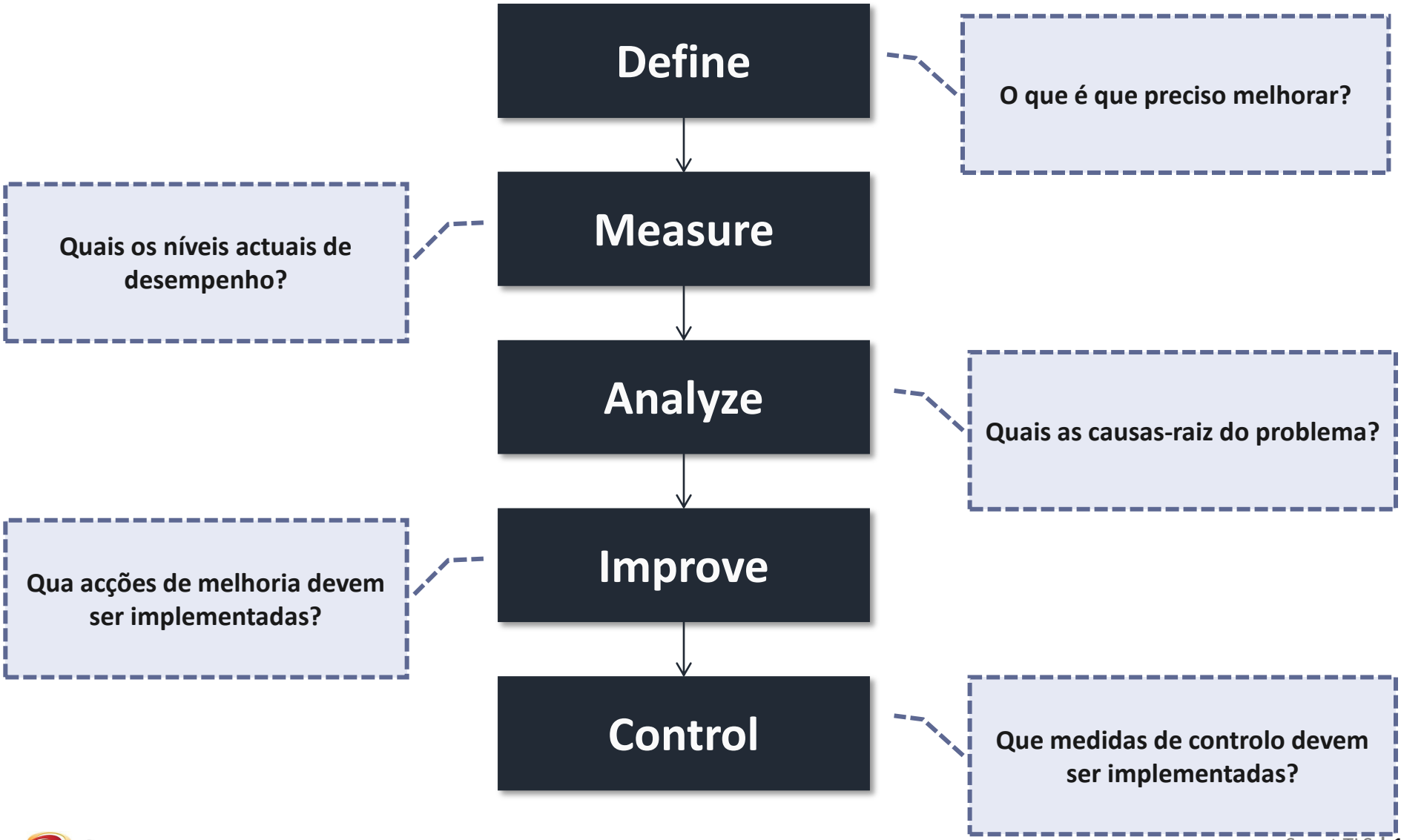
Analista financeiro / "Controller"

Verifica e valida os ganhos financeiros resultantes do projecto.

Membros da equipa "Six Sigma"

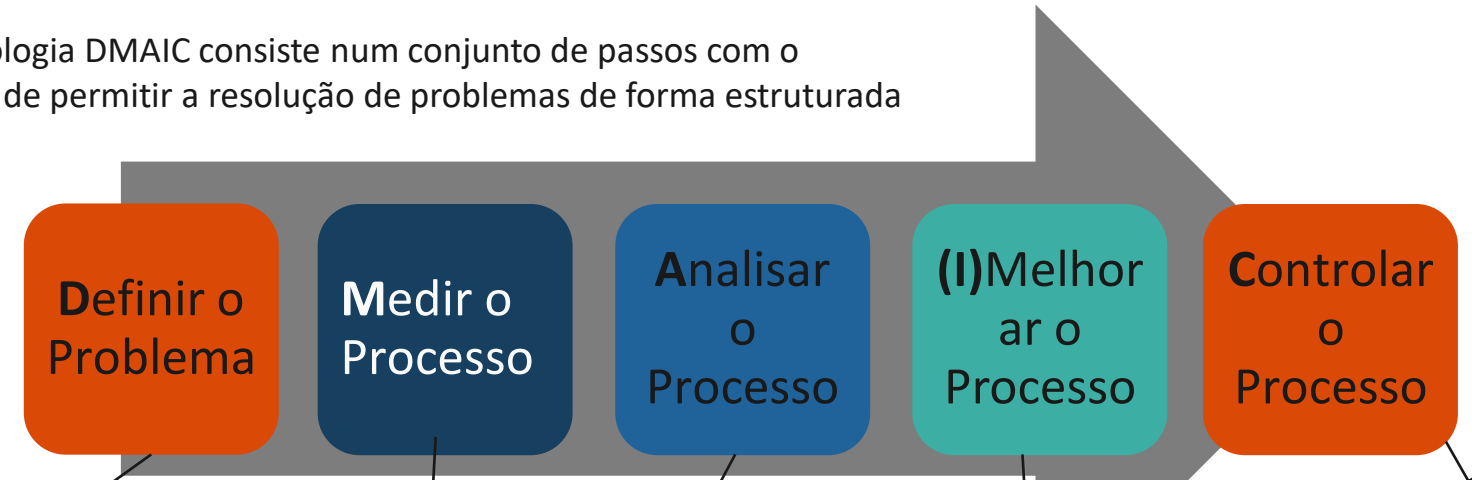
Participam nas actividades de melhoria lideradas pelos Black Belts e/ou Green Belts.

Seis Sigma | Metodologia| Ciclo DMAIC



O Ciclo DMAIC

A metodologia DMAIC consiste num conjunto de passos com o objectivo de permitir a resolução de problemas de forma estruturada



Desenvolver um projecto sobre uma situação que é relevante para o cliente e que trará benefícios para o negócio

Para entender a performance actual do processo e estabelecer uma *baseline* através de medidas

Para encontrar a causa raiz do problema e entender / quantificar o seu efeito na *performance*

Para identificar e priorizar as melhores soluções

Para garantir que as soluções estão implementadas e interiorizadas e que o processo tem controlos robustos

O Ciclo DMAIC

É esperado que em cada passo se obtenha a informação necessária para passar ao passo seguinte

Definir

- Definir projeto, “Sponsor”, dono do processo …
- Determinar requisitos do cliente e indicadores de desempenho
- Definir problema, objectivos, metas e benefícios
- Mapear o processo
- Desenvolver o plano de projecto

Medir

- Determinar indicadores críticos do processo
- Medir desempenho actual do processo
- Desenvolver plano de recolha de dados e plano de amostragem
- Validar medições

Analisar

- Comparar o processo
- Estabelecer relações causa-efeito, com dados e factos
- Analisar o fluxograma do processo
- Determinar a causas-raiz, com dados e factos

Melhorar

- Desenvolver propostas de melhoria *(e alternativas)*
- Avaliar riscos e benefícios das soluções
- Validar e implementar solução seleccionada
- Quantificar a eficácia da solução, com dados e factos

Controlar

- Definir controlos adequados
- Implementar e validar controlos
- Desenvolver plano de transferência *(para o dono do processo)*
- Medir/ validar benefícios das soluções
- Comunicar as alterações e resultados
- Fecho formal do projecto

Ferramentas do DMAIC

Em cada uma destas etapas existe um conjunto de ferramentas que nos auxiliam na prossecussão dos objectivos

Definir

- Visão e Missão
- Matriz de prioridades
- Project Charter
- Plano de projeto DMAIC
- "Voz do Cliente": Kano, diagrama de afinidade, CTQ
- SIPOC
- Desperdícios
- 5S

Medir

- Mapeamento do processo: Fluxograma, Mapas de processo
- VSM Estado Atual
- Matriz C&E
- FMEA
- Ferramentas básicas da qualidade
- Plano de recolha de dados
- Análise do sistema de medição
- Capacidade do processo

Analisar

- Resolução de problemas: 8D, Histograma, Pareto, Ishikawa, 5 Porquês
- Multi-vari analysis
- Teste de hipóteses
- ANOVA e DoE
- Análise de fluxos e desperdícios
- SMED

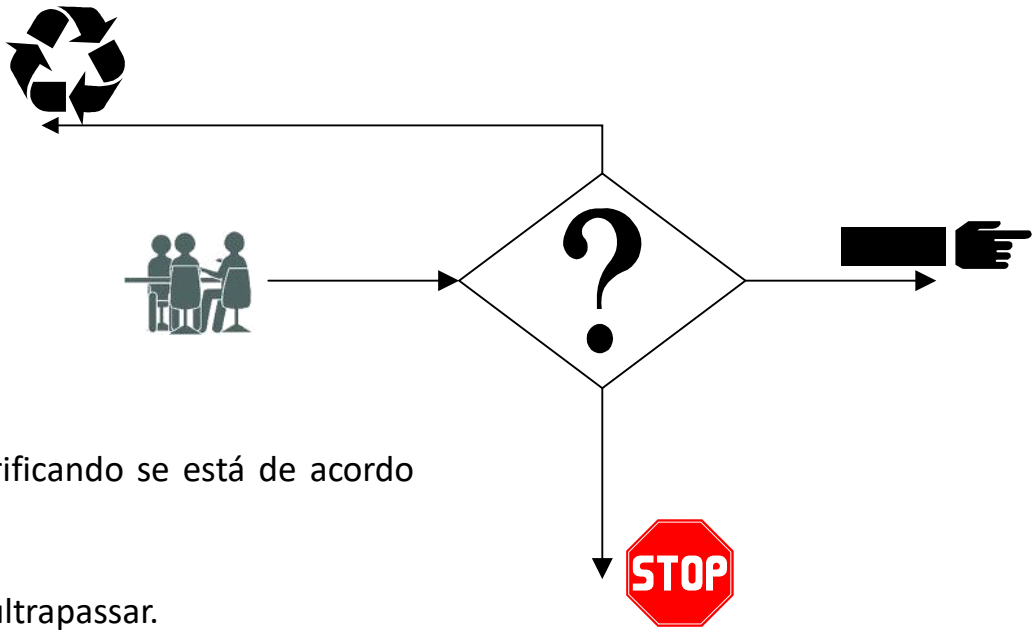
Melhorar

- Poka-Yoke
- Fluxos e Kanban
- VSM Estado Futuro
- Análise de regressão
- DoE
- Taguchi

Controlar

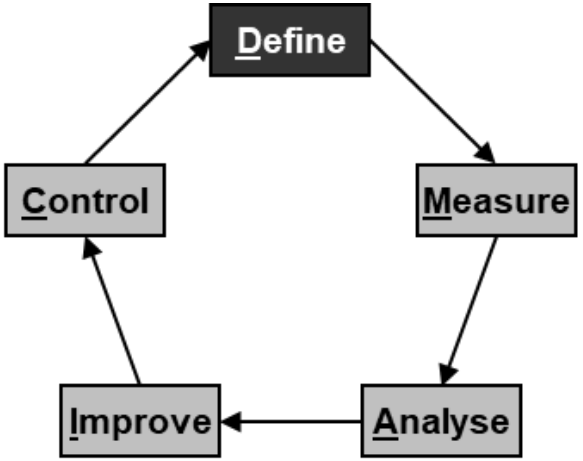
- Planos de Controlo
- Instruções de Trabalho/ Procedimentos [SOP's]
- Gestão visual
- SPC

Seis Sigma | Metodologia| Revisões formais do projecto



- Avaliar o progresso do projecto Seis Sigma, verificando se está de acordo com o que foi planeado
- Antecipar obstáculos e identificar formas de os ultrapassar.
- Discutir lições aprendidas durante cada fase.
- Afectar racionalmente os recursos onde eles serão necessários.
- Rever cronograma, *deadlines*, metas e objectivos.
- Reconhecer os sucessos alcançados pela equipa.

Seis Sigma | A fase D “Define”



Objectivos Principais

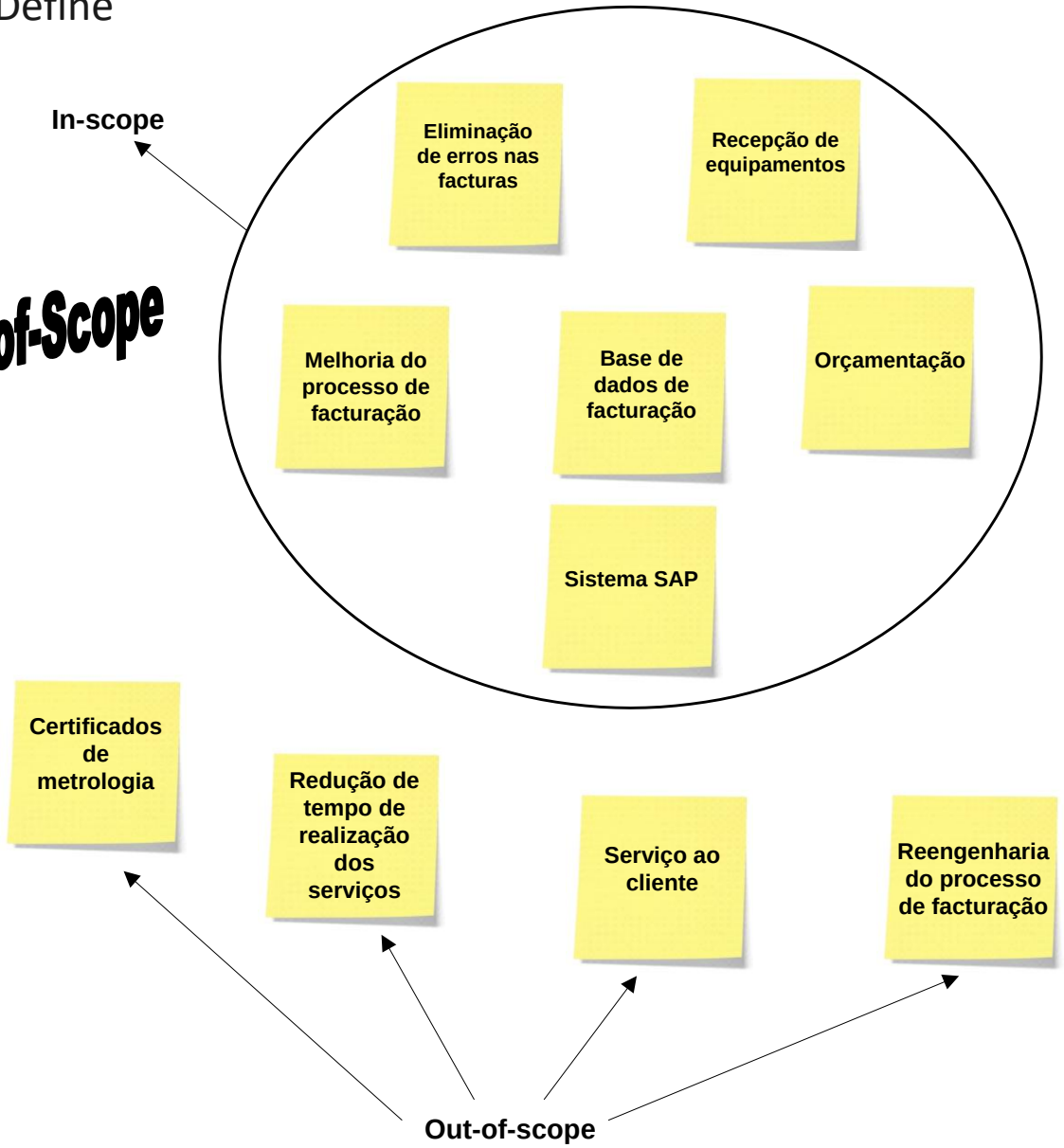
- ☞ **Planear o projecto**
- ☞ **Definir o âmbito do projecto e prioritizar áreas de actuação.**
- ☞ **Recolher e analisar as necessidades dos clientes.**
- ☞ **Compreender o processo a melhorar, seus elementos e interfaces.**
- ☞ **Definir CTQCs e suas definições operacionais.**

Define

É nesta fase que a equipa de melhoria recolhe informação, dados e factos sobre o problema ou oportunidade de melhoria.

In-Scope / Out-of-Scope

A ferramenta **In-Scope / Out-of-Scope** apoia a equipa na delimitação do âmbito do projecto e das suas fronteiras



O **Project Charter** é o principal documento que resulta da fase de Definição.

Define, de forma clara e inequívoca, em que vamos trabalhar.

Serve de guia de verificação durante todo o projecto e é usado para comunicar com as “partes interessadas”, em todas as fases do ciclo DMAIC.

Inclui:

- O “Business Case” e a descrição do problema
- O “Objectivo” de melhoria do projeto
- Indicadores do processo *(métricas primárias e secundárias)*
- Âmbito de intervenção
- Os membros de equipa
- A duração do projecto *(estimativa de recursos e tempo necessários)*
- É um compromisso e um contracto entre as parte envolvidas

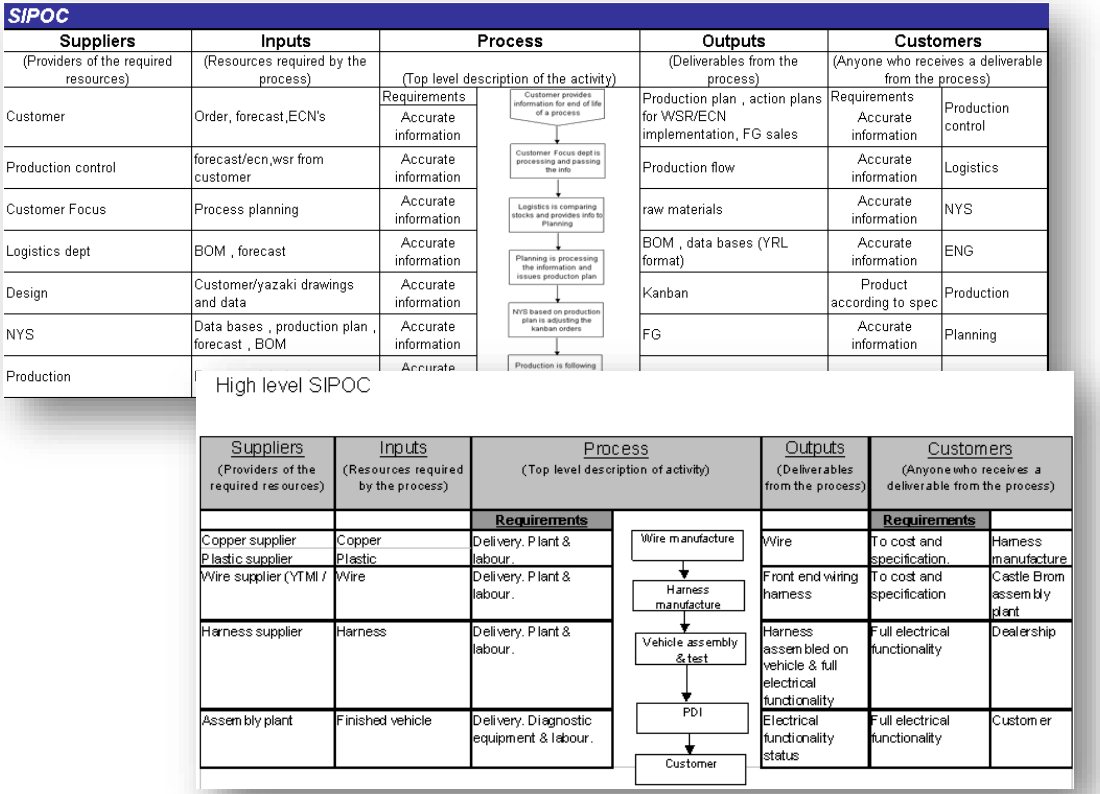
Seis Sigma | As ferramentas da fase D “Define”

Suppliers *Fornecedores*	**I**nputs *Entradas*	**P**rocess *Processo*	**O**utputs *Saídas*	**C**ustomers *Clientes*

Seis Sigma | As ferramentas da fase D “Define”

O **SIPOC** é uma ferramenta gráfica que permite elaborar uma descrição “macro” do processo que vai ser melhorado [“helicopter view” – em Português = visão sistémica do processo!].

É uma ferramenta fundamental para desenvolver um bom “project charter”, já que obriga a procurar informação essencial para o êxito do projecto de melhoria.



SIPOC

Suppliers (Providers of the required resources)	Inputs (Resources required by the process)	Process (Top level description of the activity)		Outputs (Deliverables from the process)	Customers (Anyone who receives a deliverable from the process)	
Customer	Order, forecast,ECN's	Requirements Accurate information	Customer provides information for end of life of a process	Production plan , action plans for WSR/ECN implementation, FG sales	Requirements Accurate information	Production control
Production control	forecast/ecn,wsr from customer	Accurate information	Customer Focus dept is processing and passing the info	Production flow	Accurate information	Logistics
Customer Focus	Process planning	Accurate information	Logistics is comparing stocks and provides info to Planning	raw materials	Accurate information	NYS
Logistics dept	BOM , forecast	Accurate information	Planning is processing the information and issues production plan	BOM , data bases (YRL format)	Accurate information	ENG
Design	Customer/yazaki drawings and data	Accurate information	NYS based on production plan is adjusting the kanban orders	Kanban	Product according to spec	Production
NYS	Data bases , production plan , forecast , BOM	Accurate information	Production is following	FG	Accurate information	Planning
Production		Accurate				

High level SIPOC

Suppliers (Providers of the required resources)	Inputs (Resources required by the process)	Process (Top level description of activity)		Outputs (Deliverables from the process)	Customers (Anyone who receives a deliverable from the process)	
		Requirements			Requirements	
Copper supplier Plastic supplier	Copper Plastic	Delivery. Plant & labour.	Wire manufacture	Wire	To cost and specification.	Harness manufacture
Wire supplier (YTMI /	Wire	Delivery. Plant & labour.	Harness manufacture	Front end wiring harness	To cost and specification	Castle Brom assembly plant
Harness supplier	Harness	Delivery. Plant & labour.	Vehicle assembly & test	Harness assembled on vehicle & full electrical functionality	Full electrical functionality	Dealership
Assembly plant	Finished vehicle	Delivery. Diagnostic equipment & labour.	PDI Customer	Electrical functionality status	Full electrical functionality	Customer

Fornecedor (Supplier)	Entrada (Input)	Processo (Process)	Saída (Output)	Cliente (Customer)
TELEFSYS BITCOMP	Sistema telefónico Computador Formação do operador	1) Receber o pedido telefónico	(y) Registo correcto da encomenda	Etapa 2 do processo
PEPPERONI, Lda.	Ingredientes Variedade de ingredientes Método de aplicação	2) Fazer a pizza	(y) Ingredientes correctos colocados na quantidade certa	Etapa 3 do processo
FORNOBURN	Temperatura do forno Tempo de permanência no forno Ajustamento do queimador	3) Cozinhar a pizza	(y) Cozinhada à temperatura certa	Etapa 4 do processo
TERMOPIZZA	Área da região abrangida Rota escolhida Número de operacionais de entrega Trânsito existente Tipo de caixa térmica Funcionamento da campainha de casa	4) Entregar a pizza	(y) Pizza entregue quente no tempo previsto	Consumidor

Exemplo

(Adaptado de MoreSteam University 2007)

Exemplo

(Adaptado de MoreSteam University 2007)

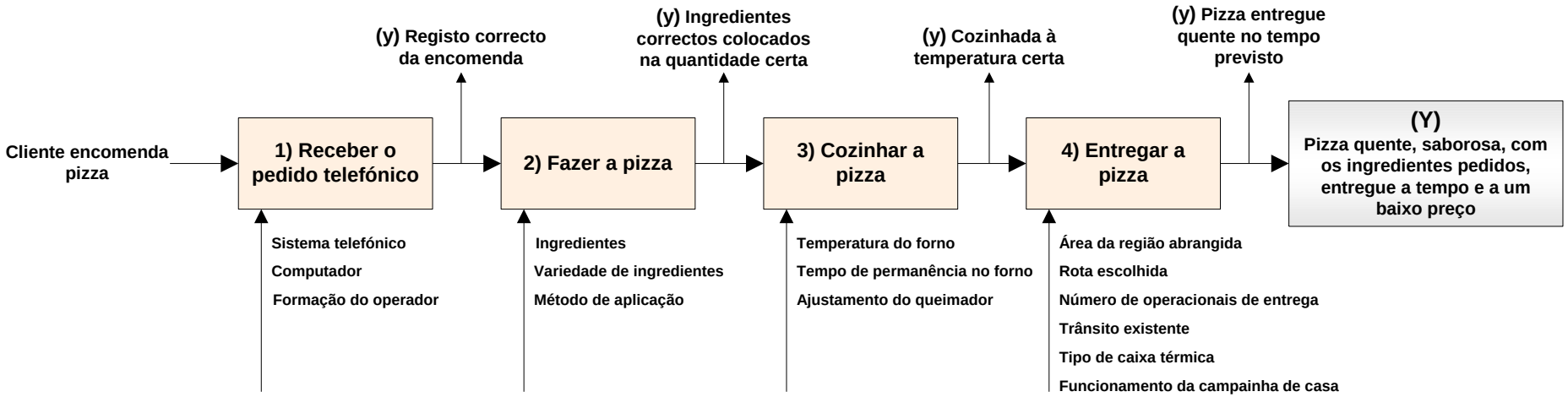
$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \ldots)$$

Qualidade da pizza — Serviço — Preço

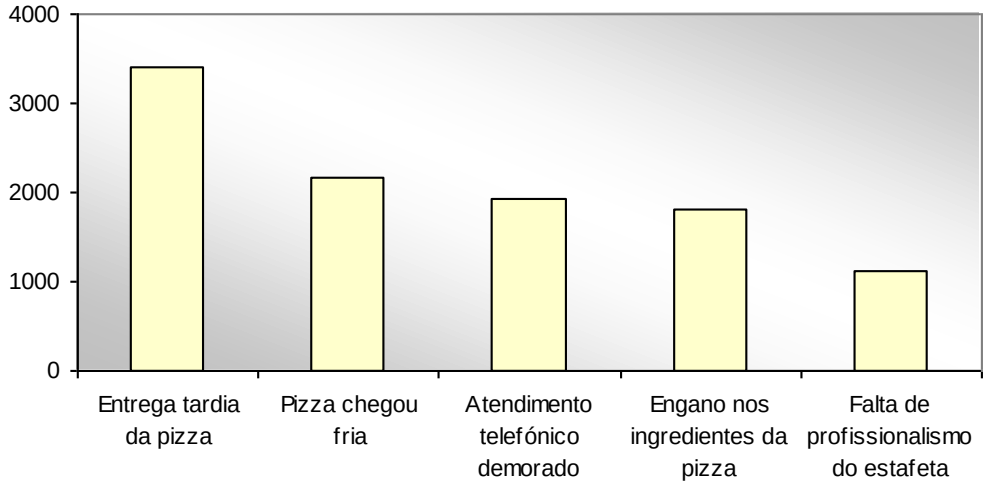
Y = Satisfação do cliente

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \ldots)$$

Qualidade dos ingredientes — Temperatura da pizza — Quantidade dos ingredientes



Problema	N.º Ocorrências	Estimativa dos custos não qualidade	Total
Falta de profissionalismo do estafeta	18	$62	1116
Entrega tardia da pizza	55	$62	3410
Engano nos ingredientes da pizza	29	$62	1798
Atendimento telefónico demorado	77	$25	1925
Pizza chegou fria	35	$62	2170



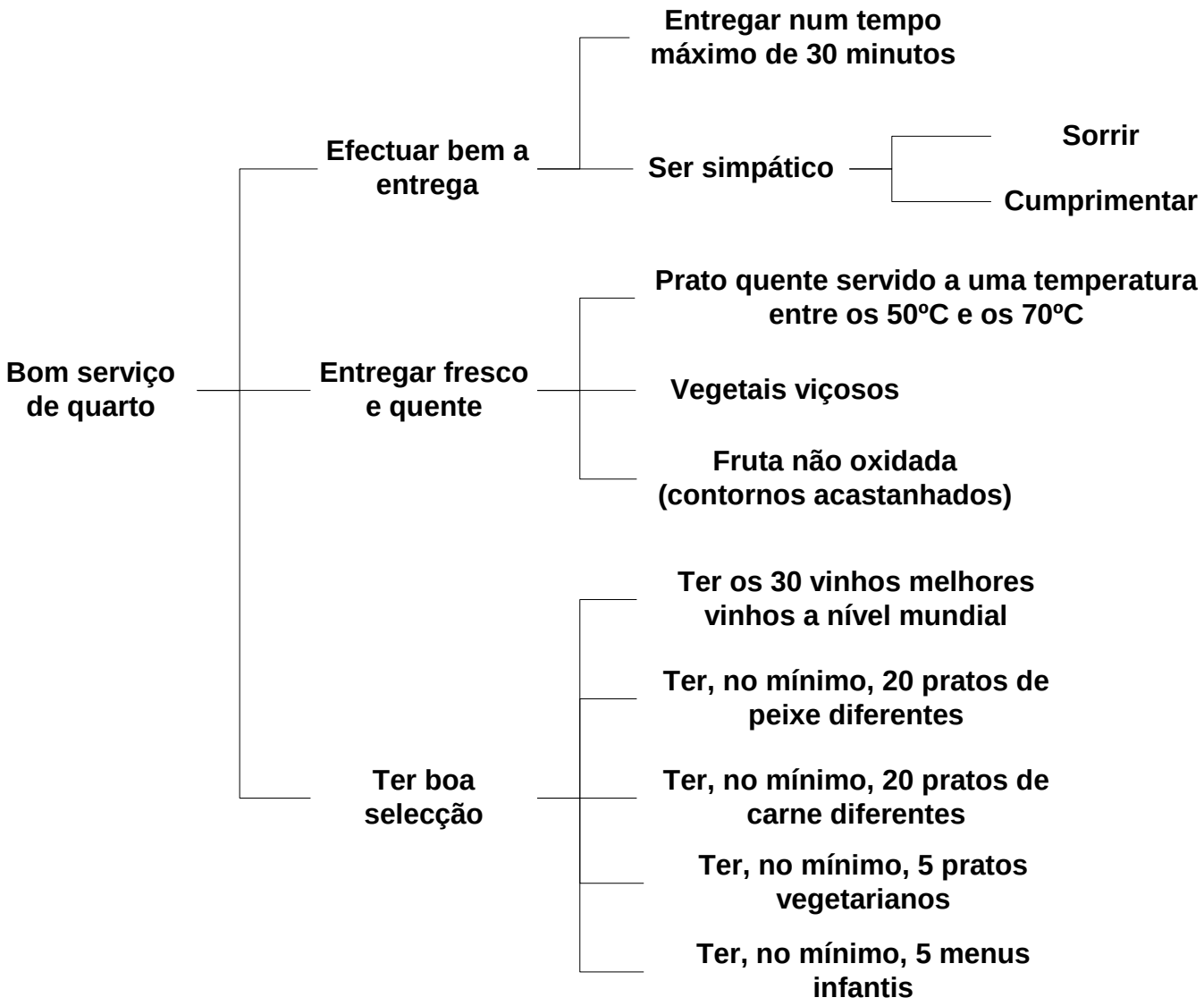
Exemplo

(Adaptado de MoreSteam University, 2007)

“Voz” do Cliente

Análise e descodificação

Compreensão das necessidades


Bom serviço de quarto
Efectuar bem a entrega
Entregar num tempo máximo de 30 minutos
Ser simpático
Sorrir
Cumprimentar
Entregar fresco e quente
Prato quente servido a uma temperatura entre os 50ºC e os 70ºC
Vegetais viçosos
Fruta não oxidada (contornos acastanhados)
Ter boa selecção
Ter os 30 vinhos melhores vinhos a nível mundial
Ter, no mínimo, 20 pratos de peixe diferentes
Ter, no mínimo, 20 pratos de carne diferentes
Ter, no mínimo, 5 pratos vegetarianos
Ter, no mínimo, 5 menus infantis

DESAFIO

Identificar quais os potenciais projectos Seis Sigma

DESAFIO

Identifique, dos enumerados a seguir, quais os potenciais projectos Seis Sigma:

1 - Analisar a variabilidade do peso das caixas de gelado de 1Kg embaladas por uma empresa externa?

2 - Reduzir em 30% o consumo de eletricidade de uma loja?

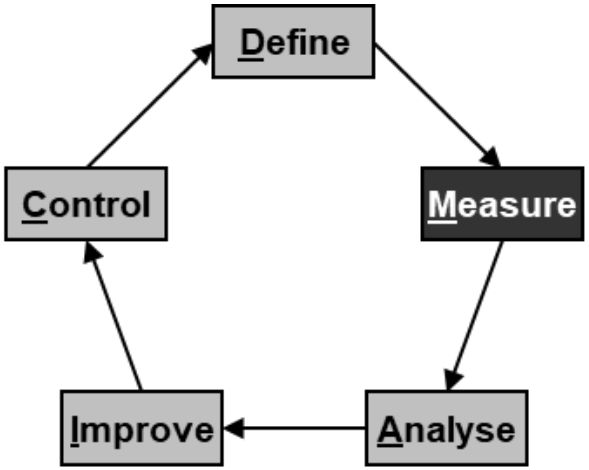
3 – Reduzir em 20% do tempo de mudança de ferramenta um equipamento?

4 - Implementar os 5S numa fábrica

5 - Mapear o fluxo de valor através do VSM de uma fábrica de bolachas

6 - Reduzir o nº de defeitos de uma atividade de um processo de fabrico.

Seis Sigma | A fase M “Measure”



Objectivos Principais

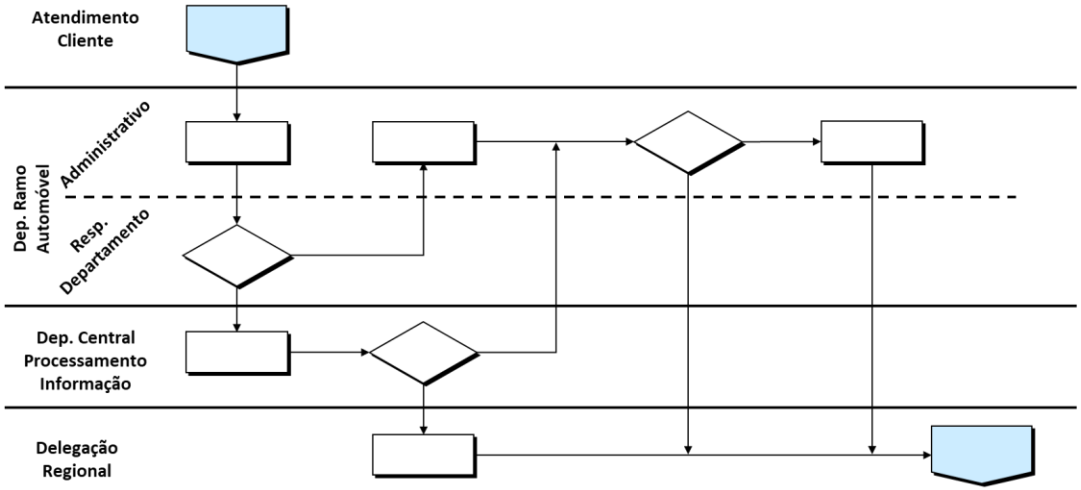
- ☞ **Definir as métricas mais adequadas à medição do desempenho.**
- ☞ **Determinar os dados necessários ao cálculo das métricas.**
- ☞ **Verificar a disponibilidade de dados e se são suficientes e adequados.**
- ☞ **Estimar o desempenho actual (“*baseline*”) do processo.**
- ☞ **Analisar e validar o sistema de medição, se necessário.**

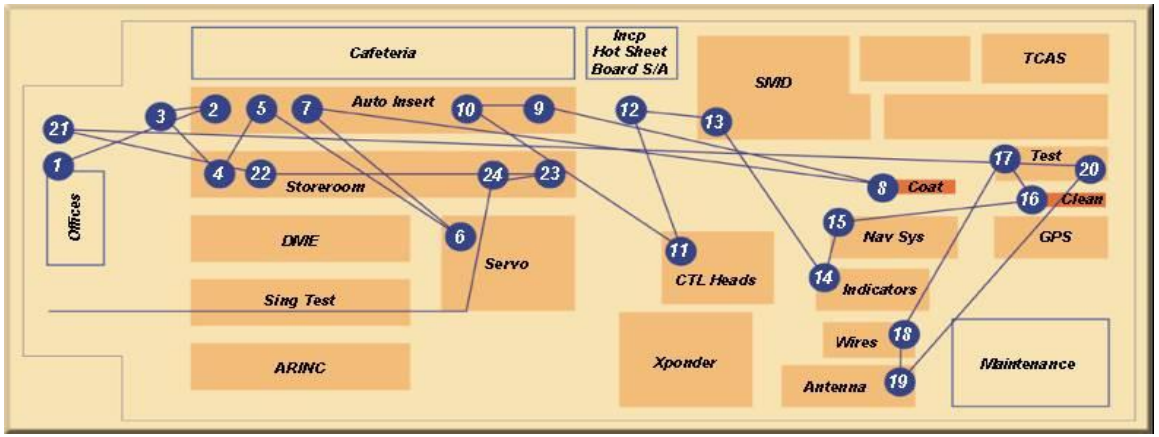
Measure

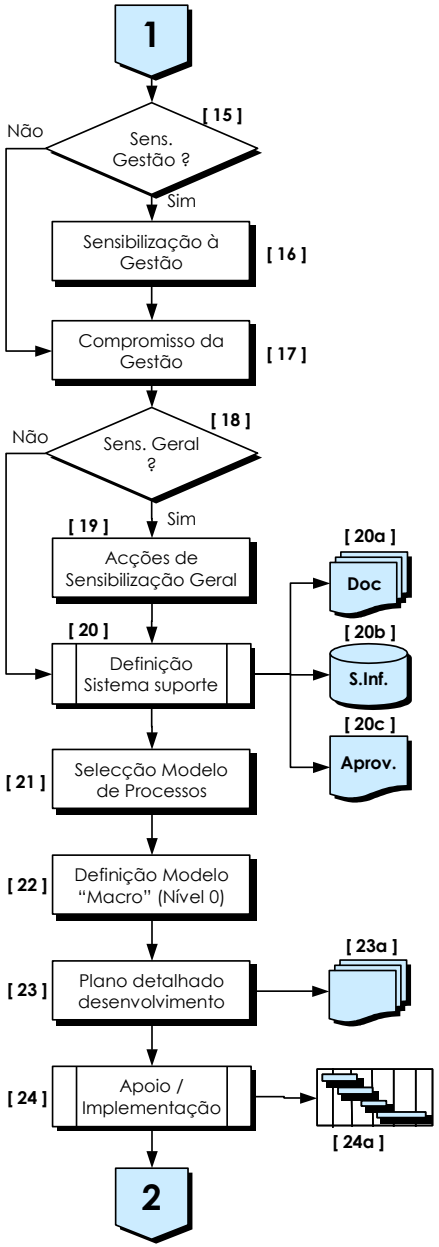
É a fase em que a equipa de melhoria desenvolve uma estratégia adequada e fiável de recolha de dados.

Observação do processo “in-loco” e recolha de dados, que servirão de base para a fase “ANALYSE”.

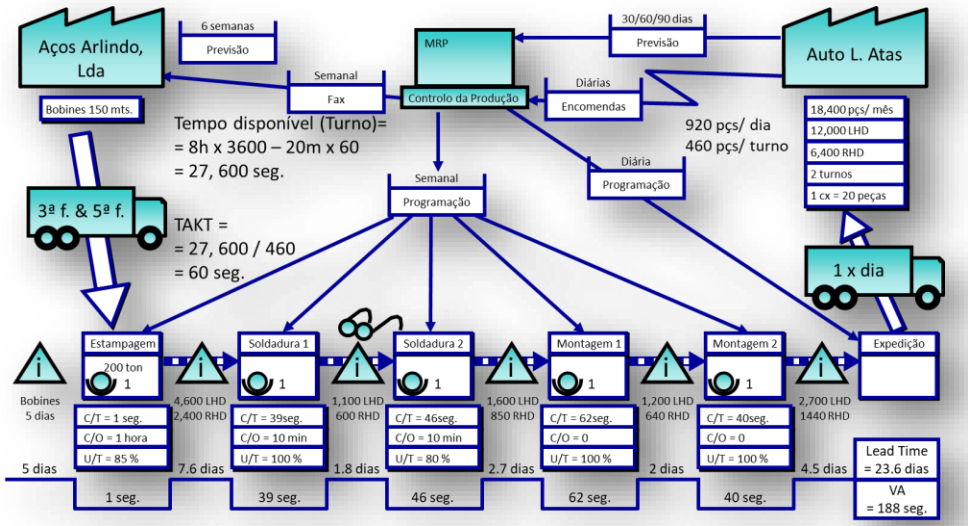
Outros mapeamentos…







Outros mapeamentos… e a matriz de causa e efeito



Matriz C&E

Processo:	XPTO
Data:	16-10-2010

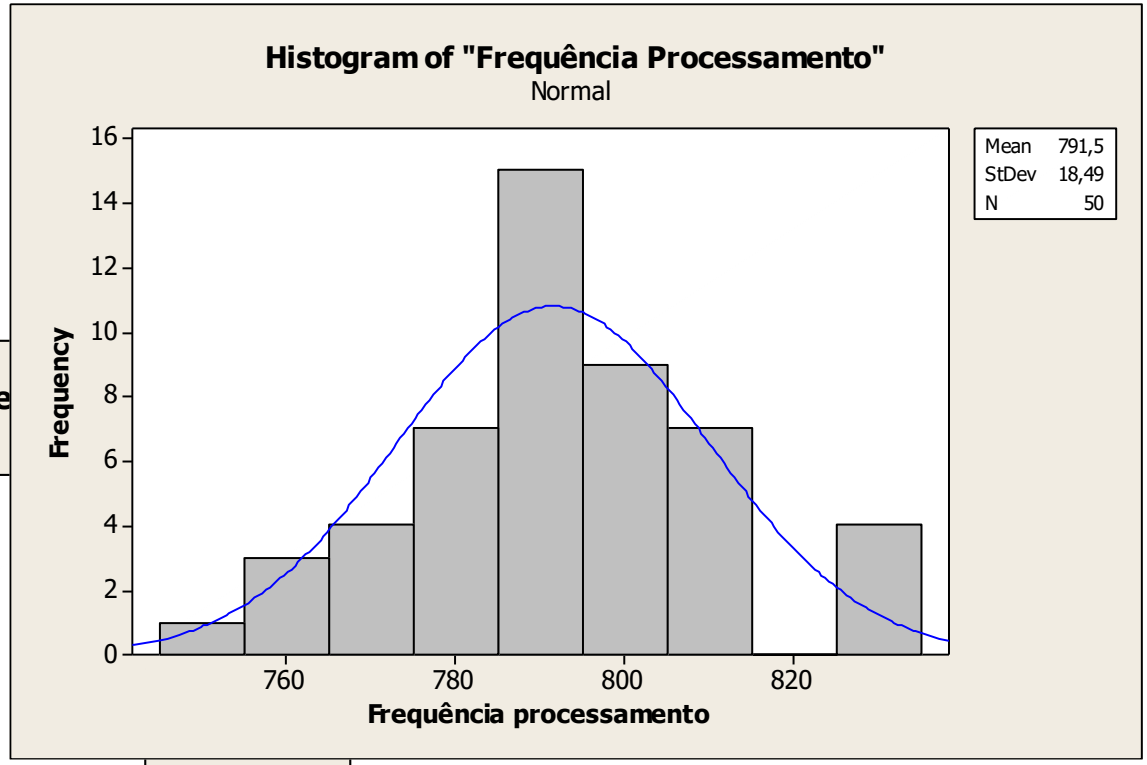
Ranking:
1 - marginal, 3 - médio, 9 - elevado

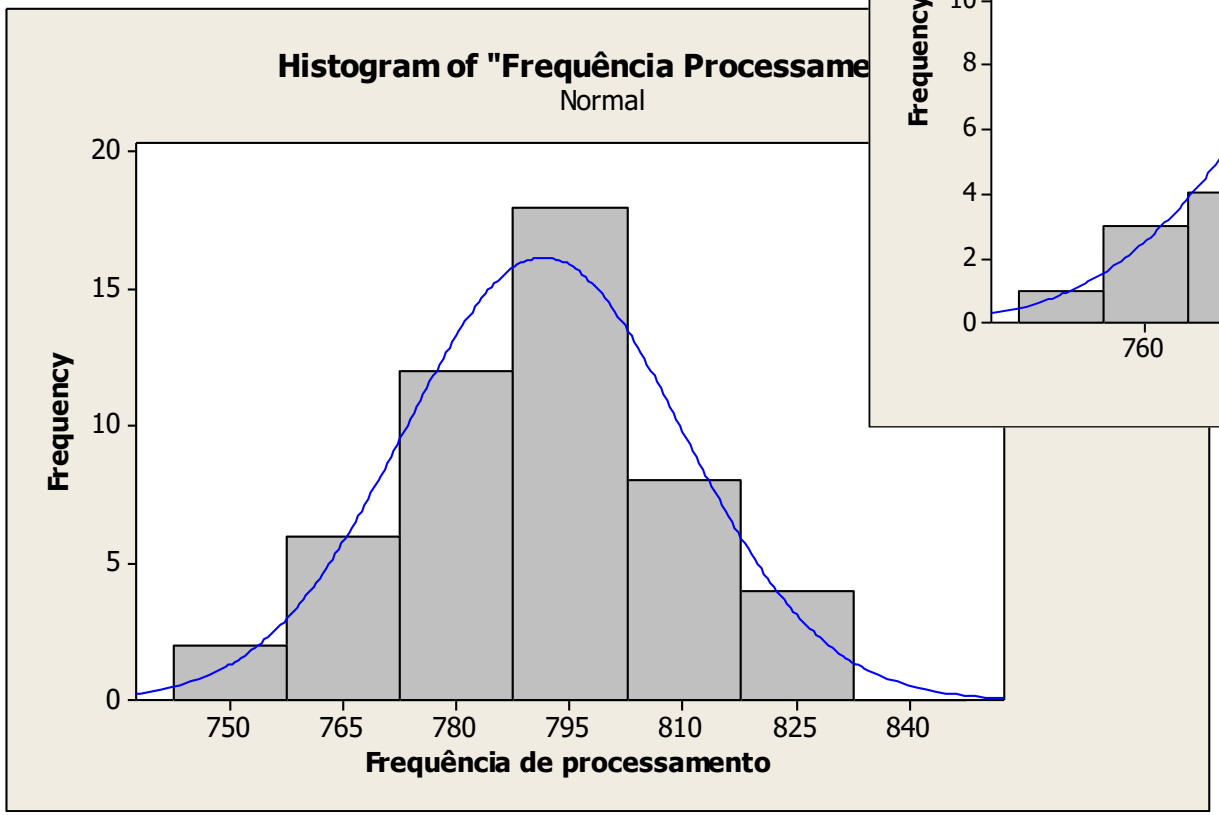
	Variáveis input (Xs)	Variáveis output (Ys) / Descrição	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ranking
		Peso											
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Amostragem

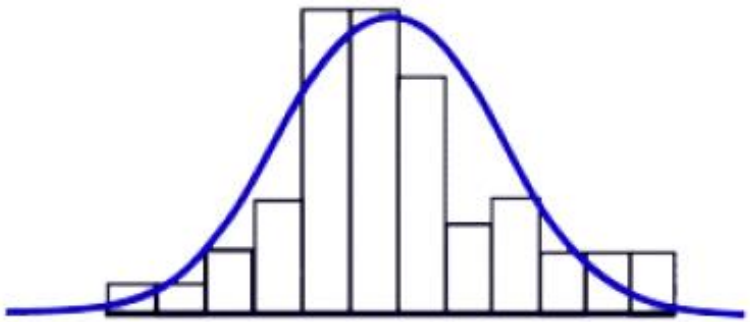
- A amostra deverá ser homogénea de modo a que represente uma única população.
- A homogeneidade deve ser assegurada, independentemente da abordagem de amostragem empregue.
- Quando a recolha das amostras for dependente do tempo, cada amostra deverá ser recolhida o mais ao mesmo tempo possível do processo.

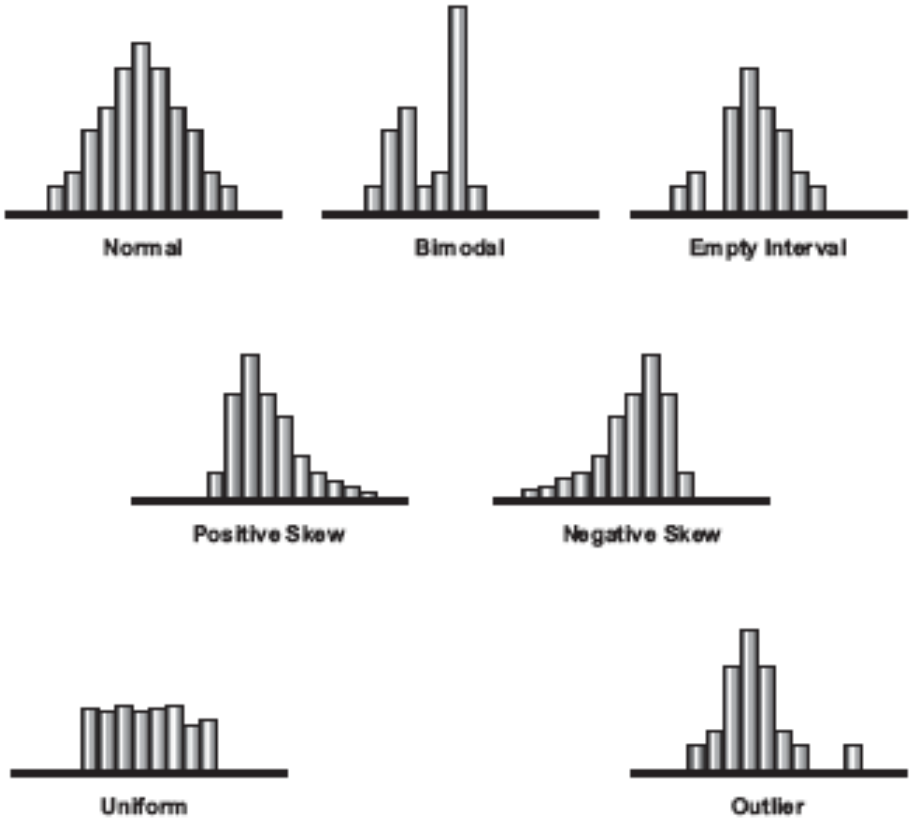
Histogramas



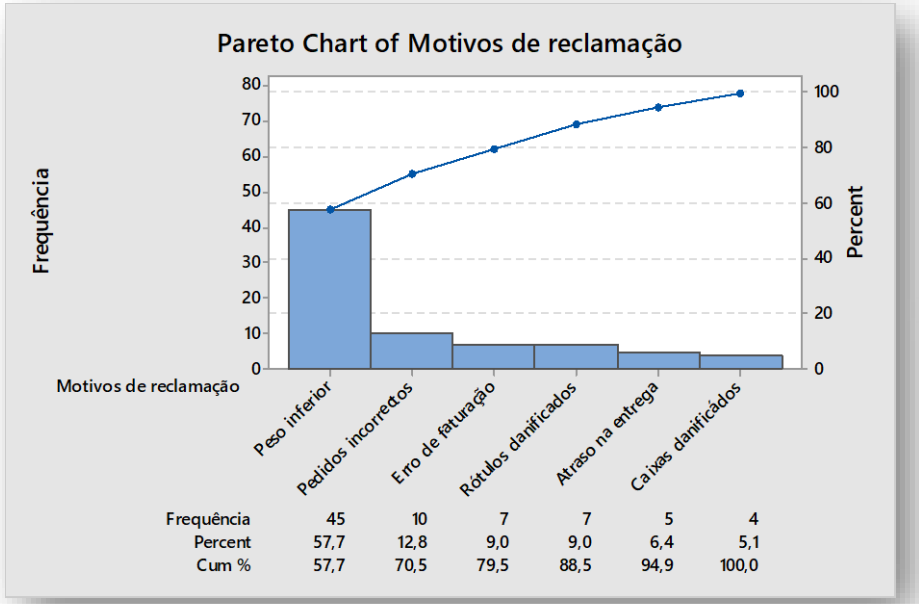


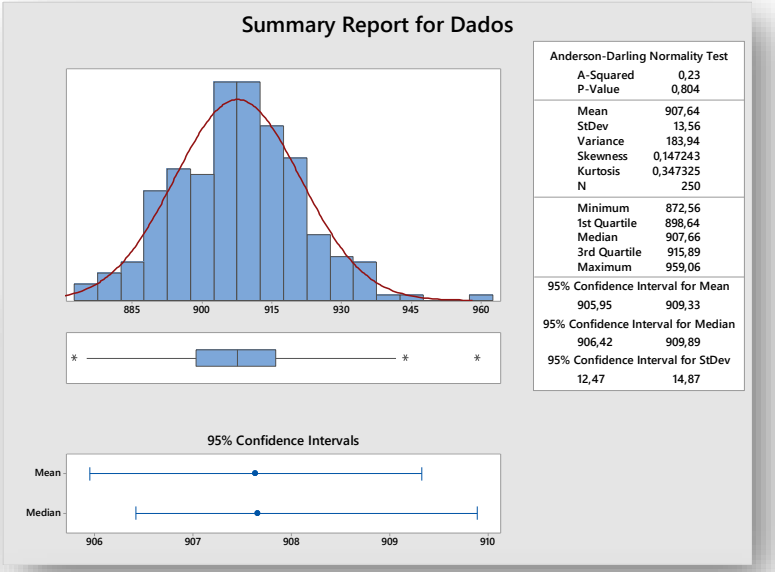
A maioria das características medidas num processo podem ser aproximadas de modo satisfatório a uma Distribuição Normal, que tem a forma em sino representada a azul na figura.

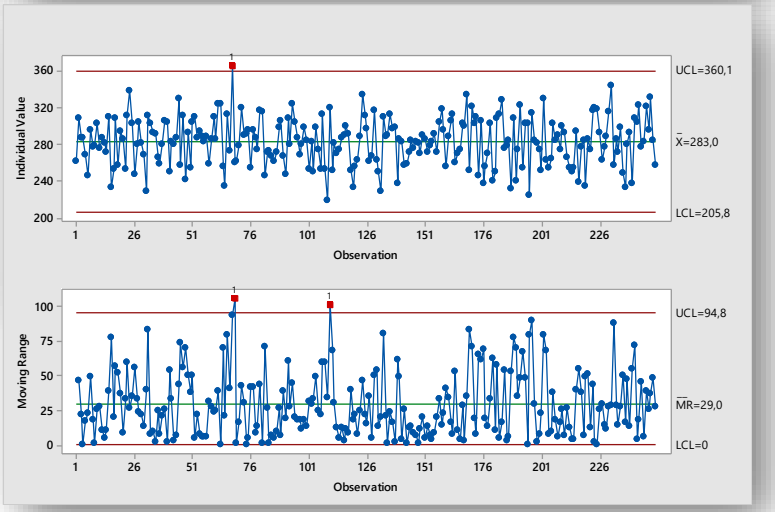




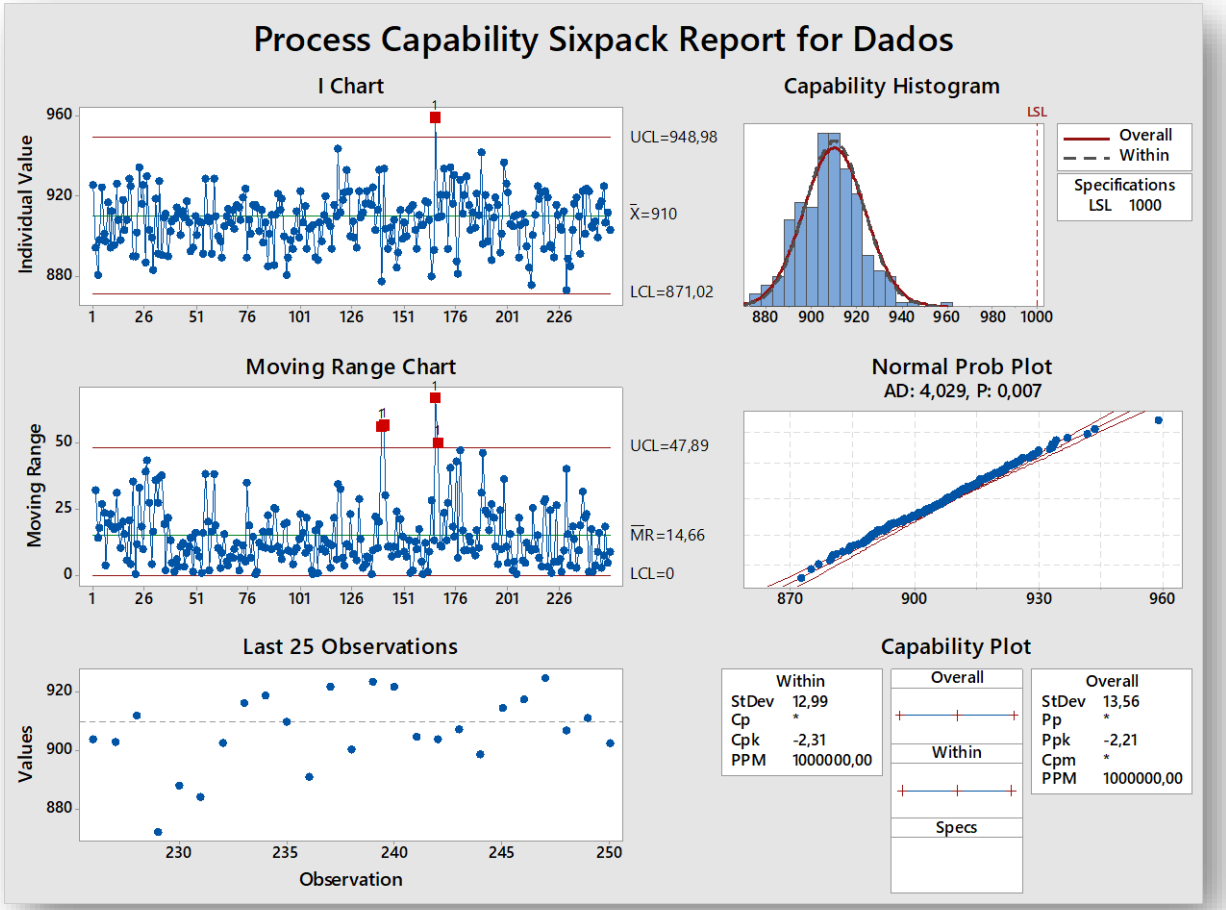
Medições relevantes

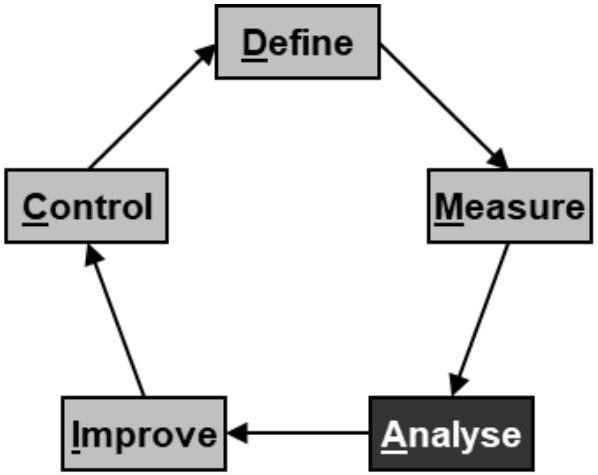






Medições relevantes





Objectivos Principais

- ☞ **Reflectir sobre potenciais causas para o problema verificado.**
- ☞ **Estudar e compreender as relações de causa-efeito.**
- ☞ **Identificar a(s) causa(s)-raiz do problema.**
- ☞ **Compreender as relações entre as causas-raiz.**
- ☞ **Confirmar causa(s)-raiz.**

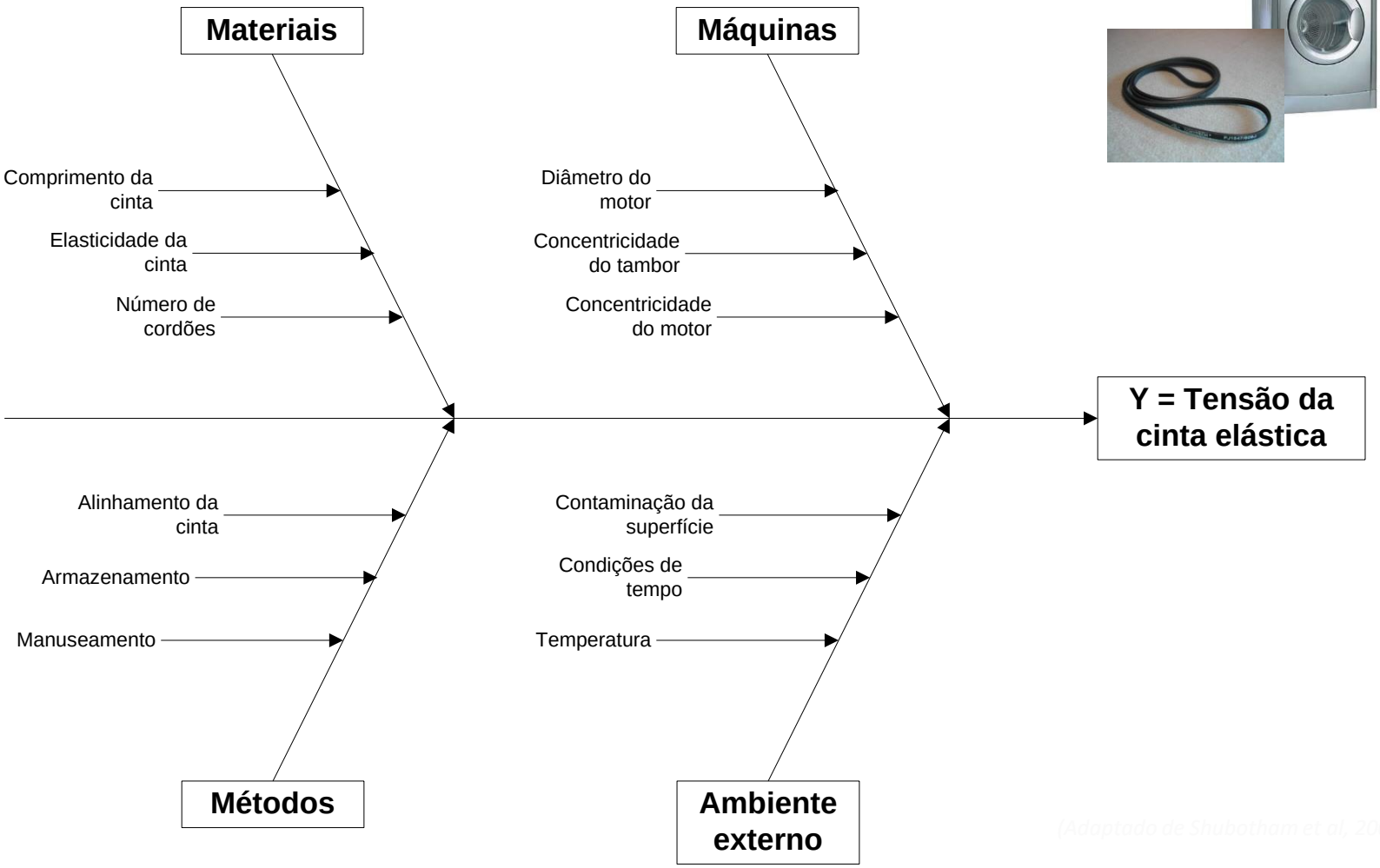
Analyse

É nesta fase que a equipa de melhoria procede à análise estatística dos dados recolhidos na fase “MEASURE”;

São calculados os indicadores de desempenho do processo;

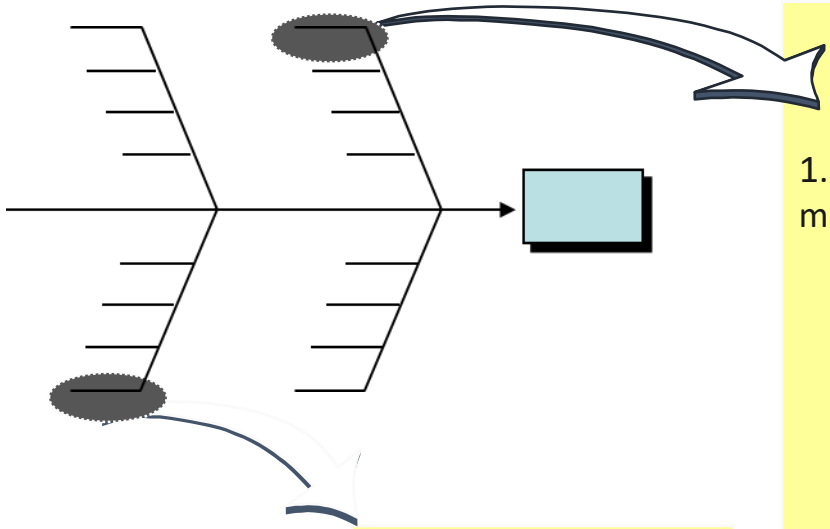
Determinam-se as causas raíz potenciais das ineficiências e/ou variações do processo.

Exemplo



(Adaptado de Shubotham et al, 2006)

Perguntar “porquê?“ até 5 vezes



Mau alinhamento da cinta de transmissão

1. Porquê? Desvio no alinhamento entre o motor e o tambor da máquina
2. Porquê? Erro na máquina de alinhamento
3. Porquê? Calibração desadequada
4. Porquê? Plano de calibrações e verificações incorrecto
5. Etc….

_____

1. Porquê?
2. Porquê?
3. Porquê?
4. Porquê?
5. Porquê?

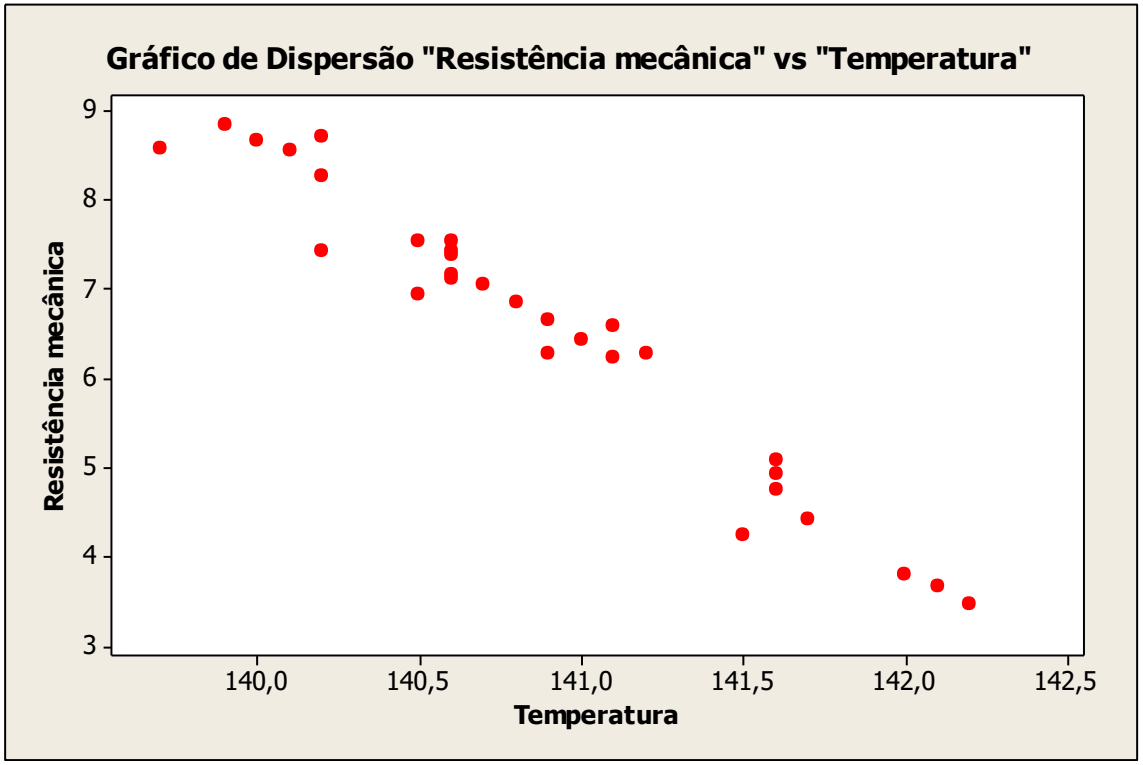
Exemplo

Resistência mecânica	Temperatura	Resistência mecânica	Temperatura	Resistência mecânica	Temperatura
7,38	140,6	6,95	140,5	3,67	142,1
6,65	140,9	8,58	139,7	6,58	141,1
6,43	141,0	7,17	140,6	7,42	140,6
6,85	140,8	8,55	140,1	7,53	140,5
5,08	141,6	6,23	141,1	6,28	141,2
3,80	142,0	6,27	140,9	3,46	142,2
4,93	141,6	7,54	140,6	8,67	140,0
7,12	140,6	8,27	140,2	4,42	141,7
4,74	141,6	8,85	139,9	4,25	141,5
8,70	140,2	7,43	140,2	7,06	140,7

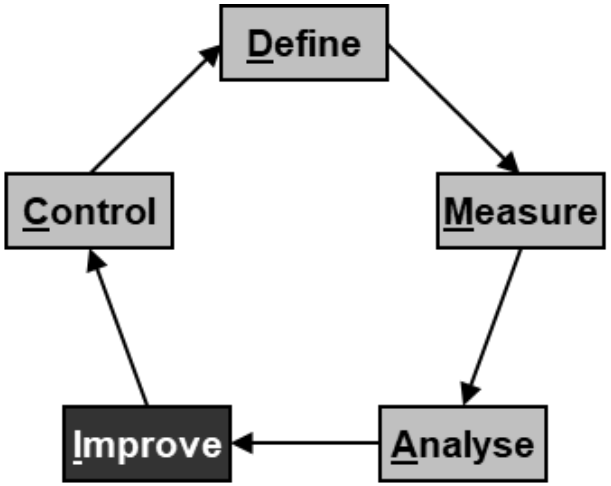
Exemplo

O diagrama de dispersão mostra a existência de uma correlação negativa forte entre a “Resistência Mecânica” e a “Temperatura”.

Quanto maior for a temperatura processual, mais baixa será a resistência da peça produzida.



Seis Sigma | A fase I "Improve"



Objectivos Principais

- ☞ **Gerar possíveis acções melhoria que incidam sobre as causas-raiz.**
- ☞ **Compreender os potenciais efeitos das acções de melhoria.**
- ☞ **Seleccionar as acções de melhoria a desenvolver.**
- ☞ **Elaborar, implementar e monitorizar plano de melhoria.**
- ☞ **Avaliar a eficácia das acções de melhoria introduzidas.**

Improve

É nesta fase que se desenvolvem propostas de melhoria (e alternativas).

São avaliados os riscos e os benefícios das soluções.

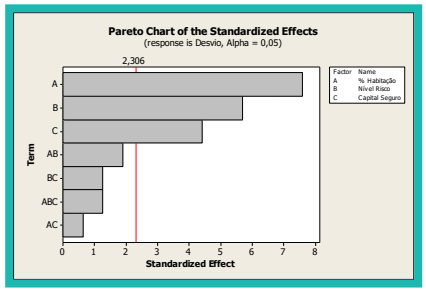
São validadas e implementadas as soluções seleccionadas.

É quantificadas a eficácia das soluções, com dados e factos.

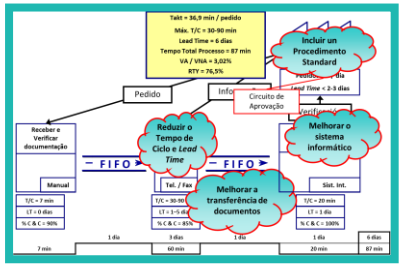
Em que consiste?

1 Desenvolva soluções potenciais

2 Avalie, seleccione e optimize as melhores soluções



3 Avalie os riscos das soluções seleccionadas

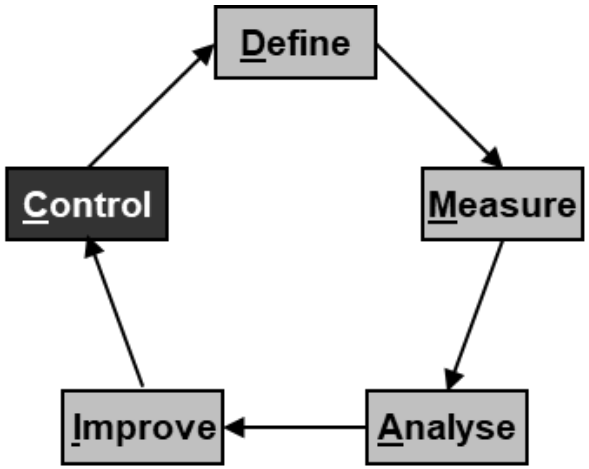


4 Desenvolva o mapa de processo / fluxograma futuro

5 Desenvolva e implemente um “piloto” da solução

Seis Sigma | A fase C “Control”

☞ .



Objectivos Principais

- ☞ **Institucionalizar as novas práticas e procedimentos para sustentar a melhoria.**
- ☞ **Estabelecer plano de monitorização e controlo.**
- ☞ **Analisar e validar novos sistemas de medição, se necessário.**
- ☞ **Aprender e partilhar as boas práticas.**

Control

Completar a implementação das acções de melhoria.

Estabelecer um “Plano de Controlo” para garantir que as melhorias funcionam.

‘Entregar’ o processo aos utilizadores (“Handover”).

E por fim…

- Garantir o desenvolvimento de métodos de **suporte**
- E de **documentação** para apoiar a implementação global
- Atenção às **melhorias** esperadas
- **Monitorizar** a implementação
- Desenvolver planos de **controlo**
- Preparar a entrega (“**Handover**”) ao Dono do Processo
- **Auditar** os resultados
- **Finalizar** o projecto de melhoria
- Antecipar os **potenciais constrangimentos**, mesmo antes de se poderem manifestar

Obrigado!

Smart TLS

Formação TLS

Lean Six Sigma e Integração com a ToC

21 de Outubro de 2020

POWERED BY:

SmartTLS AT LBC INNOVATIVE TRANSFORMATION DELIVERED

inapem

GOVERNO DE ANGOLA MINISTÉRIO DA ECONOMIA E PLANEAMENTO

PRODESI

Mais informações:
www.smart-tls.com
smart-tls@lbc-global.com

Declaração de Confidencialidade
O conteúdo apresentado neste documento pode conter informação confidencial e/ou segredos técnicos, sendo o seu carácter confidencial, não sendo autorizada a sua reprodução, disseminação e utilização para outros fins, sem o consentimento prévio da LBC, MEP e INAPEM.