



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Curso breve de Seis Sigma

Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
marcosborges@ft.unicamp.br

26/10/2009

Dr. Marcos Borges marcosborges@ft.unicamp.br

Professor UNICAMP - www.unicamp.br

Consultor Auctus - www.auctus.com.br



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



AUCTUS

Apresentação



- Marcos Borges
 - Engenheiro, mestre e doutor pela UNICAMP
 - MBA em Gestão Empresarial
 - Professor da UNICAMP
 - Sócio-consultor da Auctus Consultoria



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Seis Sigma

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

(Linderman, Schroeder, Zaheer, & Choo, 2003)



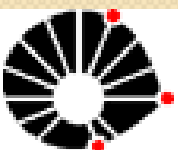
6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Seis Sigma

Organizado e Sistemático

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

organized and systematic

- Baseado em projetos, com todos os passos a ser seguidos bem definidos: essa é sua característica mais distinta da maioria dos outros programas de gestão
- DMAIC roadmap:
Define, **M**easure, **A**nalyse, **I**mprove and **C**ontrol.
- Cada fase envolve a aplicação de ferramentas específicas de estatística e qualidade

(Chen & Lyu, 2009)

Dr. Marcos Borges marcosborges@ft.unicamp.br

Professor UNICAMP - www.unicamp.br

Consultor Auctus - www.auctus.com.br

26/10/2009



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



AUCTUS

Seis Sigma

Melhoria de processos estratégicos

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

Strategic process improvement

- Não é uma ferramenta genérica para qualquer tipo de problema
- É adequado para resolver problemas que geram grandes perdas, há muito tempo identificados e sem solução conhecida



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Seis Sigma

Métodos estatísticos

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

Statistical methods

- Usa conhecidos métodos estatísticos nas análises que conduz, de forma bastante criteriosa, sempre buscando comprovações matemáticas



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Seis Sigma

Métodos estatísticos- Erros comuns

Statistical methods – Erros comuns

- Implementar Seis Sigma não é usar os métodos estatísticos: eles não são específicos de Seis Sigma e não trazem diferencial em relação aos outros programas de gestão
- Um projeto Seis Sigma não almeja, necessariamente, um nível Seis Sigma na distribuição do processo sendo tratado
- Estatística é apenas uma ferramenta que subsidia as análises

Só é Seis Sigma se segue o DMAIC!

Dr. Marcos Borges marcosborges@ft.unicamp.br

Professor UNICAMP - www.unicamp.br

Consultor Auctus - www.auctus.com.br

26/10/2009



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Seis Sigma

Métodos estatísticos

Ferramentas mais usadas

1. Process mapping/flow charting
2. Seven quality control tools
3. Root cause analysis
4. Cause and effect analysis.
5. Process capability analysis
6. Analysis of variance
7. Statistical process control
8. Pareto analysis
9. Control charts
10. Control plan

(Iwaarden et al., 2008)



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



Seis Sigma

Método Científico

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

Scientific method

- Sempre baseado em métricas, que precisam ser usadas com extremo critério
- Conclusões só podem ser feitas com base em resultados que comprovem estatisticamente as suposições

Dr. Marcos Borges marcosborges@ft.unicamp.br

Professor UNICAMP - www.unicamp.br

Consultor Auctus - www.auctus.com.br

26/10/2009



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



Seis Sigma

Grandes ganhos

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

Dramatic reductions

- É um programa de gestão bastante elaborado
- Eficaz para resolver problemas com grande retorno em curto prazo (quatro a seis meses, tipicamente)
- Não busca o “pequeno ganho diário” de melhorias contínuas, como no Kaizen

Dr. Marcos Borges marcosborges@ft.unicamp.br

Professor UNICAMP - www.unicamp.br

Consultor Auctus - www.auctus.com.br

26/10/2009



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Seis Sigma

Focado no cliente

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

Customer defined

- Os ganhos tem que se mostrar perceptíveis aos olhos dos clientes
 - Do projeto: alta liderança da empresa, que objetiva retorno financeiro, principalmente
 - Do produto: cliente final da empresa



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



Seis Sigma Pragmático

“Six Sigma is an organized and systematic method for strategic process improvement that relies on statistical methods and the scientific method to make dramatic reductions in customer defined defect rates.”

defect

- É um programa de gestão bastante pragmático e assertivo
 - A meta principal é sempre um alto ganho financeiro em curto prazo
 - Trabalha com problemas e defeitos



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges

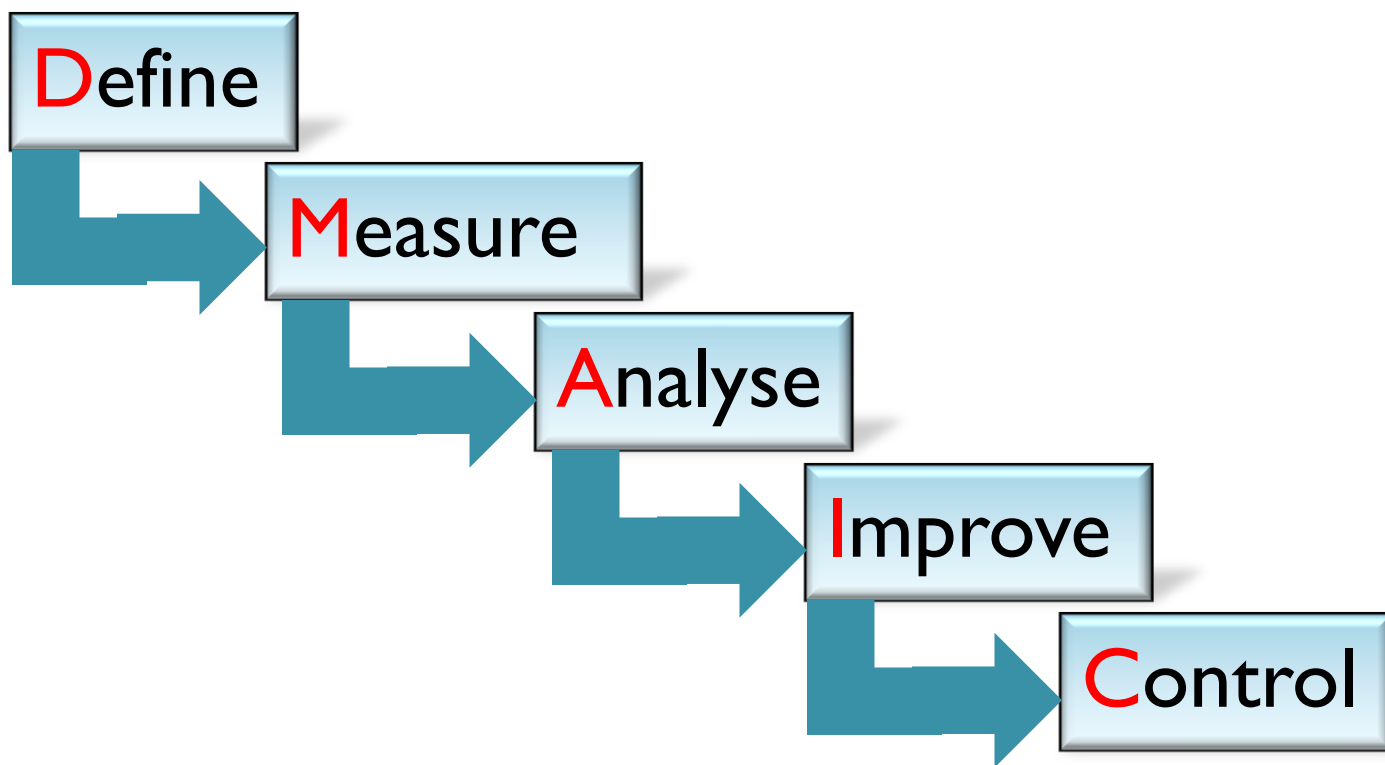


UNICAMP



AUCTUS

DMAIC



- Cada fase tem:
 - um conjunto de ferramentas associadas
 - um conjunto de perguntas a ser respondidas
- Não se pode ir para uma próxima fase sem terminar efetivamente a anterior

Dr. Marcos Borges marcosborges@ft.unicamp.br

Professor UNICAMP - www.unicamp.br

Consultor Auctus - www.auctus.com.br

26/10/2009



6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos Borges

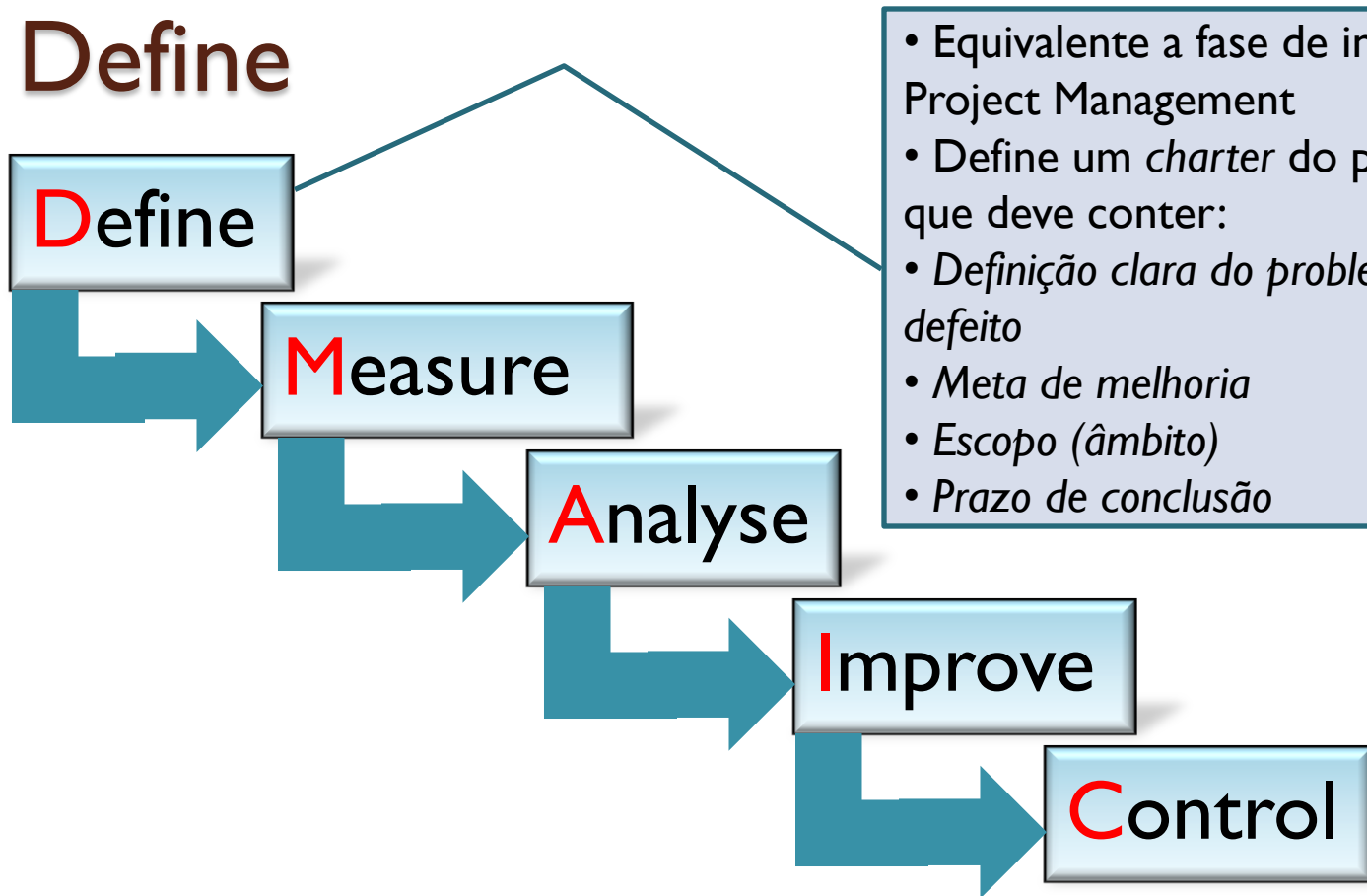


UNICAMP



DMAIC

Define



- Equivalente a fase de iniciação do Project Management
- Define um *charter* do projeto que deve conter:
 - *Definição clara do problema e do defeito*
 - *Meta de melhoria*
 - *Escopo (âmbito)*
 - *Prazo de conclusão*



6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG – FEUP

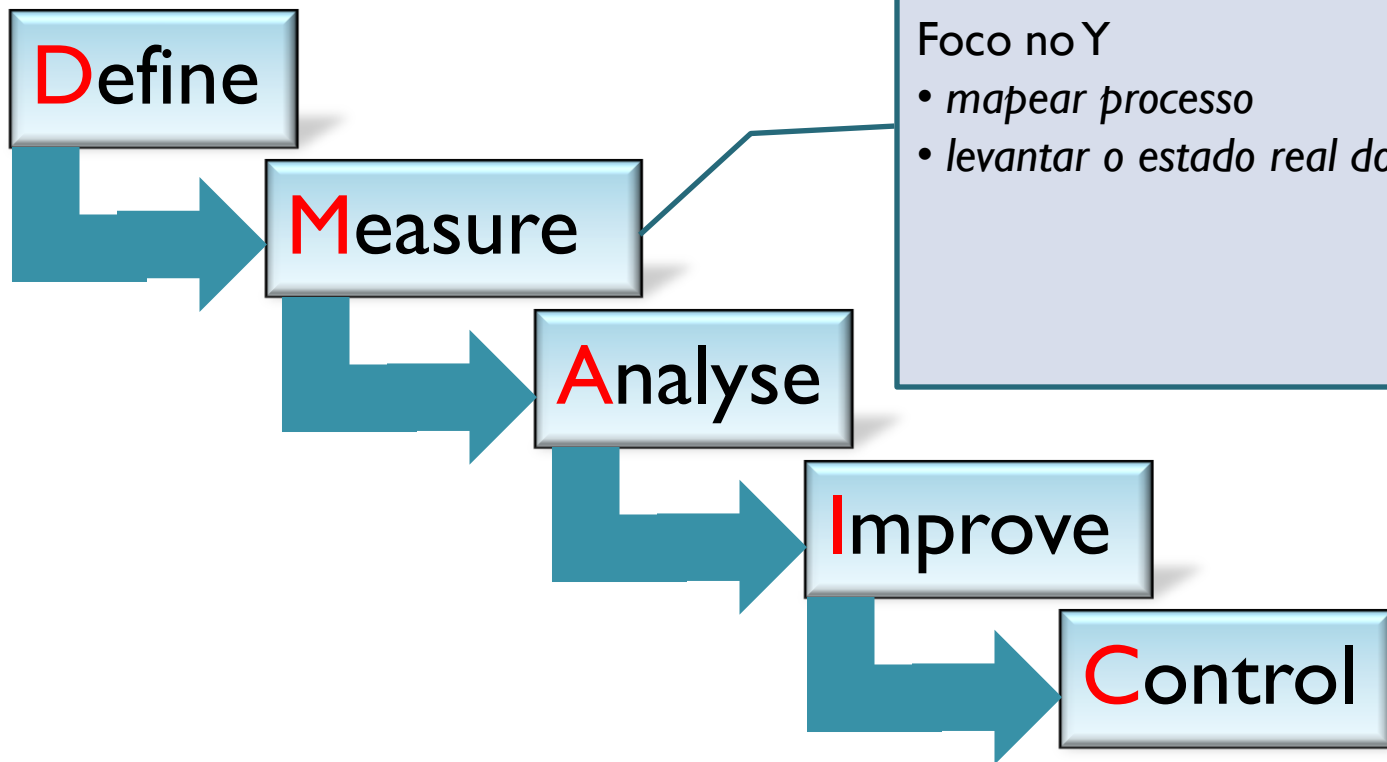
Dr. Marcos Borges



UNICAMP



DMAIC Measure



Foco no Y

- mapear processo
- levantar o estado real do Y



6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG – FEUP

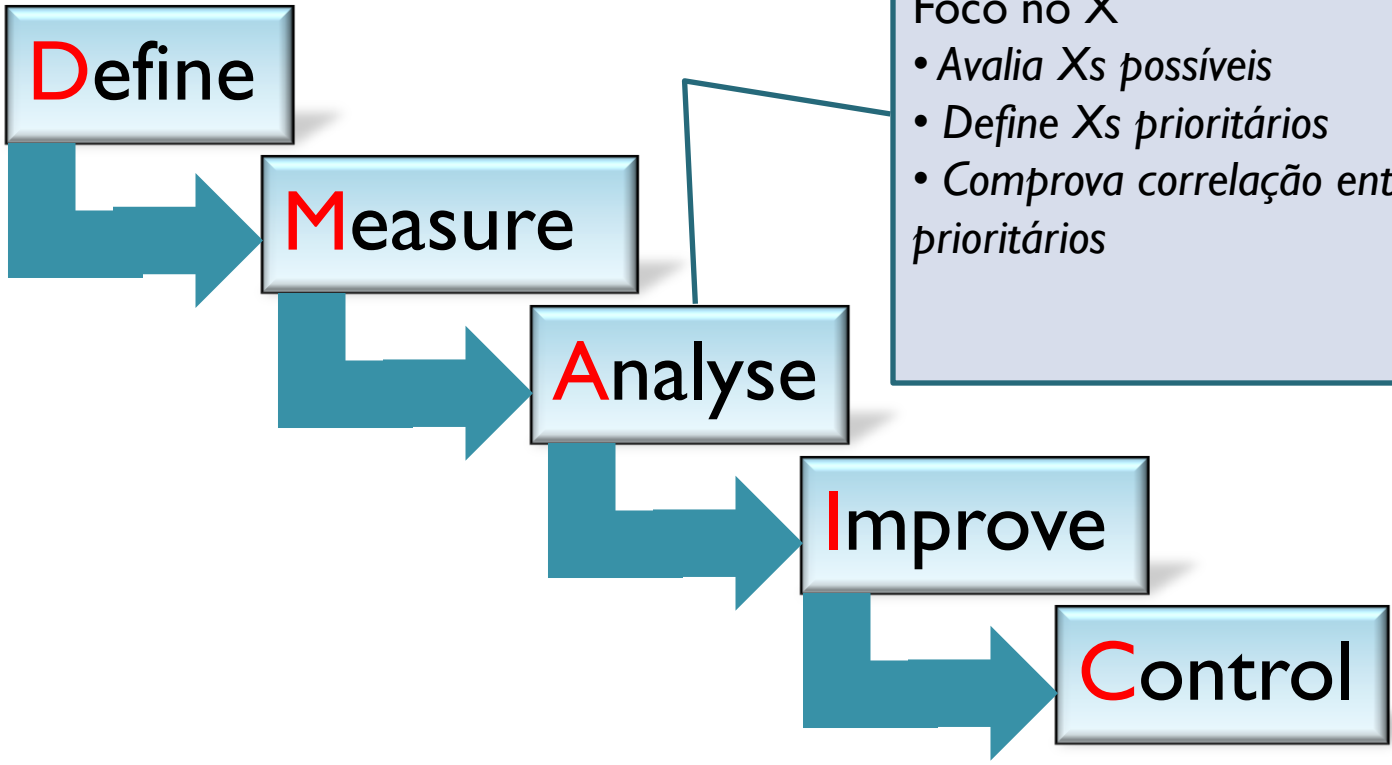
Dr. Marcos Borges



UNICAMP



DMAIC Analyse



Foco no X

- Avalia Xs possíveis
- Define Xs prioritários
- Comprova correlação entre Y e Xs prioritários



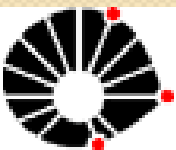
6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG – FEUP

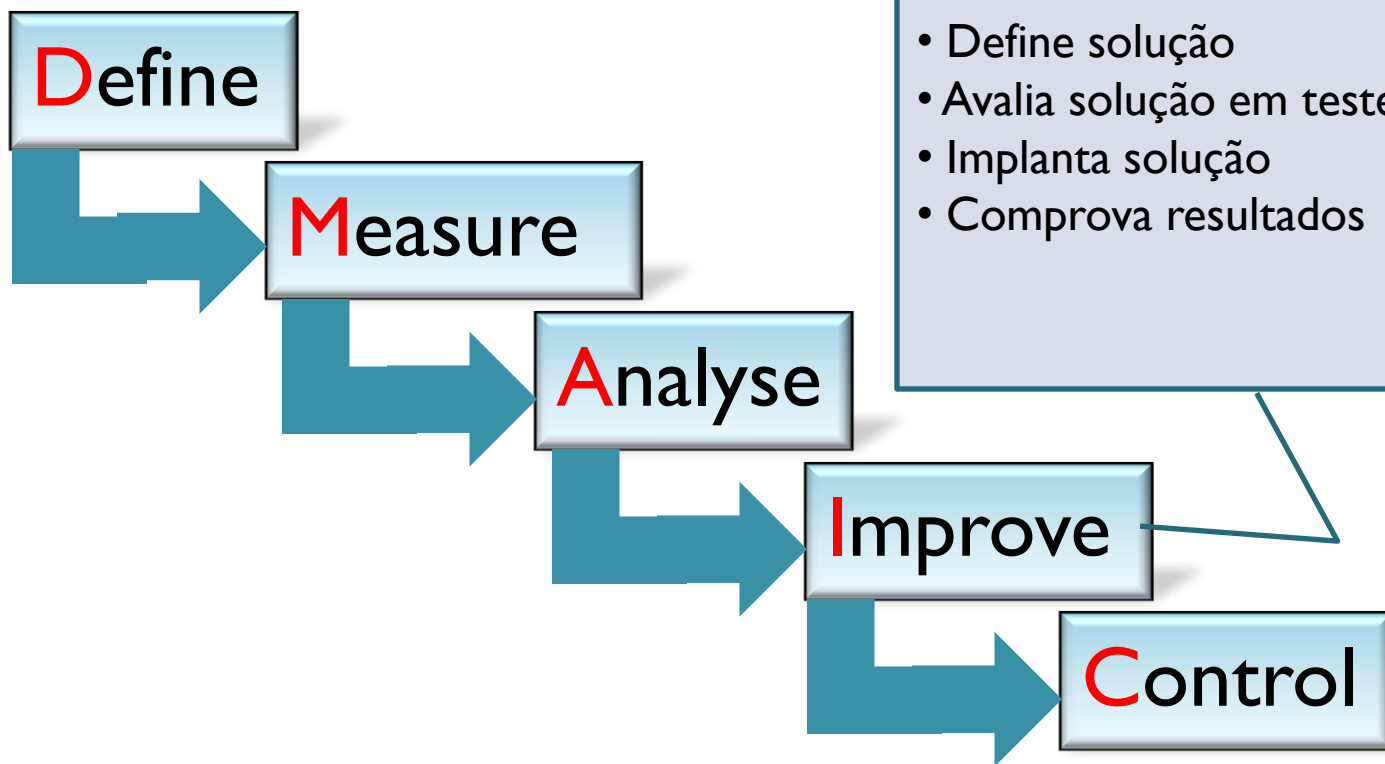
Dr. Marcos Borges



UNICAMP



DMAIC Improve





6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG – FEUP

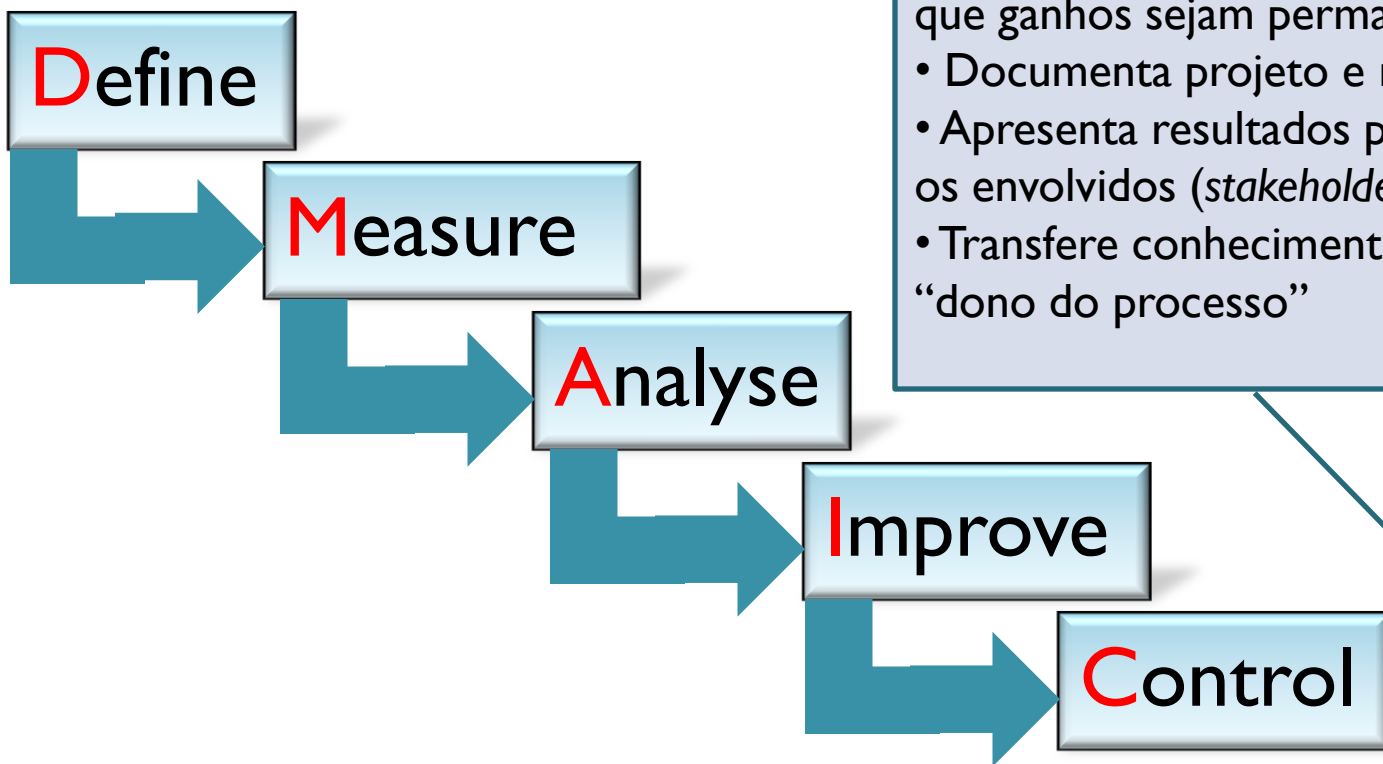
Dr. Marcos Borges



UNICAMP



DMAIC Control





6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG – FEUP

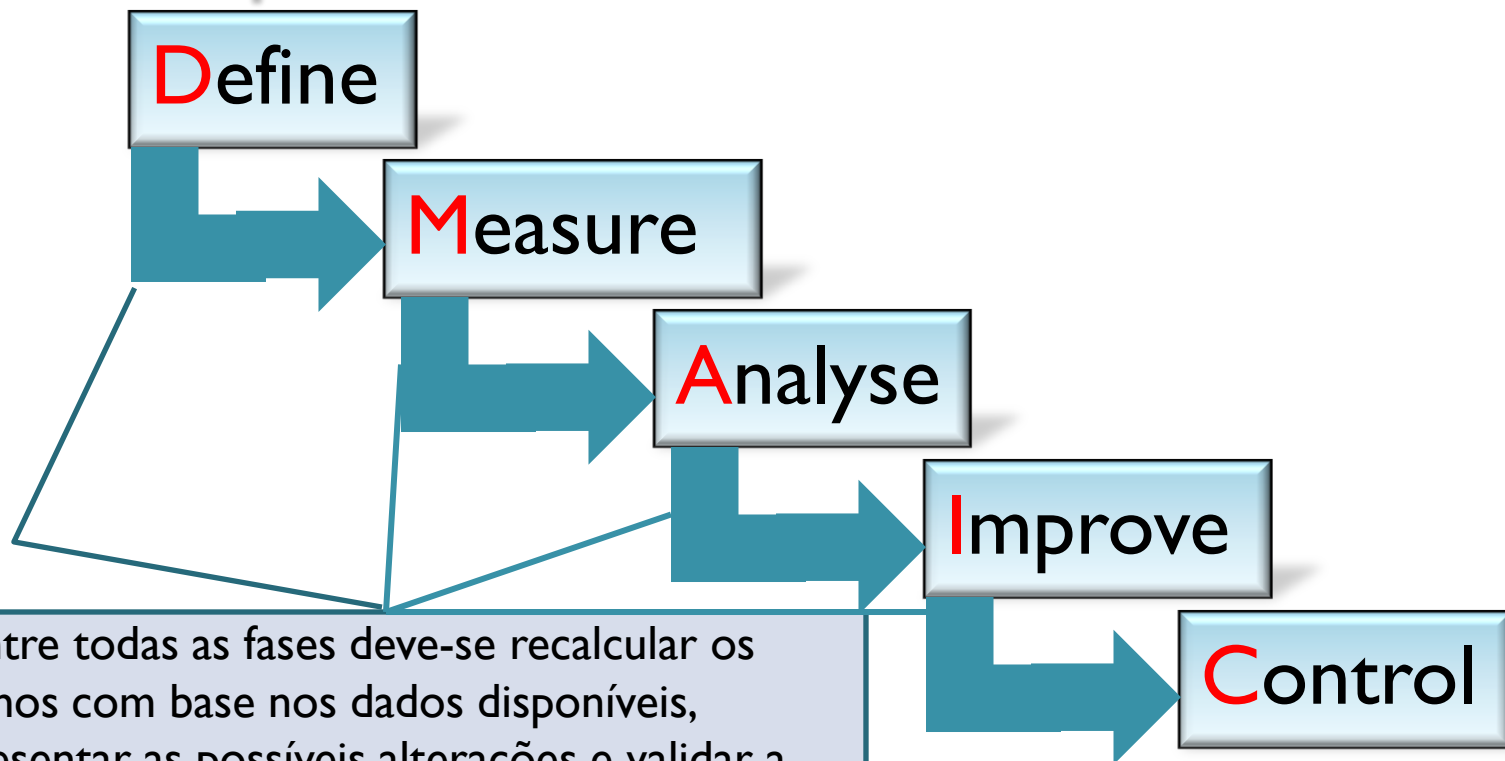
Dr. Marcos Borges



UNICAMP



DMAIC Check-points



• Entre todas as fases deve-se recalculer os ganhos com base nos dados disponíveis, apresentar as possíveis alterações e validar a continuidade do projeto com o cliente.

Apresentar:

- *charter* com possíveis alterações
- cronograma do projeto



6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Para Seis Sigma ter sucesso:

- Apoio da alta hierarquia: implantação top-down
- Objetivos ligados às reais necessidades dos clientes
- Foco em resultados financeiros (preferencialmente percebidos no EBTDA)
- Rigor na execução do método
- Seleção de projetos estratégica
- Especialistas focados na metodologia:
 - Champion como apoio estratégico aos projetos
 - Master Black Belts que conhecem profundamente as ferramentas como apoio técnico
 - Black Belts full time, conduzindo os projetos mais prioritários
 - Green Belts part time, com projetos em suas áreas de atuação

(SHAH, CHANDRASEKARAN, & LINDERMAN, 2008)



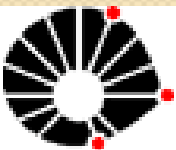
6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



AUCTUS

Para Seis Sigma ter sucesso: seleção de projetos

SMART

- Specific
- Measurable
- Achievable
- Realistic
- Time-bound

(Brue, G., 2002)



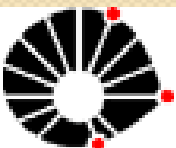
6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG - FEUP

Dr. Marcos Borges



UNICAMP

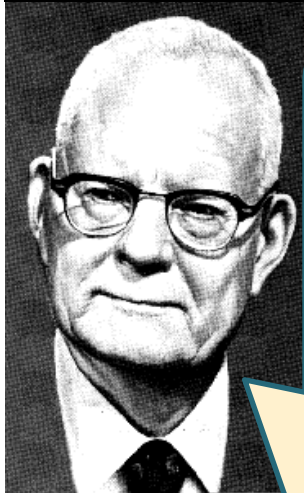


AUCTUS

Lean ou Seis Sigma?



Lean



W.E. Deming



- "As coisas mais importantes não podem ser medidas"
- Planejamento de longo prazo



26/10/2009

- Fatos e dados
- "TQM seria maravilhoso se você tivesse 30 anos para realizar os ganhos. Os acionistas atualmente não estão dispostos a esperar 30 anos."

Seis Sigma



Mikel Harry





6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Lean ou Seis Sigma?

Lean

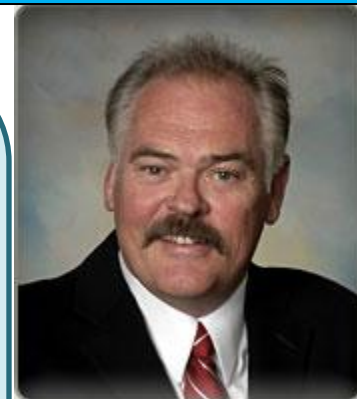


Seis Sigma



W.E.
Deming

- Foco em processos, não pessoas
- Padronização
- Qualidade na visão do cliente
- Estatística



Mikel Harry



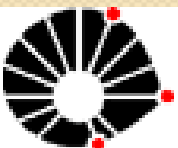
6σ

Curso breve de Seis Sigma

Primeira Sessão

DEIG - FEUP

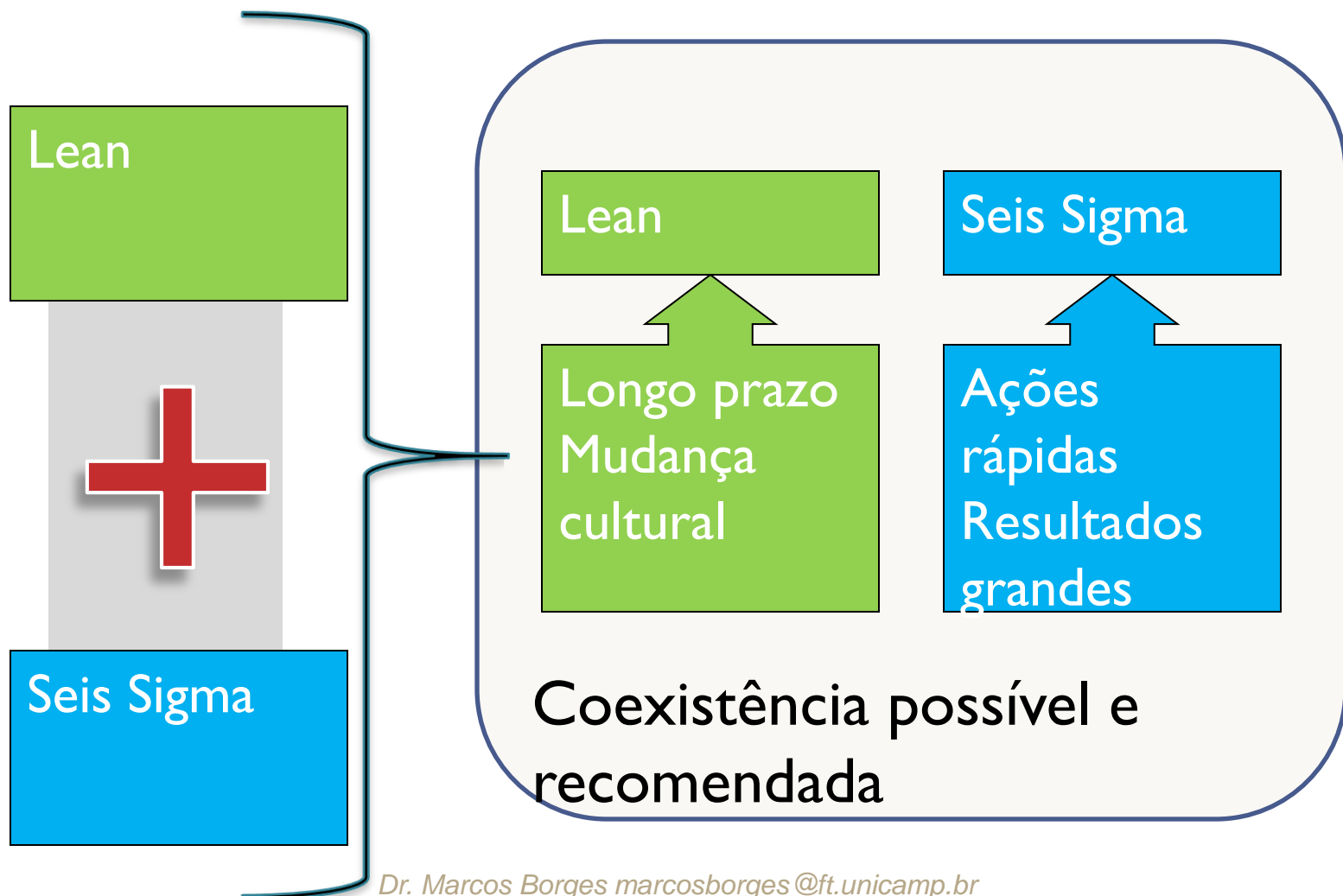
Dr. Marcos Borges



UNICAMP



Lean E Seis Sigma!





6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Contacte-nos!

Prof. Dr. Marcos Augusto Francisco Borges

Faculdade de Tecnologia
UNICAMP

marcosborges@ft.unicamp.br

www.ft.unicamp.br

Auctus Consultoria e Treinamento Empresarial

marcosborges@auctus.com.br

www.auctus.com.br





6σ

Curso breve
de Seis Sigma

Primeira
Sessão

DEIG – FEUP

Dr. Marcos
Borges



UNICAMP



Referências

- Curso de Black Belt Seis Sigma da professora Dra. Marisa M. Beppu na UNICAMP (beppu@feq.unicamp.br)
- Tutorial: Lean Enterprise como modelo de gestão estratégica para agilidade e redução de desperdícios nas organizações. Marcos Borges. Lean Enterprise. São Paulo, 2008.
- Brue, G. (2002) Six Sigma for Managers (New York: McGraw-Hill).
- Chen, J. C., Li, Y., & Cox, R.A. (2009). Taguchi-based Six Sigma approach to optimize plasma cutting process: an industrial case study. *Int J Adv Manuf Technol*, 41, pp. 760-769.
- Guia PMBok® - Terceira edição – PMI
- Iwaarden, J. v., Wiele, T. v., Dale, B., Williams, R., & Bertsch, B. (december de 2008). The Six Sigma improvement approach: a transnational comparison. *International Journal of Production Research*, 46:23, pp. 6739 — 6758.
- Linderman, K., Schroeder, R. G., Zaheer, S., & Choo, A. S. (2003). Six Sigma: a goal-theoretic perspective. *Journal of Operations Management*, 21, pp. 193-203.
- SHAH, R., CHANDRASEKARAN, A., & LINDERMAN, K. (2008). In pursuit of implementation patterns: the context of Lean and Six Sigma. *International Journal of Production Research*, 46:23, pp. 6679 — 6699.

Dr. Marcos Borges marcosborges@ft.unicamp.br

Professor UNICAMP - www.unicamp.br

Consultor Auctus - www.auctus.com.br

26/10/2009