



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

# **GMQA: Modelo de processo de desenvolvimento de software integrado a um sistema de medição de desempenho**

*Gabriel L. Baptista*

*Professor Orientador José A. A. Salles*

*Maio de 2012*



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Programação*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

1. Contextualização do Problema
2. Questionamento da pesquisa
3. Justificativa do estudo
4. Conceitos aplicados no modelo
5. Modelo GMQA
6. Questionário



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Contextualização do Problema*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

A engenharia de *software*, disciplina que se preocupa com todos os aspectos da produção de *software*, vem sofrendo ao longo dos anos com a questão de conseguir atingir **prazos**, **custos** e **funcionalidades** esperados, o que torna tais fatores desafiadores para a área.

(DIJKSTRA, 1972; HUMPHREY, 1995; SOMMERVILLE, 2007)

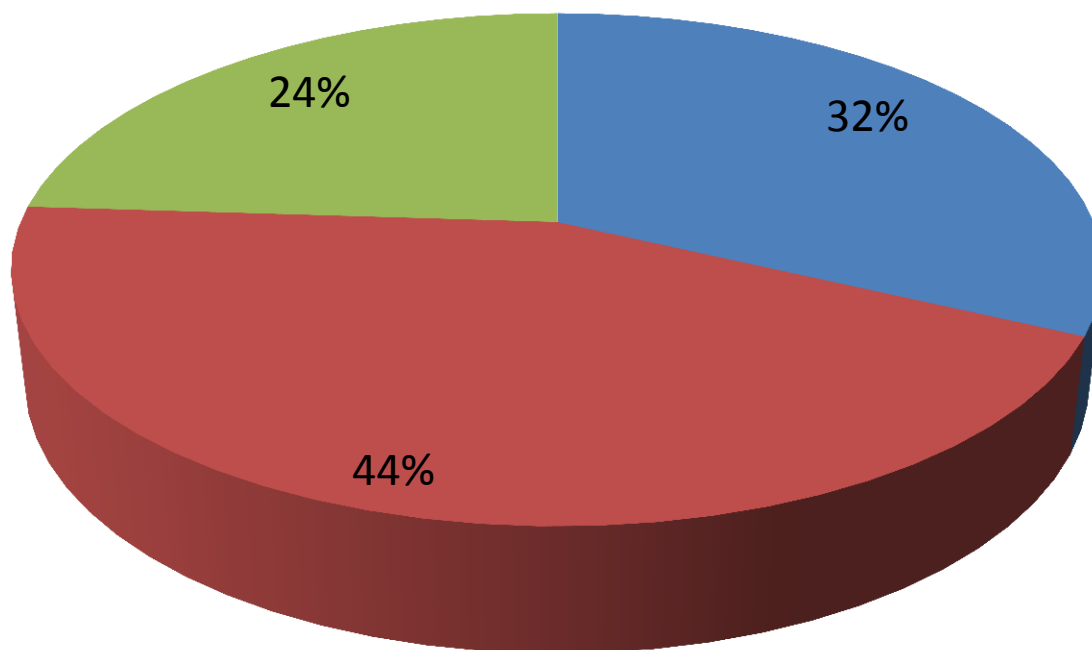


ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# Contextualização do Problema

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

**Chaos Report (STANDISH, 2009)**



- Projetos encerrados com sucesso (32%)
- Projetos atrasados, acima do custo, e/ou com menos funcionalidades (44%)
- Projetos cancelados ou nunca usados (24%)



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Questionamento da pesquisa*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

A hipótese levantada pelo trabalho sugere que a criação de um modelo de processo de desenvolvimento direcionado por indicadores técnicos e estratégicos poderia incentivar a adaptação de tal modelo para processos de desenvolvimento de software mais adequados e alinhados com a necessidade da empresa.



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Modelo de processo de desenvolvimento?*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

Base teórica possível de adaptação para que as empresas de desenvolvimento possam criar os processos para produção do software adequados para cada realidade.

(PRESSMAN, 2011)



# *Justificativa do estudo*

Infelizmente os desenvolvedores de *software* estão muito distantes de outros profissionais quanto ao estabelecimento de padrões de medição e objetivos relevantes.

(JONES, 2008)

Somente 39,6% das empresas medem o desempenho do processo de *software* de forma sistemática.

(MCT, 2009).



- Melhores Práticas no Desenvolvimento de Software (BOOCH, 1998)
- Princípios Lean para desenvolvimento de software (POPPENDIECK e POPPENDIECK, 2011)
- Passos para desenvolver um SMD (NEELY et. al, 1995)
- Papéis da Medição (HUMPHREY, 1989)
- CMMI-DEV (SEI, 2010)
- MPS.BR (SOFTEX, 2011)
- SCRUM (SHWABER e SUTHERLAND, 2011)
- ISO 15939 (ISO, 2007)
- Stage-Gates (COOPER, 2007)

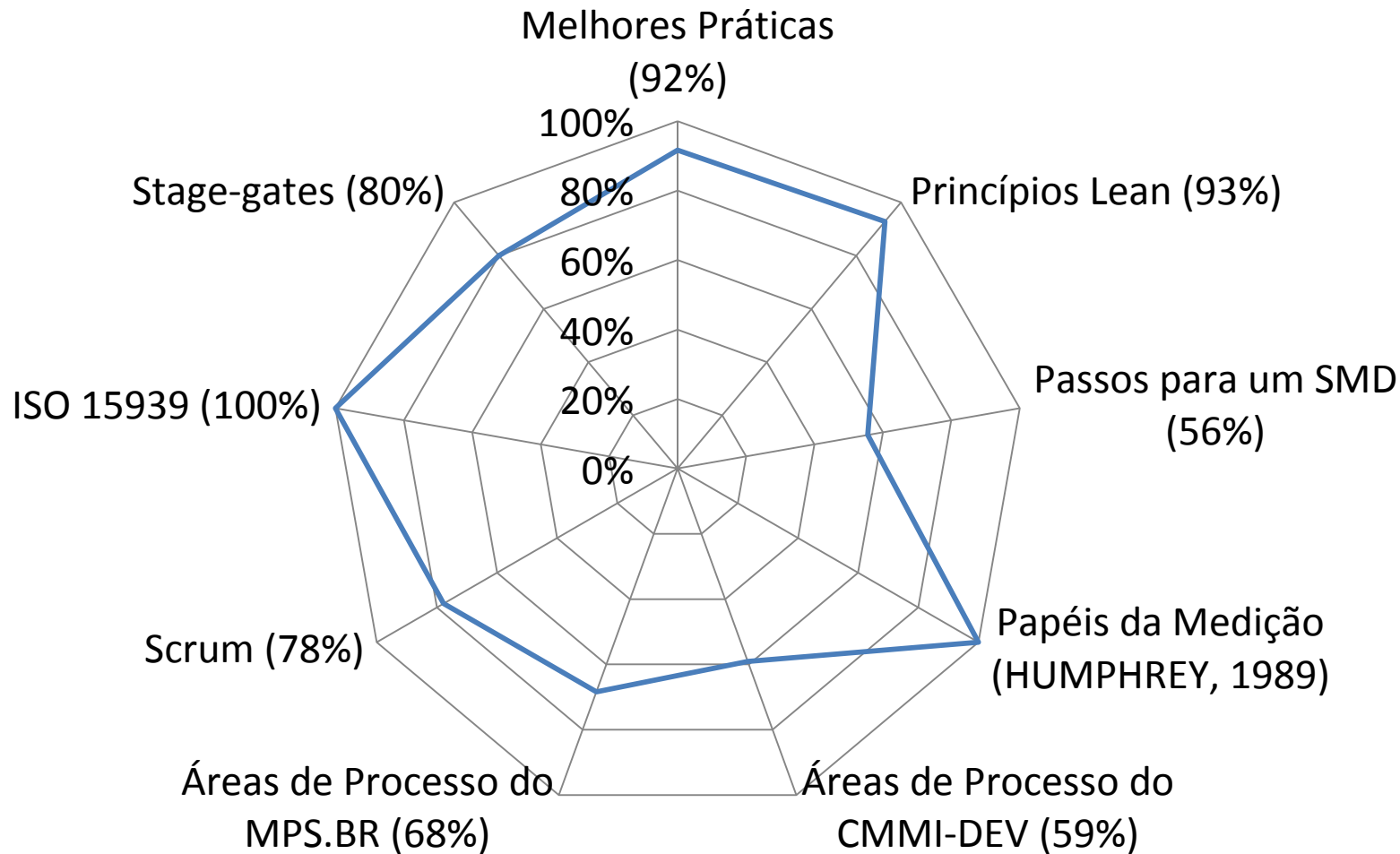




ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

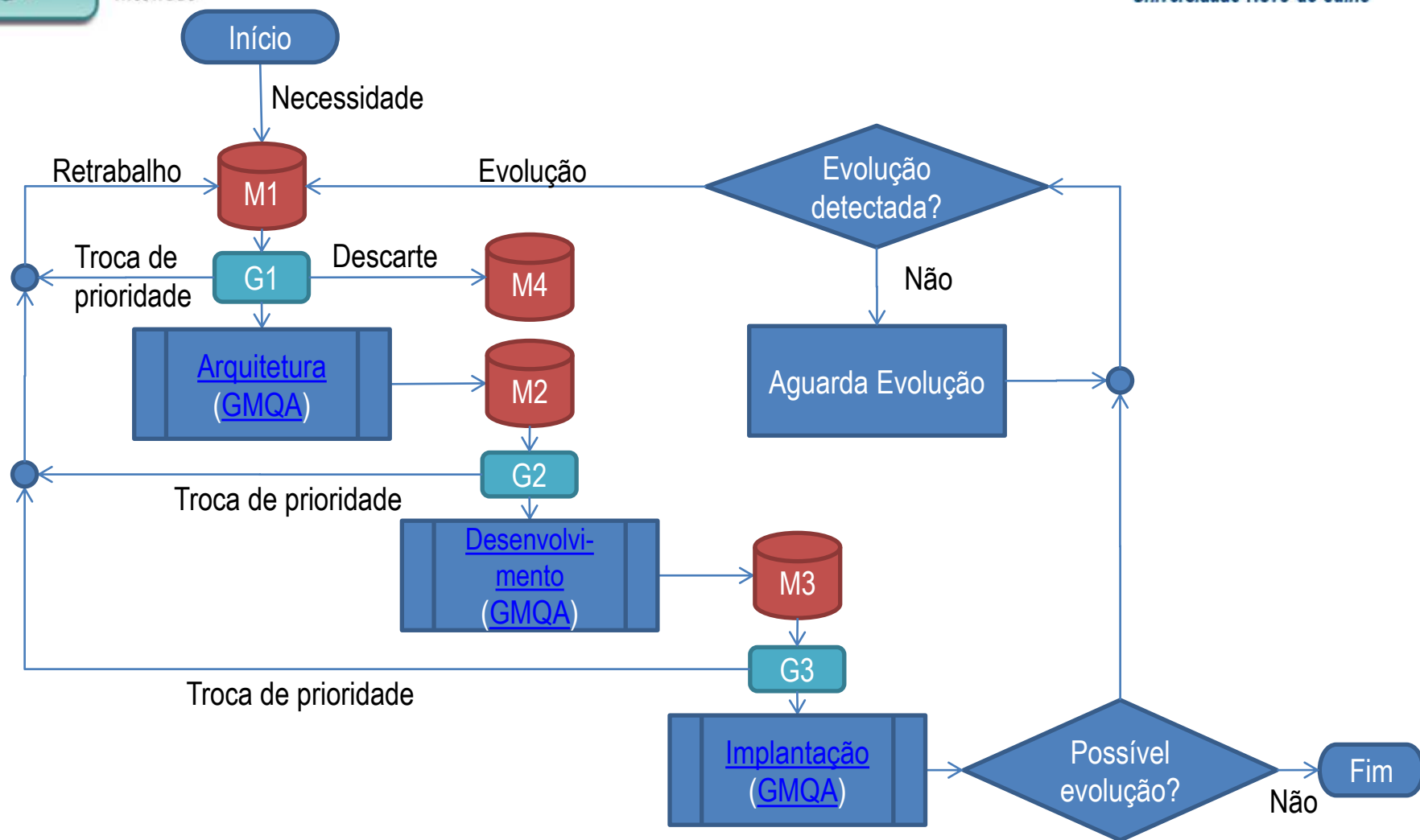
# Aderência do modelo

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho





# Modelo GMQA





ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Macro atividade de Arquitetura*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Avaliação dos pedidos
- Transformação de necessidades em software modelado
- Escolha de tecnologia
- Definição do que deve ser reutilizado
- Decisão do que será gerado para reuso

Voltar



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Macro atividade de Desenvolvimento*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Codificação
- Garantia da manutenibilidade
- Determinação das situações de teste
- Análise da cobertura dos testes

Voltar



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Macro atividade de Implantação*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Instalação
- Treinamento
- Acompanhamento após instalação
- Verificação e validação de acordo com as características do cliente

Voltar



# Princípios GMQA





# *Princípio de Gestão*

- Contínua
- Organizada em ciclos, de acordo com a priorização definida
- Entregas parciais
- Ciclos de no máximo um mês
- Separação ou não das macro etapas
- Não é recomendado a interrupção de um ciclo
- Três fases:
  - Planejamento
  - Execução
  - Entrega



# *Fase da Gestão: Planejamento*

- Que tarefas que serão executadas?
- Que riscos podem impedir a execução das tarefas?
- Quem são os responsáveis por cada tarefa?
- Quais métricas serão utilizadas?
- Que artefatos serão entregues?
- Quais indícios de qualidade serão divulgados?





ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Fase da Gestão: Execução*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Execução das Tarefas;
- Monitoramento;
- Mitigação de riscos;
- Geração de artefatos pelos responsáveis;
- Coleta e armazenamento de métricas;
- Garantia da Qualidade do Produto e do Processo;
- Verificação;
- Validação.

Voltar



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Fase da Gestão: Entrega*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Analisar o que foi medido;
- Entregar o que foi concluído;
- Garantir que o que foi entregue está de acordo com os níveis de qualidade determinados.

Voltar



# *Princípio de Medição*

- Controle
- Entendimento
- Avaliação
- Previsão
- Alinhado a objetivos estratégicos da empresa
- Pontos mínimos de medição exigidos
  - M1, M2, M3 e M4
- Métricas sugeridas



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Princípio de Garantia da Qualidade*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Quanto mais cedo um problema for detectado, melhor!
- Aplicação de Técnicas de Verificação, Validação, Garantia da Qualidade do Produto e do Processo

Voltar



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Princípio de Geração de Artefatos*

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Controle
- Comprovação do andamento do projeto
- Definição dos artefatos a serem produzidos
- Definição dos responsáveis pela geração dos artefatos
- Diferentes abordagem de desenvolvimento geram diferentes artefatos
- [Artefatos sugeridos](#)

Voltar



# *Pontos mínimos de medição exigidos*

## **M1 – Estoque de necessidades a serem avaliadas**

*Quantidade de requisitos de usuário sem  
avaliação*

- A entrada de novas necessidades geradas pela idealização de um novo produto.
- A entrada de novas necessidades oriundas da evolução do produto.
- O reenvio de requisitos que já iniciaram o processo de desenvolvimento por conta de troca de prioridades.



# *Pontos mínimos de medição exigidos*

## **M2 – Estoque de software arquitetado**

### *Quantidade de funcionalidades arquitetadas*

- Documentação essencial para construção do software
- O desenvolvimento dessa arquitetura ainda não foi executado pois:
  - Falta de recursos
  - Falta de aprovação de custo



# *Pontos mínimos de medição exigidos*

## **M3 – Estoque de software construído**

*Quantidade de funcionalidades desenvolvidas*

- Software considerado pronto para instalação
- Não foi ainda entregue ao seu usuário final, pois:
  - Falta treinamento
  - Falta recursos para instalação





# *Pontos mínimos de medição exigidos*

## **M4 – Estoque de software descartado**

*Quantidade de funcionalidades descartadas*

- Necessidades que não foram evoluídas
  - Mudanças no projeto
  - Mudanças externas ao projeto



## **G1 – Priorização dos requisitos de usuário que serão arquitetados**

- Tenho estoques em M2 e M3 que precisariam ser liberados antes da avaliação de meu estoque M1?
- Quais das minhas necessidades são mais relevantes de início de análise?
- Tenho autorização para realizar a análise de quais necessidades?
- Tenho estoques em M1 que devem ser transferidos para M4?



## **G2 – Definição do que será desenvolvido**

- Tenho produtos arquitetados em M2 que precisam ser reavaliados (enviados novamente para M1)?
- Tenho capacidade de execução da macro-atividade de Desenvolvimento?
- Tenho um alto estoque em M1?
- Tenho um alto estoque em M3?



## **G3 – Definição do que será implantado**

- Tenho produtos desenvolvidos em M3 que precisam ser reavaliados (enviados novamente para M1)?
- Tenho capacidade de execução da macro-atividade de Implantação?
- Tenho um alto estoque em M1?
- Tenho um alto estoque em M2?



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# Artefatos sugeridos pelo modelo

**UNINOVE**  
Universidade Nove de Julho

- Lista de defeitos reportados
- Solicitação de mudança
- Plano do ciclo
- Plano do projeto
- Resultados do ciclo
- Plano para verificação e validação
- Critério de aceitação do sistema
- Relatório de verificação e validação
- Lista de impedimentos do projeto
- Critério de aceitação do projeto
- Lista de não conformidades do projeto
- Requisitos de usuário
- Requisitos de sistema
- Modelo de Casos de uso
- Diagrama de classes
- Diagrama Entidade-Relacionamento
- Arquitetura do sistema
- Manual técnico do produto
- Manual de usuário
- Treinamento do produto
- Código-fonte
- Executável
- Scripts de banco
- Notas de liberação

Voltar



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Métricas sugeridas pelo modelo*



- Quantidade de requisitos de usuário sem avaliação
- Quantidade de funcionalidades arquitetadas
- Quantidade de funcionalidades desenvolvidas
- Quantidade de funcionalidades implantadas
- Quantidade de funcionalidades descartadas
- Quantidade de solicitações de mudança por ciclo
- Quantidade de artefatos ajustados por solicitação de mudança
- Porcentagem de acerto das estimativas
- Quantidade de bugs por ciclo
- Quantidade de defeitos por ciclo
- Quantidade de casos de teste gerados
- Quantidade de casos de teste executados por ciclo
- Quantidade de casos de teste por requisito
- Quantidade de impedimentos existentes
- Horas investidas no projeto por ciclo
- Custo para execução do ciclo
- Quantidade de não conformidades detectadas por ciclo



ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO  
Mestrado

# *Métricas sugeridas pelo modelo*



- Quantidade de casos de uso levantados
- Quantidade de classes do sistema
- Quantidade de tabelas do sistema
- Número de linhas de código geradas
- Complexidade do sistema
- Porcentagem de riscos confirmados
- Quantidade de pessoas capacitadas no projeto
- Quantidade de problemas encontrados após implantação

Voltar



# Referências

- BECK, K. Embracing Change with Extreme Programming. **IEEE Computer**, 1999.
- Boehm, B. A Spiral Model of Software Development and Enhancement. **IEEE Computer**, 1988.
- BOOCH, G. Leaving Kansas. **IEEE Software** 15(1), 1998.
- COOPER, R. G. **Winning at new products, accelerating the process from idea to launch**. Reading, M. A., Perseus Books, 1993.
- COOPER, R. G. **Doing it Right: Winning with new products**. Innovation Framework Technologies, 2007.
- HUMPHREY, W. S. **Managing the software process**. Addison-Wesley, 1989.
- ISO/IEC 15939-2:2007 **Systems and software engineering – Measurement process**.
- KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. **A Estratégia em Ação: Balanced Scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KARLSTRÖM, D., RUNESON, P. Integrating agile software development into stage-gate managed product Development. **Empirical Software Engineering**, 2006.
- KRUTCHEN, P. **The Rational Unified Process – An Introduction**. Addison-Wesley, 2003.
- NEELY, A.; GREGORY, M. J.; PLATTS, K. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, 1995.





# Referências

- PETERSEN, K., WOHLIN, C. Software process improvement through the Lean Measurement (SPI-LEAM) method. **The Journal of Systems and Software**, 2010.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (PMBOK)**, 3ª Edição, 2004.
- POPPENDIECK, M., POPPENDIECK, T. **Implementando o desenvolvimento Lean de Software**: do conceito ao dinheiro. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**: Uma abordagem profissional. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- Royce, W. W. Managing the Development of Large Software Systems. **WESCON**, 1970.
- SCHWABER, K., SUTHERLAND, J. **The Definitive Guide to Scrum**: The rules of the game. Scrum.org, 2011.
- SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE **CMMI® for Development**, Version 1.3. Pittsburgh, 2010.
- SLACK, N. et. al. **Administração da Produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SOFTEX MPS.BR – **Melhoria de Processo do Software Brasileiro: Guia Geral**, 2011.
- SOMMERVILLE, IAN. **Engenharia de Software**. 8ª ed. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.
- STANDISH GROUP INTERNATIONAL. **CHAOS Summary 2009 Report**. Boston, 2009.