

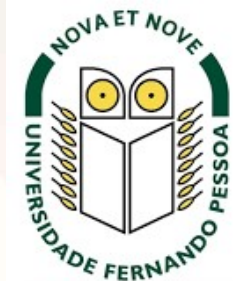
SEMINÁRIO

# DOUTORAMENTO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Especialidade **Sistemas,  
Tecnologias e Gestão  
da Informação (SITEGI)**

ENTRADA  
LIVRE

Para obtenção  
da certificação de  
presença deve  
inscrever-se  
online



Universidade  
Fernando  
Pessoa

[www.ufp.pt](http://www.ufp.pt)



Porto-PT, Manaus-BR, 16 de Julho de 2021

## SPIREM-OBK - SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT ROI ESTIMATE MODEL ORIENTED BY KNOWLEDGE

PhD. Student Paulino Wagner Palheta Viana  
Orientador: Luis Borges Gouveia, Professor  
Catedrático



# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Agenda**
  - **Introdução**
    - **Motivação, Metodologia, Objetivo Geral**
  - **Revisão da Literatura**
    - **Estimativas de Software**
    - **ROI – Return on Investment**
  - **SPIREM-OBK**
  - **Estudo de Caso**
  - **Conclusão**
  - **Trabalhos Futuros**





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ◦ **Introdução**

- Enorme competitividade **global** na área de Software ;
- Qualidade de produto e capacidade de produção;
- Certificações Internacionais e **RH qualificado**;
- Grandes empresas internacionais de Software incorporam novas empresas;
- Abertura de mercados internacionais para Startups através de investimentos;
- **Grupo seletivo**;





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ◦ **Motivação**

- Muitas organizações buscam um lugar no mercado;
- Software continua sendo um **desafio** para atender as necessidades;
- Clientes agora são **exigentes** baseado nas **próprias experiências**;
- Academia entrega **nerds** e a indústria **qualifica** em profissionais;
- Tudo isso tem custo alto;
- Cenário **frio** X Cenário **aquecido**;
- Melhorar seus processos para **atender padrões**;
- Sonham com um **Anjo Investidor**;





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Metodologia**

- Exploratória + Engenharia de Software Experimental.
- Estudo de Caso

- **Objetivo Geral**

- Criar um modelo de estimativa preditivo considerando os **fatores críticos de sucesso** em iniciativas de melhoria de processos de software visando responder **quando** ocorrerá o retorno de investimento.





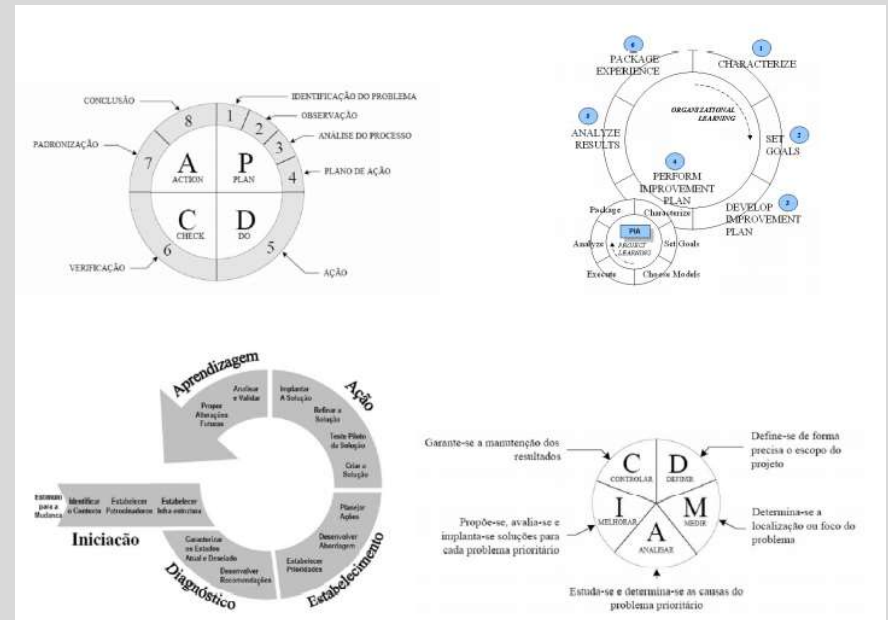
# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Revisão da Literatura**

- **Processo de Software** - Pressman, Sommerville, Humphrey, Pfleeger;

- **Melhoria de Processo de Software**

- PDCA – Deming;
- QIP – Basili, Rombach, Fraunhofer;
- IDEAL – Gremba, Myers;
- DMAIC – Wigganborn, Pande;





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Revisão da Literatura**
  - **Estimativas de Software - Stutzek**
    - **Engenheiros** usam para avaliar a viabilidade e acessibilidade de produtos; escolhas entre projetos alternativos; avaliar os riscos; apoiar decisões de negócios;
    - **Gestores** usam para calcular o custo do projeto e cronograma; preparar orçamentos e planos;





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Revisão da Literatura**

- **Estimativas de Software – Stutzek**

- Para criar um método de estimativa, devem-se seguir alguns critérios mandatórios, desejáveis e práticas de bons métodos de estimativas.
    - **Mandatório:** o método deve ajudar os participantes a identificar os principais fatores que afetam os valores estimados e a incerteza nesses valores.
    - **Capacidades desejáveis:** o método de estimativa deve permitir refinar a estimativa como recurso de projeto.
    - **Aspecto prático:** O método de estimativa deve ser relevante para o seu ambiente particular, confiável e acessível.





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Revisão da Literatura**

- **Estimativas de Software – Stutzek**

- COCOMO 81 - (COConstructive COSt Model) – Boehm;
    - COCOMO II - (COConstructive COSt Model) – Boehm;
    - FP – (Function Points) – Albrech;
    - ISO/IEC 20926:2003, Software engineering – IFPUG (International Function Point Users Group) 4.1 Unadjusted functional size measurement method - Counting practices manual





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Revisão da Literatura**

- **ROI – Return on Investment**

- Quando se propõe uma análise de investimento, as primeiras perguntas que surgem são:
    - Quanto custa o investimento?
    - Quanto tempo será necessário para recuperar o investimento realizado?





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- Revisão da Literatura
  - ROI – Return on Investment

## Equação do ROI

### Equação 1

$$ROI = \frac{VPL}{VPi}$$

onde:

**ROI** = Retorno sobre Investimento  
**VPL** = Valor Presente Líquido  
**VPi** = Valor Presente do investimento

### Equação 2

$$ROI(\%) = \frac{(\text{Benefícios} - \text{Custos})}{\text{Custos}} \times 100$$

Exemplo:

$$ROI(\%) = \frac{(\text{R\$ } 286.000,00 - \text{R\$ } 20.000,00)}{\text{R\$ } 20.000,00} \times 100$$

$$ROI(\%) = 1330\% = \text{R\$ } 14,30 \text{ ou } (14 \text{ } 3:1)$$





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Revisão da Literatura**

- **ROI – Return on Investment - Rico**

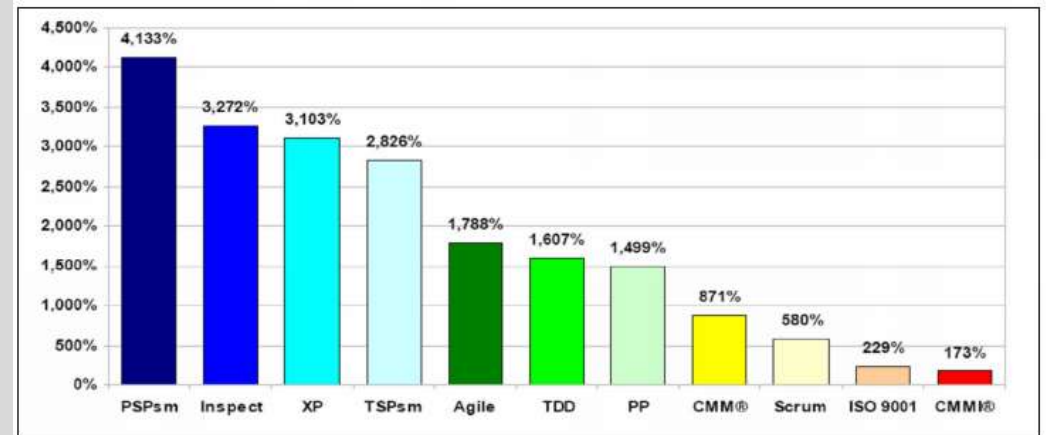
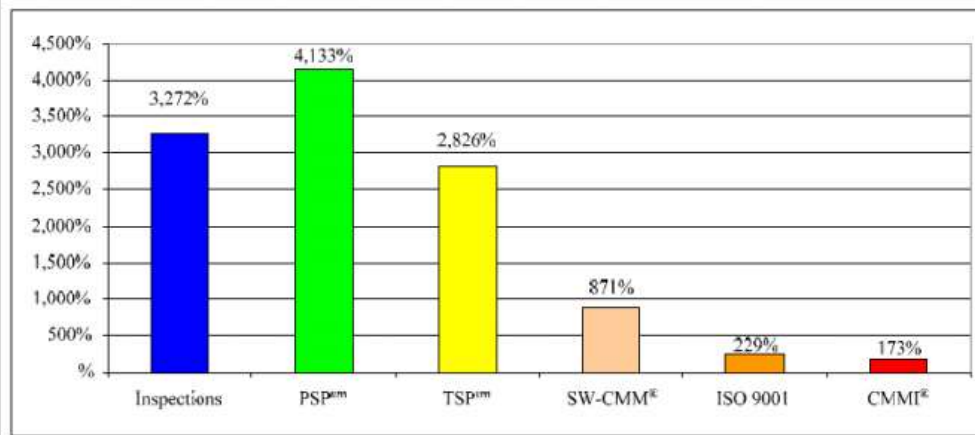
- O ROI é uma abordagem amplamente usada para medir o valor de uma melhoria de processo ou nova tecnologia de produto.
    - O ROI é uma ferramenta simples e poderosa para analisar custos e benefícios.
    - Um grande ROI indica dinheiro bem gasto.





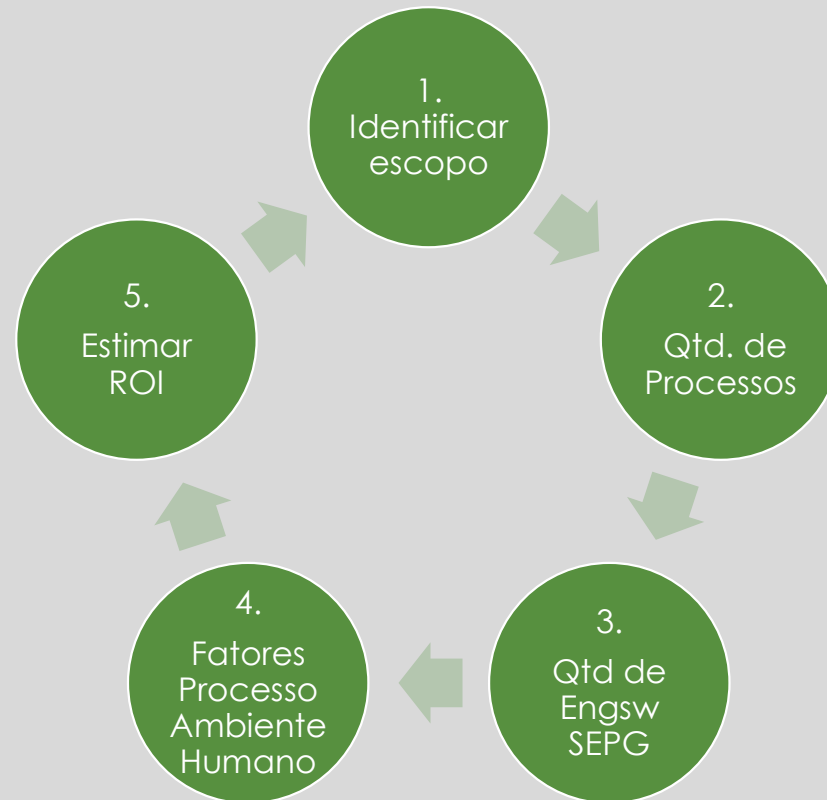
# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Revisão da Literatura**
  - **ROI – Return on Investment - Rico**





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge



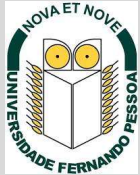


# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ○ 1. Identificar o Escopo da Estimativa

Identificar o escopo da estimativa	
<b>Propósito</b>	Registrar dados básicos para estimar o ROI
<b>Papel</b>	Engenheiro de software responsável pelo programa de MPS
<b>Passo:</b>	
<b>1. Informar</b>	Produtividade (%); Horas de Trabalho; Valor médio Homem/Hora; Dias de trabalho no Mês; Valor Médio da Receita da Organização; Margem de Risco.





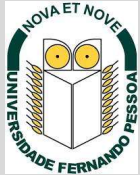
# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- 2. Determinar a quantidade de processos de software

Determinar Quantidade de Processo de Software	
<b>Propósito</b>	Registrar a complexidade dos processos.
<b>Papel</b>	Engenheiro de Software responsável pelo programa de MPS
<b>Passos:</b>	
<b>1. Informar complexidade do processo</b>	Peso pelo nível de Complexidade
<b>2. Informar quantidade de processos</b>	Número de processo
<b>3. Calcular o CPS</b>	Calcular Peso X Número de Processo

Nível de Complexidade	Descrição	Peso
Baixa	$\leq 7$	1,0
Média	$\geq 8$ e $\leq 15$	1,5
Alta	$\geq 16$	3,0





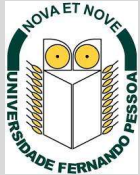
# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## 3. Determinar o número de pessoas no SEPG

Determinar Número de pessoas no SEPG	
<b>Propósito</b>	Registrar o número de pessoas no SEPG.
<b>Papel</b>	Engenheiro de Software responsável pelo programa de MPS
<b>Passos:</b>	
<b>1. Informar peso dela</b>	Peso dela classificação dos engenheiros de software
<b>classificação</b>	
<b>2. Informar quantidade de pessoas</b>	Número de engenheiros de software
<b>3. Calcular o QPE</b>	Calcular $\text{Peso} \times \text{Número de Engenheiros de software}$
<b>4. Calcular o TPE</b>	Calcular $\text{CPS} / \text{TPE}$

Classificação	Descrição	Peso
Baixa	$\leq 3$	1,0
Média	$\geq 4$ e $\leq 8$	1,5
Alta	$\geq 9$	3,0





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ○ 4.1. Determinar o impacto Fator de Processo

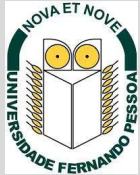
Determinar Impacto Fator de Processo	
<b>Propósito</b>	Registrar o peso e atributo dos fatores de processo.
<b>Papel</b>	Engenheiro de software responsável pelo programa de MPS
<b>Passos:</b>	
<b>1. Informar peso do fator</b>	Registrar Peso do fator de processo
<b>2. Informar atributo do processo</b>	Registrar Atributo do fator de processo
<b>3. Calcular a somatória</b>	Calcular a somatória do FP = (FP1 + FP2 + FP3 + FP4 + FP5 + FP6 + FP7 + FP8 + FP9 + FP10) + Percentual da Margem de Risco

Classificação	Peso
Esforço Mínimo	0,75
Esforço Moderado	1,50
Esforço Forte	2,25
Esforço Máximo	3,00

Classificação	Peso
Influencia Nula	0
Influencia Mínima	1
Influência Baixa	2
Influência Média	3
Influência Alta	4
Influência Máxima	5

Fator	Descrição	Peso	Atributo
FP1	Existe Processo de Software		
FP2	Existe Métrica no Processo de Software		
FP3	Existe Automação no Processo de Software		
FP4	Existe Processo institucionalizado		
FP5	Existem dados históricos de Projetos de Software ( <i>Post Mortem</i> )		
FP6	Existem Inspeções no Processo de Software		
FP7	Revisões são realizadas gerando oportunidade de melhoria		
FP8	Existem Normas e Procedimentos do Processo de Software		
FP9	Ferramentas de Estimativas são utilizadas		
FP10	Existe um objetivo estratégico para melhoria de processo		





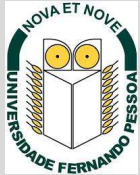
# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ○ 4.2. Determinar o impacto Fator Ambiente

Determinar Impacto Fator de Ambiente	
<b>Propósito</b>	Registrar o peso e atributo dos Fatores de Ambiente.
<b>Papel</b>	Engenheiro de software responsável pelo programa de MPS
<b>Passos:</b>	
<b>1. Informar peso do fator</b>	Registrar Peso do fator de ambiente
<b>2. Informar atributo do ambiente</b>	Registrar Atributo do fator de ambiente
<b>3. Calcular a somatória</b>	Calcular a somatória do FA = (FA1 + FA2 + FA3 + FA4 + FA5 + FA6 + FA7 + FA8 + FA9 + FA10) + Percentual da Margem de Risco

Classificação	Peso	Classificação	Peso	Fator	Descrição	Peso	Atributo
Esforço Mínimo	0,75	Influencia Nula	0	FA1	A organização provê Treinamento e Orientação		
Esforço Moderado	1,50	Influencia Mínima	1	FA2	Existe Apoio da alta Direção		
Esforço Forte	2,25	Influência Baixa	2	FA3	Existe Consultoria Externa contratada		
Esforço Máximo	3,00	Influência Média	3	FA4	A organização possui Sistema de recompensa		
		Influência Alta	4	FA5	Existe Controle rigoroso das atividades		
		Influência Máxima	5	FA6	Existe Liderança interna		
				FA7	Existe o Comprometimento da organização		
				FA8	Existe colaboração entre as equipas		
				FA9	Existe uma política de banco de horas		
				FA10	Existem recursos para o programa de MPS		





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ○ 4.3. Determinar o impacto Fator Humano

Determinar Impacto Fator Humano	
<b>Propósito</b>	Registrar o peso e atributo dos Fatores Humanos.
<b>Papel</b>	Engenheiro de Software responsável pelo programa de MPS
<b>Passos:</b>	
<b>1. Informar peso do fator</b>	Registrar Peso do fator humano
<b>2. Informar atributo do processo</b>	Registrar Atributo do fator humano
<b>3. Calcular a somatória</b>	Calcular a somatória do FH = (FH1 + FH2 + FH3 + FH4 + FH5 + FH6 + FH7 + FH8 + FH9 + FH10) + Percentual da Margem de Risco

Classificação	Peso	Classificação	Peso	Fator	Descrição	Peso	Atributo
Esforço Mínimo	0,75	Influencia Nula	0	FH1	Existe conhecimento técnico		
Esforço Moderado	1,50	Influencia Mínima	1	FH2	Equipe com dedicação apropriada		
Esforço Forte	2,25	Influência Baixa	2	FH3	Equipe está motivada		
Esforço Máximo	3,00	Influência Média	3	FH4	Equipe está comprometida		
		Influência Alta	4	FH5	Equipe tem experiência em MPS		
		Influência Máxima	5	FH6	Equipe conhece suas responsabilidades		
				FH7	Existe pró-atividade na equipe		
				FH8	Equipe é auto gerenciada		
				FH9	Equipe é resistente a mudança		
				FH10	Existe rotatividade de pessoas na organização		





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ◦ 5. Estimar o ROI

- Calcular o Total de Fatores (TFA): O TFA é o resultado da somatória de todos os Fatores Processo, Ambientes e Humanos, e que representa o total de fatores que influenciam com seus respectivos pesos e atributos no programa de MPS.

$$\mathbf{TFA = (FP + FA + FH)}$$

- Calcular o Total de Esforço (TE): O TE é resultado do Total de Fatores (TFA) multiplicado por Total de Processo por Engenheiro (TPE) Isto significa que cada membro da equipe será impactado por todos os fatores.

$$\mathbf{TE = TFA * TPE}$$





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ◦ 5. Estimar o ROI

- Calcular a Produtividade ROI (PRDR): O PRDR é o inteiro da razão do Total de Esforço (TE) por Produtividade registrada pela equipe. Significa que o PRDR é o total de horas para cada ponto do TE.

$$\text{PRDR} = \text{int}(\text{TE} / \text{Produtividade})$$

- Calcular o Total de Horas de MPS (THMPS): O THMPS é o resultado da multiplicação da Produtividade ROI (PRDR) por 100 pontos percentuais. O que significa o total de horas para o projeto de MPS.

$$\text{THMPS} = \text{PRDR} * 100$$





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ◦ 5. Estimar o ROI

- Calcular o Prazo Estimado em dias (PZD): O PZD é a razão do Total de Horas de MPS (THMPS) pelo resultado da multiplicação do Total de Processo por Engenheiro (TPE) por Horas de trabalho por dia (HT).

$$\text{PZD} = \text{THMPS} / (\text{TPE} * \text{HT})$$

- Calcular o Custo Estimado (CTOR): O CTOR é o resultado em valor monetário do Total de Horas de MPS (THMPS) multiplicado por Valor Médio Homem-Hora (VMH).

$$\text{CTOR} = \text{THMPS} * \text{VMH}$$





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ◦ 5. Estimar o ROI

- Estimar o ROI em tempo (ROIT): O ROIT é o inteiro da razão do Prazo Estimado em dias (PZD) por Dias trabalhados no mês (DT). Isto resultará em um número de meses.

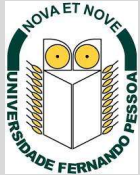
$$\text{ROIT} = \text{int}(\text{PZD} / \text{DT})$$

- Estimar o ROI financeiro (ROIF): O ROIF1 é a estimativa do ROI, onde a diferença do Custo Estimado (CTOR) subtraído do Valor Médio da Receita (VMR) é dividida pelo próprio Custo Estimado (CTOR) e, a razão é multiplicada por 100. O ROIF2 é a notação do ROI onde para cada 1 (valor monetário) retornará o ROIF2.

$$\text{ROIF1} = ( \text{VMR} - \text{CTOR} ) / \text{CTOR} * 100$$

$$\text{ROIF2} = ( \text{ROIF1} / 100 ) + 1$$





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## ○ 5. Estimar o ROI

7. Cálculo do ROI	
7.1	Calcular o Total de Fatores (TFA): $TFA = (FP + FA + FH)$
7.2	Calcular o Total de Esforço (TE): $TE = TFA * TPE$
7.3	Calcular a Produtividade ROI: $PRDR = \text{int}(TE / \text{Produtividade})$
7.4	Calcular o Total de Horas de MPS: $THMPS = PRDR * 100$
7.5	Calcular o Prazo Estimado em dias: $PZD = THMPS / (TPE * HT)$
7.6	Calcular o Custo Estimado: $CTOR = THMPS * VMH$
7.7	Calcular o ROI em tempo: $ROIT = PZD / DT$
7.8	Calcular o ROI financeiro: $ROIF_1 = ((VMR - CTOR) / CTOR) * 100$ $ROIF_2 = (ROIF_1 / 100) + 1$





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

- **Estudo de Caso**
  - Equipe com 6 pessoas - 40hs/sem;
  - Investimento 300K;
  - Risco 30%;
  - Processos do Nível G e Nível F do MPS.BR (7 processos);
  - Fatores Processo, Ambiente e Humanos;
  - ROI em tempo de 10 meses;
  - ROI em 1,56 ( cada 1 valor monetário, retornam 56);





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

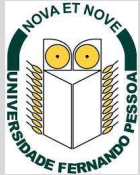
- **Conclusão**

- Dados preliminares foram satisfatórios;
- Organizações ainda apresentam resistência a pesquisas;
- Mas todas confirmam a importância do modelo para evitar desperdício de dinheiro;

- **Trabalhos Futuros**

- Novos experimentos;
- Sistematizar todo o processo;





# SPIREM-OBK - Software Process Improvement ROI Estimate Model Oriented by Knowledge

## o Referências

- Basili e Caldiera, 1995 Basili, V. R. e Caldiera, G. "Improve Software Quality by Reusing Knowledge and Experience", Sloan Management Review, V. 37, N. 1, pp. 55-64, 1995.
- Basili e Rombach, 1988\_\_\_\_\_. e Rombach, H. D., "The TAME Project: Towards Improvement-Oriented Software Environments". IEEE Transactions on Software Engineering, SE-14(6), 1988.
- Gremba e Myers, 1997 Gremba, J. e Myers, C. "The IDEAL(SM) Model: A Practical Guide for Improvement". Carnegie Mellon University –Software Engineering Institute, 1997
- Humphrey, 1989 Humphrey, W. S., "Managing the Software Process". Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts, 1989
- Pfleeger, 1997 Pfleeger, S. L., "Status Report on Software Measurement". IEEE Software, [s.l.], p. 33-43, March/April 1997.
- Pressman, 2006 Pressman, Roger S., "Engenharia de Software"; tradução Rosângela Delloso Penteadó, revisão técnica Fernão Stella R. Germano, José Carlos Maldonato, Paulo Cesar Masiero. 6. Ed., São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- Rico, 2004 Rico, D. F., "ROI of Software Process Improvement: Metrics for Project Managers and Software Engineers", J, Ross Publishing, Boca Raton, FL, 2004
- Rombach, 1991 Rombach, H. D., "Practical Benefits of Goal-Oriented Measurement. Software Reliability and Metrics", Elsevier Applied Science, 1991.
- Sommerville, 2007 Sommerville, I. "Software Engineering", Ed. 8°. AddisonWesley, 2007



SEMINÁRIO

DOUTORAMENTO  
EM CIÊNCIA DA  
INFORMAÇÃO

Especialidade **Sistemas,  
Tecnologias e Gestão  
da Informação (SITEGI)**



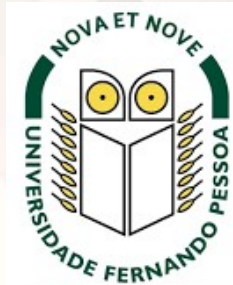
ENTRADA  
LIVRE

Para obtenção  
da certificação de  
presença deve  
inscrever-se  
online

**OBRIGADO!**

## SPIREM-OBK - SOFTWARE PROCESS IMPROVEMENT ROI ESTIMATE MODEL ORIENTED BY KNOWLEDGE

PhD. Student Paulino Wagner Palheta Viana  
Orientador: Luis Borges Gouveia, Professor  
Catedrático



Universidade  
Fernando  
Pessoa

[www.ufp.pt](http://www.ufp.pt)



Porto-PT, Manaus-BR, 16 de Julho de 2021