
O Olhar Sociotécnico da UNIRIO sobre a Engenharia de Software



Profs. Renata Araujo e Márcio Barros

Engenharia de Software

Escola de Informática Aplicada – CCET / UNIRIO

{renata.araujo, marcio.barros}@uniriotec.br

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro



DIA / UNIRIO



- Departamento de Informática Aplicada (DIA) da UNIRIO
 - O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação
 - Visando um curso de Mestrado em Ciência da Computação.

- Projetos de pesquisa concentrados em Engenharia de Software, Sistemas Distribuídos e Redes de Computadores

- Filosofia multidisciplinar de pesquisa
 - Departamentos de Arte e Música
 - Departamentos de Ciências Humanas

- Relacionamento dos aspectos sociotécnicos
 - Relação entre as ciências humanas e a Engenharia de Software

DIA / UNIRIO



- Projetos/Interesses de pesquisa
 - Apoio à Colaboração em Processos de Software
 - Redes Sociais – SPIN-Rio e o Projeto RCC-Sw
 - Engenharia de Software Livre
 - Modelagem de Projetos de Desenvolvimento de Software
 - Alocação de Recursos Humanos em Projetos de Software

Apoio à Colaboração em Processos de Software



Mudando a cultura de software

- Watt S. Humphrey - SEPG, 1999
- Engenheiros de Software estão entre as pessoas mais brilhantes que eu conheço. Porque eles possuem uma reputação tão ruim?
 - Produtos que falham
 - Custos excessivos
 - Prazos perdidos
- A razão é a cultura de software existente!
- A menos que endereçemos tal cultura, melhorias serão dolorosas e difíceis de se sustentar.



A cultura de software

(Humphrey, 1999 cont.)

□ O sistema educacional

- Os maiores valores em ciência da computação parecem ser:
 - » Teorias, conceitos e padrões
 - » Novos e avançados métodos e projetos
 - » A habilidade individual de criação de programas sofisticados com pouco planejamento ou previsão
 - » Conhecimento sobre tecnologia

- Os itens menos considerados são:
 - » Métodos e processos
 - » Medição, experimentação e dados
 - » Qualidade do produto, custo e cronograma
 - » **Trabalho em equipe**

Colaboração em Projetos de SW



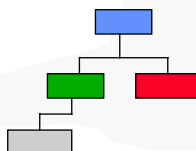
Projetos de desenvolvimento de software possuem fortes características de trabalho em grupo



Envolvem grupos multidisciplinares, heterogêneos



Compreendem atividades individuais e em conjunto



Envolvem diferentes setores de uma mesma organização/organizações distintas (terceirizações, desenvolvimento 24h)

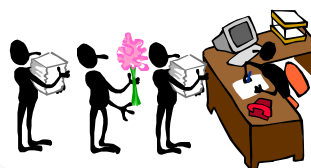
Colaboração em Projetos de SW



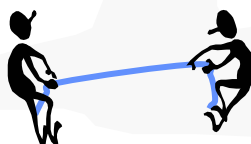
□ Interações com objetivo de



Cooperação



Colaboração



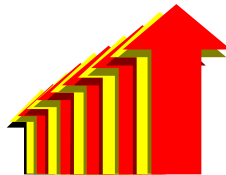
Negociação

Colaboração e Qualidade



Compartilhamento de pontos de vista

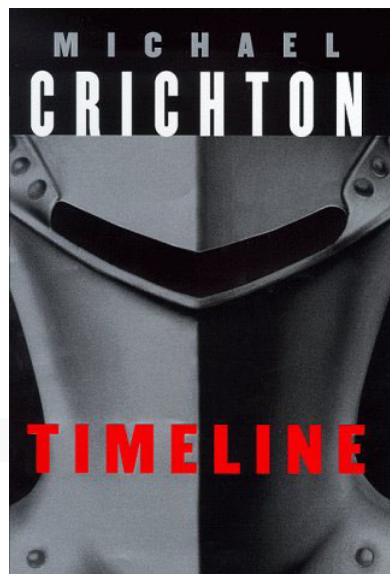
Qualidade do produto



Eficiência no alcance da convergência de pontos de vista

Produtividade do processo

Colaboração em Desenvolvimento de Sw – Mudança Cultural



Objetivos



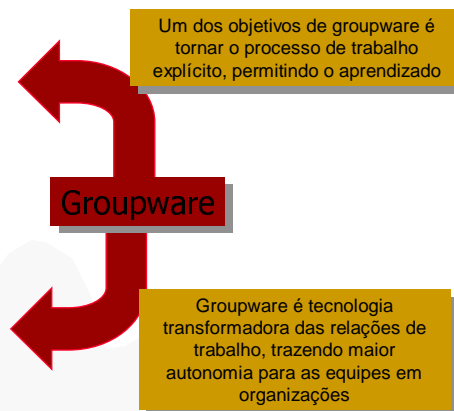
- Auxiliar equipes de software a
 - conhecer, compreender e aprender sobre o processo que realizam
 - fortalecer e incentivar a colaboração
 - ampliar as possibilidades para aceitação e melhoria contínua de seus processos

Apoio Computacional à Colaboração



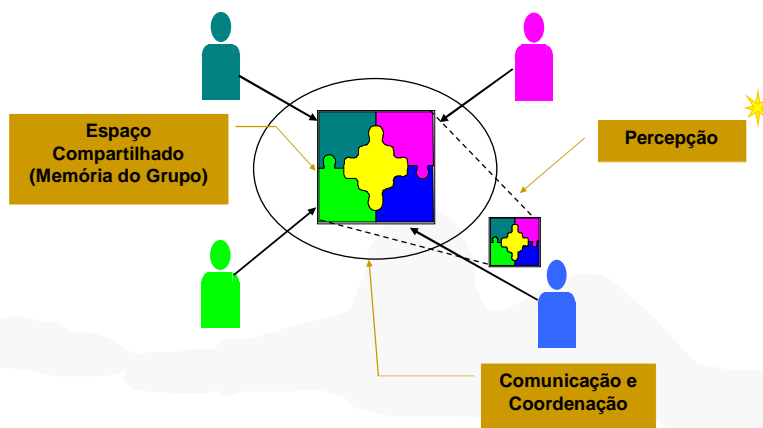
□ Maturidade

- **Capacidade de aprender**
 - » Sobre seus processos
 - » Reconhecimento e melhoria contínua
- **Responsabilidade**
 - » Organizações imaturas necessitam de uma gerência forte e atuante
 - » Organizações maduras possuem equipes auto-direcionadas



Organizações em níveis maiores de maturidade possuem uma **visão** mais ampla sobre o processo

Groupware - Aspectos de Suporte



Enfoque



Percepção do processo

Groupware como agente para **umentar a consciência/percepção** dos participantes

- em relação à forma como desempenham suas atividades e
- como conjugam esforços entre si para realizá-las

Percepção da interação/padrões de colaboração



Compreensão do processo e identificação de possibilidades de melhoria

Possibilidade de sugerir/comentar

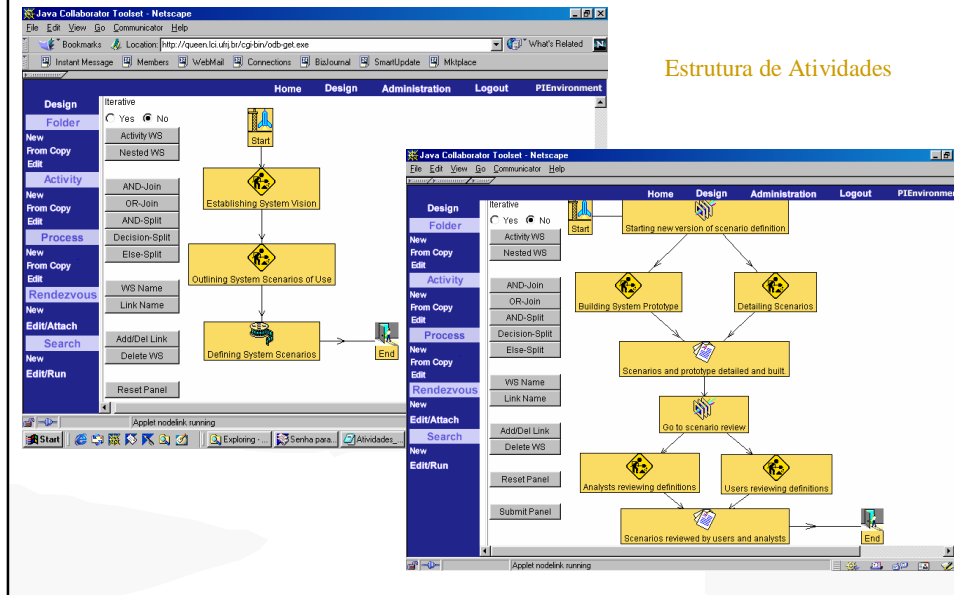
Expectativas:

- mais conscientes
- mais participativas

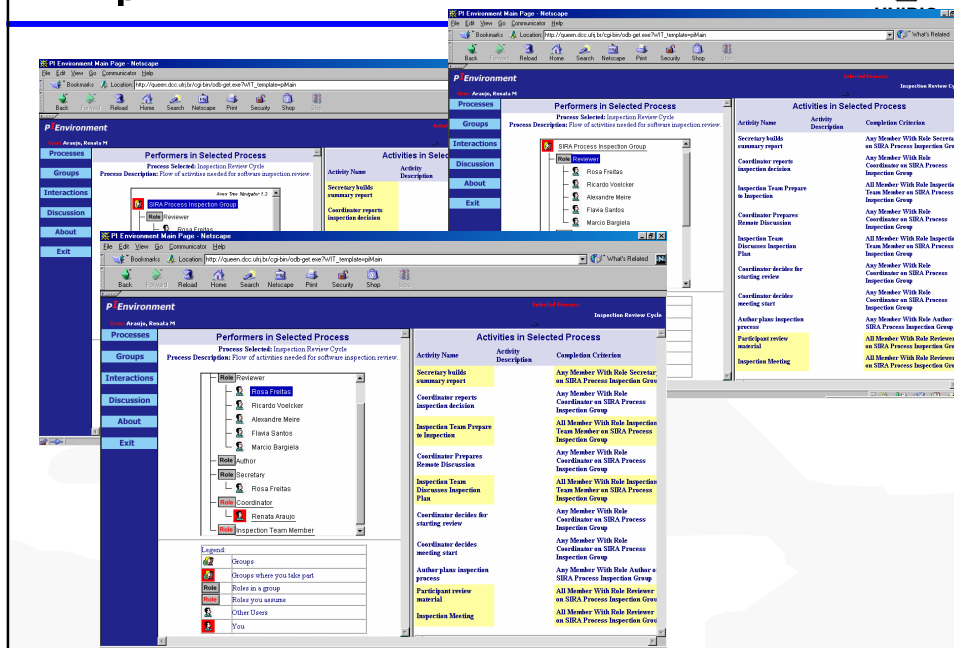
Promover o aprendizado comum

Melhor aceitação de formalização e melhoria de processos

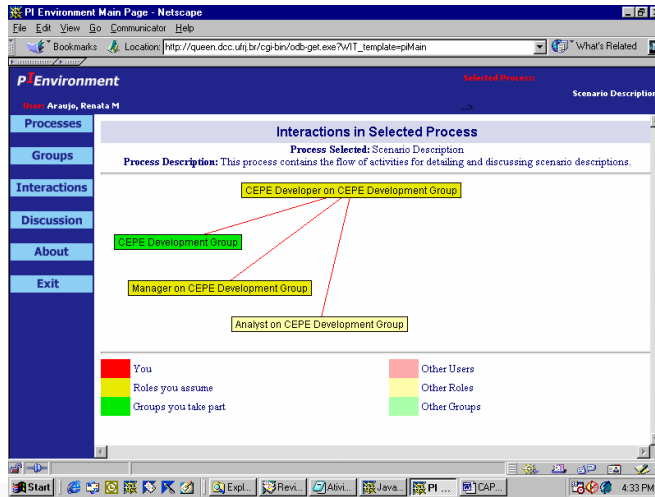
Percepção do Processo



Percepção de Grupos, Papéis e Responsabilidades



Percepção de Interações

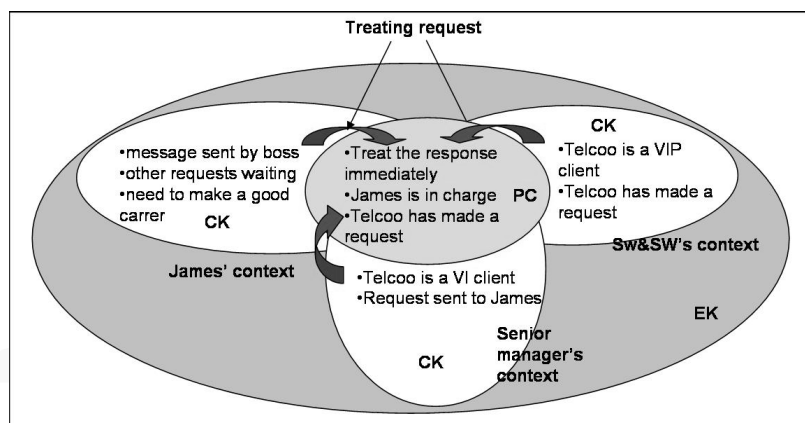


Indivíduo

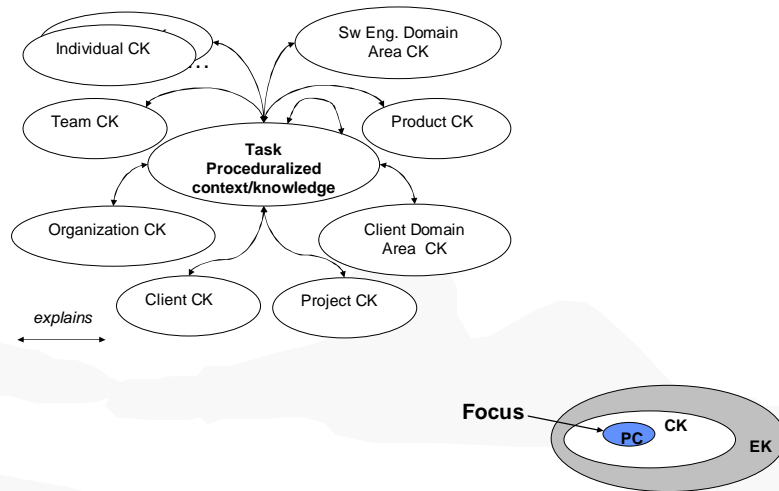
Grupo

Papel em um grupo

Compartilhamento de Contexto



Modelo genérico



Redes Sociais para Melhoria de Processos de Software



Motivação



- Melhoria de Processos de Software
 - Aplicação de práticas
 - Mudança cultural
 - Alteração nas relações sociais de trabalho
 - Treinamento
 - Comprometimento e participação



Coleta e disponibilização de **conhecimento e experiências** como veículo para reflexão, reuso, aprendizado e melhoria contínua.



Cenário



- Ceticismo e insegurança na adoção de modelos e práticas
- Altos investimentos
- Desafios tecnológicos, metodológicos e financeiros de se estabelecer bases de conhecimento
- Principais espaços de discussão
 - » + acadêmicos
 - » + informativos



Criação em Setembro de 1999

- Realização **19 reuniões/encontros**
- **Temas abordados:** Requisitos de sw; Modelos de qualidade; Melhoria de processos; Casos de implantação; Testes; Contratação de Software; Gerência de Projetos de Software; Métricas, CMMI, MPS-Br...
- **Instituições participantes:** CEF; IBM/Rational; EDS; RioSul Linhas Aéreas; PUC-Rio; Telemar; BFPUG; ISD-Brasil; COPPE/UFRJ; PJDois; Uniway; SERPRO; NCE-UFRJ; FGV; OpenIT; BNDES; IPLAN-Rio; DATAMEC; Banco Central do Brasil; Casa da Ciência
- **412 membros** cadastrados
- www.uniriotec.br/~spin-rio

<http://www.uniriotec.br/~spin-rio>

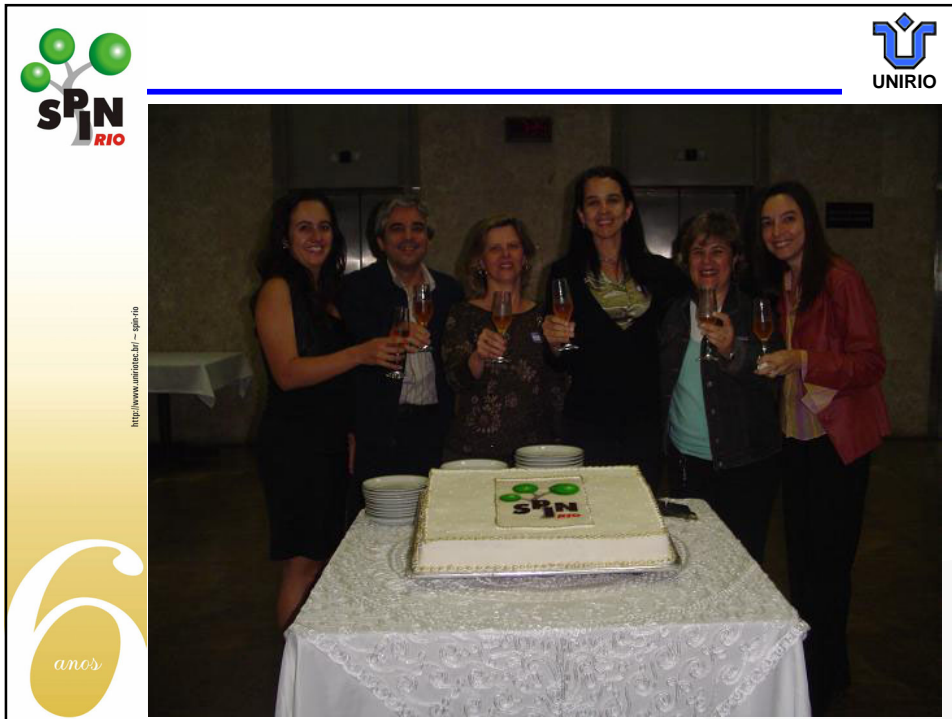
6
anos



<http://www.uniriotec.br/~spin-rio>

6
anos





http://www.uniriotec.br/~spn/ria



RCC-SW - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Redes de Colaboração e Conhecimento para Melhoria de Processos de Software

home o projeto participantes cronograma

publicações contato

Financiamento
CNPq

Com base nos conceitos de redes e conectividade, a proposta deste projeto visa o estabelecimento de redes de conhecimento e colaboração de profissionais de software, em âmbito regional.

A rede permitirá:

- TROCA DE EXPERIÊNCIAS E O ESTABELECIMENTO DE 'MASSA CRÍTICA' PARA AVALIAÇÃO;
- COLABORAÇÃO E CONCLUSÃO SOBRE PRÁTICAS;
- AMPLIAÇÃO DA CONECTIVIDADE DE PROFISSIONAIS;
- AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS PARA USO INTERNO EM ORGANIZAÇÕES DE VARIADOS PORTES.

COLABORE COM A SONDAGEM DO PROJETO.
Para preencher o questionário [clique aqui.](#)

**"CRER e AGIR.
Nunca fiz nada sem crer.
Crendo, nunca deixarei de agir!"**

Roquete Pinto

Apoio
Departamento de Informática Aplicada
CCET - UNIRIO
NP2

home - objetivos da rede - principais áreas de atuação - descrição do projeto - principais conceitos - participantes - cronograma - publicações - contato - SONDAGEM

rcc-sw.uniriotec.br

Objetivos do Projeto



- Estabelecimento de redes de conhecimento e colaboração de profissionais de software
 - Troca de experiências
 - 'Massa crítica' para avaliação, colaboração e conclusão sobre práticas
 - Ampliação de conectividade entre profissionais e empresas
 - Estabelecimento de infra-estrutura coletiva para troca de conhecimento
 - Canal amplo de divulgação e discussão
 - Reflexão
 - Articulação de ações
 - » incentivo governamental
 - » sugestões para legislação apropriada
 - » certificações
 - » Treinamentos
 - » elaboração de produtos



Redes Sociais



www.wwf.org

- Características de Redes Sociais
 - Existência de objetivo comum
 - Foco na ação
 - Adesão, participação e desligamento voluntários
 - Isonomia e multiliderança
 - Circulação de informação
 - Liberdade de expressão
 - Auto-organização e colaboração
 - Capacidade de atrair novos membros

“Mobilizar as empresas e profissionais de software regionais a desenvolverem ações no sentido de consolidar, fortalecer e evoluir a indústria de software do Rio de Janeiro.”

Em desenvolvimento...




- Especificação e desenvolvimento de primeira versão de ambiente para suporte computacional à Rede
- Sondagem
 - divulgação do projeto
 - avaliação do interesse geral do público alvo
 - principais expectativas
- Perspectivas de ampliação nacional da aplicação da Rede
- Resultados paralelos de pesquisas em
 - Gestão de Conhecimento
 - Apoio à colaboração
 - Aprendizagem organizacional

Engenharia de Software Livre



Motivação

Apesar do conceito de software livre existir desde os anos 80, a comunidade de pesquisa em Engenharia de Software somente recentemente tem dado atenção ao seu **processo de desenvolvimento**.



Motivação



- ❑ Software Livre (SL) ou de Código Aberto (CA) não correspondem à uma ruptura tecnológica.
- ❑ Mas, trazem uma nova forma de desenvolver e licenciar um software
 - Quebra de modelos tradicionais de apropriabilidade e de desenvolvimento tecnológico.
- ❑ Processo comunitário de construção, interação e geração de resultados
 - algo sem precedentes na história do setor de software
 - inexistem laços formais para participação nas comunidades
 - crescente fluxo de geração de novas comunidades e do processo de aprendizagem coletiva.
- ❑ O SL/CA está se profissionalizando no Brasil, e começa a sair da periferia da indústria em direção a seu centro.

Motivação



“É curioso que possa ter sucesso mundial um modelo de desenvolvimento aparentemente fundamentado no trabalho de amadores - e voluntários – coordenados de maneira pouco formal usando ferramentas extremamente simples. Mais surpreendente é a percepção informal entre a comunidade Internet e os meios de comunicação de que o software produzido por estes projetos tem qualidade.”

Reis, C.

Como projetos de software livre produzem software?



Modelos de Desenvolvimento de SL/CA

- ❑ Desenvolvimento em 'Catedral'
- ❑ Desenvolvimento em 'Bazar'

(Raymond, E., 2001, *The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by Accidental Revolutionary*. Cambridge.)



A (Des)Organização do Desenvolvimento de Software Livre



- Formas de colaboração
 - Programação
 - Indicação de falhas
 - Sugestão de melhorias
 - Tradução
 - Documentação
 - Divulgação
 - Financeira
- Como os colaboradores são recompensados?
 - Reconhecimento
 - Prestígio
 - Reputação
- Liderança
 - Meritocracia
- Decisões
 - Novas incorporações ao produto
 - Prioridades e rumos do projeto
- Voluntariado – trabalho em horários extras ou *hobby*
 - Motivação além de motivos econômicos

Caverna ou Comunidade?

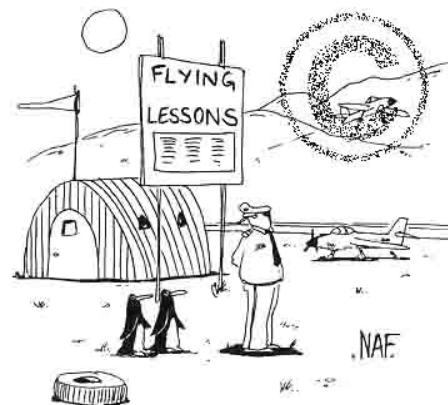


- Pesquisa Krishnamurthy baseada em 100 projetos SourceForge
 - Grande maioria dos projetos já maduros é desenvolvida por um grupo pequeno de indivíduos; média de desenvolvedores não ultrapassa 4. Somente 29% possui mais de 5 desenvolvedores; 22% possui apenas um desenvolvedor.
- Pesquisa Reis 5% dos projetos maduros e estáveis:
 - 71% dos projetos surgiram por motivação pessoal do autor
 - 35% dos projetos são projetos de uma única pessoa
 - Em projetos de software livre bem sucedidos, os desenvolvedores serão também os usuários do software...

Onde se quer chegar com o desenvolvimento de software livre ?

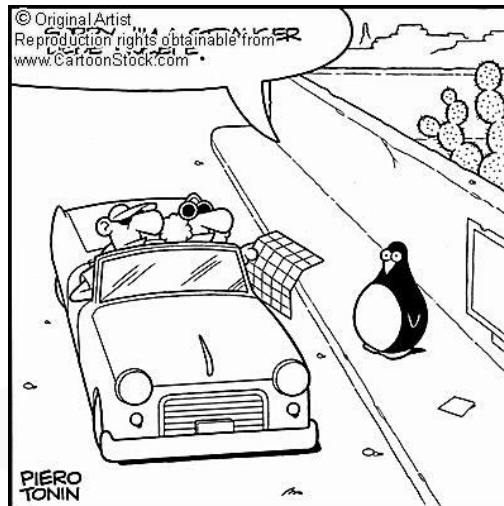


Como aplicar os conhecimentos da área de Engenharia de Software no amadurecimento deste novo modelo de desenvolvimento ?



www.cartoonstock.com

Como o Modelo 'Bazar' pode influenciar a ES Tradicional?



“A conciliação dos processos (anárquicos?) propostos pelo método bazar com os conceitos de Engenharia de Software atuais devem gerar um dos mais intensos esforços de compreensão e desenvolvimento para os próximos anos.”

Taurion, C.

Modelagem de Projetos



Projetos de Software

- Deficiências no desenvolvimento de software
 - Atrasos e consumo de recursos além do planejado são fatos comuns na indústria de software
 - Existem muitos casos de insucesso, especialmente em sistemas complexos e de larga escala

- Duas linhas de estudo analisam o problema
 - Linha tecnológica
 - Linha gerencial



Projetos de Software



- Diversos projetos possuem características que dificultam seu gerenciamento
 - Domínios de aplicação inovadores
 - Alta volatilidade de requisitos
 - Ambigüidades
 - Complexidade
 - Descontinuidades
 - Realimentação (*feedback*)
 - Variáveis subjetivas (fatores humanos)



Decisões



- Gerenciamento depende fortemente de conhecimento
 - Gerentes utilizam suas habilidades e experiências anteriores para tomar decisões
- Processo de tomada de decisão
 - Construção de um modelo mental do projeto em análise
 - Construção de modelos mentais para os problemas
 - Seleção de ações adequadas para resolver os problemas
- Modelos mentais são restritos
 - Limitação da mente em lidar com muitos fatores distintos
 - Simplicidade pode gerar interpretações incorretas
 - Podem conter ambigüidades e contradições
 - Não podem ser examinados por terceiros



Objetivos



- Representação para o conhecimento gerencial
 - Representação explícita para este conhecimento
 - Auxílio no processo de transferência de conhecimento
 - Análise do impacto da informação no projeto
 - Deve ser formal e não-ambígua

- Modelar (o projeto) é preciso
 - Um modelo é uma representação de um conjunto de elementos do mundo real
 - Modelos são construídos para fim de análise destes elementos e de seus relacionamentos
 - Modelos são utilizados em diversas áreas de conhecimento

Gerenciamento por Cenários



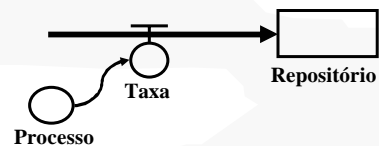
- Paradigma de gerenciamento de projetos
 - Um gerente define um modelo do comportamento esperado para um projeto
 - Um gerente define um conjunto de modelos que descrevem eventos que podem acontecer durante o projeto
 - Eventos inesperados podem alterar o comportamento do projeto de software
 - Gerente testa a sensibilidade do projeto à ocorrência dos eventos



Modelos de Projeto e Cenário



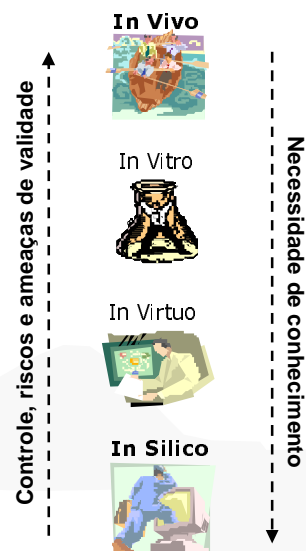
- Modelos formais de desenvolvimento de software
 - Os modelos são descritos segundo a Dinâmica de Sistemas
 - Técnica que identifica e modela relações de causa e efeito distantes no tempo e ciclos de realimentação
 - Utiliza conceitos do campo de controle de servo-mecanismos com retroalimentação (*feedback*)
 - O comportamento de um sistema é definido por sua estrutura, ou seja, pelos relacionamentos entre seus elementos



Aplicações dos Modelos



- Em nossas pesquisas, visamos a utilização dos modelos de projeto como bancada virtual para a realização de experimentos sobre políticas gerenciais (experimentos *in virtuo* e *in silico*)
- A realização destes estudos exige um crescente conhecimento sobre as relações entre os elementos (técnicos e sociais) envolvidos em um projeto de software

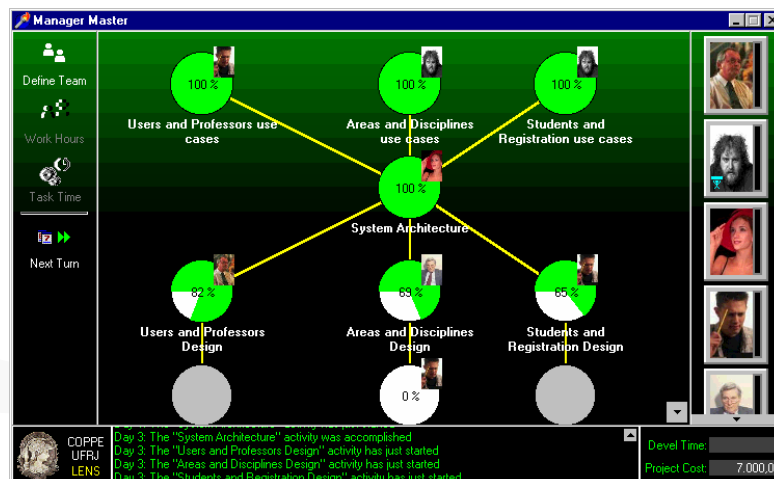


Aplicações dos Modelos



- Investigamos também o desenvolvimento de jogos para o treinamento de gerentes
 - As estratégias de ensino atuais geralmente são centradas no instrutor, que decide quando e o quê será aprendido, além de como o aprendizado será conduzido ao longo das aulas
 - Entretanto, observa-se que adultos preferem aprender por experimentação, resolvendo problemas que lhes sejam imediatamente úteis → motivação é essencial
 - O objetivo é montar um ambiente onde os estudantes podem testar hipóteses sobre ações e decisões a serem tomadas em projetos de software sem os riscos associados a tomar decisões incorretas em projetos reais

Aplicações dos Modelos



Alocação de Recursos Humanos



Alocação de Recursos Humanos

- Pessoas têm um papel fundamental em projetos de software
- Alocar recursos humanos de forma adequada é uma tarefa de grande importância
- Objetivo: desenvolvimento de uma abordagem de apoio à decisão na alocação de recursos humanos em projetos
 - Sugestão de equipes
 - Modelagem do problema
 - Algoritmo de alocação
 - Funções de utilidade

"Apoio à Alocação de Recursos Humanos em Projetos de Software : Uma Abordagem Baseada em Satisfação de Restrições", Ahilton Barreto, Tese de Mestrado, 2005, COPPE/UFRJ

Caracterização do Problema



- Processo de alocação envolve:
 - Identificação de competências
 - Identificação de relações entre as pessoas
 - Seleção de recursos humanos
 - Monitoração da alocação de recursos humanos
 - Avaliação de recursos humanos

Modelagem do Problema



- Modelagem como problema de satisfação de restrições
- Problema descrito como $S = (V, D, R)$
 - V são variáveis ← atividades do projeto
 - D são valores ← desenvolvedores
 - R são restrições ← dependência de conhecimento e relações
- Atribuir valores a todas as variáveis de V de forma a satisfazer todas as restrições de R

Profissionais
Atividades
Características
Função de Custo



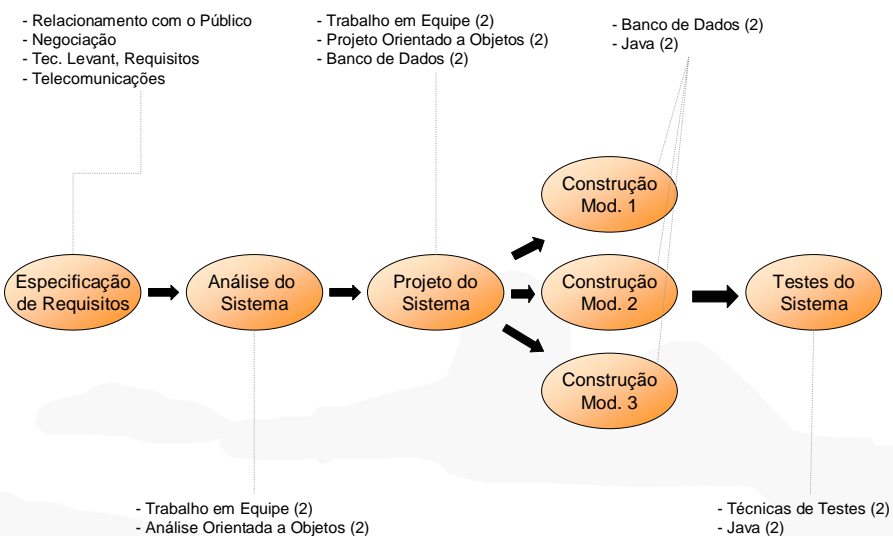
Equipes sugeridas

Modelagem do Problema



- Problema pode ser otimizado. Funções definidas:
 - Menor custo
 - Menor sub-alocação
 - Melhor qualificação
 - Menor equipe
 - Menor tempo
 - Melhor solução parcial

Exemplo - Atividades



Exemplo - Profissionais



Joane Betzer - \$10,00 / h

- Banco de Dados (2)
- Java (2)
- Negociação (2)
- Trabalho em Equipe (2)



Helene Scarberry - \$20,00 / h

- Téc. Levant. Requisitos (2)
- Trabalho em Equipe (2)
- Análise Orientada a Objetos (3)
- Banco de Dados (2)
- Java (2)
- Técnicas de Testes (2)



Kendall Cheers - \$50,00 / h

- Relacionamento com o público (3)
- Negociação (3)
- Telecomunicações (3)
- Trabalho em Equipe (3)
- Banco de Dados (3)
- Projeto Orientado a Objetos (3)
- Java (3)
- Técnicas de Testes (2)



Suzy Fenninger - \$15,00 / h

- Banco de Dados (2)
- Java (3)



Scott Kaplan - \$30,00 / h

- Relacionamento com o público (2)
- Negociação (2)
- Téc. Levant. Requisitos (2)
- Telecomunicações (2)
- Trabalho em Equipe (2)
- Análise Orientada a Objetos (2)
- Banco de Dados (2)
- Projeto Orientado a Objetos (2)



Phillip McKeever - \$75,00 / h

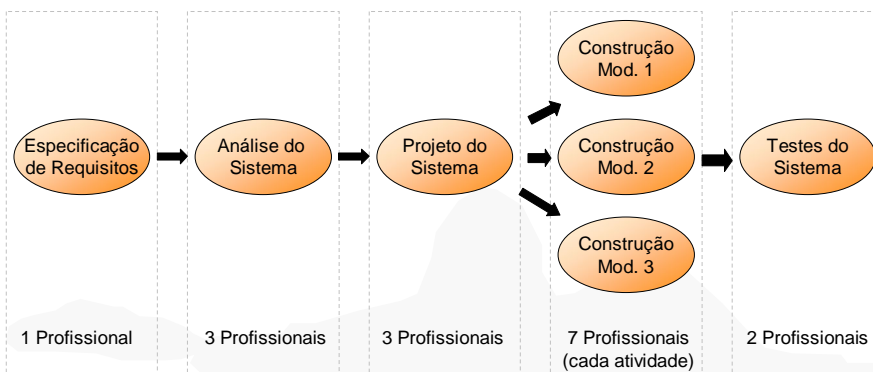
- Relacionamento com o público (3)
- Negociação (3)
- Telecomunicações (3)
- Trabalho em Equipe (3)
- Análise Orientada a Objetos (3)
- Banco de Dados (3)
- Projeto Orientado a Objetos (3)
- Java (3)



Kenny Carlberg - \$15,00 / h

- Banco de Dados (2)
- Java (2)
- Negociação (2)
- Trabalho em Equipe (2)

Exemplo – Profissionais Qualificados

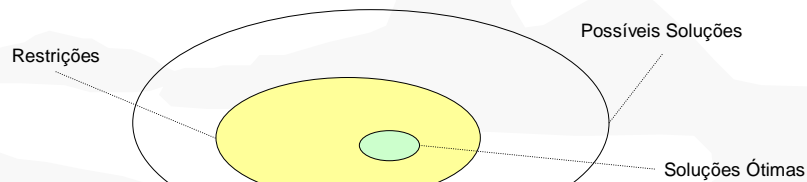


Exemplo – Resultados



- Número de possíveis soluções : 2160

Função de Custo	Valor Mínimo	Valor Máximo	Δ Percentual
Tempo	39 dias	46 dias	17,9%
Custo	\$ 10360	\$ 26360	154,4%
Índice de Sub-alocação	91	223	145,0%
Tamanho	4 pessoas	7 pessoas	42,9%



Estudo Experimental



- Decisão com dois fatores de otimização
 - Participantes apresentaram dificuldades em atingir a equipe ótima
- Análise qualitativa
 - Dificuldade em considerar mais de um fator
 - Influência da experiência do participante
 - Influência do esforço de execução (tempo)
 - Apenas 25% conseguiram chegar à melhor solução
- Dificuldades de análise tendem a aumentar quanto maior a disponibilidade de informações sobre os desenvolvedores

Conclusões



- ❑ Resumo dos principais projetos de pesquisa que tocam em aspectos de cunho sociotécnico
- ❑ Gostaríamos de discutir as possibilidades de interação e desenvolvimento de novas pesquisas

