

# Ferramenta de apoio a Experimentos em Engenharia de Software

Acadêmico: Jeison Dandolini

Orientador: Everaldo Artur Grahl

# Roteiro

- **Introdução**
- **Objetivos do trabalho**
- **Conceitos básicos**
- **Contexto atual**
- **Requisitos principais do problema a ser tratado**
- **Técnicas e ferramentas utilizadas na especificação**
- **Apresentação da especificação**
- **Técnicas e ferramentas utilizadas na implementação**
- **Operacionalidade da implementação**
- **Resultados e discussão**
- **Conclusão**
- **Extensões**

# INTRODUÇÃO

Engenharia de Software Experimental é uma das áreas de pesquisa da Engenharia de Software.

Seu objetivo é o aprimoramento de técnicas de Engenharia de Software

Surgiu em função da necessidade da verificação de teorias como:

- se a utilização de determinada ferramenta de testes irá aumentar a capacidade de programadores de detectar falhas em seus softwares
- se a utilização de uma ferramenta de geração de códigos irá agilizar o processo de desenvolvimento de software.

# OBJETIVOS DO TRABALHO

- direcionar experimentos para questões relativas a melhoria de processo de software.
- utilizar a técnica GQM para a definição das medidas nos experimentos.
- adotar técnicas de estatística na análise dos resultados do experimento.

# CONCEITOS BÁSICOS

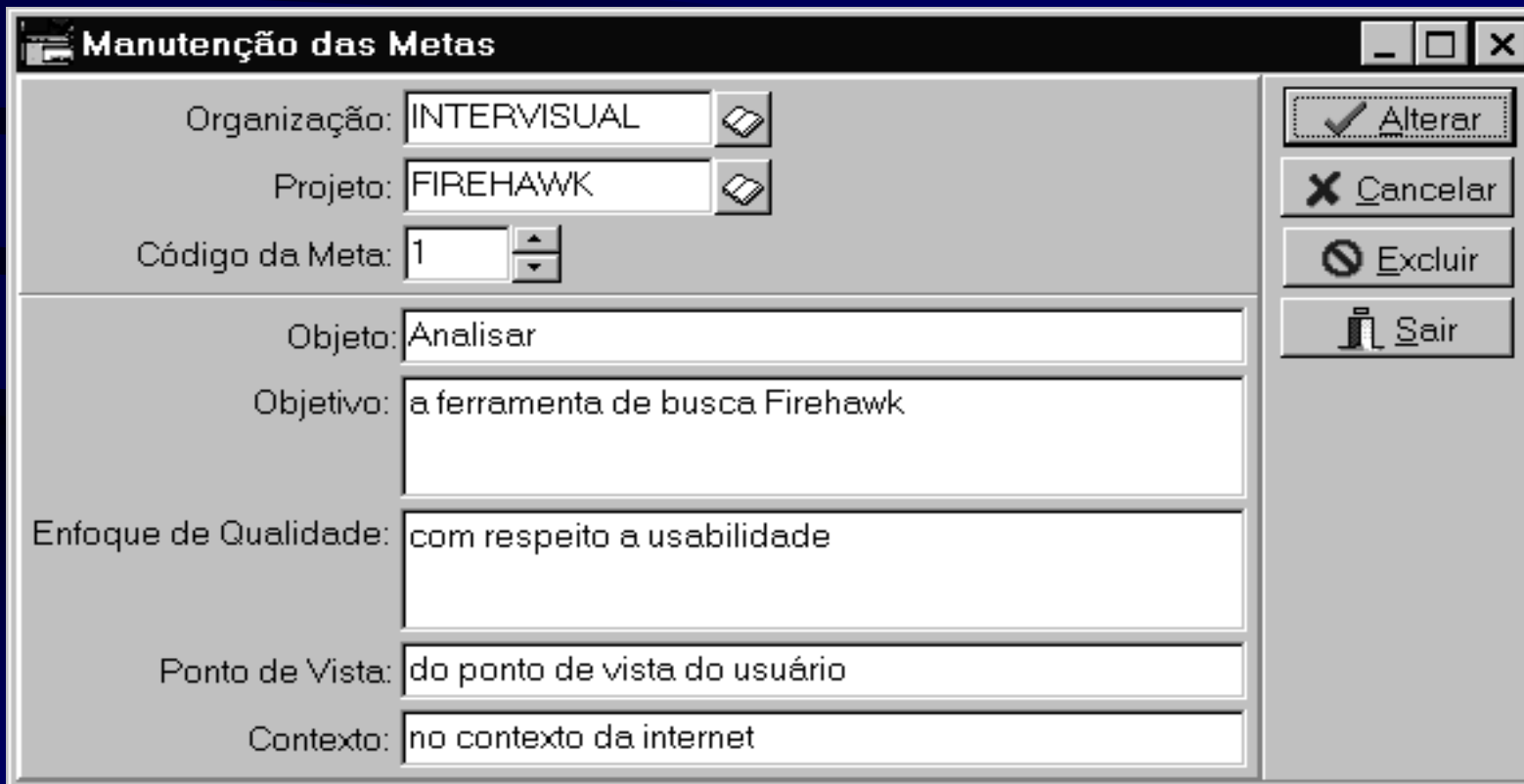
- variáveis
- participantes
- hipóteses
- GQM – *Goal question metric*
- teste de hipótese
- cálculos de estatística

# CONTEXTO ATUAL

- **Trabalhos envolvidos com o contexto do trabalho são:**
  - **O TCC desenvolvido por Jan Charles Gross: que relata um software de apoio à utilização do GQM;**
  - **A ferramenta MedPlan: que é uma ferramenta de apoio a realização de planos de medição;**
  - **A ferramenta Metrics: é uma ferramenta de apoio à obtenção dos resultados das medições realizadas.**

# CONTEXTO ATUAL

## Tela do trabalho de Gross



The screenshot shows a window titled "Manutenção das Metas" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The window contains a form with the following fields and controls:

- Organização:** A text box containing "INTERVISUAL" with a dropdown arrow icon to its right.
- Projeto:** A text box containing "FIREHAWK" with a dropdown arrow icon to its right.
- Código da Meta:** A text box containing "1" with up and down arrow icons to its right.
- Objeto:** A text box containing "Analisar".
- Objetivo:** A text box containing "a ferramenta de busca Firehawk".
- Enfoque de Qualidade:** A text box containing "com respeito a usabilidade".
- Ponto de Vista:** A text box containing "do ponto de vista do usuário".
- Contexto:** A text box containing "no contexto da internet".

On the right side of the form, there are five buttons stacked vertically:

- Alterar:** A button with a checkmark icon.
- Cancelar:** A button with an 'X' icon.
- Excluir:** A button with a circle and slash icon.
- Sair:** A button with a door icon.

# CONTEXTO ATUAL

## Tela do sistema MedPlan

MedPlan - Apoio no Planejamento de Medição da Organização

Definir Plano de Medição da Organização

Objetivo de análise:

Propósito: Conhecer

Com respeito:

Ponto de vista:

Contexto:

Elaborar Plano de Medição da Organização

Definir Plano de Medição da Organização

Identificar Objetivos de Medição da Organização

Identificar Questões de Medição da Organização

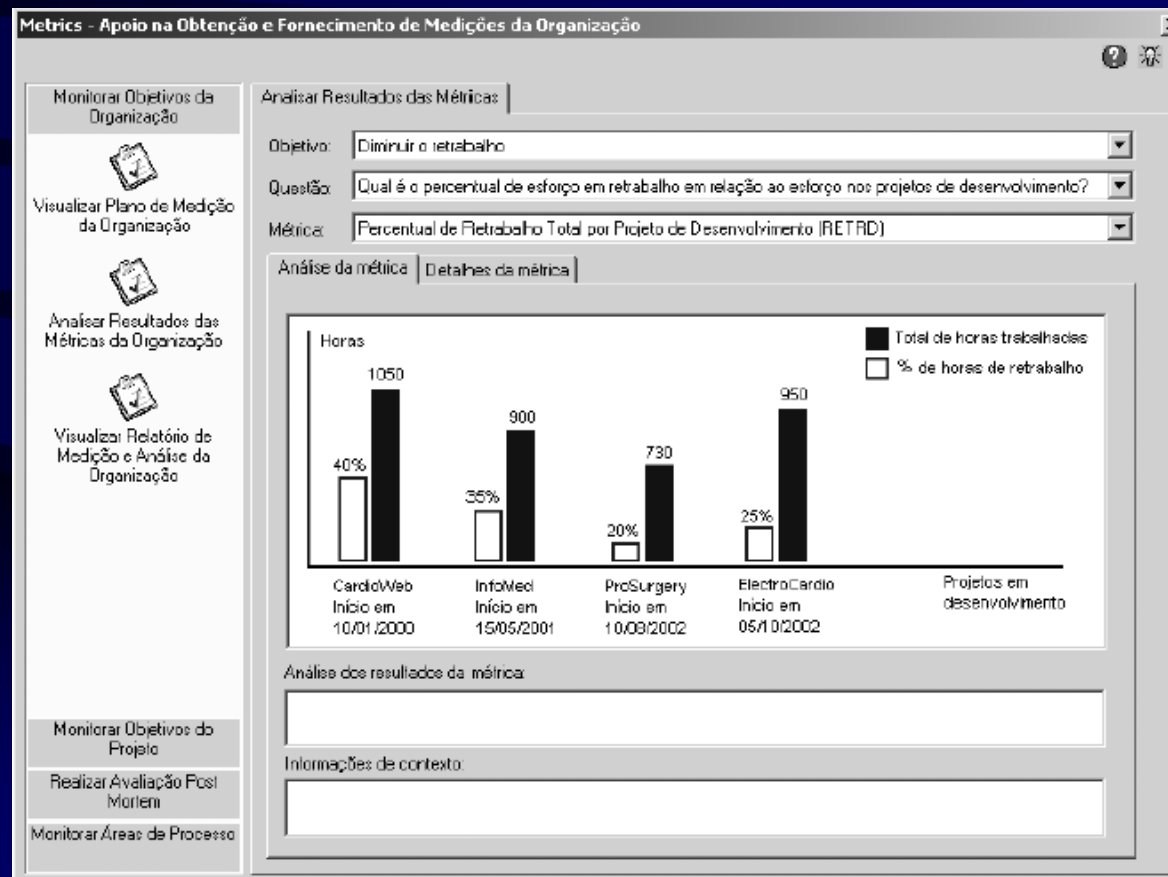
Identificar Métricas da Organização

Visualizar Plano de Medição da Organização



# CONTEXTO ATUAL

## Tela do sistema Metrics



# REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRATADO

**Os principais requisitos da ferramenta são:**

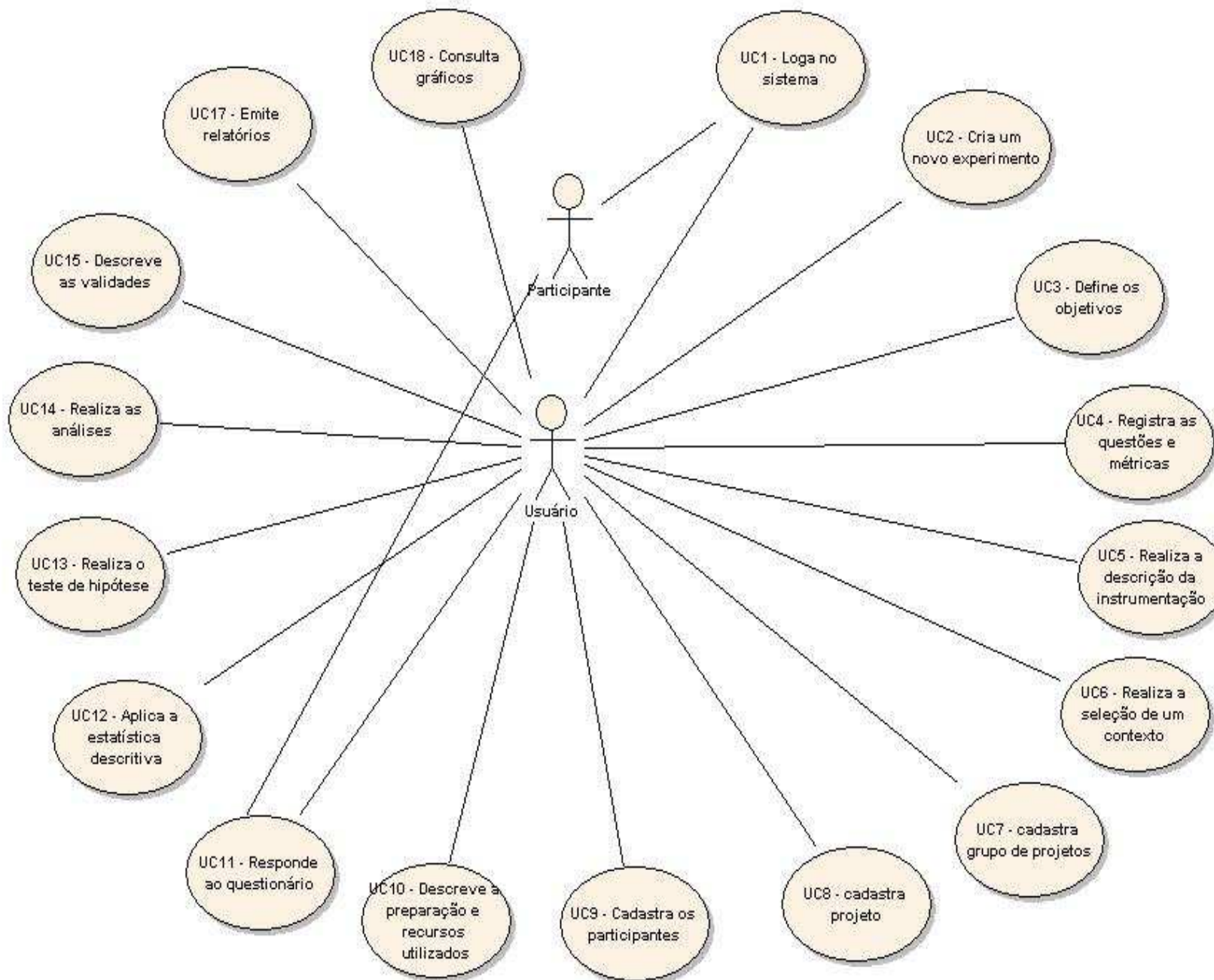
- Registro de experimentos;
- Definição dos objetivos;
- Registro das questões e métricas;
- Definição das hipóteses;
- Cadastro dos participantes;
- Respostas das questões;
- Teste de hipótese

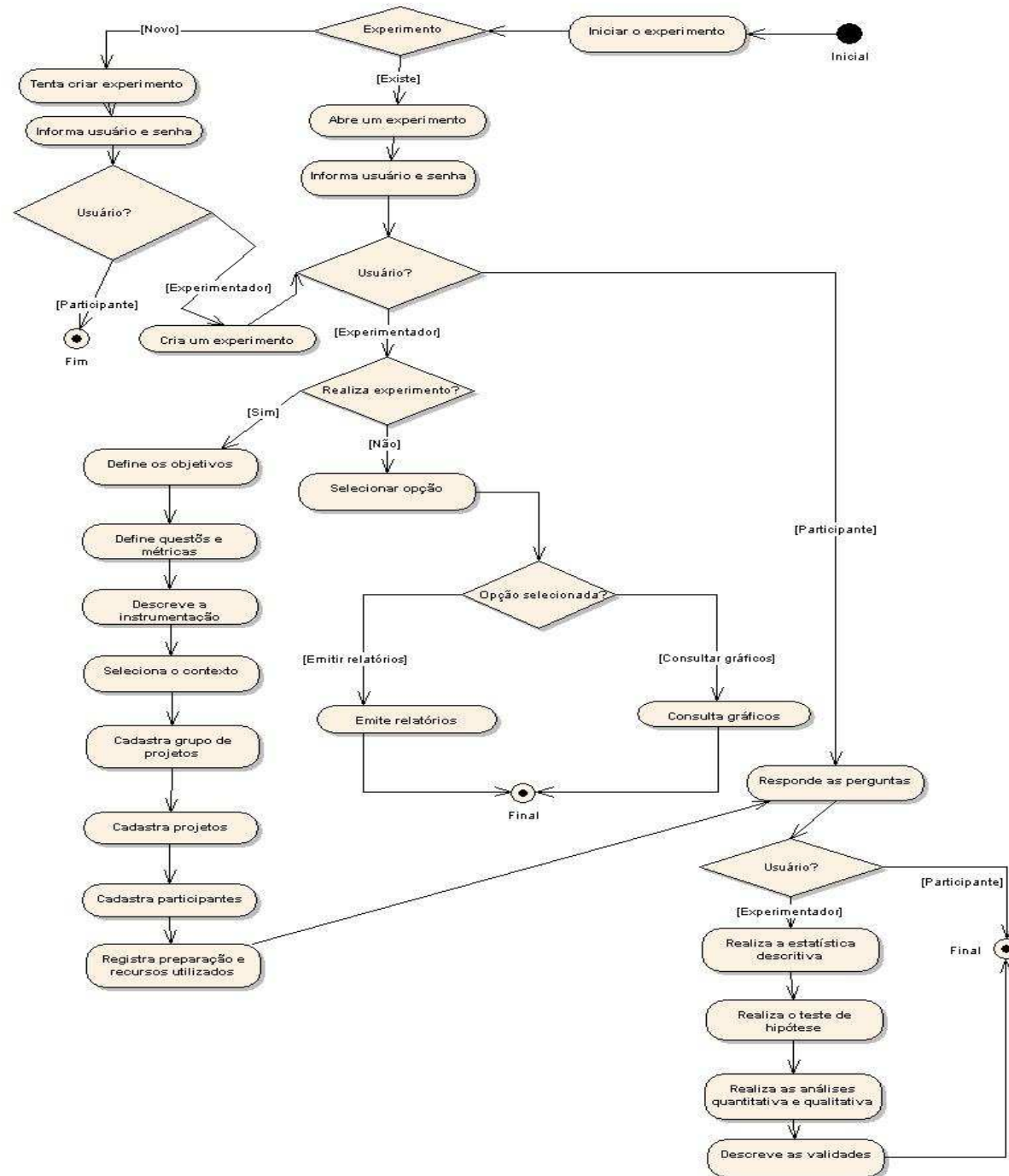
# TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NA ESPECIFICAÇÃO

- A ferramenta utilizada para a criação dos diagramas da UML foi o Enterprise Architect 4.5;
- A ferramenta utilizada para a criação do diagrama de entidade e relacionamento foi o Power Designer;

# APRESENTAÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO

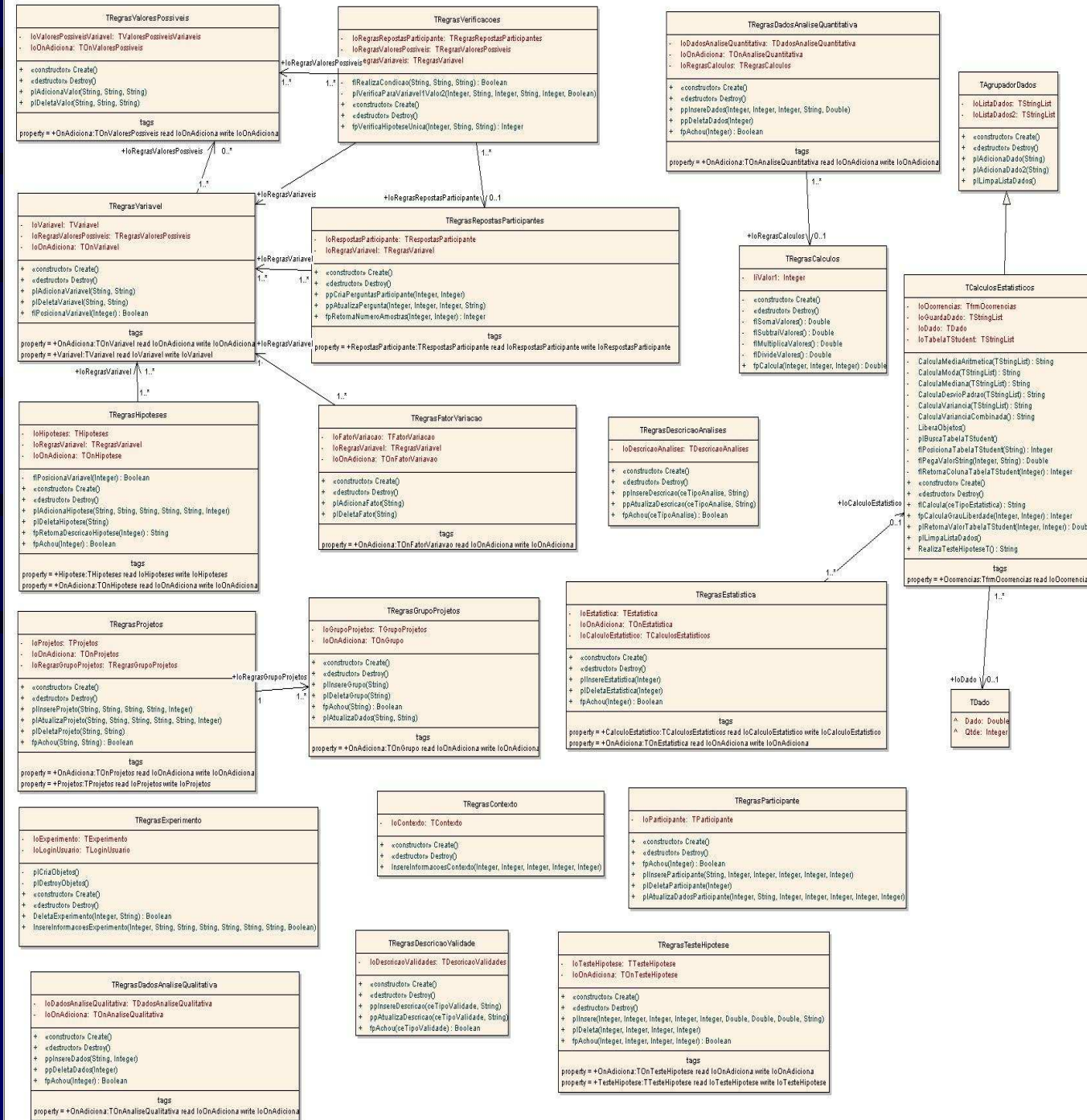
- Diagrama de caso de uso
- Diagrama de atividades
- Diagrama de classes
- Diagrama de entidade e relacionamento físico

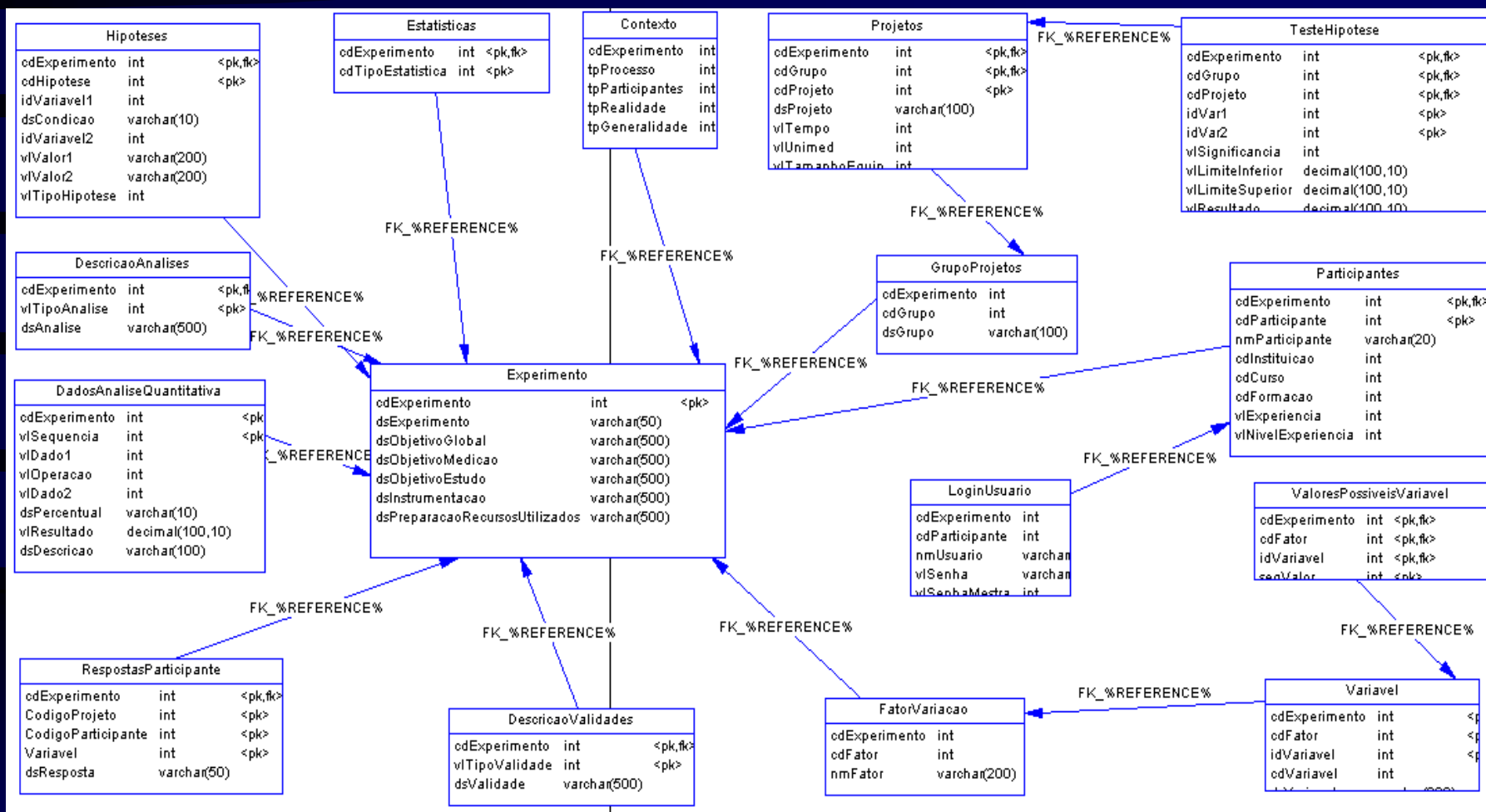






cd Diagrama de classes das regras de negócio







# TÉCNICAS E FERRAMENTAS UTILIZADAS NA IMPLEMENTAÇÃO

- A técnica utilizada foi a OO – Orientação a objetos;
- O ambiente de programação utilizado foi o Delphi 6.0;
- O banco de dados utilizado foi o MY-Sql front 2.5.

# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

## Tela da definição dos objetivos

Objetivo global	O propósito desse estudo experimento é avaliar se o uso do MODEST no desenvolvimento de SI pode aumentar a capacidade de detecção de falhas dos testes gerados, e ao mesmo tempo reduzir os custos do desenvolvimento, em função da diminuição do esforço necessário na execução das atividades de teste.	
Objetivo da medição	O foco da medição é o esforço(tempo) e a capacidade de detecção de falhas.	
Objetivo do estudo	<b>Analisar</b>	<utilização de um processo de software instanciado com ou sem o MODEST>
	Com o propósito de	<avaliar>
	Com respeito à	<esforço e capacidade de detecção de falhas>
	Do ponto de vista do	<pesquisador>
	No contexto dos	<alunos de graduação em Ciências da computação>

# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Tela da definição das questões e hipóteses

Fatores de variação

Nome do fator

Codigo	Nome do fator
1	Tempo de desenho
2	Tempo de desenvolvimento
3	Capacidade de detecção de falhas

Perguntas sobre os fatores

Descrição da pergunta

IdVariavel	CodigoFator	Descrição da pergunta
1	1	Qual o tempo de desenho utilizando o MODEST?
2	1	Qual o tempo de desenho sem o MODEST?

Valores possíveis das variáveis

Valor

IdVariavel	Sequencia	Valor da variável
------------	-----------	-------------------

Definição das hipóteses

Variável Valor 1  Condição

Variável Valor 2  Tipo hipótese

Código	Id variável 1	Condição	Id variável 2	Valor 1	Valor 2	Tipo Hipótese
1	1	=	2			Nula
2	1	<>	2			Alternativa
3	3	=	4			Nula
4	3	<>	4			Alternativa
5	5	=	6			Nula

# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

## Tela de cadastro de participantes


Participantes




Código

Nome  Instituição

Formação  Curso

Experiência(Anos)  Experiência(Nível)

 Gráfico

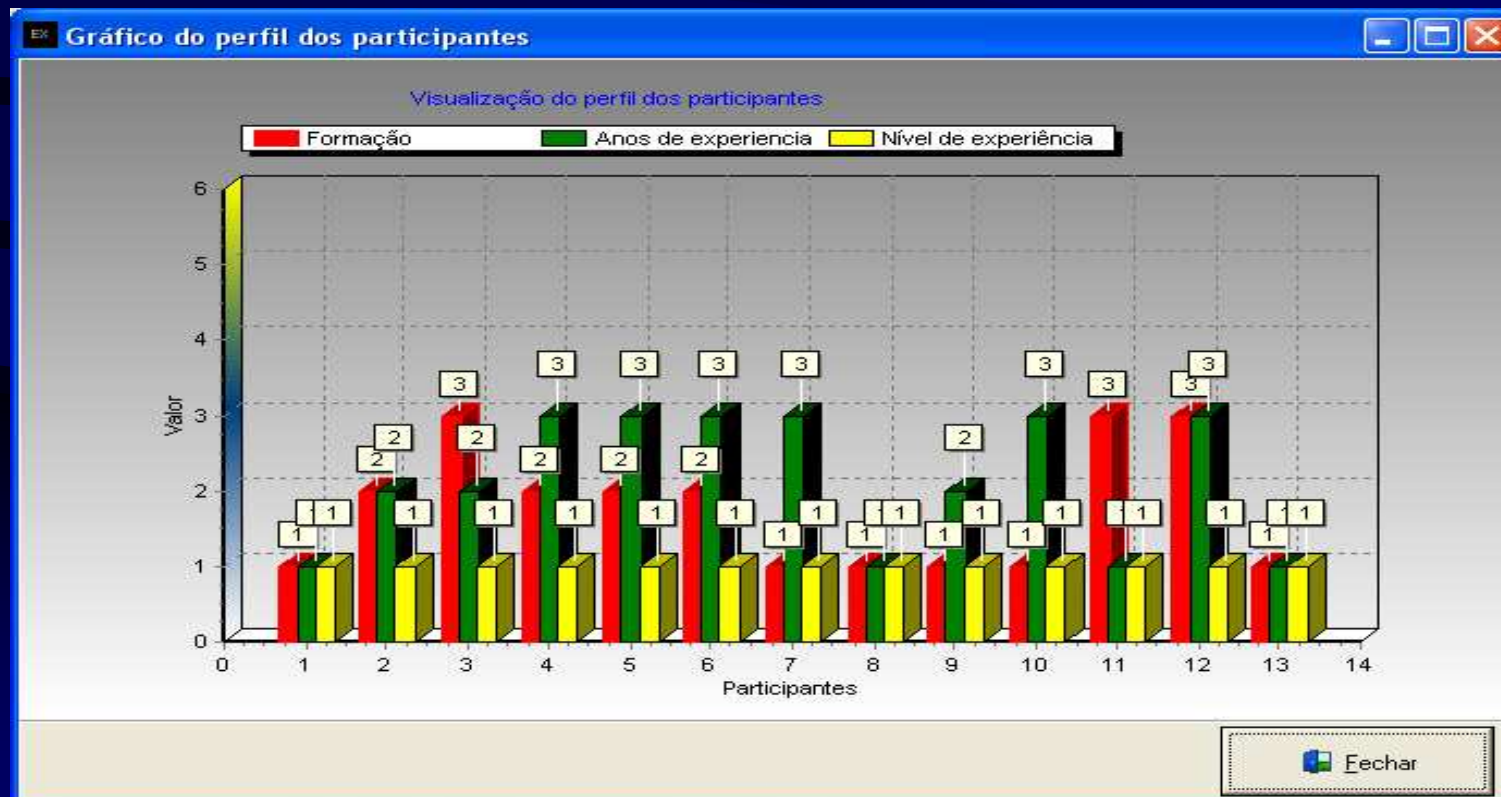
 Adicionar  Excluir  Editar

Lista de participantes cadastrados

Codigo	Nome do participante	Instituição	Curso	Formação	Experiência	Experiência(Nível)
1	Jeison	Pública	Informática	Técnico	Menos de 6 Meses	Baixo
2	Carlos	Pública	Informática	Universitária	De 6 Meses à 2 Anos	Baixo
3	Roberto	Pública	Informática	Pós Graduação	De 6 Meses à 2 Anos	Baixo
4	Fábio	Pública	Informática	Universitária	De 2 Anos à 4 Anos	Baixo
5	Ricardo	Pública	Informática	Universitária	De 2 Anos à 4 Anos	Baixo
6	Jefferson	Pública	Informática	Universitária	De 2 Anos à 4 Anos	Baixo
7	Juliano	Pública	Informática	Técnico	De 2 Anos à 4 Anos	Baixo
8	Fabiano	Pública	Informática	Técnico	Menos de 6 Meses	Baixo
9	Renata	Particular	Informática	Técnico	De 6 Meses à 2 Anos	Baixo
10	Catia	Particular	Informática	Técnico	De 2 Anos à 4 Anos	Baixo
11	César	Particular	Informática	Pós Graduação	Menos de 6 Meses	Baixo
12	Alexandre	Particular	Informática	Pós Graduação	De 2 Anos à 4 Anos	Baixo
13	Ronaldo	Pública	Informática	Técnico	Menos de 6 Meses	Baixo

# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Gráfico do perfil dos participantes



# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

## Tela do questionário

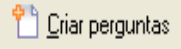
Nome	Partic.	Nome
Login	1	Jeison
Gestão de mercador	2	Carlos
	3	Roberto
	4	Fábio
	5	Ricardo
	6	Jefferson
	7	Juliano
	8	Fabiano
	9	Renata
	10	Catia
	11	Cézar
	12	Alexandre

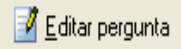
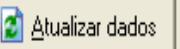
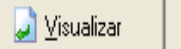
  

V..	Descrição	Resposta
1	Qual o tempo de desenho utilizando o MODEST?	
2	Qual o tempo de desenho sem o MODEST?	
3	Qual o tempo de desenvolvimento (desenho + Testes) utilizando o MODEST?	
4	Qual o tempo de desenvolvimento (desenho + Testes) sem o MODEST?	
5	Qual a capacidade de detecção de falhas(Número de falhas encontradas) utilizando o MODEST?	
6	Qual a capacidade de detecção de falhas(Número de falhas encontradas) sem o MODEST?	

Respostas

Variável Descrição da pergunta



Resposta

# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Tela da estatística descritiva



Tipo de estatística   Adicionar  Atualizar Projeto

Tabela de estatísticas

Estat. Variáveis	1	2	3	4	5	6
Média Aritmética	9,76	6,54	9,76	22,37	29	26,17
Moda		5,9:7,8		25,3		28:29
Mediana	9,7	6,1	9,7	22,8	29	28
Desvio Padrão	3,14	2,07	3,14	5,22	0	2,86

# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

## Tela do teste de hipótese

Selecione o projeto

Número do projeto

Informe as duas variáveis que farão parte do teste

Variável 1   Número de amostras

Variável 2   Número de amostras

Grau de liberdade  Grau de significância (%)

Limite inferior    Limite superior

**ATENÇÃO: Para que a hipótese não seja rejeitada, o resultado do teste deve ficar entre o limite inferior e o limite superior**

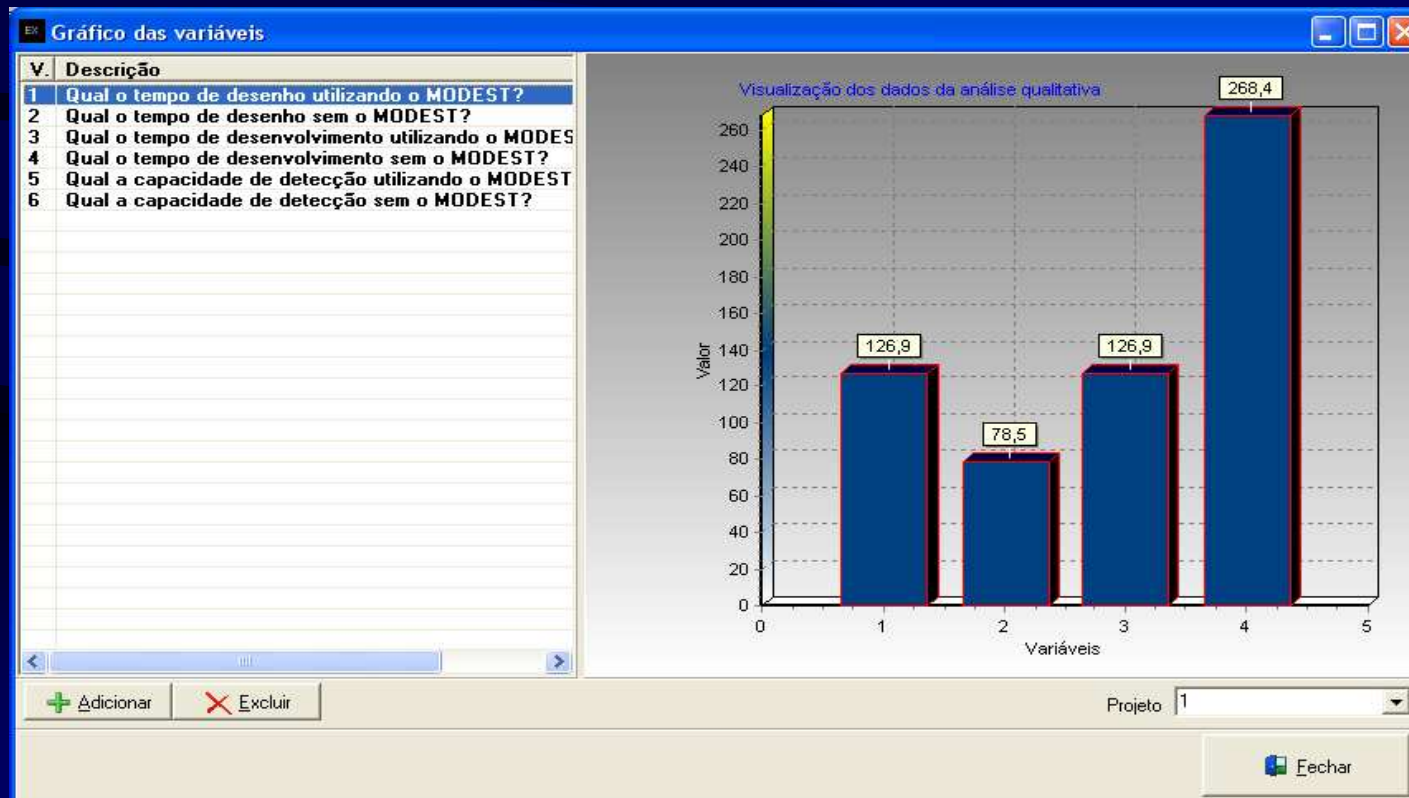
Resultado

Var 1	Var 2	Projeto	Significância	Limite inferior	Limite superior	Resultado	Descrição do resultado
1	2	1	5	-2,069	+2,069	-7,38	A hipótese nula 1 = 2 foi rejeitada !



# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

Tela do gráfico das variáveis



# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO

## Validades do experimento

### Validade de interna

Para se evitar o problema da maturação, utilizou-se dois casos de uso com características bem distintas. Com isso, procurou-se evitar uma influência positiva na utilização dos tratamentos, visto que eles tinham um pouco em comum. Acredita-se que isso também ajudou a evitar influências negativas, como o cansaço e tédio, na repetição de uma atividade muito similar.

As falhas foram selecionadas com a ajuda de um testador experiente na área, para garantir que as falhas fossem as mais reais possíveis.

### Validade de externa

O experimento envolveu alunos de Engenharia de Software do último ano, e como a maioria deles já trabalhavam na área, porém somente com desenvolvimento, acredita-se que eles tem o perfil de um desenvolvedor jr. com pouca experiência no mercado.

O exemplo utilizado, dois casos de uso de um sistema para controle de mercearias, embora seja pequeno, possui características da realidade do mundo real, e este experimento pode servir de base para outros estudos nesta área.

### Validade de conclusão

A verificação da hipótese foi feita utilizando o teste t. A potência deste teste é considerada alta. No intuito de se minimizar os efeitos associados a imprecisão das medidas, relacionadas ao esforço empregado nos passos do experimento, foi solicitado o envio diário dos resultados intermediários e do formulário com o registro de horas relativos a esses resultados. Esses formulários eram analisados para evitar uma imprecisão dos dados coletados. Além disso, foi acompanhado cada passo do estudo, em função desse acompanhamento descartou-se participantes cuja qualidade dos registros não foi considerada adequada para o experimento.

### Validade de construção

As idéias utilizadas no estudo já tinham sido utilizadas em alguns estudos preliminares anteriores, sendo aperfeiçoadas para o estudo atual. Assim acredita-se que elas foram suficientemente definidas antes de serem traduzidas em tratamentos e medidas. Essas medidas são bastante claras e amplamente conhecidas no contexto de Engenharia de Software e, além disso, desde os primeiros estudos se mostraram adequadas. Planejou-se o estudo de forma que os participantes não tivessem conhecimento das hipóteses a serem verificadas, de forma a evitar comportamentos positivos ou negativos, pois sabia a existência de participantes defensores dos processos ágeis.

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Utilização de um caso real para a operacionalidade da implementação
- Os resultados mais importantes obtidos na execução do trabalho foram:
  - suporte a definição de questões e métricas
  - geração dos questionários
  - aplicação dos cálculos estatísticos e teste de hipótese
  - análise dos dados obtidos

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Tabela de comparação dos trabalhos correlatos

Trabalho	Definição dos objetivos	Definição de questões	Cálculos estatísticos	Geração de gráficos
EX	Possui	Possui	Possui	Possui
GROSS (2001)	Possui	Possui	Não possui	Não possui
MedPlan	Possui	Possui	Não possui	Não possui
Metrics	Não possui	Não possui	Não possui	Possui

# CONCLUSÃO

- A ferramenta desenvolvida oferece suporte á todas as fases do experimento
- Inicialmente, tinha-se a idéia de desenvolver uma ferramenta que apoiasse experimentos direcionados á melhoria de processo e produto
- Utilizou-se parcialmente a técnica GQM
- Foram adotadas técnicas de estatística
- O protótipo pode ser utilizado em empresas e universidades

# EXTENSÕES

- Criação de outros métodos para obtenção de dados
- Funcionalidades mais diversificadas sobre cálculos estatísticos
- Maior aprofundamento sobre técnicas GQM
- Criação de arquivos de ajuda