

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

**PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO
NA ÁREA INDUSTRIAL DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA
PRODUÇÃO UTILIZANDO A LÓGICA FUZZY**

Acadêmico: Rafael Ramos de Carvalho

Orientador: Oscar Dalfovo

2000/2-44

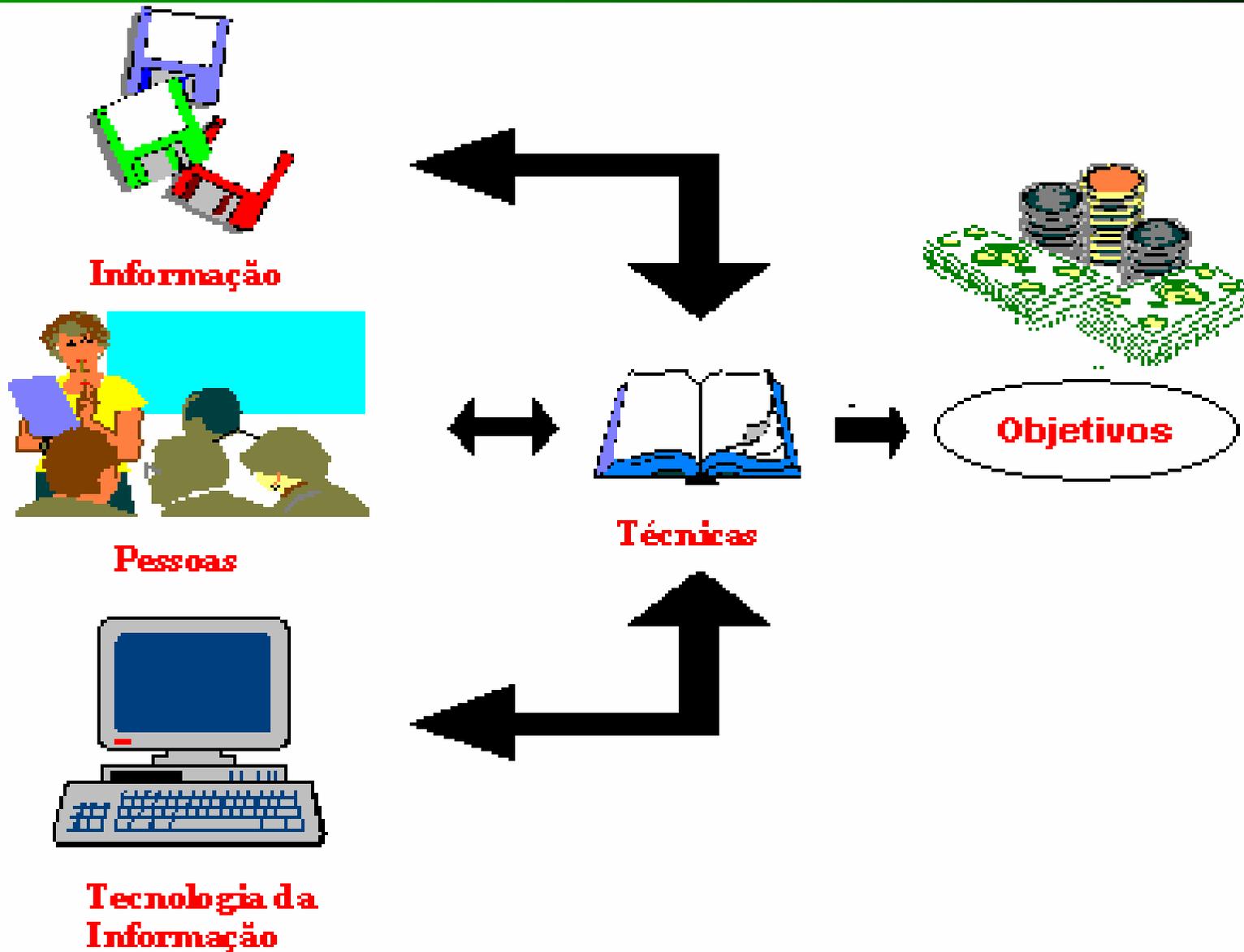
APRESENTAÇÃO

- **Introdução**
- **Sistemas de Informação**
- **Planejamento e controle da Produção**
- **Banco de Dados Oracle**
- **Lógica *Fuzzy***
- **Desenvolvimento do Protótipo**
 - **Análise estruturada, Técnica lógica *fuzzy*, Oracle Designer 2000, Delphi 5.0, Oracle**
 - **Especificação do Protótipo**
 - **Sistemas de Informação Gerencial (SIG)**
 - **Diagrama Entidade-Relacionamento, Diagrama de Fluxo de Dados**
- **Implementação do Sistema**
- **Conclusão**
 - **Limitações, Sugestões**
- **Bibliografia**

INTRODUÇÃO

- De acordo com Dalfovo ([DAL2000]), SI são sistemas que permitem a coleta, o armazenamento, o processamento, a recuperação e a disseminação de informações.
- O Planejamento e Controle da Produção (PCP), um item importante, pois para que determinada produção de um certo material não seja paralisada ou nem que haja desperdícios posteriormente, a quantidade desse material deve ser totalmente planejada e controlada.
- Segundo [MAN1995] o conceito de conjunto *fuzzy* foi introduzido, em 1965, por Lotfi A. Zadeh.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO



Fonte: adaptado de [DAL2000]

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL - SIG

O SIG auxilia os executivos das empresas a consolidar o tripé básico de sustentação da empresa: qualidade, produtividade e participação. A qualidade deve envolver o nível de satisfação das pessoas no trabalho associado a uma qualidade de vida que se estenda à estrutura pessoal, familiar e social. A produtividade não pode ser abordada com um assunto de tempos e métodos, de ergonomia ou de linhas de produção, mas sim a um nível de produtividade global havendo um compromisso de todos para os resultados parciais e globais da empresa. A participação resulta-se das melhorias dos dois itens acima relacionados ([OLI1992]).

CARACTERÍSTICAS DO SIG

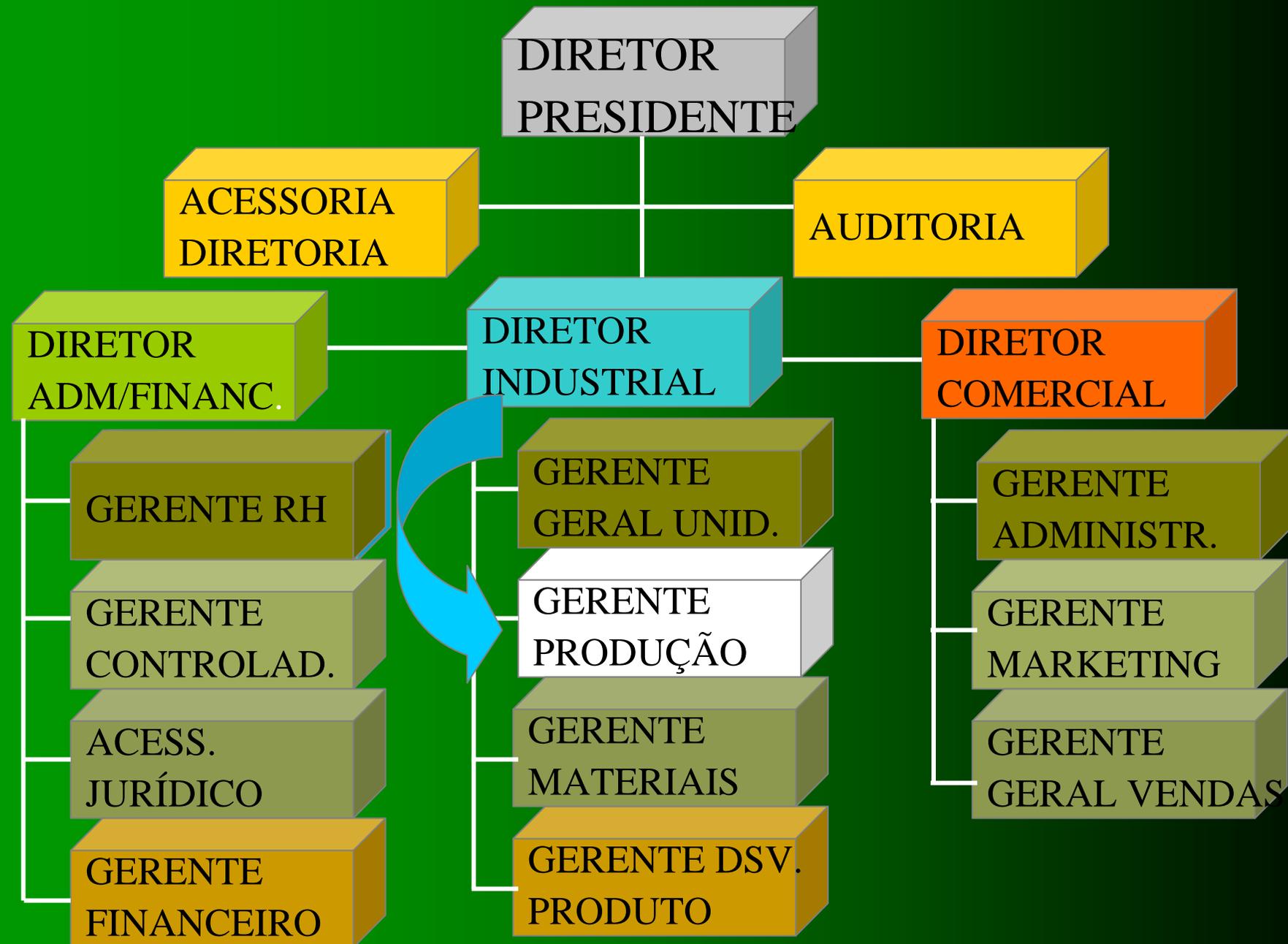
OLIVEIRA ([OLI1992]) enumera algumas características a seguir:

- Redução dos custos das operações
- Melhoria nas tomadas de decisões, através do fornecimento de informações mais precisas e rápidas
- Redução de níveis hierárquicos
- Melhoria na produtividade

PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

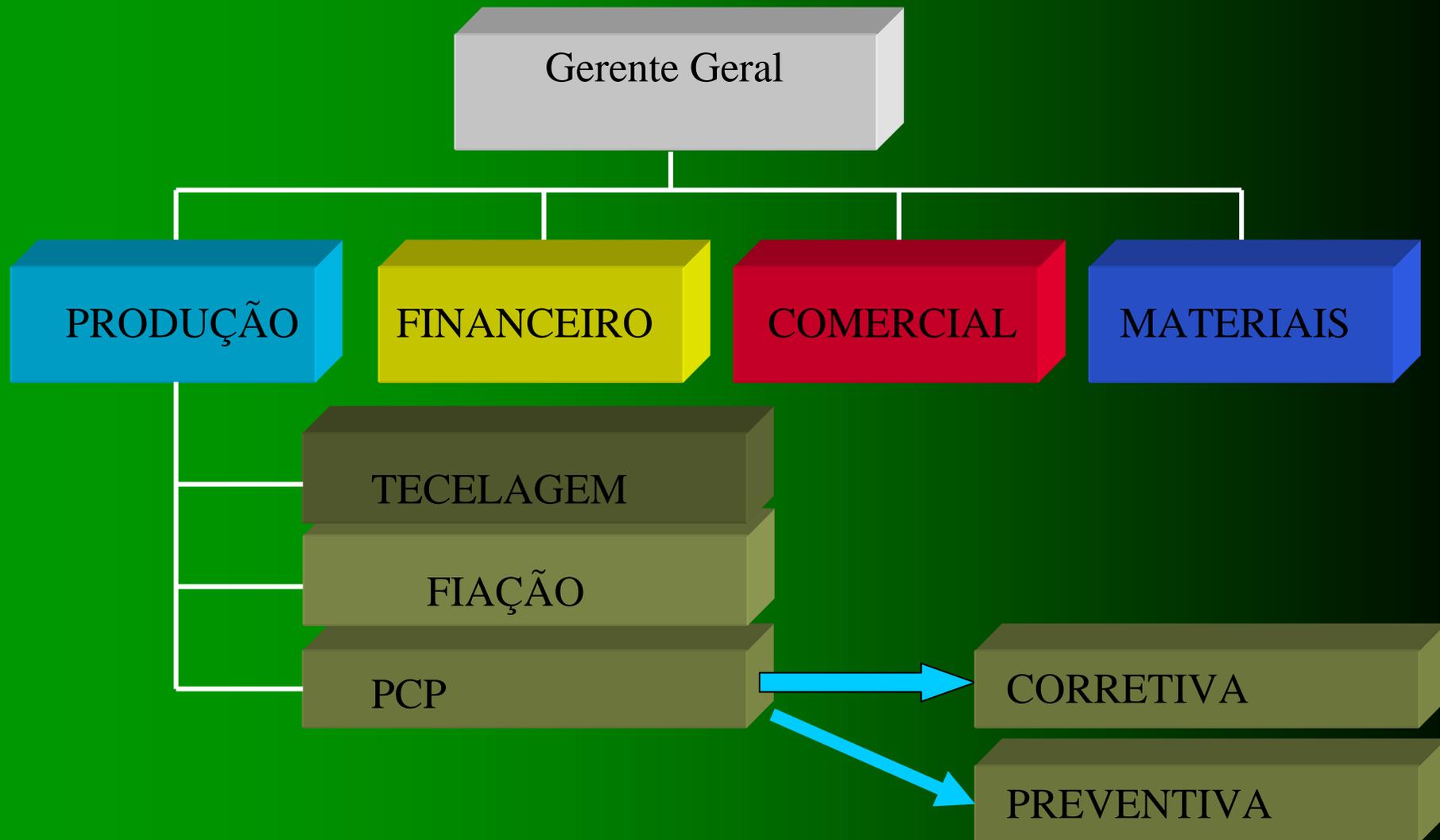
- A crescente oferta de materiais e produtos de todas as partes do mundo é um fato incontestável. A competição mundial traz consigo crescentes exigências por parte dos consumidores. Melhor qualidade, maior variação de modelos, entregas mais confiáveis e menores custos tornam-se parte das expectativas dos consumidores ([RUS1995]).
- O **planejamento** da produção determina como, com que, e a que custo o produto desenvolvido pelo projetor do produto deverá ser manufaturado, fornecendo os dados básicos para o estabelecimento de programas por meio do roteiro de produção, detalhes de cada operação produtiva, padrões de tempos operacionais, ferramentas necessárias e estimativas ([LIN1978]).
- Segundo [RUS1995], **controle** da produção é a função do PCP responsável pelas comparações rotineiras entre os resultados da produção de bens ou serviços e as solicitações da programação, detectando desvios assim como identificando causas e cobrando, dos responsáveis, suas correções.
- Segundo [TUB1997], a função de **produção** não compreende apenas as operações de fabricação e montagem de bens, mas também as atividades de armazenamento, movimentação, entretenimento, etc., quando estão voltadas para a área de serviços, sendo responsável por gerar os bens ou serviços comercializados pelas empresas.

ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS MODERNAS



SETORES DE UMA EMPRESA

Numa empresa há vários setores. Destaca-se alguns deles



MANUTENÇÃO CORRETIVA

Segundo [PIN1998], manutenção corretiva é a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado.

Convém observar que existem duas condições específicas que levam a manutenção corretiva:

- a) desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais;
- b) ocorrência da falha.

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Segundo [PIN1998] manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou a queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo.

BANCO DE DADOS ORACLE

- O Sistema gerenciador de banco de dados relacional (SGBDR) Oracle foi desenvolvido nos EUA em 1977 pela Oracle Corporation, sendo começado como um projeto da Nasa;
- O SGBD Oracle possui características importantes como os mecanismos de segurança, controlando o acesso a dados importantes através de diversos tipos de privilégios; mecanismos de cópia e de recuperação, gerenciamento de espaço flexível, no qual o usuário pode controlar as alocações de espaço subsequentes.

DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

ANÁLISE ESTRUTURADA

- Segundo [GAN1984], análise estruturada é a construção de um modelo lógico de um sistema, utilizando de técnicas gráficas capazes de levar usuários, analistas e projetistas a formarem um quadro claro e geral do sistema e de como suas partes se encaixam para atender às necessidades daqueles que dele precisam.
- A programação estruturada é um conjunto de convenções que o programador pode seguir para produzir o código estruturado, tendo regras de codificações impondo limites sobre o uso das estruturas básicas de controle ajudando a organização do código fonte do sistema.

METODOLOGIA DO SIG

- Fase 1 – Conceituação
 - Necessidade da informação;
- Fase 2 – Levantamento e Análise
 - Informação dos itens a serem trabalhados;
- Fase 3 – Estruturação
 - Fases acima estão de acordo;
- Fase 4 – Implementação
 - Desenvolvimento do protótipo;

TÉCNICA LÓGICA FUZZY

- Como foi concebido por Lofti Zadeh, seu inventor, a lógica *fuzzy* provê um método de reduzir a complexidade dos sistemas. Muitas dessas complexidades vieram de variáveis de sistema que eram manipuladas e representadas ([ZEM1984]).
- Segundo [JAN1995] a teoria de conjuntos difusos permite o tratamento de conceitos vagos, imprecisos, incertos e de conhecimento mal definido, proporcionando uma nova visão além da matemática exata.
- Na técnica de modelagem difusa, a variável lingüística tem o seu lado forte nessa técnica. Essa variável utiliza-se do conceito de qualificadores de conjuntos difusos, sendo chamados de *hedges*, mudando a forma dos conjuntos difusos permitindo a utilização de conceitos expressivos. Tem-se por exemplo, como variáveis lingüísticas os termos, duradouro, muito duradouro, levemente duradouro e pouco duradouro ([KLI1995]).

$$\textit{triangular}(x; a, b, c) = \max\left(\min\left(\frac{x-a}{b-a}, \frac{c-x}{c-b}\right), 0\right)$$

TÉCNICA LÓGICA FUZZY

- Exemplo : Tendo cadastrado três conjuntos: magro, normal, obesa ;tem-se

	A	B	C
Magra	0	35	60
Normal	50	75	80
Obesa	79	90	120

Uma pessoa de 77 quilos é magra, normal ou obesa?

Conjunto Magro:

$$\text{triangular}(77;0,35,60) = \max\left(\min\left(\frac{77-0}{35-0}, \frac{60-77}{60-35}\right), 0\right)$$

$$\text{triangular}(77;0,35,60) = \max\left(\min\left(\frac{77}{35}, \frac{-17}{25}\right), 0\right)$$

$$\text{triangular}(77;0,35,60) = \max(\min(2.2, -0.68), 0)$$

$$\text{triangular}(77;0,35,60) = \max(-0.68, 0)$$

$$\text{triangular}(77;0,35,60) = 0$$

TÉCNICA LÓGICA FUZZY

- Exemplo : Tendo cadastrado três conjuntos: magra, normal, obesa ;tem-se

	A	B	C
Magra	0	35	60
Normal	50	75	80
Obesa	79	90	120

Uma pessoa de 77 quilos é magra, normal ou obesa?

Conjunto Normal:

$$\text{triangular } (77;50,75,80) = \max \left(\min \left(\frac{77 - 50}{75 - 50}, \frac{80 - 77}{80 - 75} \right), 0 \right)$$

$$\text{triangular } (77;50,75,80) = \max \left(\min \left(\frac{27}{25}, \frac{3}{5} \right), 0 \right)$$

$$\text{triangular } (77;50,75,80) = \max (\min (1.08, 0.6), 0)$$

$$\text{triangular } (77;50,75,80) = \max (0.6, 0)$$

$$\text{triangular } (77 ; 50 , 75 , 80) = 0.6$$

TÉCNICA LÓGICA FUZZY

- Exemplo : Tendo cadastrado três conjuntos: magra, normal, obesa ;tem-se

	A	B	C
Magra	0	35	60
Normal	50	75	80
Obesa	79	90	120

Uma pessoa de 77 quilos é magra, normal ou obesa?

Conjunto Obeso:

$$\text{triangular} (77;79,90,120) = \max \left(\min \left(\frac{77 - 79}{90 - 79}, \frac{120 - 77}{120 - 90} \right), 0 \right)$$

$$\text{triangular}(77;79,90,120) = \max \left(\min \left(\frac{-2}{11}, \frac{43}{30} \right), 0 \right)$$

$$\text{triangular}(77;79,90,120) = \max(\min(0.181, 1.43), 0)$$

$$\text{triangular} (77;79,90,120) = \max (0.181, 0)$$

$$\text{triangular} (77;79,90,120) = 0.181$$

TÉCNICA LÓGICA FUZZY

- Exemplo : Tendo cadastrado três conjuntos: magra, normal, obesa ;tem-se

	A	B	C
Magra	0	35	60
Normal	50	75	80
Obesa	79	90	120

Uma pessoa de 77 quilos é magra, normal ou obesa?

Conjunto Magro: *triangular* (77 ; 0 , 35 , 60) = 0

Conjunto Normal: *triangular* (77 ; 50 , 75 , 80) = 0.6

Conjunto Obeso: *triangular* (77 ; 79 , 90 , 120) = 0.181

Resposta: Esta pessoa possui 0.6 de pertinência no conjunto normal e 0.181 de pertinência no conjunto obeso.

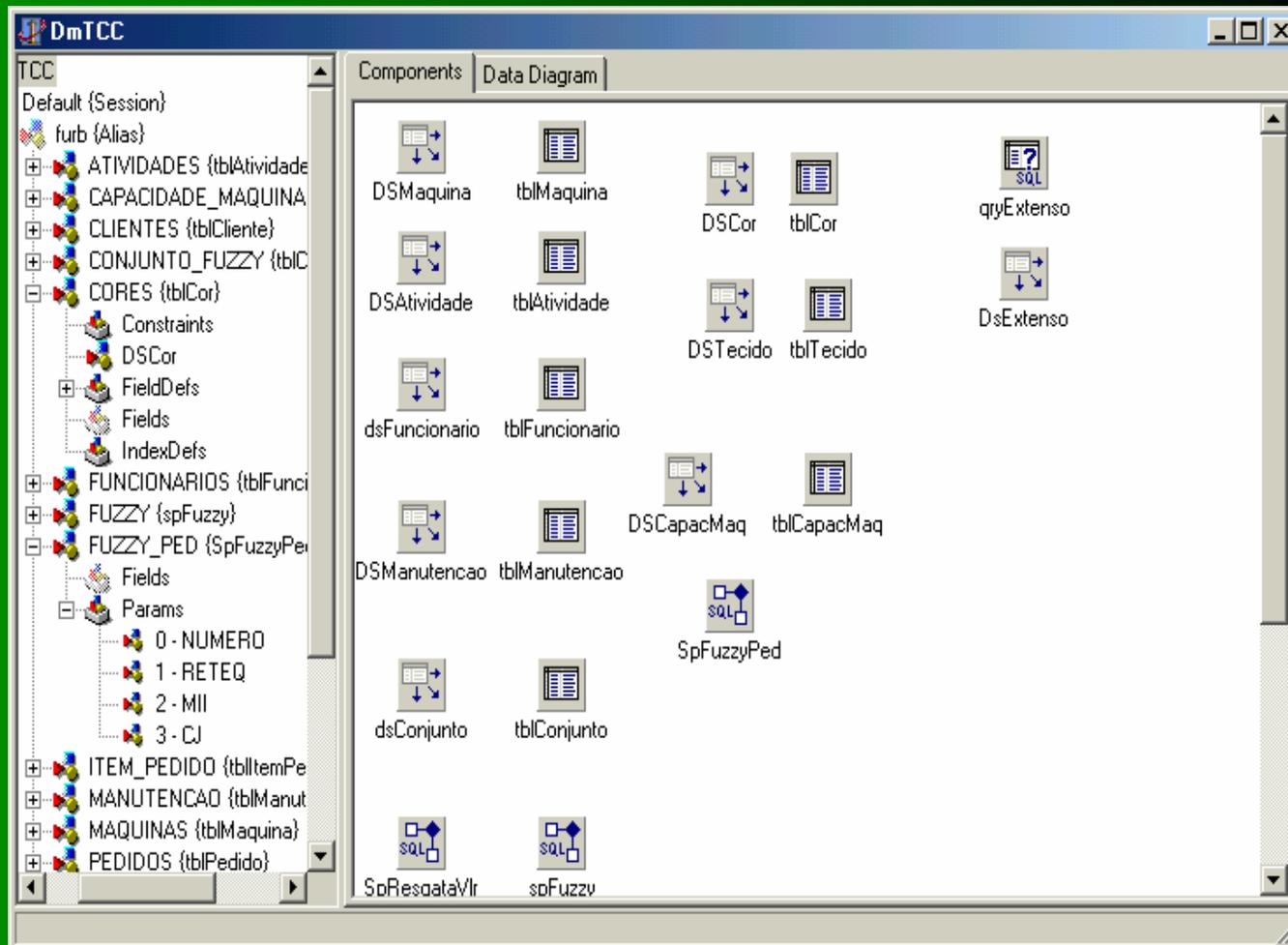
FERRAMENTAS UTILIZADAS ORACLE DESIGNER 2000

ORACLE DESIGNER
FERRAMENTA DE
MODELAGEM DE DADOS
ATRAVÉS DA ANÁLISE
ESTRUTURADA, ONDE
SE PODE ESPECIFICAR,
O DIAGRAMA DE FLUXO
DE DADOS E O
DIAGRAMA ENTIDADE
RELACIONAMENTO.



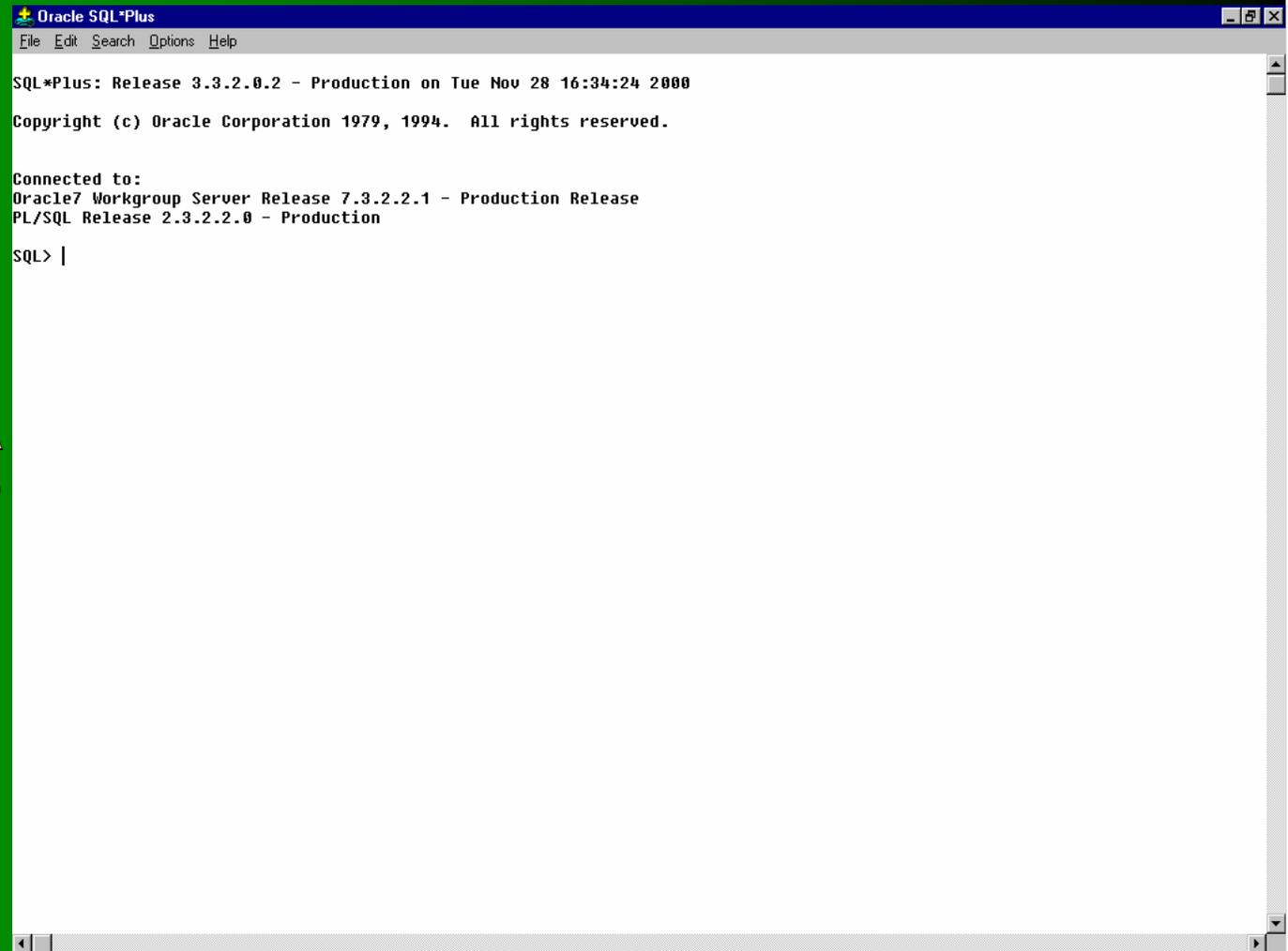
FERRAMENTAS USADAS DELPHI 5.0

DELPHI 5.0
PRODUTO DE
DESENVOLVIMENTO
RÁPIDO DE APLICAÇÕES
WINDOWS, AUXILIADO
POR UM CONJUNTO DE
COMPONENTES QUE SE
PODE ARRASTAR E
SOLTAR SOBRE O
FORMULÁRIO.



FERRAMENTAS USADAS BANCO DE DADOS ORACLE

**BANCO DE DADOS
ORACLE
PARA PLICAÇÕES ON-
LINE CRÍTICAS QUE
REQUEREM ALTA
PERFORMANCE E
CONFIDENCIABILIDADE,
A ORACLE OFERECE A
PRIMEIRA ALTERNATIVA
REAL EM RELAÇÃO AOS
SISTEMAS DE
MAINFRAME
TRADICIONAIS DE
CUSTO ELEVADO**



```
Oracle SQL*Plus
File Edit Search Options Help
SQL*Plus: Release 3.3.2.0.2 - Production on Tue Nov 28 16:34:24 2000
Copyright (c) Oracle Corporation 1979, 1994. All rights reserved.

Connected to:
Oracle7 Workgroup Server Release 7.3.2.2.1 - Production Release
PL/SQL Release 2.3.2.2.0 - Production

SQL> |
```

ESPECIFICAÇÃO DO PROTÓTIPO

- O protótipo desenvolvido tem por finalidade desenvolver um protótipo de um SIG para as empresas que realizam manutenções industriais, mais especificamente na área de planejamento e controle da produção, com o objetivo de ajudar os gerentes na tomada de decisões, na alocação de mão-de-obra e disponibilidade das máquinas.

DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO

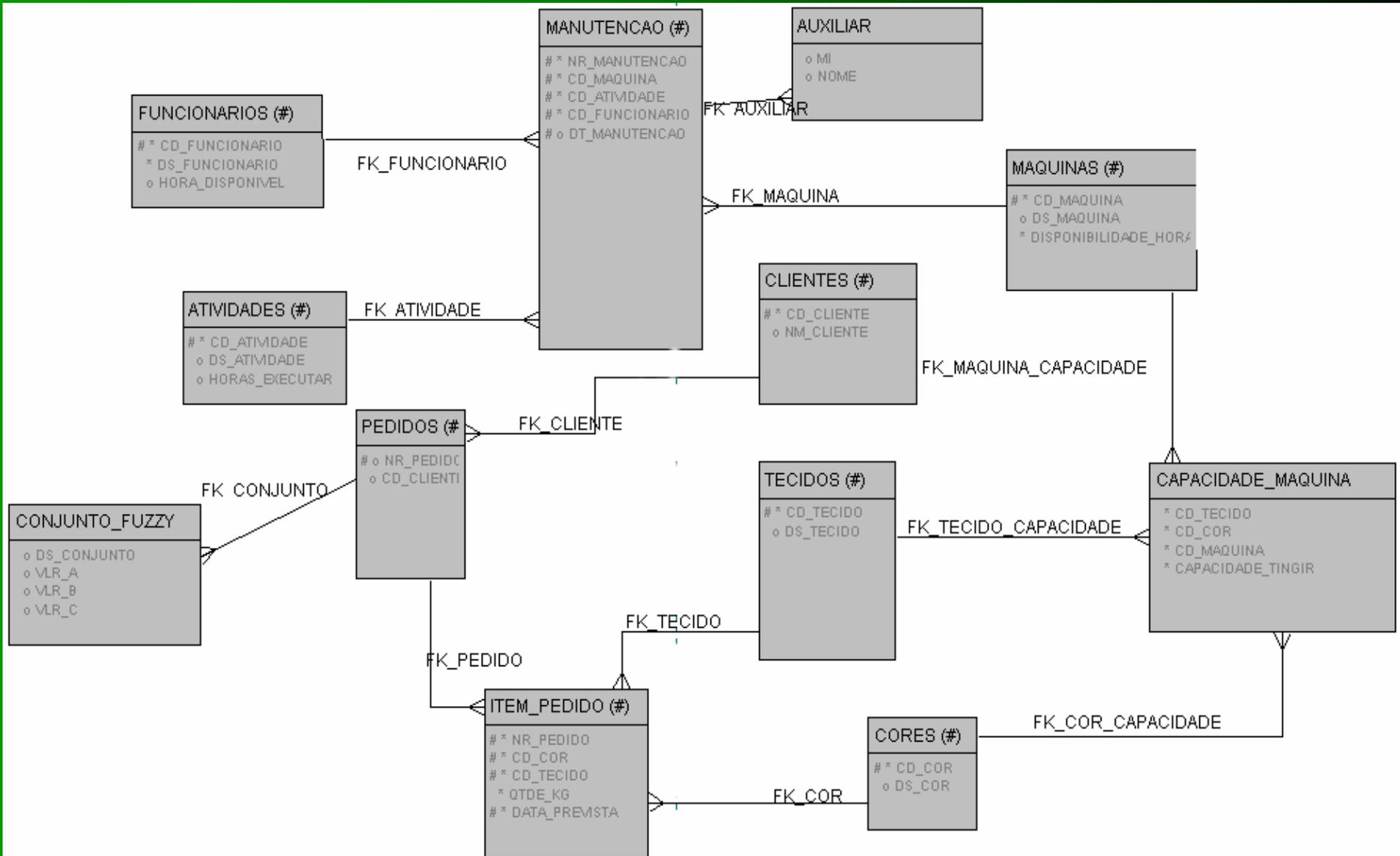
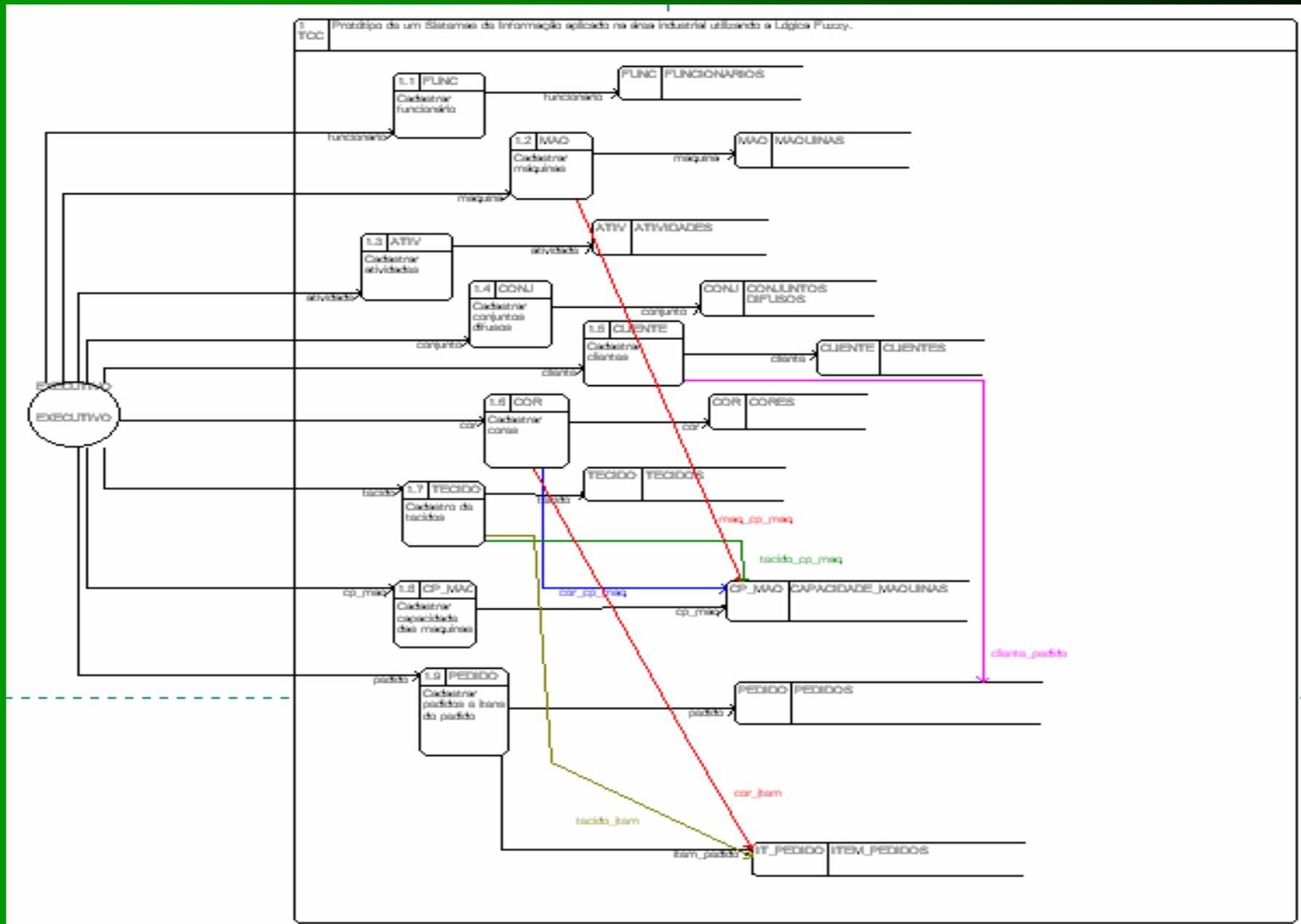


DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS



IMPLEMENTAÇÃO

SIG - Manutenção Industrial

[Cadastro](#) [Manutenção](#)

TRABALHO TCC

PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO NA ÁREA INDUSTRIAL
DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO UTILIZANDO A LÓGICA FUZZY

Acadêmico : Rafael Ramos de Carvalho

Orientador : Oscar Dalfovo

IMPLEMENTAÇÃO

SIG - Manutenção Industrial

Cadastro | Manutenção

Funcionários

Máquinas

Atividades

Cores

Tecidos

Conjuntos

Capacidade Máquina

Clientes

Pedidos

Sair

Alt+F4

TRABALHO TCC

PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO APLICADO NA ÁREA INDUSTRIAL
DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO UTILIZANDO A LÓGICA FUZZY

Acadêmico : Rafael Ramos de Carvalho

Orientador : Oscar Dalfovo

IMPLEMENTAÇÃO

Cadastro de Manutenção de Máquinas

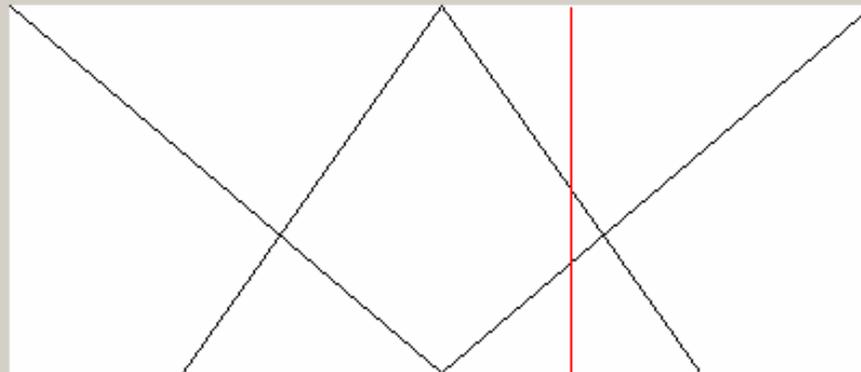
Novo Primeiro Anterior Próximo Último Gravar Apagar Sair

Número da Manutenção: Funcionários dessa Manutenção:

Máquina:

Atividade:

Funcionário:



Resultado

A realização dessa manutenção é MEDIO com $M_i = .5$

Mi	Conjunto
0,5	MEDIO
0,3	ALTO

IMPLEMENTAÇÃO DO DESENHO DOS CONJUNTOS

```
//Conjunto Baixo
With DmTcc.SpResgataVlr Do
Begin
    ParamByName('Conjunto').AsString:='BAIXO';
    ExecProc;
    valor_A:=ParamByName('Va').AsInteger;
    valor_B:=ParamByName('Vb').AsInteger;
    valor_C:=ParamByName('Vc').AsInteger;
End;
// Os cálculos abaixo são necessários para desenhar os
// triângulos
// conforme os dados do conjunto cadastrado
Inicio:=round((valor_A * 400)/100);
Meio :=round((valor_B * 400)/100);
Fim :=round((valor_C * 400)/100);
ImgConjFuzzy.Canvas.MoveTo(Inicio,169);
ImgConjFuzzy.Canvas.LineTo(Meio,0);
ImgConjFuzzy.Canvas.MoveTo(Meio,0);
ImgConjFuzzy.Canvas.LineTo(Fim,169);
```

IMPLEMENTAÇÃO DA FUNÇÃO TRIANGULAR

```
/* Utilização da função triangular
-----
FÓRMULA := MAX(MIN( (x-a/b-a),(c-x/c-b) ),0)
onde:
    "x" é o valor de entrada, resultado da equação de entrada do
        conjunto => resultado
    "a" é o valor inicial do conjunto
    "b" é o valor intermediário do conjunto
    "c" é o valor final do conjunto

        Com isso, será pego os valores de cada conjunto e será aplicado na
        fórmula acima
*/

-- Realização dos cálculos dos conjuntos
FOR i IN conjuntos LOOP
    primeiro:=(resultado - i.vlr_a) / (i.vlr_b - i.vlr_a);
    segundo :=(i.vlr_c - resultado) / (i.vlr_c - i.vlr_b);
    IF primeiro < segundo THEN
        minimo:=primeiro;
    ELSE
        minimo:=segundo;
    END IF;
    IF minimo > 0 THEN
        maximo:=minimo;
    ELSE
        maximo:=0;
    END IF;
END LOOP;
```

CONCLUSÃO

- Tendo o SIG bem estruturado, pode-se prover as informações o qual o executivo ou o encarregado do PCP precisa. Uma vez tendo essa informação, com a ajuda da lógica *fuzzy*, a qualidade do resultado da informação é melhorada. Isso faz com que a lógica *fuzzy* juntamente com o SIG se torne um bom instrumento na pesquisa de informações.
- Adotando-se uma ferramenta Case para a especificação, juntamente com um banco de dados confiável para guardar as informações do sistema, é de grande utilidade para uma empresa na documentação e rapidez de desenvolvimento do sistema.

LIMITAÇÕES

- Durante a elaboração deste trabalho encontrou-se dificuldades na análise dos conjuntos difusos bem como a elaboração das equações de entradas dos conjuntos difusos e a limitação da função triangular no que diz respeito ao range de abrangência dos conjuntos.

SUGESTÕES

- Sugere-se a utilização das outras funções da lógica *fuzzy*, trapezoidal e gaussiana.
- Sugere-se integrá-lo a outros sistemas de manutenção industrial para um melhor aproveitamento da base de dados do outro sistema.

BIBLIOGRAFIA

- [DAL2000] DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem informação é mais competitivo.** Blumenau : Editora Acadêmica, 2000.
- [GAN1984] GANE, Chris; SARSON, Trish. **Análise estruturada de sistemas.** Rio de Janeiro : LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1984.
- [LIN1978] LINK, Hans. **Planejamento e controle da produção.** São Paulo : Blücher, 1978.
- [OLI1997] OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas de informações gerenciais : estratégias, táticas operacionais.** 4^a Ed. São Paulo : Atlas, 1997.
- [ZEM1984] ZEMANKOVA-LEECH, Maria; KANDEL, Abraham. **Fuzzy relational data bases – a key to expert systems.** Verlag, 1984.
- [KLI1995] KLIR, George; YUAN, Bo. **Fuzzy sets and logic fuzzy:theory and applications.** Los Angeles : Prentice Hall, 1995.