A photograph of a fruit market stall. In the foreground, there are several trays of strawberries in white foam packaging, some green apples, and some red apples. In the background, there are more crates of various fruits, including red apples, green apples, and yellow lemons. The text is overlaid on the image.

**Universidade Regional de Blumenau
Centro de Ciências Exatas e Naturais
Bacharel em Ciências da Computação**

**Protótipo de um Sistema
Supervisorio para um experimento
de desidratação de frutos em nível
de bancada**

**Acadêmico: Arminio A. Arns
Orientador: Antonio Carlos Tavares**

Tópicos Abordados

- Introdução
 - Contextualização
 - Motivação
 - Objetivos
- Conceitos
 - Desidratação
 - Sistemas Supervisórios
 - Trabalhos correlatos

Tópicos Abordados

- Desenvolvimento do Protótipo
 - Requisitos
 - Especificação
 - Implementação
 - Interface
- Resultados
- Conclusões
 - Extensões

Introdução

- Contextualização;
- Motivação para realização do trabalho;
- Objetivos
 - descrição do processo e configuração do tempo de amostragem;
 - aquisição das variáveis do processo;
 - exportação dos dados para planilhas do Excel;
 - criar uma base de dados dos acompanhamentos.

Conceitos

- Desidratação de alimentos



Conceitos

- Desidratação de alimentos:
 - Atualmente existem 6 formas diferentes de desidratação que podem ser consideradas as mais utilizadas: secagem ao sol, *spray-dryer*, *drum-dryer*, convencional, a vácuo e liofilização;
 - Conforme o resultado desejado, utiliza-se a forma mais apropriada para desidratação.

Conceitos



Conceitos

■ Sistemas Supervisórios

- Os mais conhecidos: SCADA, PCS, DCS;
- CLP
 - Década de 50 relés, 60 transistores;
 - 1968 utilizados componentes programáveis;
- Monitoração de processos
 - *Off-line*
 - *On-line*

Conceitos

■ Trabalhos Correlatos

- O artigo Projeto e construção de uma planta hidráulica industrial, apresentado por SALAZAR et al no XXIX COBENGE;
- Wander S. Maas desenvolveu em seu trabalho de conclusão de curso a Automação de um forno para tratamento de chapas com controle via CLP e sistema supervisório.

Desenvolvimento do Protótipo

■ Requisitos

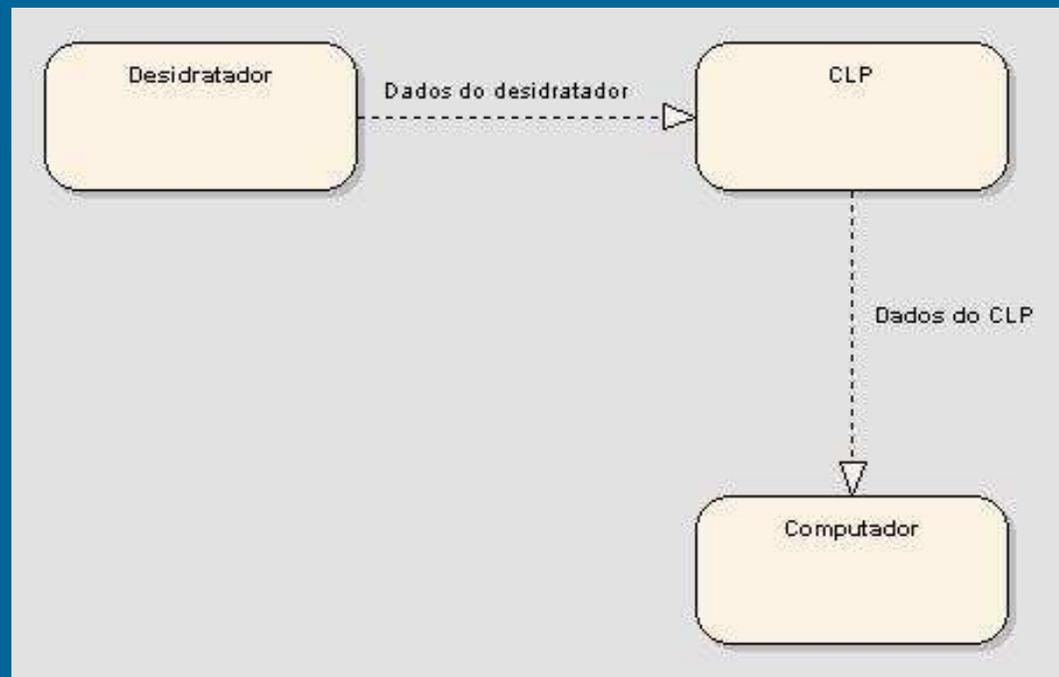
- Comunicação serial para aquisição das variáveis (RF);
- Gerar curvas gráficas das variáveis (RF);
- Cálculo da velocidade do ar (RF);
- Amostragem de acordo com tempo definido pelo usuário (RF);
- Confiabilidade (RNF);
- Interface amigável, intuitiva (RNF);

■ Situação anterior ao protótipo

■ Análise da situação com a utilização do protótipo

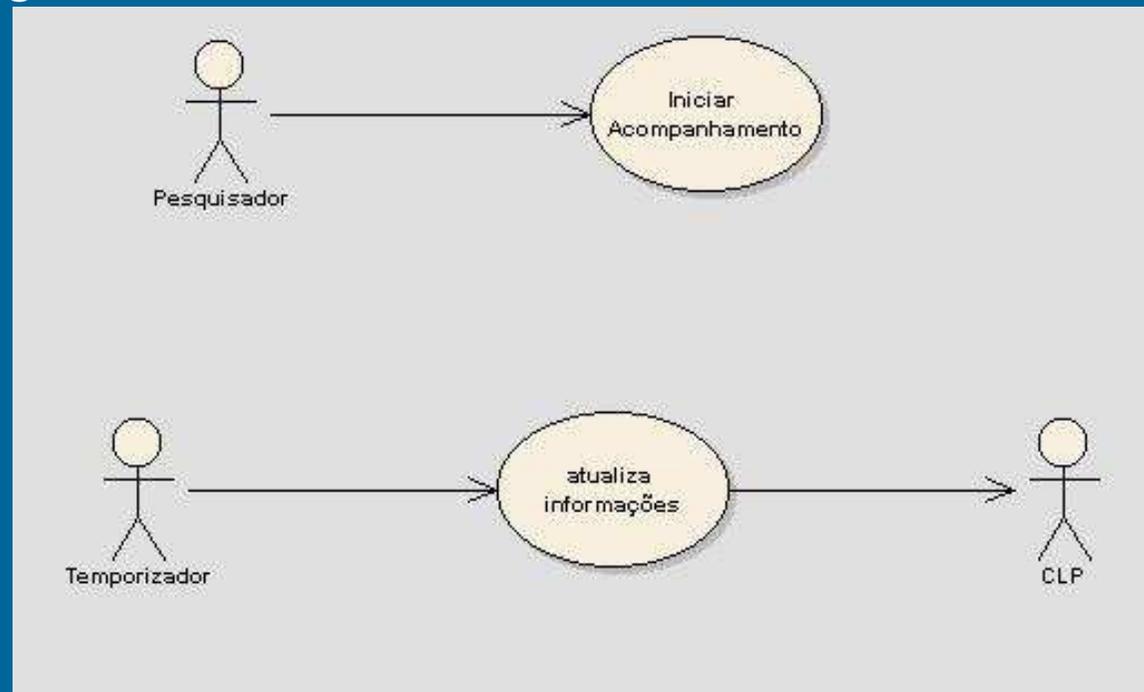
Desenvolvimento do Protótipo

- Especificação
 - Diagrama do processo físico



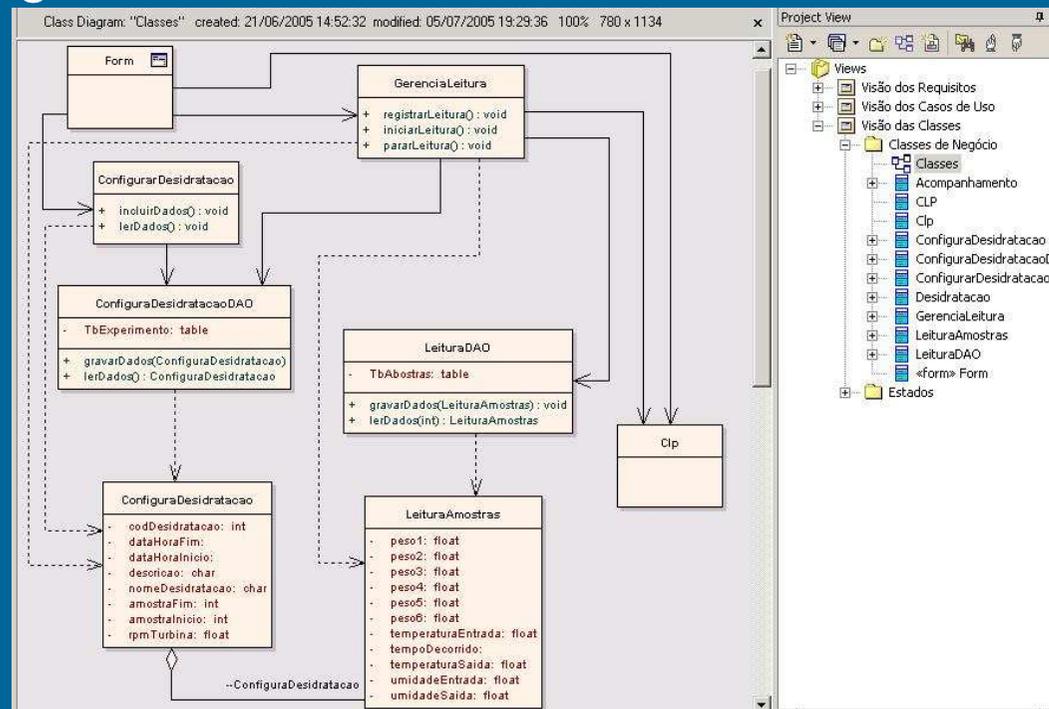
Desenvolvimento do Protótipo

- Especificação
 - Diagrama de Casos de Uso



Desenvolvimento do Protótipo

- Especificação
 - Diagrama de Classe



Desenvolvimento do Protótipo

■ Implementação

- Técnicas e ferramentas utilizadas;
- Armazenamento dos dados;
- Comunicação Supervisor/CLP
 - Componente Softllution para comunicação com o CLP CP1000-AD8;

Desenvolvimento do Protótipo

■ Implementação

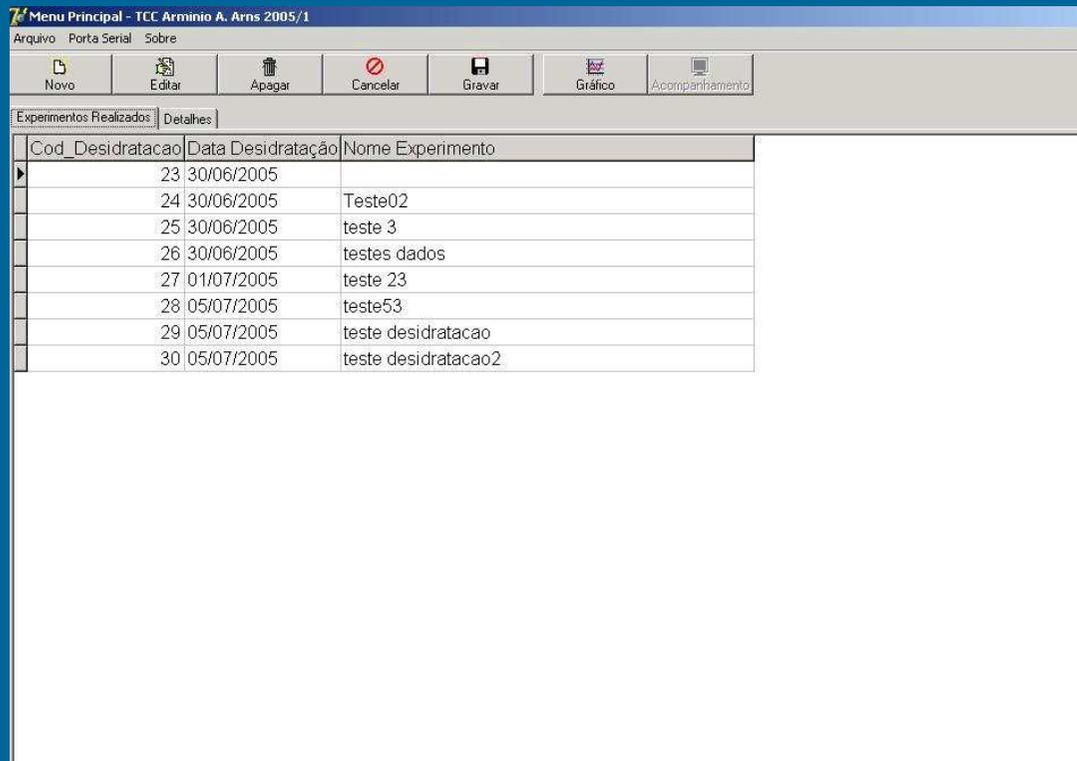
```
procedure TFrmExperimento.Cp1000AD81ChannelChange(Sender: TObject;
  Channel: TChannel);
begin
  if Channel.description = 'Massa1' then
  begin
    TCgrafico1.Series[0].AddXY(decorrido, strtofloat(Channel.value));
    FloatEdit4.Text := Channel.value;

    DmPrincipal.TbAmostra.Insert;
    DmPrincipal.TbAmostraExperimento.value := FExperimento;
    DmPrincipal.TbAmostraUmidadeEntrada.value := FloatEdit2.Value;
    DmPrincipal.TbAmostraUmidadeSaida.value := FloatEdit10.Value;
    DmPrincipal.TbAmostraTemperaturaEntrada.value := FloatEdit3.Value;
    DmPrincipal.TbAmostraTemperaturaSaida.value := FloatEdit4.Value;
    DmPrincipal.TbAmostraTempoDecorrido.value := Decorrido;

    DmPrincipal.TbAmostraPeso1.value := StrtoFloat(channel.Value);
  end
end
```

Interface

- Janela de experimentos já realizados:



Cod_Desidratação	Data Desidratação	Nome Experimento
23	30/06/2005	
24	30/06/2005	Teste02
25	30/06/2005	teste 3
26	30/06/2005	testes dados
27	01/07/2005	teste 23
28	05/07/2005	teste53
29	05/07/2005	teste desidratacao
30	05/07/2005	teste desidratacao2

Interface

- Configuração do acompanhamento/ detalhes:

The screenshot shows a software window titled "Menu Principal - TCC Arminio A. Arns 2005/1". The menu bar includes "Arquivo", "Porta Serial", and "Sobre". The toolbar contains icons for "Novo", "Editar", "Apagar", "Cancelar", "Gravar", "Gráfico", and "Acompanhamento". The main interface has two tabs: "Experimentos Realizados" and "Detalhes".

Under the "Detalhes" tab, the following fields are visible:

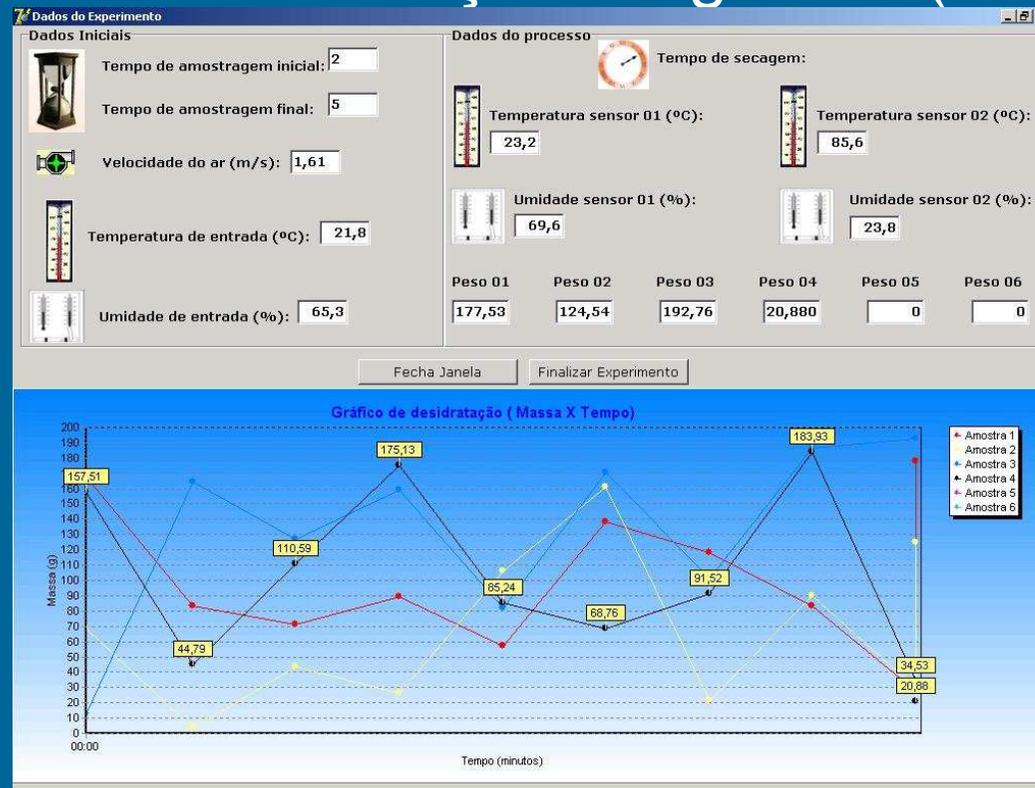
- Desidratação: 32
- Data: 05/07/2005
- Nome desidratação: teste Desidratador 01
- Descrição: teste Desidratador 01
- Tempo de amostragem 1ª hora (em minutos): 2
- Rotação da turbina (RPM): 89
- Tempo de amostragem após 1ª hora (em minutos): 5

At the bottom, there is a data table with the following columns: Peso1, Peso2, Peso3, Peso4, Peso5, Peso6, UmidadeEntrada, TemperaturaEntrada, UmidadeSaida, TemperaturaSaida, and TempoDecorrido.

Peso1	Peso2	Peso3	Peso4	Peso5	Peso6	UmidadeEntrada	TemperaturaEntrada	UmidadeSaida	TemperaturaSaida	TempoDecorrido
83,1	3,18	164,45	44,79			23,2	85,6	69,6	83,1	00:00:01
71,42	43,91	126,55	110,59			23,2	85,6	69,6	71,42	00:00:02
89,4	26,18	159	175,13			23,2	85,6	69,6	89,4	00:00:03
56,85	105,71	81,94	85,24			23,2	85,6	69,6	56,85	00:00:04
138,57	161,21	170,65	68,76			23,2	85,6	69,6	138,57	00:00:05

Interface

- Janela de visualização do gráfico (consulta):



Resultados

- Testes efetuados no método de simulação;
 - Propriedade de simulação do componente;
- Testes reais
 - Teste amostral com duração de 5 minutos;
 - Obtenção dos mesmos resultados;

Conclusões

- Objetivos definidos foram alcançados;
- Satisfação dos pesquisadores;
- Conhecimento a respeito da comunicação serial e CLP's;
- Facilitação do acompanhamento da desidratação.

Conclusões

■ Extensão

- Acrescentar mais CLP's ao desidratador;
- Novas funções que permitam a atuação no equipamento de desidratação;
- Outras interfaces específicas.

Vídeos

- Abaixo alguns vídeos do sistema em funcionamento durante aproximadamente 3 minutos, fazendo o acompanhamento da perda de massa de amostras de maçãs, em uma célula de carga.
- Os vídeos possuem som ambiente e alguns comentários efetuados durante a observação dos dados.
- [Vídeo 01](#)
- [Vídeo 02](#)
- [Vídeo 03](#)
- [Vídeo 04](#)
- [Vídeo 05](#)

Fim

Muito obrigado!