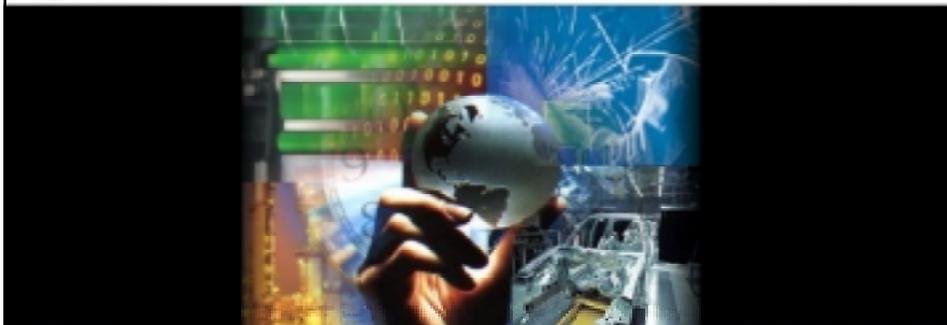




## PIMS Plant Information Management System



### Short Course Manufatura Colaborativa

## Funções Básicas



### 1) Interface com Sistema de Planejamento

O sistema de planejamento: ERP, MRP, APS de terceiros...

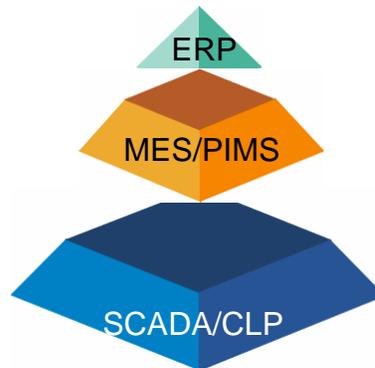
Ações:

- Definir as informações que serão trocadas
- Definir a periodicidade
- Definir o tipo de mecanismo (síncrono ou assíncrono, *Unsolicited message*, *Polling*, etc.)
- Definir o recurso a ser utilizado: RFC (*Remote Function Call*), IDocs (*Intermediate Documents*), troca de arquivos, mensagens TCP/IP

## HISTÓRICO



- No setor industrial as atenções passam a ficar concentradas no “gap” tradicional entre os sistemas de gestão e o chão de fábrica.

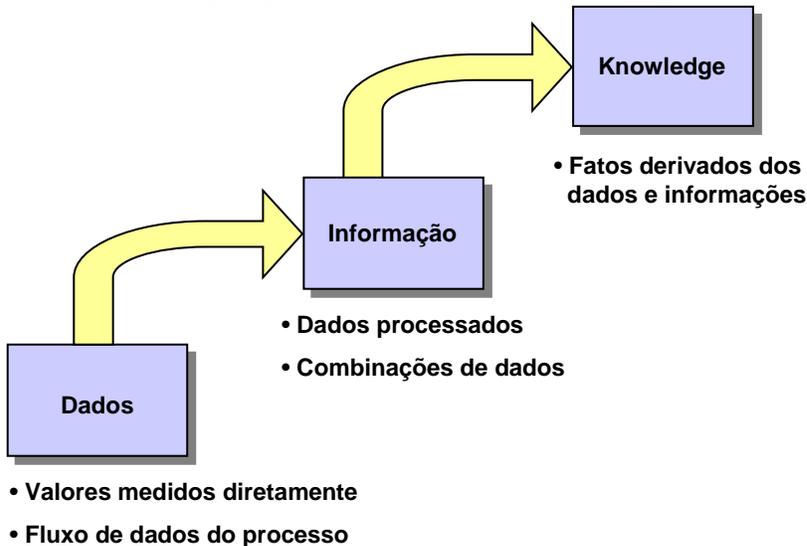


## “MIDDLEWARE”



- As aplicações desenvolvidas para cobrir este “gap” são genericamente designadas pelo termo “middleware”.
- As categorias com maior destaque são:
  - *Manufacturing Execution System (MES)* [AMR]
  - *Enterprise Production System (EPS)* [ARC]
  - *Plant Information Management System (PIMS)*
  - *Warehouse Management System (WMS)*
  - *Supply Chain Management*
  - *Customer Relationship Management (CRM)*
- As aplicações de MES e PIMS são as mais consolidadas ao longo dos últimos anos.

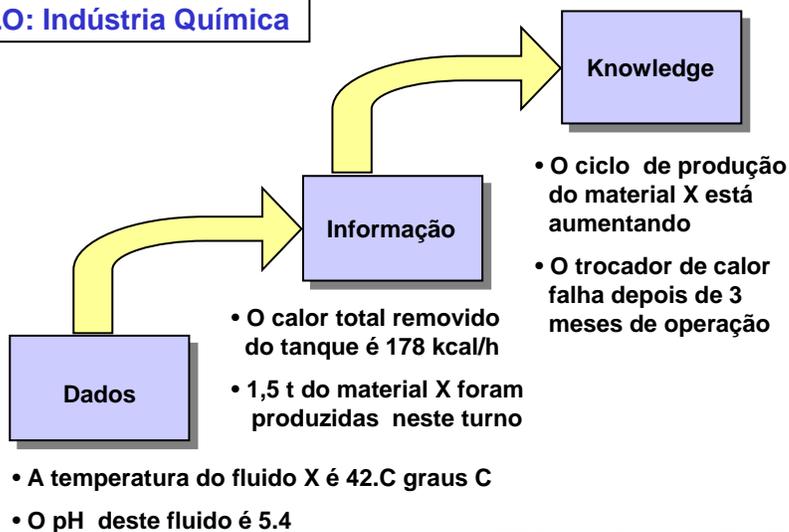
## Do dado à Informação

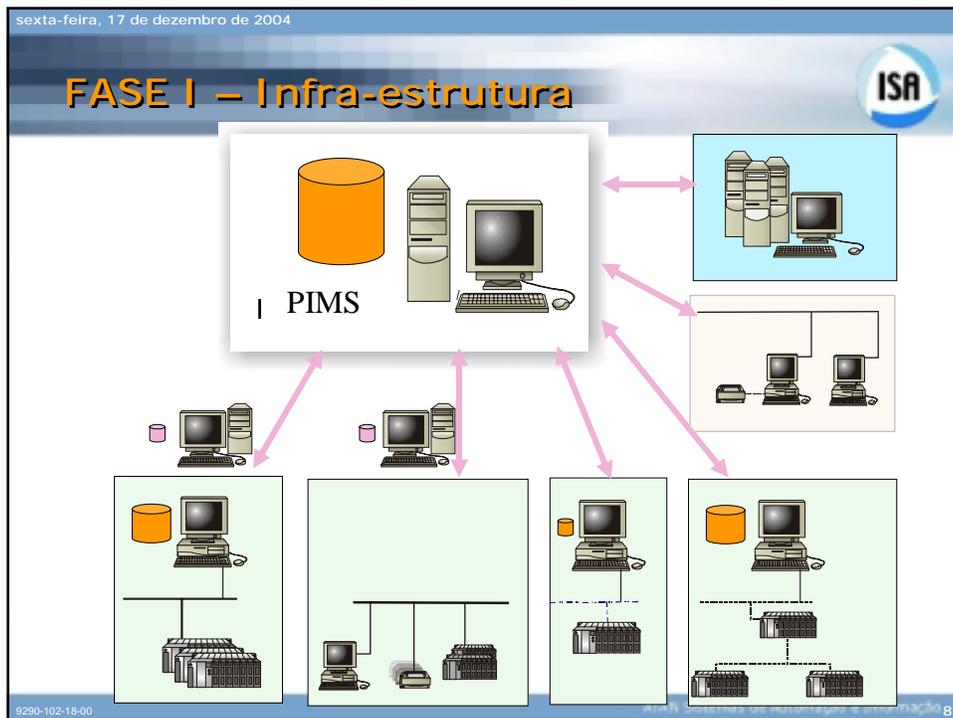
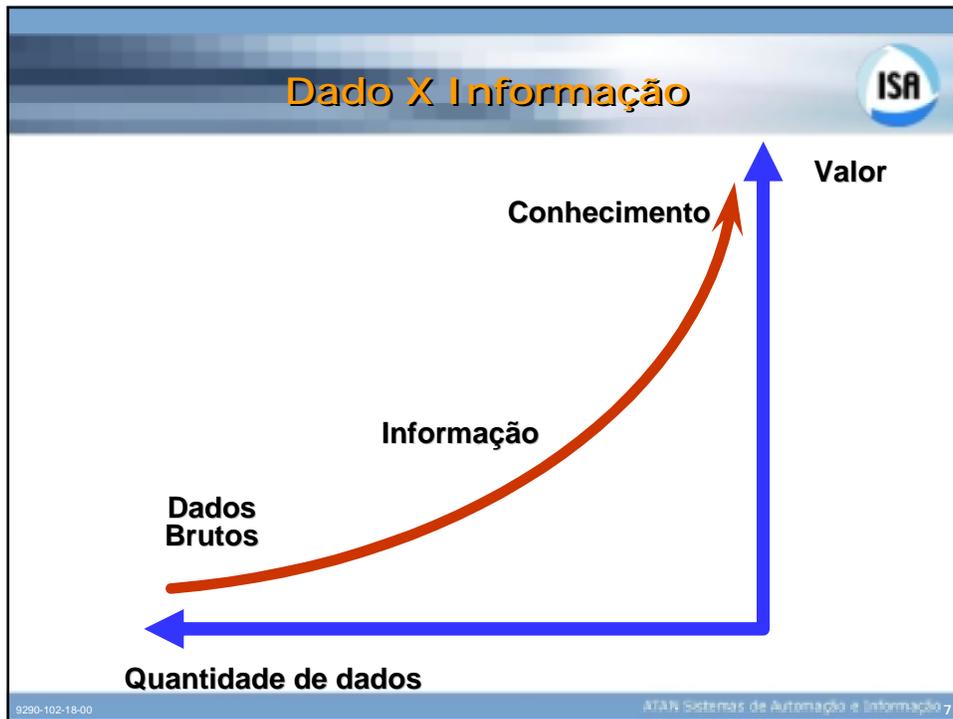


## Dado X Informação



**EXEMPLO: Indústria Química**





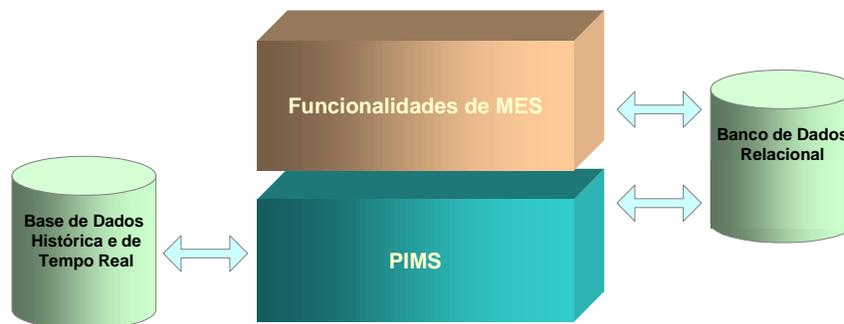


## PIMS x MES

- Como soluções de *middleware*, MES e PIMS freqüentemente apresentam funcionalidades comuns.
- Em conseqüência, não existem fronteiras claramente definidas entre as soluções MES e PIMS. O uso de uma ou de outra depende das chamadas “regras de negócio”.
- O conceito chave do MES é a **execução**.
- O conceito chave do PIMS é a **acumulação e registro de conhecimentos (*knowledge*) sobre o processo**.
- Na prática:
  - MES → Soluções customizadas
  - PIMS → Pacotes disponíveis no mercado e aplicáveis à maioria dos segmentos industriais



## Solução de MES



## DEFINIÇÃO



Sistema focado na coleta, armazenamento e disponibilização dos dados operacionais de uma planta visando acumular **conhecimento de processo** de forma a propiciar melhores decisões operacionais, de projeto e de manutenção.

### • PRINCIPAIS COMPONENTES:

- ✓ Historiador
- ✓ Banco de Dados Temporal
- ✓ Interface Gráfica
- ✓ Aplicações Clientes

## APLICAÇÕES CLIENTES



### • APLICAÇÕES CLIENTES:

- ✓ Aquisição de dados de processo (SCADA, DCS, PLC)
- ✓ Manuseio de dados de análises laboratoriais (LIMS)
- ✓ Gestão e monitoração de bateladas
- ✓ Controle Estatístico de Processo
- ✓ Integração com sistemas ERP
- ✓ Visualização de Dados
- ✓ Exportação de dados para aplicações “desktop”
- ✓ Disponibilização de dados para a WEB
- ✓ Aderência à plataforma Microsoft (OLE, OPC, componentes Active X, VBA, etc.)

## PIMS: Historiador



- Componente fundamental do PIMS responsável pelo arquivamento acurado de dados e sua rápida recuperação.
- As funções primárias do Historiador são:
  - ✓ Aquisição de dados
  - ✓ Compressão de dados
  - ✓ Rápida recuperação de dados
  - ✓ Recursos de *data save-set*
- Aplicações típicas:

APLICAÇÃO	EXEMPLOS
Registro Histórico	Análise de incidentes; controle de qualidade; métricas de performance
Adequação a normas	Controle ambiental
Monitoração de equipamentos	Controle de vida útil; apoio à manutenção
Análise de processo	Visualização de dados; detecção de correlações

## PIMS: Aquisição de Dados



- Coleta dados de todos os sistemas SCADA (e, eventualmente, dos CLPs), a uma frequência menos rigorosa que estes últimos.
- Oferece “drivers” de comunicação com a maioria dos dispositivos de aquisição de dados (SCADA, SDCD, CLP, “single-loop”, etc.).
- Comunicação também em OPC.
- Kit de desenvolvimento (API) para comunicação com algum dispositivo de controle particular (raro).
- Adquire também informações de algum LIMS ou diretamente dos computadores laboratoriais, associando os dados das análises aos dados de processo.

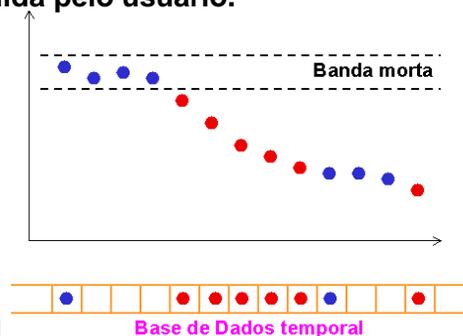
## PIMS: Armazenamento de Dados



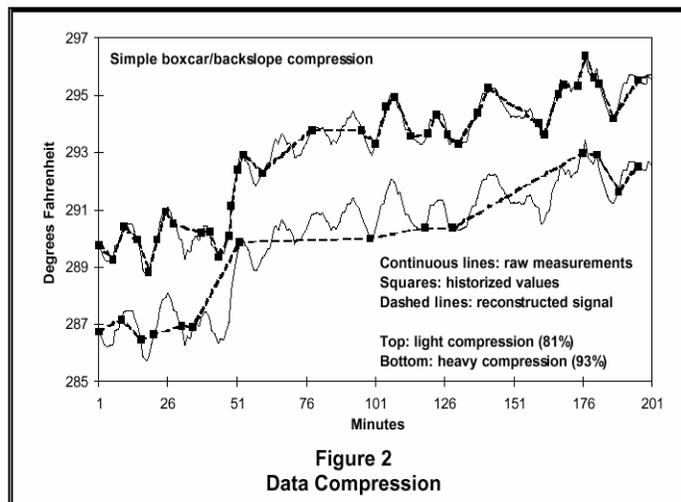
- Base de dados **temporal**:



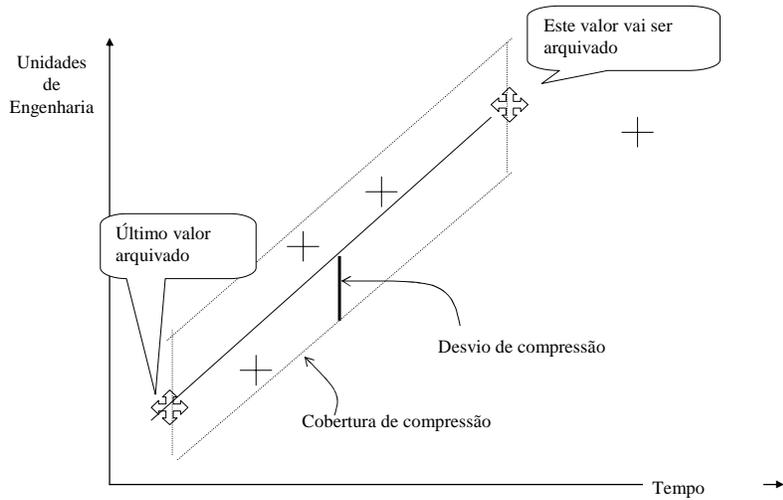
- Compressão de dados (algoritmo para armazenamento somente das mudanças significativas das variáveis). A banda morta é definida pelo usuário.



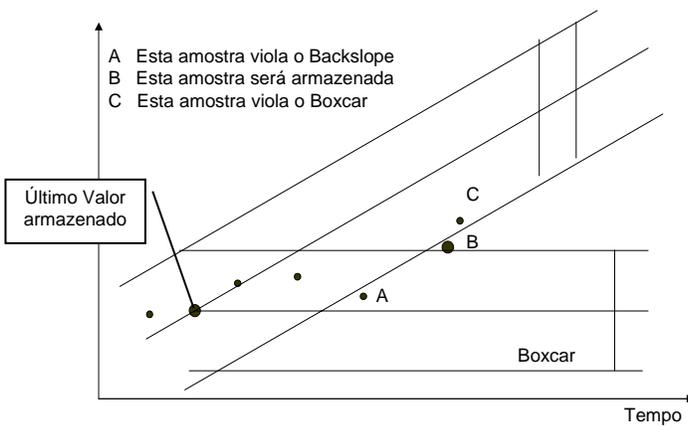
## PIMS: Compressão de Dados



# Algoritmo de compressão: Swinging doors compression algorithm - PI

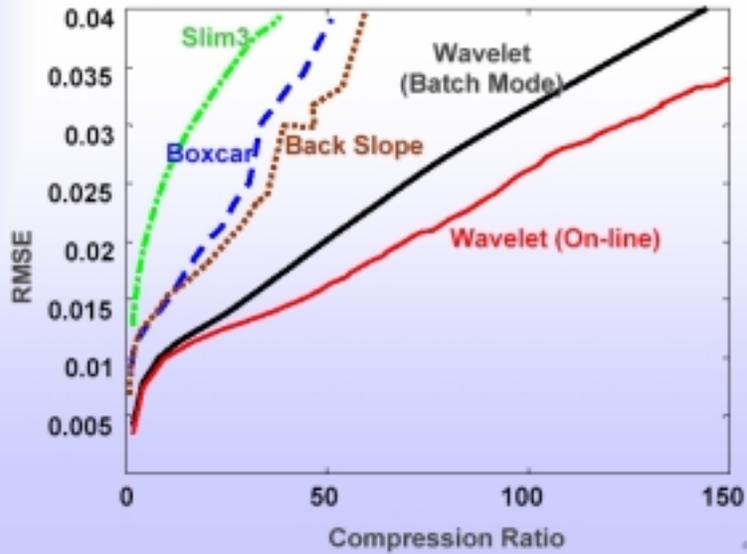


# Algoritmo de compressão: Boxcar/Backslope: Infoplus .21

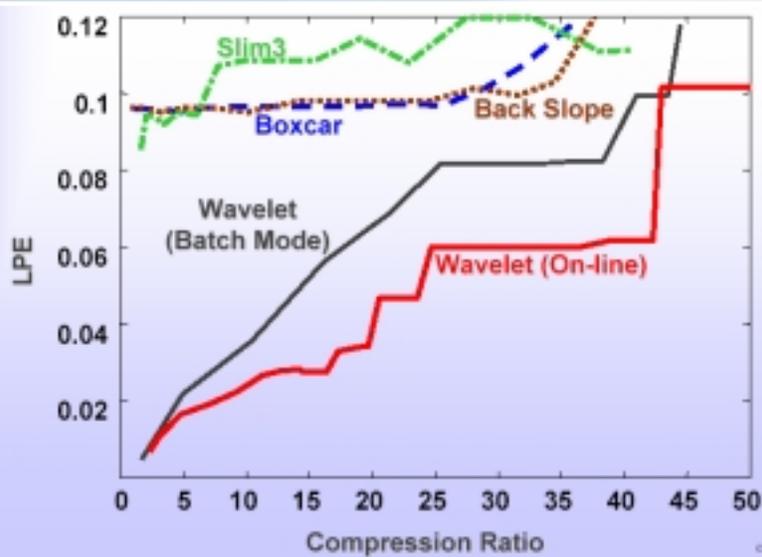


Um evento é armazenado quando ambos os critérios, boxcar e backslope são violados.

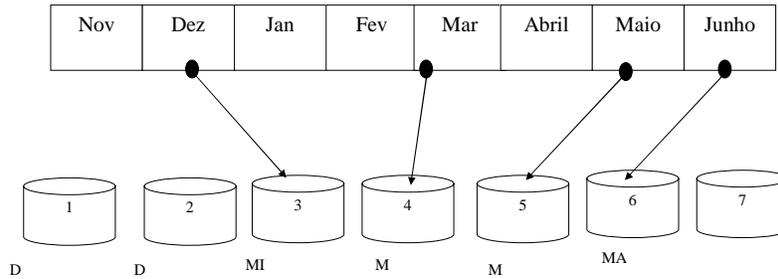
### Root Mean Square Error x Compression Ratio [JQin – Aspen World]



### Local Point Error x Compression Ratio [JQin – Aspen World]

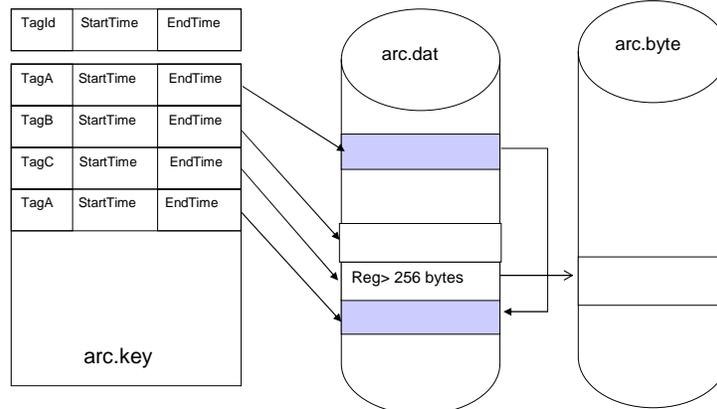


## Como os file sets se relacionam com o tempo no Infoplus.21



D = Desmontado M = Montado  
 A = Ativo I = Reservado (não pode ser rescrito)

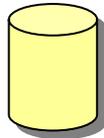
## Organização dos file sets no Infoplus .21



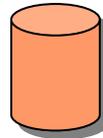
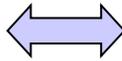
## PIMS: Armazenamento de Dados



- A base de dados temporal do PIMS, contudo, pode sofrer limitações de performance para pesquisas complexas efetuadas sobre longos períodos de tempo.
- Neste caso é aconselhável a utilização de um **Banco de Dados Relacional** em conjunto com o temporal.
- O PIMS em geral permite exportar e importar dados para Bancos de Dados Relacionais (Oracle, MS-SQL, etc.):



BD Histórico



BD relacional

## PIMS: Visualização de Dados



- Os recursos de extração de dados são inúmeros:
  - ✓ Intrínsecos à ferramenta (“Tag browser”)
  - ✓ Consulta à Base de Dados Histórica via SQL
  - ✓ Exportação de dados para BD relacionais
  - ✓ Integração com ferramentas desktop
- Os recursos de visualização também são muito ricos:
  - ✓ Sinóticos
  - ✓ Gráficos de tendência históricos ou dinâmicos
  - ✓ Relatórios
  - ✓ Internet/Intranet

## PIMS: Tag Browser



Aspen Advanced Tag Browser

Tables Columns Conditions Connection

Available:

- ip\_aidef
- ip\_alarmssdef
- ip\_aodef
- ip\_daidef
- ip\_daodef
- ip\_dblaidef
- ip\_dblaodef
- ip\_ddidef
- ip\_ddodef

Selected:

- ip\_analogdef

Execute

name	ip_description	ip_input_value	ip_eng_units
FC114	STRIPPING STEAM TO C-6101	914.4	mg/min
FI404	C6105 STRIPPING STEAM	0.9	Kg/Min

SQL returned 2 rows.

## PIMS: Consulta SQL - I



- EXEMPLO: Tempos de paralisação usando SQL

```
SELECT SUM(TEMPO_DE_PARADA) "TEMPO DE PARADA (min)"
FROM britador_primario
WHERE starttime
BETWEEN '13-Sep-99' AND '15-Sep-99'
```

- O resultado desta consulta simples é então exibido como uma simples linha:

```
TEMPO DE PARADA (min)
-----
126
```



## PIMS: Consulta SQL - II

- A consulta anterior pode ser refinada, obtendo-se por exemplo uma separação por causas de paradas:

```
SELECT Motivo
ROUND (SUM(TEMPO_DE_PARADA)/(48*60)*100,2)"% Parada"
FROM Britador_primario
WHERE starttime
BETWEEN '13-Sep-99' AND '15-Sep-99'
GROUP BY motivo
ORDER BY DESCENDING "% Parada";
```

- O resultado exibido será a seguinte tabela:

Motivo	% Parada
Desalinhamento Correias	2.51
Sobrecarga motor	1.04
Manutenção de Rotina	0.66
Troca de turno	0.17

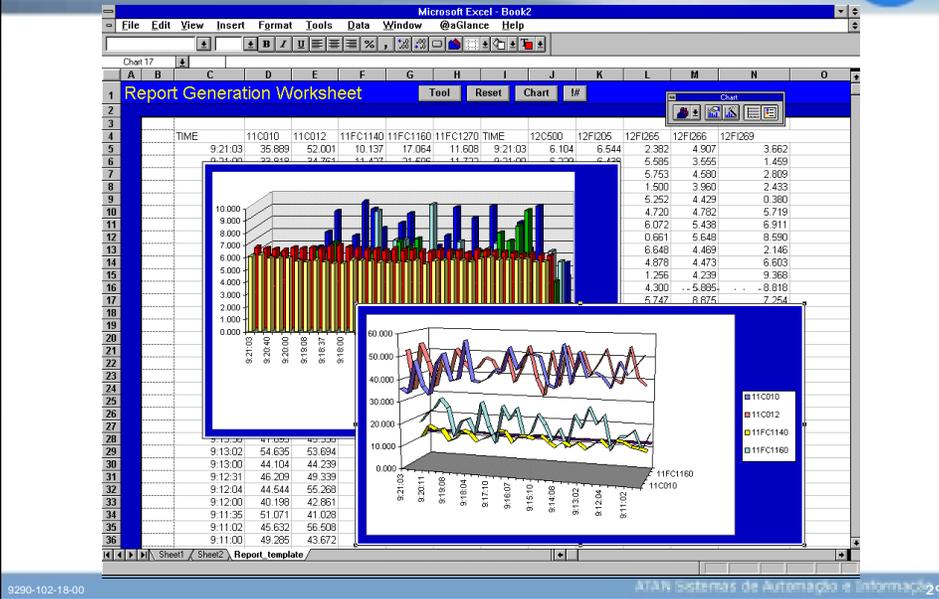


## PIMS: Consulta SQL - III

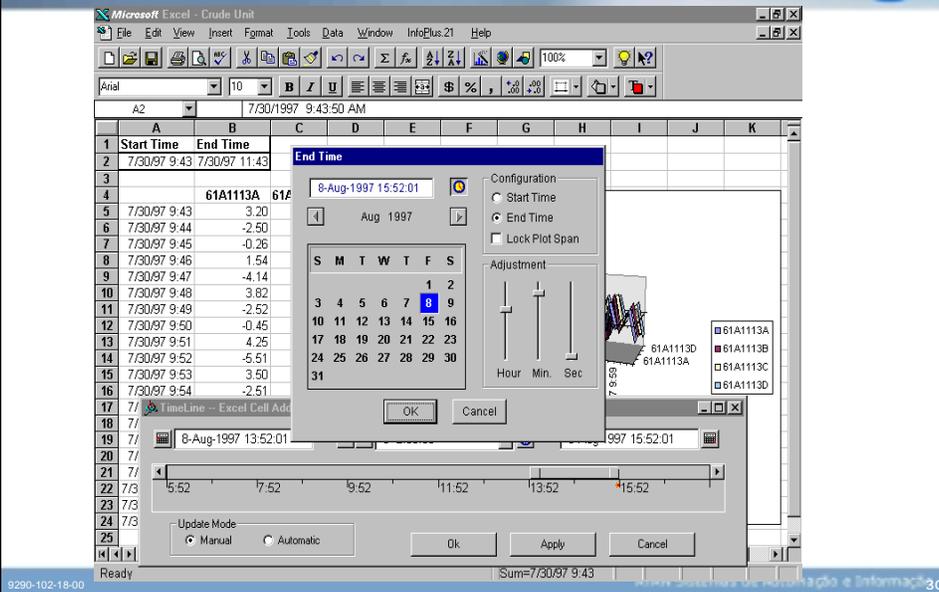
The screenshot shows the SQLplus interface with a query window titled 'Crude Unit Tags'. The query is: `SELECT area "Plant Area", Name WIDTH 16, ip_description "Description", ip_value "Value", Units "Eng. Units" FROM analogs WHERE "Plant Area" = 'Crude' ORDER BY Units;`

Crude	Tag	Description	Value
Crude	FC117	VAC COLUMN FEED	103.3 Bbl/day
Crude	F1208	TOT FEED TO CU2	193.9 Bbl/day
Crude	FC188	PASS 8 FLOW F-6101	75.8 Bbl/day
Crude	FC129	2 SC DRAW RATE	7.2 Bbl/day
Crude	FC118	NO.3 S/C REF TO C-6101	6.9 Bbl/day
Crude	FC119	LOWER REFLUX C-6101	12.0 Bbl/day
Crude	FC185	PASS 5 FLOW F-6101	9.9 Bbl/day
Crude	C1101	SUM F-6101 PASSES	163.7 Bbl/day
Crude	FC184	PASS 4 FLOW F-6101	61.8 Bbl/day
Crude	FC106	D6101 EXCESS BYPASSING E6121	80.1 Bbl/day
Crude	FC187	PASS 7 FLOW F-6101	81.8 Bbl/day
Crude	FC1821	RUMGR TO C-6101	48.0 Bbl/day
Crude	FC169	TOP REFLUX C-6101	31.3 Bbl/day
Crude	FC120	BTMS REFLUX C-6101	5.8 Bbl/day
Crude	F11033	HOT CRUDE RECYCLE FROM E6109	994.7 Bbl/day
Crude	FC186	PASS 6 FLOW F-6101	20.6 Bbl/day
Crude	FC182	PASS 2 FLOW F-6101	6.9 Bbl/day
Crude	T18321	TOP REF TO STAB	146.3 DegF
Crude	T18059	3 SC FROM C-6107	637.1 DegF
Crude	T18402	E-6106A- TUBE IN	681.8 DegF
Crude	T18377	E-6171- TUBE OUT	341.0 DegF
Crude	T18224	RAD 2 OUT F-6101	418.7 DegF
Crude	T18437	F-6106 TURF OUT	322.4 DegF

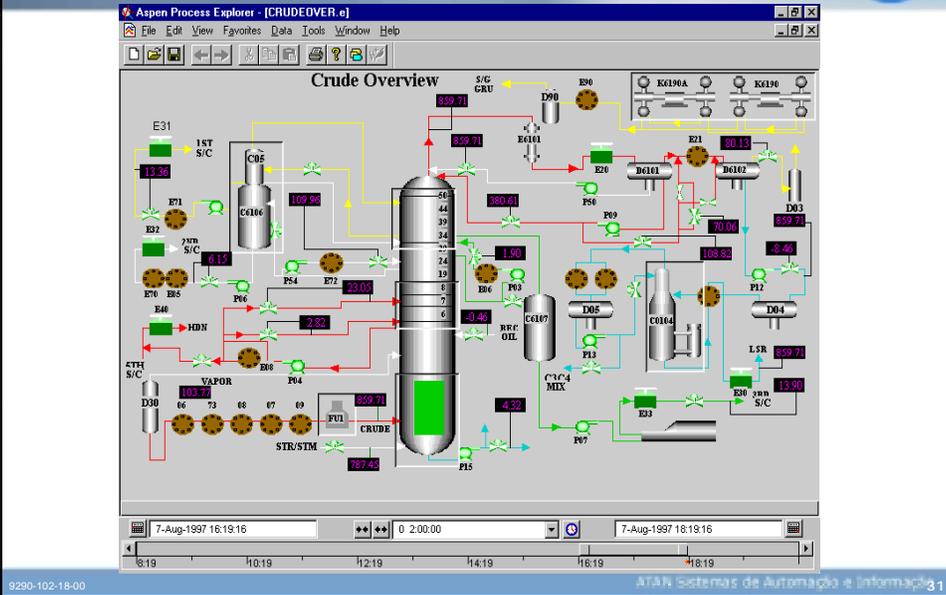
# PIMS: Integração com Desktop - I



# PIMS: Integração com Desktop - II



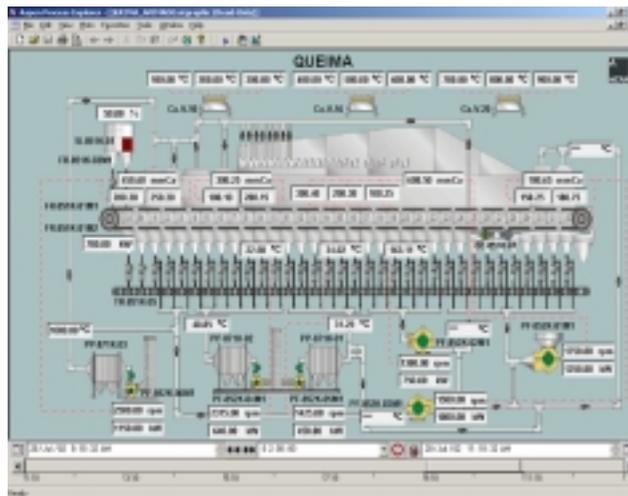
# PIMS: Sinóticos



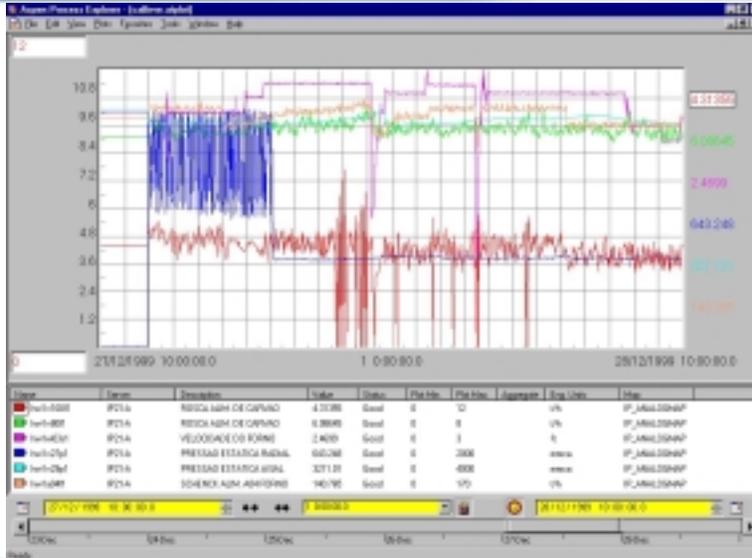
# Telas Sinóticas



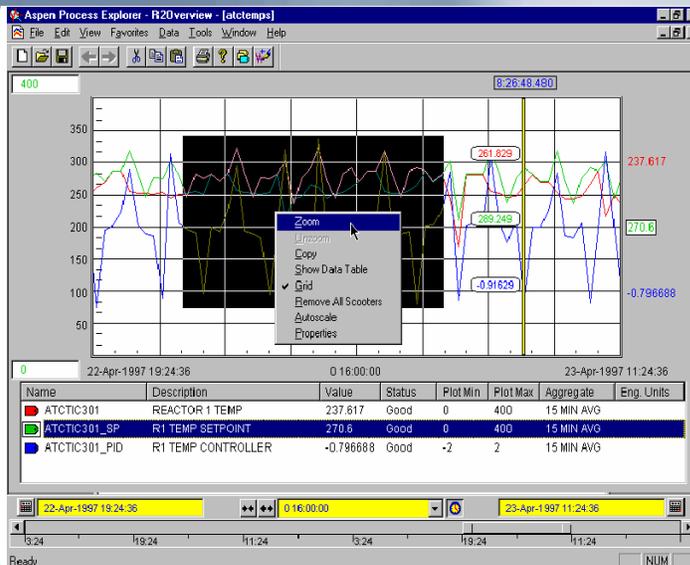
- Telas Sinóticas – Process Explorer / Graphics Editor



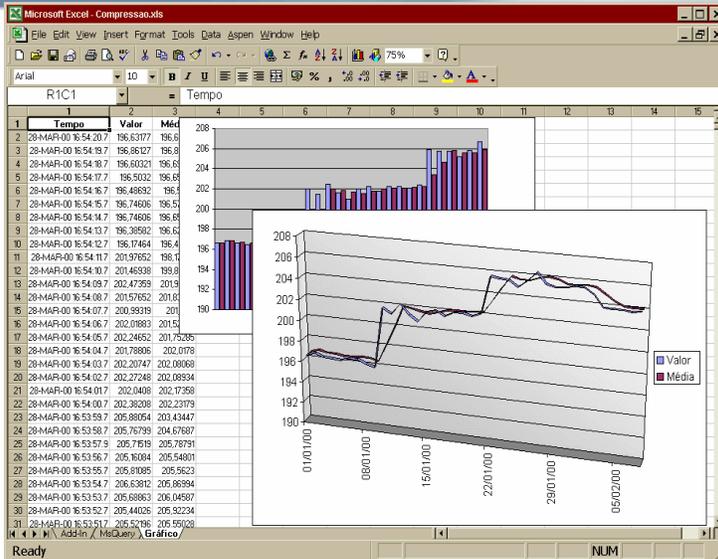
# PIMS: Gráficos de Tendência - I



# PIMS: Gráficos de Tendência - II



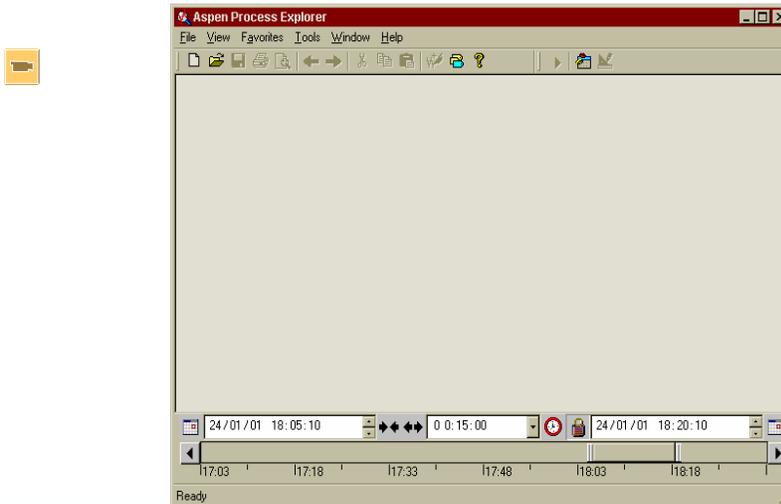
# PIMS: Gráficos de Tendência - II



# Tendências



- Gráficos de Tendência – Process Explorer



## Relatórios – AddIn Excel



	A	B	C	D	E	F	G	H
1					Início	Fim		
2					24/01/01 17:02	24/01/01 19:02		
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								

## Função PIMS: Queries na base de dados temporal

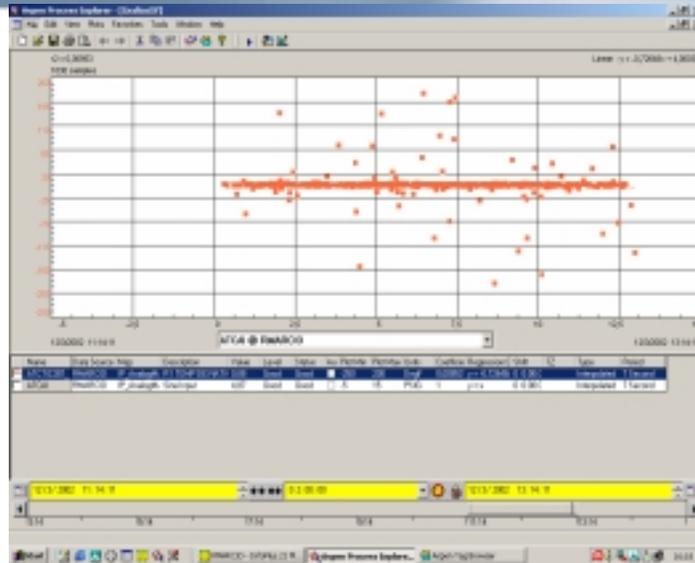


- Queries – SQL Plus

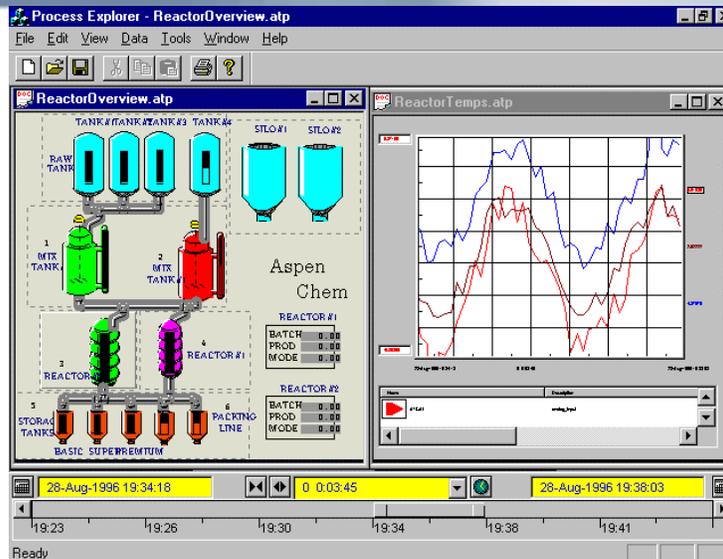


	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								

# Correlação entre variáveis



# PIMS: Sinóticos com Tendência



## PIMS: Relatórios - I



9290-102-18-00

ATAH sistemas de automação e informação 41

## PIMS: Internet/Intranet (II)



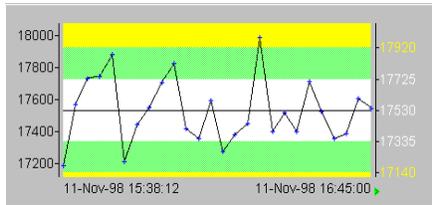
### • “WEB Publishing” versus “WEB Applications”:

- ✓ Grande diferenças !
- ✓ WEB Publishing = Disponibilização de dados na Internet/Intranet através da formatação de dados em linguagem HTML
- ✓ Além do recurso acima, os PIMS hoje estão incorporando recursos de “**WEB Applications**”
- ✓ WEB Applications:
  - ✧ Interativas
  - ✧ Possibilidade de criar/manter componentes
  - ✧ Segurança de dados

# PIMS: Outros recursos - SPC

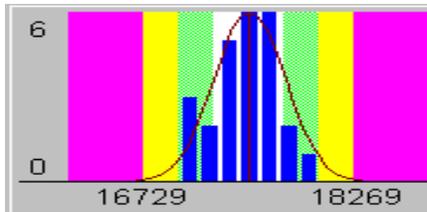


- Provê ferramentas para análise e correlação estatística de variáveis, tais como cartas de controle e histogramas.

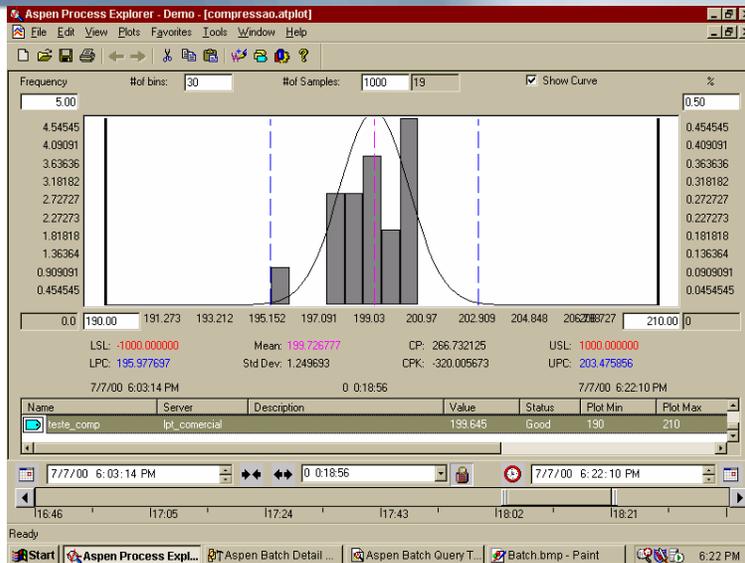


Cartas de controle

Histogramas



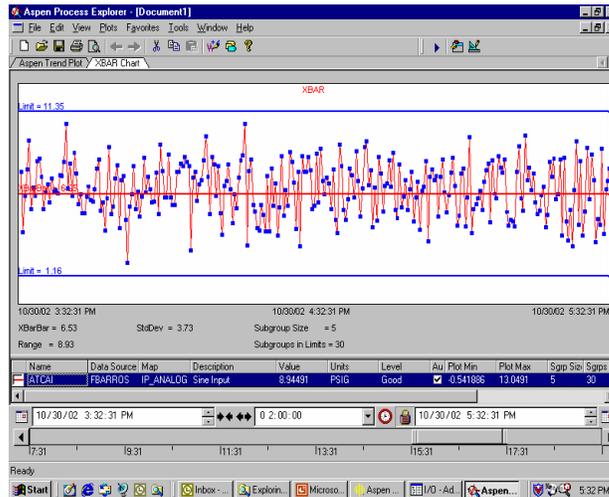
# PIMS: SPC



# Função PIMS: Controle Estatístico de Processos On-line



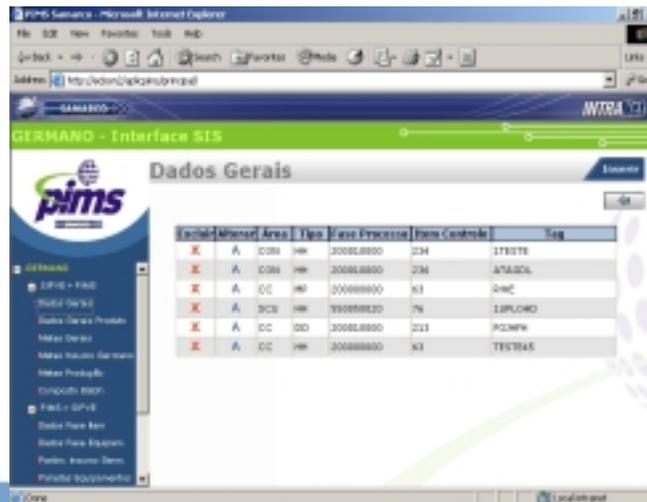
Controle Estatístico de Processo (CEP) – Q



# Segunda fase: Interface com BD relacionais



Interface com banco de dados relacionais – Oracle, MS-SQL Server, DB2,...



## Outras funções: Gerenciamento de Eventos, Gerenciamento de Performance, Etc...



Alarmes, eventos e envio de e-mails

## PIMS: Balanço de Massas



Microsoft Excel

AtGLB1ST.XLS

Stream	Class	Temp Tag	value	Flow Tag	value	API	Wat. K	Base Sp.GrV	Base Fl.GrV	Corr. Sp.Gr	Corr. Fl.GrV	factor	Corr. Vol. Flow	Mass Flow	Corr. Mass
Vacuum Tower															
Offgas	vtorgas	T1552	356.814	F1519	0.19674		12.40			1.0760	0.9977	0.9280	0.18	fm519	0.002
UGO Product	vtgo	T1552	356.814	F1620	816.76	33.9	11.82	0.8408	0.822	0.8555	0.7325	0.9277	850.59	fm520	10.632
VGO Product	vtgo	T1557	121.306	F1517	1075.84	31.0	11.92	0.8408	0.817	0.8708	0.8478	0.9836	1059.18	fm517	13.464
100 Vis	vt100vis	T1583	445.631	F1523	3665.54	30.0	12.17	0.8718	0.841	0.8762	0.7266	0.9249	3390.20	fm523	43.403
Mid Vis	vt300vis	T1582	597.065	F1527	1983.80	27.0	12.30	0.8899	0.858	0.8927	0.6886	0.8930	1771.49	fm527	23.108
Hvy Vis/Storage	vt600vis	T1581	266.582	F1526	2392.82	24.8	12.42	0.9053	0.868	0.9053	0.8344	0.9004	2346.02	fm526	31.034
Hvy Vis/Mid Vis	vt600vis	T1581	266.582	F1540	1E-07	24.8	12.42	0.9053	0.8	0.9053	0.8344	1.0213	0.00	fm540a	0.0000
Slope Oil	vtspoil	T1574	335.715	F1525	1E-07	0.0	12.40	0.923	0.892	1.0760	1.0286	0.9211	0.00	fm525	0.0000
Bottoms Resid	vtotms	T1544	642.922	F1512	2628.71	12.1	11.91	0.9613	0.872	0.9654	0.7911	0.9292	2442.63	fm512	35.169
Tower Charge	mtotms	T1503	762.754	F1501	12663.7	22.4	12.00	0.8905	0.657	0.9218	0.6509	0.9615	12176.72	fm501b	164.012
Tower Chg (Meter)				tc301-ffc302	13037.1								11869.06		
Hvy Vis Total					2392.82								2346.02		31.0340
Total Feed (Meter)					13037.1								12176.72		164.012
Total Feed (from Output Flows)					12663.7								11869.23		159.736
Total Product					12663.7								11869.23		156.814
Balance (per meter)					97.14%								Balance (per charge)		97.38%
Balance (per flows)					100.00%								Balance (per flows)		100.00%

# Análise de Dados Bidimensional



PI ProcessBook - HEAT - Batch

Integrated Steel Plant

Batch Trend

Profile - BwMoS0.prf

9290-102-18-00

# Processo de Batelada



1º Lote      2º Lote

Batch.21

Query

Detail

15/04/00 - 09:35      15/04/00 - 10:00

BD Temporal      BD Relacional

Eventos	
I 1	15/04/00 - 09:35
F 1	15/04/00 - 10:00
I 2	
F 2	

Temp.Média	870°C
Ind. Qual.	Aprovado
Produto	AAbb-DAY
NºBatch	985675

**NºBatch 985675**

Início: 15/04/00 - 09:35

Fim: 15/04/00 - 10:00

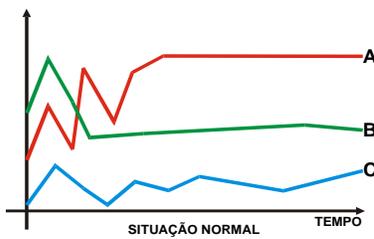
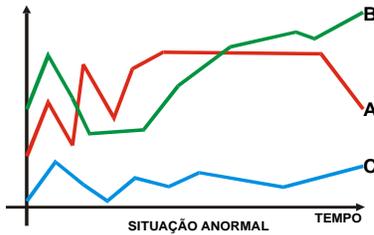
Temp.Média 870°C

Ind. Qual. Aprovado

Produto AAbb-DAY

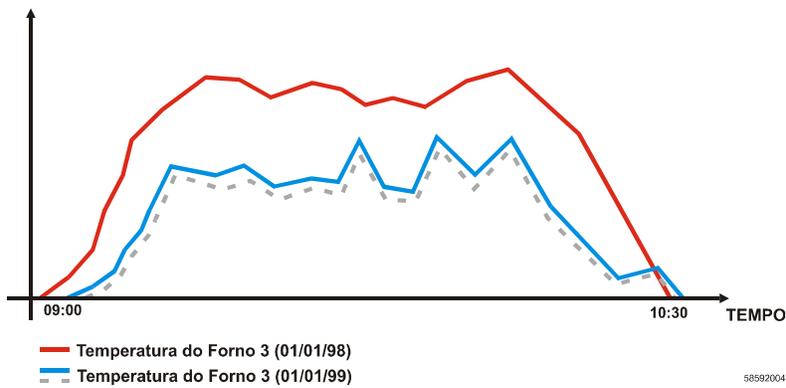
9290-102-18-00

# Investigação de Problemas



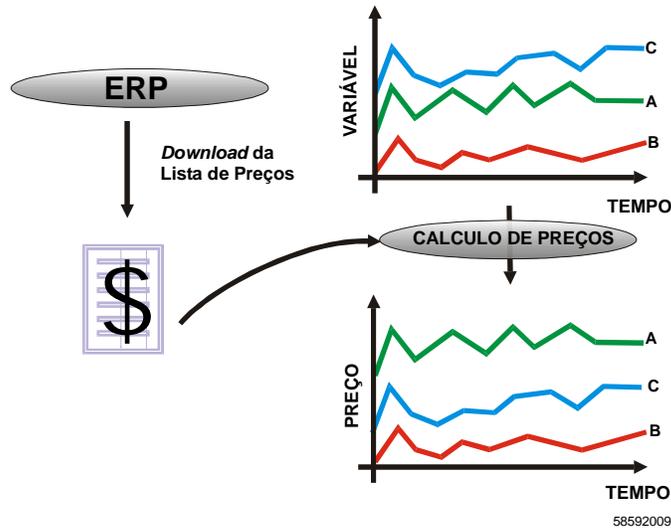
58592005

# Comparação de Informações

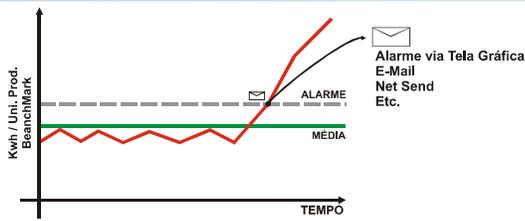


58592004

# Contexto Financeiro



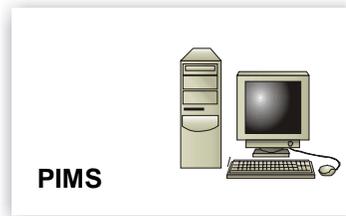
# Cruzamento de Informações



Lista de Eventos / Alarmes

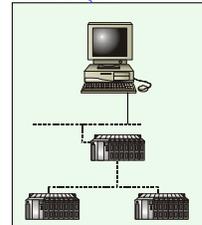
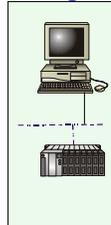
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Gasto de Energia Anormal

- SPC
- Benchmarks
- Alarmes e Eventos



Energia

Produção



58592006



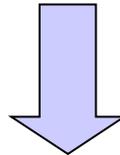
## PIMS: Análise de Dados

- O PIMS é dotado de uma vasta gama de recursos para a análise e extração de conhecimento:
  - ✓ Capacidade de conectar gráficos de tendência a qualquer visualizador
  - ✓ Capacidade de ativar planilhas (p. ex. Excel) a partir de dados “vivos”
  - ✓ Capacidade de enviar o conteúdo de um gráfico para uma planilha
  - ✓ Possibilidade de disparar procedimentos especiais com base em certos eventos
  - ✓ Envio de e-mail para para as pessoas envolvidas com uma dada situação
  - ✓ Capacidade de disparo de “agentes de análise de processo”



## PIMS: Benefícios

- Recuperação rápida de dados de processo
- Fim das “ilhas de informação” :automação, qualidade, produção, energia, custo
- Permite comparar comportamentos no tempo e estabelecer correlações.
- Permite perpetuar “Best Practices”
- Fim do artesanato de dados



Conhecimento sobre o comportamento do processo: ganho de qualidade e de eficiência.



## PIMS: Conclusões

- A principal aplicação de um PIMS é a extração de **conhecimento** (*knowledge*) das informações de processo, através da acumulação de dados e ferramentas de análise.
- O coração de um PIMS é um mecanismo **Historiador** conjugado com uma **Base de Dados temporal**. A estes se somam as **interfaces com RDBs** e as ferramentas de **análise e visualização**.
- O PIMS tem um papel “enterprise wide”, ao permitir a acumulação e confronto de dados de **diferentes áreas de uma mesma planta**, ou ainda **diferentes plantas de uma mesma empresa**.
- As aplicações de PIMS são hoje uma tendência **irreversível** de mercado.



## PIMS: Players

Empresa	Produto	Endereço
Aspentech	Infoplus.21	www.aspentech.com
OSI Software	PI	www.osisoft.com
ABB	Enterprise Historian e Knowledge Manager	www2.abb.com
Honeywell	Uniformance/PHD– Process History Database	www.hispec.com
Yokogawa	Exaquantum	www.yokogawa-marex.com/
FLS	Plant Guide	www.flsa.com



Obrigado

Perguntas?



Constantino Seixas Filho  
seixas@atan.com.br  
(031) 32618880