

# SISTEMAS PIMS – CONCEITUAÇÃO, USOS E BENEFÍCIOS

Fábio Barros de Carvalho <sup>(1)</sup>

Bernardo Soares Torres <sup>(2)</sup>

Marcos de Oliveira Fonseca <sup>(3)</sup>

Constantino Seixas Filho <sup>(4)</sup>

## Resumo

Atualmente, muitas indústrias enfrentam problemas de fragmentação de dados, pois têm dificuldade em visualizar de forma unificada o processo produtivo. Nesses casos, os PIMS (*Plant Information Management Systems*) passam a se constituir uma ferramenta fundamental. Isto porque estes são sistemas de aquisição de dados capazes de visualizar tanto os dados de tempo real como históricos do processo, eliminando as ilhas de informação e concentrando em uma única base de dados informação sobre todas as áreas de uma planta. Tal base de dados tem características que não são encontradas nos bancos de dados convencionais, como uma grande capacidade de compactação dos dados e alta velocidade de resposta à consulta em sua base histórica. Devido a isto é possível armazenar um grande volume de informação com recursos mínimos se comparado às soluções convencionais. Neste artigo serão descritas as funcionalidades típicas dos sistemas PIMS bem como a infra estrutura necessária para sua implementação. Serão apresentados também os benefícios promovidos pela implantação destes sistemas.

**Palavras-chave:** PIMS; Banco de dados; Informações de processo; Automação.

## PIMS Systems – Concepts, Uses and Benefits

### Abstract

Nowadays, a lot of industries deal with data fragmentation problems because they have difficulty visualizing the productive process in a unified way. On these situations, the PIMS (*Plant Information Management Systems*) became a fundamental tool. This because they are data acquisition systems that make it possible to visualize both real-time and historical data from the process, eliminating the information islands and concentrating, in an unique database, the information of all areas of a plant. This database has some characteristics that are not available on ordinary databases, like the huge data compression capability and the high-speed response to historical database queries. This way it's possible to store a great volume of information with minimum resources comparing to ordinary solutions. In this paper, typical PIMS functionalities and infrastructure will be described. Also, will be shown the benefits provided by the implantation of this system.

**Key-words:** PIMS, Databases, Process Information, Automation.

## I INTRODUÇÃO

PIMS (*Plant Information Management Systems*) são sistemas de aquisição de dados que, basicamente, recuperam os dados do processo residentes em fontes distintas, os armazenam num Banco de Dados único e os disponibilizam através de diversas ferramentas. A partir de uma estação de trabalho, pode-se visualizar tanto os dados de tempo real como históricos da planta. Pode-se montar tabelas, gráficos de tendência, telas sinópticas e relatórios dinâmicos, concentrando a informação e possibilitando uma visão unificada de todo o processo produtivo.

A implantação de um sistema PIMS serve como base à implantação de outros módulos de software como reconciliador de dados, sistema especialista, MES (*Manufacturing Execution Systems*) e *Supply Chain Manager* e facilita a integração de sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) com o chão de fábrica.

Sua capacidade de gerar outros dados através de cálculos e de armazená-los por longo período de tempo sem ter que enviá-los a um *mainframe* constitui um grande ganho para a análise do processo a medida que não

<sup>(1)</sup> Engenheiro de Automação do Departamento de PIMS da ATAN Sistemas, Belo Horizonte – MG, Brasil.

<sup>(2)</sup> Engenheiro Eletricista, M.Sc., Gerente de Projetos do Departamento de PIMS da ATAN Sistemas, Belo Horizonte – MG, Brasil.

<sup>(3)</sup> Engenheiro Eletricista, M.Sc., Gerente do Departamento de Automação Industrial da ATAN Sistemas, Belo Horizonte – MG, Brasil.

<sup>(4)</sup> Engenheiro Eletrônico, M.Sc., Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da ATAN Sistemas de Automação, Belo Horizonte – MG, Brasil

existe mais a preocupação quanto à origem dos dados, seja ela um PLC (*Programmable Logic Controller*), um sistema SCADA (*Supervisory Control & Data Acquisition*) ou SDCD (*Sistema Digital de Controle Distribuído*).

A Figura 1 mostra um exemplo de arquitetura para o sistema PIMS onde podem ser destacados o servidor principal e as diversas fontes de dados com as quais ele se comunica.

### Benefícios

São muitos os benefícios gerados pela implantação de um sistema PIMS, destacando-se:

- **Centralização de dados de processo:** Os sistemas PIMS concentram toda informação em uma única base de dados de forma a permitir uma melhor correlação e análise sobre estes dados.
- **Democratização da informação:** O PIMS possibilita que qualquer usuário tenha acesso aos dados da planta instantaneamente;
- **Visualização do processo produtivo em tempo real:** Tal visualização pode ser feita de diversas formas, como: gráficos de tendência, gráficos XY; relatórios dinâmicos, telas sinóticas, aplicações Web e etc.
- **Maior interatividade com os dados do processo:** Ferramentas simples mas poderosas permitem realizar, entre outras funcionalidades, cálculos, estudos estatísticos e lógica de eventos, utilizando os dados do processo.
- **Histórico de dados:** Capaz de armazenar até 15 anos de dados de processo graças à eficiência de seu algoritmo de compressão que pode chegar a uma taxa de 20:1.
- **Receita de Processo:** Os sistemas PIMS permitem identificar e armazenar os dados correspondentes ao melhor resultado obtido na produção, para que estes sirvam como referência às interações futuras.

Todos estes benefícios combinados entre si permitem que, tanto o engenheiro de processo quanto o operador da planta, encontrem respostas para o comportamento positivo ou negativo do processo e alcancem o pleno conhecimento de sua planta, podendo assim atuar de forma a buscar os melhores resultados.

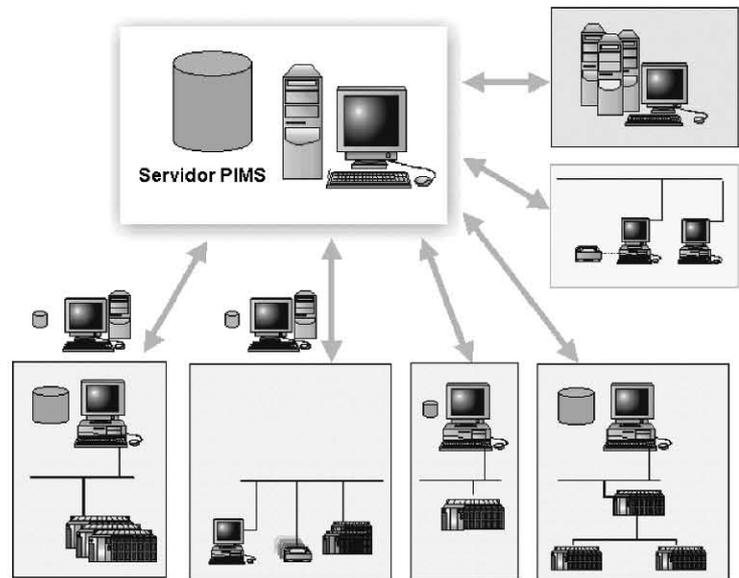


Figura 1. Exemplo de Arquitetura dos Sistemas PIMS - Fonte: Atan Sistemas de Automação – Depto. De PIMS

### Infra-Estrutura

A infra-estrutura básica de um sistema PIMS consiste em:

- Servidor Principal;
- Servidores de Comunicação;
- Estações Clientes;
- Banco de Dados Relacional;
- Infra – Estrutura de Rede (Corporativa e Automação).

#### 1.1 Servidor Principal

O Servidor Principal de um sistema PIMS é o elemento responsável pela centralização das informações, ou seja, é nesta máquina que os dados do processo são armazenados e disponibilizados para as diversas aplicações.

Os dados provêm dos Servidores de Comunicação e sua aquisição é feita através de protocolos que variam de acordo com o *software* PIMS utilizado.

Alguns desses *softwares* possuem um mecanismo de “Store&Forward” que permite que os dados do chão de fábrica sejam temporariamente armazenados no servidor de comunicação caso haja perda de comunicação entre este e o servidor principal.

#### 1.2 Servidores de Comunicação

Os Servidores de Comunicação realizam a interligação do Servidor Principal com os sistemas de supervisão da planta ou diretamente com os sistemas de controle.

Os principais PIMS possuem interfaces para quase todos os sistemas de importância comercial, porém, por uma questão de praticidade, na maioria das aplicações os dados são adquiridos do

“chão de fábrica” via protocolo OPC (*OLE for process control*), ficando o PIMS como “*OPC Client*” e o Sistema de Supervisão e Controle, como “*OPC Server*”.

### 1.3 Estações Clientes

As estações clientes são, em geral, PCs comuns, possuindo uma versão cliente do *software* de PIMS utilizado que permite visualização (através de gráficos, relatórios, telas sinóticas, etc.) e tratamento dos dados residentes no servidor principal.

### 1.4 Banco de Dados Relacional

Quando utilizados alguns módulos especiais como controle de bateladas e gerenciador de eventos, o *software* de PIMS faz uso de banco de dados relacional externo, sendo necessário que para cada módulo e para cada servidor seja criada uma base de dados.

### 1.5 Infra-Estrutura de Rede

A configuração básica da rede do PIMS é composta pelos servidores principais conectados aos servidores de comunicação.

Os servidores principais podem ser conectados à rede corporativa através de um *switch* para comunicação com as estações clientes, e à rede PIMS através de um outro *switch* para receber dados dos servidores de comunicação (Figura 2).

Da mesma forma, os servidores de comunicação podem ser conectados à rede PIMS local através de um *switch* para comunicação com o servidor principal, e à rede de controle através de outro *switch* para comunicação com as estações de supervisão, PLCs ou SDCDs.

Em aplicações que exigem comunicação com um banco de dados relacional externo, geralmente se utiliza a rede corporativa. Porém, não existe restrição em se instalar o *software* de banco de dados (Oracle, MS-SQL Server, etc) já no servidor principal.

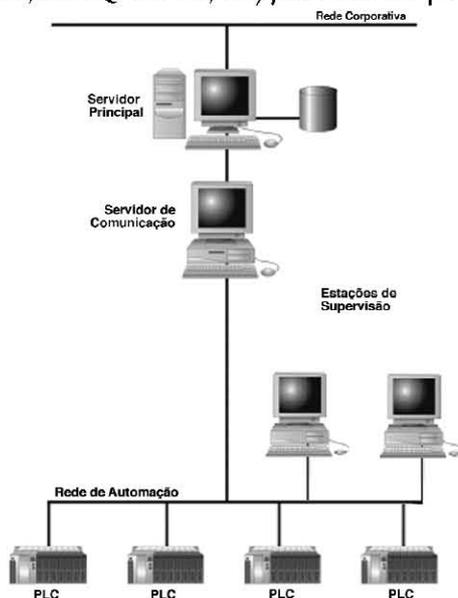


Figura 2. Exemplo da Infra – Estrutura de Rede do PIMS - Fonte: Atan Sistemas de Automação – Depto. De PIMS

## Funcionalidades

Os principais constituintes de um sistema PIMS são:

- O historiador de processos - responsável por colher os dados de diversas fontes e armazená-los em um banco de dados temporal;
- A interface gráfica para recuperação e visualização dos dados armazenados;
- As aplicações clientes complementares.

### 1.6 Funcionalidades do Historiador

O histórico dos sistemas PIMS têm capacidade de realizar aquisição de dados de diversas fontes alternativas: PLCs, SCADA, SDCDs. Como já foi visto, em geral, a interface mais usada é a OPC. Entretanto os principais PIMS possuem interfaces para quase todos os sistemas de importância comercial.

Os dados podem ser lidos ciclicamente pelo PIMS ou enviados por iniciativa do dispositivo de campo (*unsolicited messages*).

O armazenamento é feito num repositório de dados representado por um banco de dados temporal, cujas configurações como tamanho em bytes, dado mais antigo, número de ocorrências, podem ser definidas pelo usuário.

Após armazenados, os dados podem ser facilmente recuperados de acordo com a solicitação do usuário.

### 1.7 Compressão de Dados

Uma das características mais importantes de sistemas PIMS é sua grande capacidade de compressão de dados históricos. Esta compressão torna possível armazenar até 15 anos da operação de uma planta em um disco rígido de capacidade típica. A relação típica de compressão é da ordem de 10:1, mas razões de 20:1 são comuns.

Ao invés de comprimir dados usando um algoritmo de codificação de repetição (*run length encoding*), típica de compressores de texto, ou de resumir os dados de um segmento pelos valores dos extremos do período e por figuras auxiliares como valor médio, mínimo e máximo no intervalo, que causam grande perda das informações intermediárias; os PIMS desenvolveram algoritmos mais engenhosos.

Ao invés de amostrar o dado a intervalos fixos onde a única maneira de melhorar a compressão é aumentando o período de amostragem, o que muitas vezes implica em perda de informação, os sistemas PIMS amostram a curva nos pontos certos, isto é quando existem mudanças significativas acontecendo. Com isso consegue-se uma alta taxa de compressão sem perda da qualidade do dado.

### 1.8 Funcionalidades de Extração de Dados, Consulta e Visualização:

- Interagir com o usuário para solicitar queries SQL sobre os dados armazenados.
- Definir e exibir gráficos de tendência e gráficos XY (Figura 3).
- Definir e exibir sinópticos com animações gráficas em tempo real ou históricas (Figura 4).
- Exportar dados para planilhas e outros aplicativos desktop (Figura 5).
- Exportar dados para aplicações Web, compondo vista de processo que podem ser visualizadas através de browsers.
- Exportar e importar dados para um banco de dados relacional.

### 1.9 Funcionalidades das Aplicações Complementares:

#### 1.9.1 Interfaceamento com Banco de Dados Relacionais

Embora alguns produtos de PIMS permitam uma consulta SQL ao banco de dados temporal, este banco de dados, pela sua própria natureza, é ineficiente para organizar informações relacionais. É aconselhável que todas as informações de natureza relacional sejam copiadas para um banco de dados relacional externo (Oracle, MS-SQL Server, etc).

#### 1.9.2 Interfaceamento com ERP

Os sistemas PIMS possuem interfaces homologadas para as principais transações dos principais ERPs. Muitos dos sistemas PIMS hoje instalados no mercado justificaram sua implantação pela necessidade de se ter um *middleware* para interligar os sistemas de chão de fábrica ao ERP.

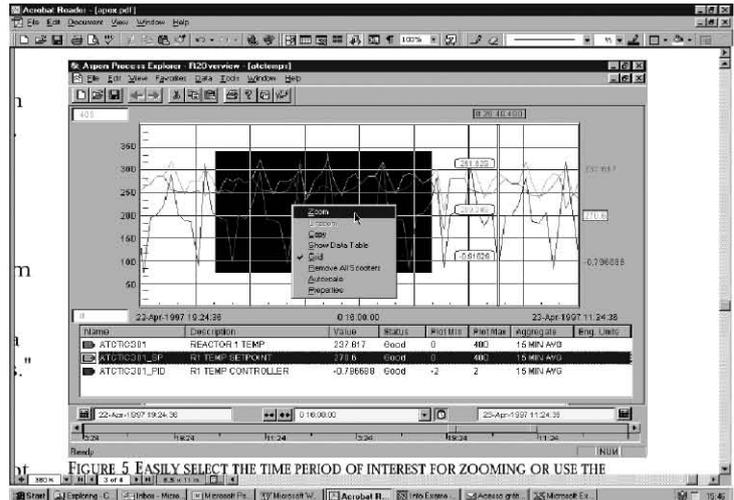


Figura 3. Gráfico de Tendência no PIMS - Fonte: Atan Sistemas de Automação - Depto. De PIMS

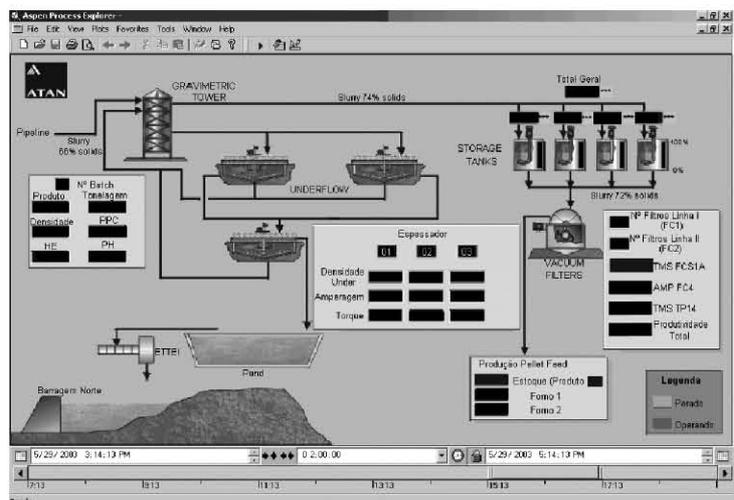


Figura 4. Sinóptico de Processo - Fonte: Atan Sistemas de Automação - Depto. De PIMS

Sub-area	Elemento	Unidade	Valor	
Ponto E1	pH		13,80	
Piscina All	pH		3,00	
Controle FEAM	Efuentes Líquidos Ind. - Ponto E1	pH	27,04	
		Óleos, Graxas	mg/l	14,07
		Sólidos suspensos	mg/l	14,07
		DQO	mg/l	41,40
		DBO	mg/l	43,78
	SF1	AB5	mg/l	8,17
		O2	mg/l	44,00
		Cond. Elétrica	Nohms	11,51
		Turbidez	NTU	41,54
		SF4	O2	mg/l
Cond. Elétrica	Nohms		41,04	
Turbidez	NTU		15,65	
in?	mg/l		14,85	

Figura 5. Relatório no Excel - Fonte: Atan Sistemas de Automação - Depto. De PIMS

### 1.9.3 Gestão e Tracking de Bateladas

Como a maior parte dos processos incluem etapas de batelada, foram incluídos módulos para gerenciamento do processo e de ordem de fabricação de bateladas. Na função de rastreamento os módulos de bateladas dos PIMS têm se mostrado muito úteis, possibilitando correlacionar cada batelada com os seus dados de processo. Exemplo: Batch21 da Aspentech.

### 1.9.4 Controle Estatístico de Processos

Este módulo permite acompanhar o comportamento estatístico de um determinado processo, através de cartas de controle e de relatórios.

### 1.9.5 Interfaceamento com outros Aplicativos

Inclui o interfaceamento com *softwares* de gerenciamento de cadeia de suprimento (*supply chain*) e/ou otimizadores de processo.

Como pode ser visto, muitos desses módulos realizam função de MES. Porém, é importante deixar claro que, para um pleno gerenciamento do processo produtivo, deve-se limitar a utilização do PIMS à coleta e tratamento dos dados de processo. Caso seja necessário implementar alguma lógica mais complexa neste gerenciamento aconselha-se a utilização de um sistema MES dedicado.

## 2 CONCLUSÃO

Neste artigo foi apresentada uma solução tecnológica que passa a se constituir em uma ferramenta fundamental para os processos produtivos.

Os benefícios promovidos pela implantação de um sistema PIMS para gerenciamento das informações de uma planta trazem ganhos potenciais como a sustentação para tomadas de decisão dos níveis tático e estratégico da empresa, que pode ser evidenciada na melhoria da qualidade do produto, diminuição do custo operacional e redução da variabilidade do processo.

Além disso, o sucesso do sistema nas empresas onde foi implantado permite afirmar com segurança que já existe um corpo técnico extremamente qualificado e com ampla experiência na concepção, desenvolvimento e implantação de sistemas PIMS, bem como o pleno domínio das tecnologias adicionais envolvidas em sistemas desta natureza.

Tudo isso aumenta a credibilidade desta tecnologia, garantindo sua presença nos mais diversos setores produtivos do mercado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARVALHO, F. B.; TORRES, B. S.; FONSECA, M. O.; SEIXAS FILHO, C. Sistemas PIMS: conceituação, usos e benefícios. In: SEMINÁRIO DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS, 7., 2003, Santos. **Anais...** São Paulo; ABM, 2003. 1 CD-ROM.
2. CARVALHO, F. B.; BRANT, A. C.; TEIXEIRA, E. L.; TORRES, B. S. Gerenciamento de informações de processo através de sistemas PIMS. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AUTOMAÇÃO, SISTEMAS E INSTRUMENTAÇÃO - ISA SHOW SOUTH AMERICA, 3., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo; ISA, 2003. 1 CD-ROM.
3. TORRES, B. S.; SANTOS, D. G.; FONSECA, M. O. Implementação de estratégias de controle multimalha utilizando a norma IEC 61131-3 e ferramentas de PIMS. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AUTOMAÇÃO, SISTEMAS E INSTRUMENTAÇÃO - ISA SHOW SOUTH AMERICA, 3., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo; ISA, 2003. 1 CD-ROM.
4. MANSUR, R. A.; TORRES, B. S.; SOARES JÚNIOR, J.; FONSECA, M. O. Modelagem de um processo mineral: mineroduto da SAMARCO. In: SEMINÁRIO DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS, 7., 2003, Santos. **Anais...** São Paulo; ABM, 2003. 1 CD-ROM.
5. ATAN SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO. **PIMS**: Plant Information Management System. Disponível em: <<http://www.pims.com.br>>. Acesso em: 9 maio 2005.