

Veículo	Revista InTech 144	Páginas	41, 42, 43, 44, 45 e 46
Data	28/08/2012	Seção	artigo: HISTORIADORES

**artigo** HISTORIADORES

# HISTORIADORES: REQUISITOS PARA UM SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES.

**Maurício Simões Posser** (mauricio@elipse.com.br), Analista de Produto; e **Renan de Rossi** (renan@elipse.com.br), Analista de Suporte, Elipse Software.

## INTRODUÇÃO

Há muito tempo, já passou a época em que uma empresa podia contar apenas com uma instrumentação analógica de campo e valores sendo anotados manualmente em uma planilha para posteriormente serem analisados e servirem de base para tomada de decisões com o objetivo de aprimorar o processo produtivo. Questões como a disponibilidade de valores em tempo real para o controle dos processos geraram novos requisitos em termos de infraestrutura da informação para atender às crescentes demandas operacionais. A busca por se conhecer melhor os processos para orientar estratégias de mercado e acompanhar a evolução das etapas da cadeia produtiva, levou ao armazenamento destes dados de forma a viabilizar o acesso aos mesmos para todos os profissionais responsáveis pela tomada de decisões e que, por sua vez, precisam da informação em um formato específico e a um dado instantâneo.

A partir destas necessidades, foram surgindo os primeiros sistemas de armazenamento de dados que, com o passar dos anos, evoluíram para sistemas mais complexos e que, hoje, devem atender às demandas de disponibilização de dados em tempo real e longos períodos históricos, garantindo confiabilidade, integridade e segurança às informações que trafegam até os locais onde se façam necessárias.

Este artigo tem por objetivo apresentar o que seria um sistema de gerenciamento de dados de processo, descrevendo todos os requisitos necessários desde a sua coleta, armazenamento e disponibilização, até as questões relativas à sua implantação, manutenção e integração com outros sistemas, de forma a compor uma solução que atenda às necessidades de uma empresa, seja uma pequena unidade fabril, seja uma grande corporação.

## O QUE É

Conceitualmente, parece fácil definir o que é um historiador de dados de processo. O próprio nome já indica a sua função, qual

seja, armazenar os valores medidos de variáveis de processo ao longo do tempo. No entanto, este termo é geralmente compreendido de uma maneira mais ampla ou, pelo menos, tem-se a expectativa de que o historiador disponibilize funcionalidades que vão além do simples armazenamento histórico de dados.

Mas por que armazenar dados de processo em uma base histórica? Existem diversas razões que respondem esta questão, desde as ligadas ao atendimento a regulamentações e normas, até outras relativas ao acompanhamento do comportamento de um dado processo por um período específico de tempo. No entanto, em todos os casos, fica claro que armazenar dados por si só não traz benefícios se não for possível acessá-los e convertê-los em informações úteis, agregando valor e significado aos mesmos.

Em geral, o que realmente as empresas precisam é de um sistema que colete dados de processo e os armazene em uma base de dados central, de forma a possibilitar o acesso a estes dados por todos os envolvidos na cadeia produtiva, mediante seus interesses e níveis de autorização de acesso. Tem-se, portanto, o que é denominado de PIMS – *Plant Information Management System*, que pode ser traduzido como um sistema de gerenciamento das informações de uma planta industrial.

Tradicionalmente, este sistema atua como elo entre os sistemas que operam no chão de fábrica (em redes de automação e controle) e os sistemas mais relacionados ao gerenciamento da produção e da própria corporação (em uma rede corporativa). A Figura 1 a seguir apresenta esquematicamente esta visão.



**Figura 1** – Representação tradicional do PIMS como fonte de dados de processo para toda a corporação.

Veículo	Revista InTech 144	Páginas	41, 42, 43, 44, 45 e 46
Data	28/08/2012	Seção	artigo: HISTORIADORES

## artigo HISTORIADORES

Esta disposição, tendo um PIMS como repositório central das informações de processo, também vem sendo ampliada a ponto de já não ser possível distinguir claramente as regiões de intersecção entre os sistemas PIMS-MES, por exemplo. No entanto, esta maior integração é mais percebida entre os níveis táticos e operacionais, mas que vem sendo cada vez mais estendida ao nível gerencial com a utilização de novas tecnologias, como o próprio padrão OPC-UA <sup>(1)</sup>, que já foi concebido sob esta premissa de integração corporativa.

### 1. DESCRIÇÃO GERAL

Soluções de PIMS são usualmente sistemas desenvolvidos segundo uma arquitetura orientada a serviços (SOA - *Service Oriented Architecture*), onde cada módulo desempenha uma determinada função, compondo um sistema completo que vai desde a coleta de dados de processo, passando pelo processamento e armazenamento, até a disponibilização e visualização.

Uma das grandes vantagens desta arquitetura consiste no fato de ser baseada em princípios de computação distribuída, sendo possível implementar diversas conformações no intuito de distribuir cargas de processamento, garantir a segurança, otimizar recursos, aumentar a disponibilidade, etc.. Além disso, vale lembrar que o padrão OPC-UA está fundamentado nesta arquitetura, o que reforça ainda mais a adoção deste padrão como base para sistemas desta natureza. A Figura 2 a seguir representa esquematicamente este sistema, onde cada módulo desempenha uma tarefa específica, comunicando-se com os demais.



Figura 2 – Arquitetura típica de um PIMS.

A partir desta arquitetura, é possível ter uma visão geral do caminho percorrido pelos dados desde o chão de fábrica até o topo da cadeia produtiva, onde são tomadas as decisões em um nível mais corporativo. No entanto, existem outras questões que devem ser consideradas, uma vez que cada setor, ao longo deste percurso, tem suas carências e interesses distintos. Assim sendo, é preciso que o sistema os atenda da melhor maneira possível, levando as informações que necessitam em tempos determinados e ainda disponibilizando ferramentas que permitam analisar estes dados.

As seções a seguir irão aprofundar um pouco mais alguns destes requisitos e funcionalidades de maneira a compor uma visão mais global do sistema no final, sem perder de vista detalhes importantes que agregam valor ao mesmo.

### 2. FORMAS DE ARMAZENAMENTO

De um modo geral, quando se pensa em formas de armazenamento, devemos fazer os seguintes questionamentos:

- Que tipo de dados é preciso armazenar?
- Por quanto tempo deve-se mantê-los armazenados?
- Qual a periodicidade dos dados para armazenamento?
- Qual a quantidade de dados e a frequência das consultas realizadas?
- Qual a segurança que é preciso ter em termos de acesso a estes dados?
- A que tipo de pré/pós-processamento estes dados estarão sujeitos?
- Qual o nível necessário de disponibilidade dos dados?

Cada um destes questionamentos pode suscitar outros tantos, sendo este conjunto o que definirá os requisitos necessários a um sistema de gerenciamento de informações. No entanto, apesar de haver muitas necessidades comuns a diversos tipos de empresas e corporações, cada uma delas terá suas particularidades que, por sua vez, acabarão criando níveis distintos de necessidades dentre estes requisitos.

#### 2.1. Tipos de dados a serem armazenados

Sem dúvida alguma, o maior volume de dados que é preciso armazenar são as medidas de variáveis de processo, sejam elas de natureza discreta (digital) ou contínua (analógica). Na prática, não se guarda apenas o valor da medida, mas também o momento em que ela ocorreu (*timestamp*) e sua qualidade que basicamente é definida como: boa (*good*), ruim (*bad*) ou incerta (*uncertain*).

Além dos dados de processo, também é necessário armazenar eventos, como é o caso dos alarmes, por exemplo. Cada alarme tem associado a si informações que qualificam a ocorrência (alarme alto, alarme baixo, etc.), além de guardar o momento do disparo, os dados do operador que o reconheceu, etc.. Estas informações servirão posteriormente para aplicar uma política de gerenciamento de alarmes, por exemplo.

Em termos operacionais, existem algumas situações em que é necessário armazenar anotações sobre os dados do processo ou mesmo alarmes. Desta forma, estas informações também deverão ser preservadas, assim como os responsáveis por estas anotações e o momento em que foram realizadas. Além de ser uma forma de identificar rapidamente determinados pontos no histórico, esta prática também pode ser considerada como uma forma de preservar o conhecimento, uma vez que está se atribuindo um significado ao dado através de uma anotação.

Por fim, vale lembrar que todo o sistema deverá ser passível de auditoria. Sendo assim, qualquer alteração (mudança de valor, configurações, etc.) terá também que ser registrada, juntamente como os seus responsáveis e o momento em que ocorreram. É preciso ainda ressaltar que, devido a regulamentações, alguns sistemas deverão restringir a sobrescrita dos dados originalmente armazenados, sendo necessário manter os valores originais além dos novos valores informados.

Veículo	Revista InTech 144	Páginas	41, 42, <b>43</b> , 44, 45 e 46
Data	28/08/2012	Seção	artigo: HISTORIADORES

## 2.2. Origem dos dados

Os dados a serem armazenados podem vir de fontes distintas, seja de uma camada mais relacionada à operação (que é mais comum), seja de sistemas usualmente dispostos em outros níveis, como, por exemplo, a comunicação com ERP, BI, MES, LIMS, etc..

Para se comunicarem com esta grande diversidade de sistemas, os PIMS oferecem módulos que atuam como interfaces de comunicação, mediando toda a transação entre a fonte de dados e o servidor – módulo central de armazenamento.

Não é muito usual na indústria, ter arquiteturas onde um historiador se comunique diretamente com os dispositivos de campo. Em geral, devido à necessidade grande de desempenho na disponibilização de dados em tempo real para a operação, esta primeira camada de coleta é realizada por sistemas SCADA e/ou DCS. A partir deste ponto é que as interfaces de comunicação dos historiadores passam a atuar e, na grande maioria das vezes, utilizam o padrão OPC de comunicação.

Em relação à aquisição dos dados, ainda é importante compreender dois conceitos básicos sobre a forma com que as interfaces de comunicação de um historiador podem coletar/receber dados das suas fontes. São elas: *polling* e *subscription*. A primeira é mais relacionada ao termo “coletar” dados, enquanto a segunda a “receber”. A Figura 3 a seguir exemplifica cada um dos casos:

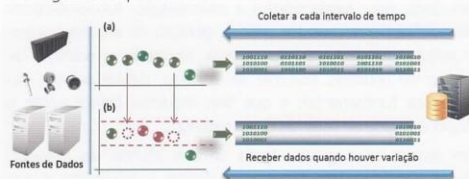


Figura 3 – Esquema de aquisição de dados por (a) *polling* e (b) *subscription*.

No caso de *polling*, as interfaces de comunicação ficam fazendo leituras periódicas junto às fontes de dados, enviando os resultados destas leituras ao servidor. Esta política, muito usada no passado, pode acabar comprometendo a banda de rede, uma vez que o ajuste deste período de aquisição pode ser tal que nem seja percebida uma variação significativa no valor da medida de uma variável de processo.

Na forma de *subscription*, por sua vez, as interfaces de comunicação informam, às fontes de dados, quais são as variáveis de processo que desejam receber dados quando as mesmas sofrerem uma variação significativa (quando definida) no valor da sua medida. Desta maneira, o tráfego de rede pode ser consideravelmente reduzido, aumentando a possibilidade de aquisição de um número maior de variáveis, mantendo uma mesma estrutura de rede.

## 2.3. Relacional x Série Temporal & Proprietário x Comercial

A persistência dos dados de processo é sempre feita em disco (uma mídia física), no entanto, deve-se ainda definir a forma com que eles serão persistidos. Existem basicamente duas formas de organizar estes dados: em um formato relacional ou de maneira sequencial de uma série temporal. As tecnologias de armazenamento e pesquisa, em cada uma destas formas, bem como a experiência prática, demonstram que a segunda é geralmente mais eficiente em termos de tempo para efetuar uma consulta a um dado TAG. Em um determinado intervalo de tempo, porém, a primeira é a melhor para realizar pesquisas mais avançadas em um dado contexto, como, por exemplo, para obter o valor de pico de vazão em uma unidade específica no último turno.

A solução ideal é aquela que contempla ambas as situações, ou seja, tenha um bom desempenho na execução de consultas de séries temporais, mas também possibilite realizar consultas mais avançadas, utilizando a linguagem SQL, por exemplo. A maioria dos sistemas atuais já oferece o melhor destes dois mundos, contudo, alguns utilizando bancos de dados proprietários e outros bancos comerciais. Cabe ressaltar, porém, que os sistemas que utilizam bancos de dados comerciais (relacionais) não necessariamente precisam armazenar os dados coletados de forma relacional, ou seja, criando tabelas com registros armazenando valores, *timestamp* e qualidade. Esta forma de armazenar acaba comprometendo o desempenho de consultas de séries temporais de volumes grandes de dados (em geral, grandes intervalos de tempo ou grande frequência de amostragem).

## 2.4. Capacidade de armazenamento

No passado, devido aos recursos tecnológicos disponíveis na época, as questões relacionadas à otimização dos mesmos para a persistência dos dados era de fundamental importância, levando em consideração a necessidade de armazenar dados por volta de 5 a 15 anos. Atualmente, apesar da grande evolução tecnológica, de equipamentos com maior capacidade de armazenamento, esta questão de aproveitar os recursos da melhor maneira possível ainda está presente, uma vez que, paralelo a esta evolução, também aumentou o volume de dados necessários ao armazenamento.

Para melhor aproveitar os recursos disponíveis, costuma-se aplicar uma compactação nos dados que pode ser com ou sem descarte de valores. Os PIMS, em geral, sempre disponibilizam algoritmos de compactação com descarte de valores. Os mais usuais são: *Swing Door* e o *Box Car Back Slope*. Ambos fundamentam-se na definição de um parâmetro que se relaciona com a precisão necessária para a reconstrução do sinal no momento das consultas. A Figura 4 a seguir apresenta esquematicamente estes dois algoritmos.

Veículo	Revista InTech 144	Páginas	41, 42, 43, <b>44</b> , 45 e 46
Data	28/08/2012	Seção	artigo: HISTORIADORES

## artigo HISTORIADORES

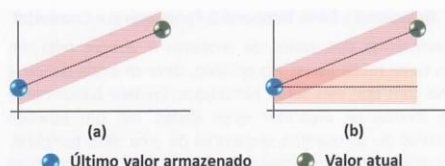


Figura 4 – Algoritmos (a) *Swinging Door* e (b) *Box Car Back Slope*.

No caso do algoritmo *Swinging Door*, é definida uma área entre o último valor armazenado e o atual. Caso haja algum valor entre estes dois e que esteja fora desta área, o último valor antes do atual é armazenado. O algoritmo *Box Car Back Slope* define duas áreas (que dão origem ao seu nome). Quando um valor de processo viola uma das áreas, o algoritmo passa a avaliar os dados que chegam apenas na outra até que esta também seja violada, armazenando o valor anterior ao que violou esta última.

A vasta utilização destes algoritmos de compactação deve-se fundamentalmente a sua simplicidade, que traz implicações diretas sobre a menor utilização de recursos da máquina – característica muito desejável, uma vez que pode ser necessário aplicá-lo junto a um grande volume de dados coletados e ainda a uma alta frequência. Além disso, a reconstrução do sinal é extremamente simples e rápida, pelo fato de geralmente ser realizada por interpolação linear.

### 2.5. Disponibilidade e Confiabilidade

Quando pensamos em disponibilidade, devemos fazer o seguinte questionamento: por quanto tempo podemos ficar sem informações para tomar uma decisão? Em geral, a resposta a esta questão está fortemente associada à necessidade de consultar dados mais recentes e ligados à operação, que costumam representar uma criticidade maior ao processo, uma vez que, não saber o que se está se passando nele, é o mesmo que “pilotar às cegas”.

Uma das alternativas que surge naturalmente para garantir uma maior disponibilidade do sistema é a aplicação de redundância que, em caso de falha de um dos módulos de coleta e/ou armazenamento, um outro automaticamente assume as suas responsabilidades, minimizando a indisponibilidade das informações durante esta transição.

Em relação à confiabilidade das medidas, pode haver situações em que a rede entre o módulo de coleta de dados de processo e o servidor (responsável pelo armazenamento), opere de forma intermitente (mesmo em situações com baixa banda de rede). Nestes casos, apesar dos dispositivos de medida continuarem informando os valores de processo e os módulos de coleta estarem lendo, estes dados não estão sendo repassados ao servidor, sendo fundamental garantir que sejam armazenados assim que possível, evitando a perda destas informações.

Nesta situação, é importante implementar uma tecnologia tipo *Store and Forward*, na qual o módulo de coleta armazena

localmente os dados antes de encaminhá-los ao servidor que, após o seu armazenamento final, informa, ao módulo de coleta, que os dados já foram salvos e não precisam mais ser guardados.

### 2.6. Integração e Manutenção

A integração e manutenção de um PIMS estão geralmente relacionadas a dois personagens típicos: o integrador e um responsável do setor de TI. O primeiro gostaria de poder implantar o sistema no menor tempo possível, de uma maneira simples e prática; enquanto que o segundo precisa de funcionalidades que o auxiliem na tarefa de manter o sistema disponível aos demais usuários.

Para a etapa de integração, alguns dos requisitos relevantes são: dispor de funcionalidades que facilitem a instalação e configuração básica do sistema, ferramentas de migração de bases legadas, interoperabilidade entre sistemas, extensibilidade e capacidade de reutilização de configurações e itens elementares do sistema (conceito proveniente da programação orientada a objetos). Ainda relacionado a este tópico, pode-se acrescentar funcionalidades que facilitem/automatizem a configuração dos parâmetros de armazenamento, geralmente a cargo de um engenheiro de controle e automação.

Já a manutenção necessita de ferramentas que automatizem, o máximo possível, as rotinas de monitoramento da disponibilidade do sistema, assim como a segurança dos dados através de programações automatizadas de *backup*, espaço em disco, etc.. Ainda relativo à manutenção, funcionalidades de notificação de eventos críticos, geração de relatórios sobre o estado dos recursos do sistema, controles e políticas de acesso de usuários, controle de licenças, dentre outros, são requisitos fundamentais e que têm impactos diretos sobre a disponibilidade de sistemas desta natureza.

Em termos mais gerais, ainda deve-se atentar ao requisito de escalabilidade do sistema, de forma a possibilitar a sua expansão, quando necessária, sem maiores contratempos que, por sua vez, tem impactos diretos sobre os custos de ampliação. Neste sentido, a melhor das alternativas seria uma expansão “à quente”, onde os usuários não percebam nenhum contratempo e, se perceberem, será porque o sistema estará mais disponível, tornando suas tarefas mais eficientes.

### 3. FORMAS DE ACESSO

Como já foi mencionado anteriormente, não basta simplesmente armazenar os dados, é preciso que os mesmos estejam disponíveis para convertê-los em conhecimento, o qual servirá de subsídio às decisões, visando à maximização dos rendimentos de uma empresa ou corporação.

Neste ponto, surgem novas demandas que o sistema precisa dar conta: facilidade de localização das informações desejadas, máximo desempenho nas consultas aos dados (compatível com os recursos disponíveis), formas padronizadas de acesso que também garantam segurança a dados sigilosos, ferramentas

Veículo	Revista InTech 144	Páginas	41, 42, 43, 44, <b>45</b> e 46
Data	28/08/2012	Seção	artigo: HISTORIADORES

integradas ao sistema para facilitar a elaboração de relatórios e análises, além da interoperabilidade com outros sistemas.

### 3.1. Desempenho e Segurança

Quando se fala em desempenho de consultas, deve-se pensar no "paradigma" que existe entre as consultas de um período recente e de longos períodos. O primeiro caso, geralmente do tempo atual até algumas horas pregressas e com volume relativamente baixo de dados, está mais relacionado à operação. As consultas de períodos longos, por sua vez, geralmente estão associadas a consolidações e geração de relatórios, mais com o objetivo de se obter uma visão global do processo.

É comum observarmos situações onde o sistema de informação encontra-se "atolado", precisando atender simultaneamente às demandas operacionais, com certa urgência, assim como as consultas de cunho mais estratégico (consultas de longo período).

Além destes "conflitos de interesses" sobre os dados, outro fator que tem impacto direto sobre o desempenho das consultas é a disponibilidade da rede que, em muitos casos, está sempre próxima do seu limite. Uma forma de minimizar o impacto sobre a rede, na realização de consultas, é reduzir o volume de dados através da utilização de agregações. Assim, ao invés de solicitar todos os dados de um TAG ao longo do ano para uma planilha e então calcular a sua média mensal, é aconselhável, já na própria consulta, solicitar o que efetivamente se quer, ou seja, a média mensal do TAG ao longo de um ano.

O padrão OPC-UA oferece um vasto conjunto de agregações possíveis, como, por exemplo: consultas das médias, totalizações, tempos máximos ou mínimos em determinados estados, interpolações, etc..

### 3.2. Facilidade de localização dos dados

Na maioria dos sistemas de historiamto, os dados históricos de processo são referenciados univocamente através de um identificador único, geralmente designado por "TAG", que corresponde ao "nome" da variável de processo que está sendo historiada.

A norma ISA-95<sup>(2)</sup> apresenta uma forma de padronização destes TAG's de tal forma que o seu nome seja uma composição da disposição desta variável inserida em um determinado contexto (planta, área, unidade, etc.) e com um significado preestabelecido (*Setpoint*, *Variável de Processo*, etc.).

No entanto, apenas os usuários que acessam com frequência estes TAG's "lembram" do seu nome. Para tornar mais fácil a localização dos mesmos, os sistemas de historiadores costumam contextualizá-los, agrupando semanticamente as variáveis segundo a forma de visualização mais adequada a cada caso e que geralmente acaba seguindo a própria estrutura hierárquica da planta definida na norma ISA-95.

### 3.3. Formas de Consultas

As consultas aos dados históricos de processo são frequentemente realizadas simplesmente informando o

identificador único da variável de interesse (TAG), data de início e fim, além de, eventualmente, alguma forma de agregação (interpolação, média móvel, totalizações, etc.). O padrão OPC-UA já define esta forma e disponibiliza uma série agregações nas consultas, tendo ainda a vantagem de poder ser realizada sobre uma estrutura já modelada semanticamente, facilitando a seleção das variáveis de interesse. Outra grande vantagem deste padrão é a possibilidade da aplicação de filtros em *subscriptions*, sendo possível, por exemplo, solicitar apenas os dados cujo valor foi superior a um dado limite ou atender a alguma outra condição.

Outra forma usual de realizar consultas é através da linguagem SQL (*Structured Query Language*), já amplamente difundida no ambiente industrial. Os sistemas de historiadores geralmente implementam uma camada *OleDB Provider* que permite estabelecer uma conexão com os mesmos e efetuar consultas através desta linguagem como se o historiador tivesse armazenado os dados em uma estrutura relacional.

### 3.4. Ferramentas de Visualização e Análise

Como já mencionamos anteriormente, não basta armazenar os dados, é preciso viabilizar o acesso a eles de maneira a permitir a extração das informações neles contidas e a conversão das mesmas em conhecimento. Conhecimento, este, que poderá fazer parte de processos decisórios, além de passarem naturalmente a integrar uma base de conhecimento do próprio negócio.

Neste contexto, independentemente das ferramentas que sejam disponibilizadas, é fundamental que o sistema de historiamto ofereça um ambiente de engenharia colaborativa, onde o conhecimento vai sendo construído e consolidado de maneira multidisciplinar, de acordo com a complexidade de cada negócio. Assim, formas de compartilhamento de documentos, relatórios análises, etc., bem como um sistema de comunicações e notificações, são essenciais para que o conhecimento seja construído e chegue a todos os integrantes do sistema.

Em termos de ferramentas, o que se encontra geralmente no mercado são componentes que podem ser adicionados em programas de planilhas eletrônicas, que facilitam as consultas junto à base central através de conexões diretas com as mesmas, sem a necessidade de ter que ir a esta base e exportar em um arquivo para posteriormente abri-lo em uma planilha.

Os sistemas historiadores também costumam disponibilizar aplicações *desktop* e/ou *web* que, além de permitir a configuração e manutenção do sistema, oferecem ferramentas de análises através de gráficos de tendência e suporte a cálculos. No caso específico dos cálculos, a grande maioria disponibiliza a linguagem *VB-Script* que, no entanto, carece de bibliotecas que facilitem a realização de análises estatísticas, a identificação de dinâmicas de processo, etc.. Neste sentido, linguagens como *Python*<sup>(3)</sup> oferecem grandes vantagens, não apenas pela disponibilização destas bibliotecas, mas também pelo grande interesse que o meio acadêmico da área de controle e automação vem demonstrando devido às potencialidades de desenvolvimento oferecidas por esta linguagem.

Veículo	Revista InTech 144	Páginas	41, 42, 43, 44, 45 e 46
Data	28/08/2012	Seção	artigo: HISTORIADORES

## artigo HISTORIADORES

Ainda relacionado às visualizações e análises, estes sistemas costumam disponibilizar uma biblioteca de desenvolvimento em alguma linguagem de programação (em geral C++ ou C#). Através destas bibliotecas, os usuários podem desenvolver programas que atendam as suas necessidades específicas, utilizando o sistema historiador como base de dados central.

### 3.5. Integração com Sistemas/Módulos

Uma das funcionalidades comumente encontradas em sistemas historiadores é a possibilidade de pós-processamento de dados de processo antes do seu armazenamento final. Com estas ferramentas, além da aplicação de filtros para eliminar ruídos de medidas e consolidar informações, o usuário também pode realizar cálculos, sendo muito utilizados para a criação de KPI's (*Key Performance Indicator*) como OEE's (*Overall Equipment Effectiveness*).

Além destas funcionalidades de cálculos, cada vez mais estes sistemas vem oferecendo funcionalidades que transcendem a sua concepção original, passando a atuar em outras áreas. Algumas destas funcionalidades estão relacionadas às ferramentas de gerenciamento de ativos, processos em batelada, gerenciamento de alarmes, auditoria de malhas, etc..

### 3.6. OPC-UA

O padrão OPC-UA foi concebido de maneira a unificar todos os padrões OPC anteriormente definidos, conferindo mais segurança e funcionalidades demandadas pelos sistemas atuais que o padrão anterior já não atendia mais.

A adoção do padrão OPC-UA é o caminho natural para os sistemas historiadores, uma vez que, a grande maioria dos requisitos mencionados neste artigo, já são contemplados nativamente por este padrão. Questões como a alta disponibilidade, segurança e integração corporativa, muito em voga ultimamente, são premissas básicas que nortearam as especificações do padrão OPC-UA.

Mais informações sobre este padrão e as empresas desenvolvedoras que já o utilizam nos seus produtos podem ser encontradas na página da *OPC Foundation*. Na edição 141 da InTech(4), também é possível encontrar um pouco mais sobre o padrão OPC-UA, sua história, vantagens sobre o padrão anterior e principalmente a sua utilização na modelagem semântica de sistemas através de três artigos relacionados a este tema.

### CONCLUSÃO

A informação certa, no momento adequado e apresentada de maneira clara e objetiva é a chave para a tomada de decisões, seja ela em que nível for. Para tanto, é necessário ter um sistema que possibilite a coleta destes dados, o seu armazenamento e a sua disponibilização.

Neste artigo, procuramos cobrir todo o caminho percorrido pelos dados, desde a sua coleta nos instrumentos de campo até a sua apresentação final, tentando explicitar alguns dos requisitos básicos necessários a este tipo de sistema. Ao longo do percurso dos dados é possível identificar as inúmeras questões que vão surgindo, tornando os sistemas de gerenciamento de dados cada vez mais complexos à medida que o volume de dados aumenta, requisitos de sigilo e segurança são exigidos, e alta disponibilidade e confiabilidade passam a ser fundamentais.

A partir do que foi apresentado, fica claro que, desde a simples tarefa de armazenamento de dados de processo até hoje, muito já se evoluiu devido às demandas das empresas. A evolução tecnológica que ocorreu em paralelo forneceu muitos subsídios para a evolução destes sistemas, assim como a recíproca também é verdadeira.

O padrão OPC-UA é um dos maiores exemplos desta contribuição que originalmente (padrão OPC) estava restrito ao nível operacional e agora se estende de forma corporativa, possibilitando efetivamente a construção de um ambiente colaborativo e multidisciplinar no intuito de maximizar resultados. E, no centro de tudo isso, estão os sistemas historiadores que, baseados no OPC-UA, caminham a passos largos na direção de constituírem grandes nuvens corporativas, onde todos os envolvidos terão, a sua disposição, a informação necessária na hora certa.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPC Foundation - <http://www.opcfoundation.org/>
2. ISA - <http://www.isa.org/>
3. Python Programming Language - <http://python.org/>
4. Artigos sobre OPC-UA: InTech edição 141 – maio/2012 ■

### GLOSSÁRIO

TERMO	DESCRIÇÃO
BI	<i>Business Intelligence</i>
DCS	<i>Distributed Control System</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
HMI	<i>Human Machine Interface</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LIMS	<i>Laboratory Information and Management System</i>
MES	<i>Manufacturing Execution System</i>
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
OPC-UA	<i>OPC Unified Architecture</i>
PIMS	<i>Plant Information Management System</i>
Proc.#	<i>Processes Interfaces (SCADA, HMI, DCS...)</i>
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
SOA	<i>Service Oriented (Distributed) Architecture</i>