

# ISOTAT - training

2008

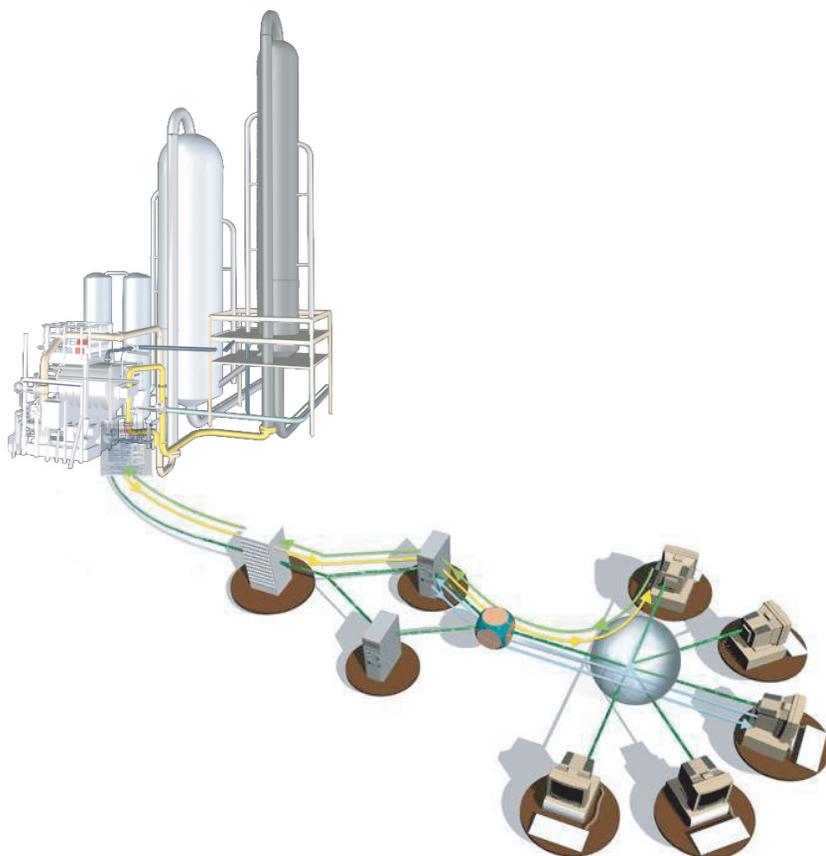
*Plantas Petroquímicas & Química*

LabGraph digital laboratory SA

**ISOTAT** -Sistemas Integrados  
Operação de Sistemas & Treinamento Avançado de Operadores  
Plantas Petroquímicas, Química, Agro-industrial

## Sistema Treinamento Inteligente

Introdução ao Princípio Base do Expert System



2008

# ISOTAT

Sistemas Integrados

## MÓDULO TREINAMENTO AVANÇADO DE OPERADORES

---

O módulo de treinamento ISOTAT é um pacote de aplicativos de treinamento destinados à formação de operadores de plantas petroquímicas, petróleo, gás, química e derivados, alimentícia, agro-industrial e outros domínios relacionados de processos industriais automatizados ou semi-automatizados.

O pacote de aplicativos ISOTAT integra-se genericamente sob a forma de uma plataforma portal WEB com aplicação de Gestão do Conhecimento (KM) em linguagens HTML, XML, JAVA e Applets, integrando em sua estrutura um Simulador de Operação de Plantas Genérico e interfaces de treinamento, simuladores em realidade virtual e avançadas ferramentas multimídia interativas.

Os modernos sistemas Internet e tecnologias de rede habilitam este treinamento a ser usado on-line, revolucionando conceitos de "trabalho-relacionado" e treinamento "no-trabalho" durante o período de trabalho e no posto de trabalho.

## TREINAMENTO & FERRAMENTAS

---

O treinamento de operadores de plantas petroquímicas, petróleo, petróleo, gás, química, agro-alimentar e derivados consomem em média cerca de 4 a 5 anos para serem formados operadores plenos. O grande crescimento da produção interna nestes setores levou à uma demanda superior a infraestrutura existente e uma grande defasagem entre a capacidade do mercado de fornecer operadores e a demanda setorial.

As ferramentas abertas de treinamento fazendo utilização de tecnologias de comunicação e informações modernas estão eminentemente presentes no mundo industrial atual.

Avançadas Ferramentas de multimídia aplicadas ao treinamento, não só se justificam para o aprendiz como recurso pedagógico, mas também como uma ferramenta de trabalho e formação continuada, que apóia sua atividade ao longo da carreira profissional.

Integração de simulação, seja isto argumentando simulação virtual (realidade virtual) e simuladores genéricos sinópticos de operação de processos, criam um contexto profissional da vida real, difícil de obter com treinamento convencional.

A escolha de uma plataforma de base Portal WEB é devida à sua portabilidade e integração de diversas ferramentas e aplicativos, softwares, plug-ins, módulos externos e integração em redes industriais, operando simultaneamente a outros sistemas existentes, e sua utilização "authorware" ou seja integrador de mídias de diversas origens e finalidades.

Em um contexto industrial, o treinamento profissional é segmentado dos modos seguintes:

Treino básico: Produzindo os módulos de apresentação mais amplamente disseminados. Dentro deste quadro, as ferramentas de treinamento são geralmente do tipo linear, expositivo e geralmente pouco interativo.

Treinamento avançado: Aumentando compreensão de processos e consolidando habilidades estratégicas da empresa.

## TREINAMENTO AVANÇADO

No treinamento avançado três tipos de disseminação pode ser distinguidas:

**Design:** assistência, traçando especificações, dimensionando propósitos para administração. Estas ferramentas são necessariamente interativas e podem fazer apelo a modeladores de raciocínio (sistemas de ajuda à decisão por exemplo).

**Operação:** de uma planta a nível de técnico mas também a nível de administração operacional. Estas ferramentas usam conteúdos complexos e podem fazer apelo à processos modelização abertos e simuladores de operação e de realidade virtual.

**Manutenção:** manutenção preventiva e preditiva - ajuda de solução de problemas para técnicos. Estas ferramentas podem fazer uso de simulação de argumentos associados com modelos de equipamentos e/ou de complexos processos, incrementando a atuação em situações de degradação de sistemas, equipamentos e/ou processos e adotando estratégias de reparação, isolamento ou prevenção de panes, degradação, acidentes e incidentes operacionais e associando metodologias de identificação de origens e correção.

## PROCESSO DE TREINAMENTO

Podemos descrever as diferentes ferramentas de treinamento propostas de acordo com o esquema seguinte:

Conteúdos de treinamento Multimídia

O contínuo crescente desempenho de computadores e a existência de tecnologias modernas para criar modelos de simulação complexos, habilitam a incorporação de simulação multimídia em ferramentas de treinamento, enquanto sempre trazendo o treinamento mais próximo da realidade e permitindo para os treinados interagir com a realidade simulada.

Estas estruturas podem ser descritas por formalismos semelhantes. Também, em termos de objetivos de treinamento e as funções correspondentes cumpridas pelas ferramentas de treinamento, três níveis dos quais sejam identificados como campo válido para o design, operações e manutenção em atividades de treinamento:

<b>OBJETIVOS</b>	<b>FUNCIONALIDADE</b>
Aprendizado, descoberta	Interativo Manual
Conhecimento e respeito aos procedimentos	Guias passo à passo
Prática e desenvolvimento de competências na aplicação dos procedimentos e otimização	Simulação

Procedimentos adquirem crescentemente complexidade, difícil para formalizar em uma forma escrita e ainda mais para memorizar. São correntes situações onde pessoal de operação ou manutenção procura em dúzias de documentos achar o procedimento correto, ler e entender isto corretamente, antes de aplicar.

## GUIA DE PROCEDIMENTOS

---

Este é o ponto onde um Guia de Procedimentos Interativo bem projetado, apoiado por um Editor de Procedimentos Inteligente, pode concretizar um competente serviço, ambos para a empresa capturando, enquanto estruturando e armazenando conhecimento, e para o indivíduo oferecendo uma ferramenta integrada para aprender, compreender, treinar e aplicar na vida real os procedimentos e situações através de simulação (aprender fazendo).

Outro procedimento característico é a freqüente atualização e incorporação de novos processos, equipamentos, métodos de operação e metodologias operacionais da própria empresa utilitária do ISOTAT. É extremamente importante para o tipo de ferramentas de treinamento avançadas considerado aqui, de incorporar um editor de procedimento interativo e intuitivo de forma que o guia possa ser modificado e atualizado facilmente no portal WEB KM ISOTAT através de interfaces de administração.

Estes interfaces permitem inúmeros setores de incorporarem ao portal material para o Guia de Procedimentos Interativo, validados por um supervisor hierarquicamente ou de nível tecnológico superior para integrar o portal.

## EDITOR DE PROCEDIMENTOS

---

Sistemas complexos são muito difíceis de diagnosticar por várias razões. Eles têm componentes múltiplos e subsistemas que interagem entre si de modos complexos. As observações disponíveis para identificar um componente defeituoso ou um disfuncionamento, degradação de sistemas, são numerosas e difíceis de interpretar. O sistema de ajuda à decisão que é esperado para um sistema complexo deve interpretar observações iniciais e derivar para uma sucessão de testes. É suposto que estes testes conduzam de um modo mais eficiente à descoberta do componente defeituoso ou componentes, como também assegure um diagnóstico altamente preciso.

Este treinamento pode ser eficientemente implementado usando uma ferramenta de software simulando e provendo orientação do processo de solução de problemas eficazmente. As expectativas de tal ferramenta são que ela guie desde o princípio, passo à passo o usuário, pelo processo de solução de problemas presentes e transferências do processo de raciocínio, avaliando se os procedimentos foram corretamente aplicados. Como uma segunda fase, pode ser importante avaliar a base de aquisição da lógica de raciocínio.

O sistema KM - Knowledge Management, propõe um Editor de Procedimentos que permite aos desenhistas e instrutores definir e modificar os procedimentos facilmente. Dados produzidos com este editor são diretamente legíveis pelo Guia de Procedimentos.

Três fases caracterizam este treinamento:

- ▶ A fase de descoberta onde o usuário identifica cada elemento que compõe uma planta industrial, seus maus funcionamentos potenciais e a metodologia de operação, reparação de operação e/ou manutenção associada.
- ▶ Uma fase de análise de mau funcionamento "guiada" ou riscos operacionais, durante a qual o usuário será capaz de se confrontar com a manutenção ou regulação e onde cada passo será ensinado pela ferramenta.

Uma fase de estágio de análise de mau funcionamento real final, onde o usuário é obrigado à dominar individualmente e onde cada ação é registrada. Análise do método empregado pelo usuário dá origem a uma contagem que leva em conta o tempo e custo das diferentes partes ativadas durante a operação.

Deste ponto em diante seguem duas noções essenciais para construir ferramentas de treinamento eficientes e guias com conteúdo complexo: procedimento e simulação.

Descrevemos nossa abordagem para construir editores de procedimento interativos e fundamentados em multimídia, como uma proposta concreta de treinamento interativo com ferramentas que incorporam o editor de procedimento (guia de ajuda à decisão), apresentando o simulador como aplicação que incorpora modelos de simulação avançados para treinamento de operações.

## SIMULADORES

Tipos: Animados, realidade virtual, 3D manipuláveis, 3D manipuláveis animados, 3D manipuláveis animados interativos e programados.

Os simuladores genéricos e virtuais são projetados para melhorar qualificação de operador primeiramente:

- ▶ entendendo como uma planta trabalha para limitar os riscos de erro de operador
- ▶ garantindo rápida partida livre de riscos e reassunção de serviço o mais rápido possível no caso de um mau funcionamento.
- ▶ minimizando emissão de poluentes e envelhecimento de materiais (incremento de produtividade pela redução de serviços e custos de manutenção).

A evolução de simuladores virtuais incorpora atualmente a representação de todos os processos, atuando diretamente na compreensão e visualização de processos, principalmente agindo como principal elemento lúdico dentro do design instrutivo e tecnologia instrutiva, permitindo a melhoria sensível das qualidades cognitivas do material de treinamento.

A fase inicial compreende a compreensão dos processos físicos, dinâmicos, alterações, localização real, e integração dos elementos é obtida quase que exclusivamente através dos simuladores virtuais dentro de suas diversas modalidades.

Estes simuladores procedem a identificação de todos os componentes individuais, desde bombas, válvulas, válvulas pilotadas, turbinas, caldeiras, sensores, até sistemas complexos de queima, combustão, evaporação, cracking, etc.



A função dos simuladores é de amplo emprego e será efetivamente aplicada com os mesmos módulos em outras formações, incorporando os preceitos de múltiplas finalidades para cada mídia produzida.

Os sistemas de simulação são interligados aos Editores de Procedimentos e Sistemas de Ajuda à Decisão, permitindo aos estagiários se familiarizarem com sua localização e utilização das ferramentas de apoio à operação.

Condições efetivas de operação são obtidas através dos simuladores genéricos de treinamento, porém numa fase definitivamente final do treinamento de operadores.

## SIMULADOR GENÉRICO DE PROCESSOS

O simulador genérico de processos dinâmicos EMSO (*Environment for Modeling, Simulation and Optimization*; Soares e Secchi, 2003), em desenvolvimento continuado pelo projeto ALSOC (<http://www.enq.ufrgs.br/alsoc>) desde 2004, trata-se de um ambiente gráfico completo onde o usuário pode modelar sistemas complexos, estacionários ou dinâmicos. A linguagem de modelagem do simulador EMSO é baseada no paradigma orientado a objetos (POO), permitindo o desenvolvimento dos mais variados gêneros de modelos.

Sendo um dos requisitos importantes para um simulador de treinamento, o EMSO possibilita a simulação em tempo real e em tempos acelerados. Além disto, a tecnologia desenvolvida para a solução dos modelos o torna capaz de resolver problemas de grande dimensão em tempo compatível para o treinamento, usando modelos de alta fidelidade. No caso da simulação de unidades inteiras de processamento, onde o número de variáveis pode girar em torno de um milhão, pode ser necessário a paralelização de algumas tarefas do simulador, como o cálculo das propriedades termodinâmicas ou mesmo a distribuição do cálculo de equipamentos do processo.

O simulador sinóptico de operação de plantas industriais, cobre as gamas operacionais seguintes:

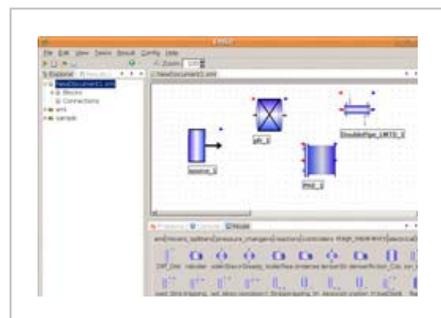
- › Operação normal em condições de estabilidade,
- › Partida da Planta (por exemplo circuito a vapor em vácuo) e fechamento de fases,
- › Tratamentos correspondendo a mudanças de ponto operacionais ou perturbações (mudando a composição de mistura desperdício, regulagens incorretas...).

São propostos vários cenários para os quais as condições iniciais foram modificadas para colocar o operador na situação. Cada cenário é acompanhado por uma janela descritiva que informa o operador dos objetivos que ele deve alcançar. Controle da planta, depois que as condições iniciais estiveram carregadas, é executado por painéis de controle simulados mímicos.

Para o operador são proporcionados meios adicionais para entender, enquanto analisa e testa soluções operacionais:

- › Imagens de treinamento-engrenadas
- › Curvas de medida

Um logbook de alarmes indica os alarmes ativos e poderá ser usado para avaliação do operador ao término do cenário (número de alarmes ativados, tempo que cada alarme permaneceu acionado).



## **GM – GESTÃO DO CONHECIMENTO (KM - KNOWLEDGE MANAGEMENT)**

---

Todos os tipos de treinamento descritos acima são usados na administração e gestão do conhecimento e experiência disponível dentro de uma empresa. Eles contribuem para a padronização da cultura técnica, enquanto oferecendo informação provendo auxílio on-line, a qualquer hora e em qualquer lugar, quando exigido.

As bases de dados estruturadas com interfaces de administração e aplicação de Gestão do Conhecimento, permitem às empresas utilitárias do pacote ISOTAT personalizar sua aplicação aos objetivos da empresa e atualizar continuamente o pacote de treinamento, inserindo todas as contínuas alterações de processos e métodos da empresa.

O desenvolvimento da plataforma de base de GCO - Gestão de Conhecimento Operacional, integra as plataformas de operação, controle, treinamento e suporte à decisão. O sistema KM (gestão de Conhecimento) estabelece hierarquias de decisão, adotando sistemas de bases de dados, informações e conhecimentos relativos aos sistemas operacionais, de produção e segurança que serão disponibilizados através dos interfaces cliente. O sistema será montado e atualizado via Interfaces de Inserção e Interfaces de Administração incorporadas aos sistema portal, conectadas à base de dados operacionais.

Elaboração de:

- (a) estrutura (taxonomia e árvore semântica) para o mapeamento dos conhecimentos importantes ao setor
- (b) uma metodologia para análise de relevância dos conhecimentos mapeados escolhida entre as alternativas apresentadas pelos consultores
- (c) uma definição dos arquétipos dos usuários do portal de GCO, descrevendo suas características de uso do portal e serviços desejados

O sistema de GCO, quando completamente implementado, proverá uma nova forma de acessar e integrar toda a base de conhecimento que tenha sido incorporada na plataforma WEB deste projeto, bem como todos os demais itens de conteúdo que venha a ser gerado pelos vários atores do conhecimento, que farão uso dos diversos serviços e ferramentas deste portal.

As várias ferramentas e serviços, embora possam ter algumas especificidades em suas arquiteturas de dados, permitirão que globalmente o que é produzido com elas seja recuperável através de uma navegação semântica via o portal WEB - GCO.

Desta forma, um usuário do portal de GCO rapidamente consegue acessar todo o conhecimento operacional sobre um determinado assunto específico (documentação de treinamento, de projeto, sessões de simulação, cenários de suporte a decisão, relatos de treinamentos aprendidos, discussões de fórum etc), de acordo com a filtragem especificada em sua navegação e sua permissão de acesso.

## OPERADORES

### CARACTERÍSTICAS & FUNDAMENTOS OPERACIONAIS

Nos requisitos para contratação não se faz diferenciação entre operadores e técnicos que têm basicamente, o curso técnico em Química. O SENAI tem realizado treinamentos práticos, mas não é dispensada a preparação na empresa, nem o treinamento avançado.

No treinamento teórico e prático, a ênfase é mantida na empresa.

Nas refinarias geralmente o número de operadores está entre 40 e 50% de seu pessoal próprio. Estes profissionais são responsáveis por operar as plantas de processo, os sistemas de utilidades e os sistemas de transferência e estocagem dentro de rigorosos padrões de segurança e confiabilidade.

Para assumir tal responsabilidade, os operadores passam por um longo período de capacitação e amadurecimento profissional. Nos dias atuais, um operador competente deverá ter passado por um processo de aprendizagem intensiva, com duração de três a cinco anos.

Para cobrir as exigências de um processo de produção contínua, o trabalho do operador é realizado em turnos ininterruptos de revezamento, sendo por exemplo, na maioria das refinarias da Petrobrás em turnos de oito horas. Para isto, são construídas escalas onde, a partir de ciclos definidos, são alternados períodos de trabalho e de folga. Sua característica peculiar é ser perigoso, complexo, contínuo e coletivo.

A atuação dos operadores dá-se em dois processos-chave: nas operações de campo e no monitoramento e controle das unidades no console. Nas operações de campo cabe ao operador realizar rotinas e manobras visando manter as operações sob controle, proporcionando assim a máxima eficiência e segurança operacional. Durante as suas rotinas o operador realiza a monitoração e operação de equipamentos e sistemas, amostragens de insumos e produtos e análises para controle.

Nos últimos dez anos as inovações na tecnologia da informação provocaram inúmeras mudanças para as operações das plantas de processo. A reestruturação produtiva vem se consolidando com a automação de operações que, no passado, eram feitas manualmente e, principalmente, através da transformação dos sistemas de controle e monitoramento.

As inovações tecnológicas realizadas substituíram os sistemas de base eletromecânica por sistemas de base microeletrônica, o que passou a exigir do operador a capacidade para lidar com sistemas digitais complexos. Atualmente, as modernas plantas de processo são monitoradas pelos Centros Integrados de Controle, onde os operadores controlam as plantas



através de sistemas de informática chamados consoles, que utilizam a tecnologia denominada SDCD (sistema digital de controle distribuído).

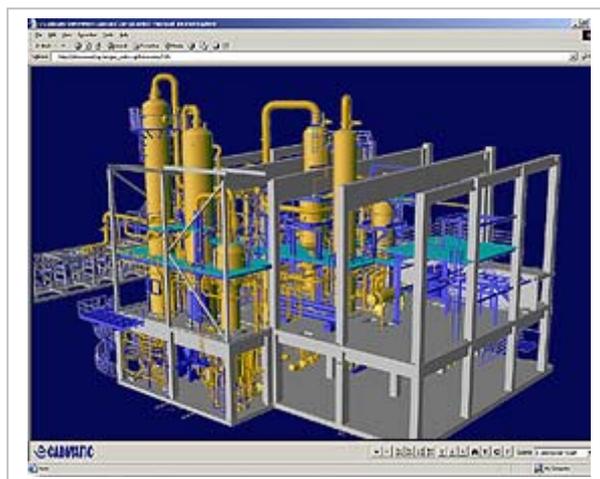
No monitoramento das plantas através dos consoles é requerido do operador um nível máximo de articulação de conhecimentos e competências, pois o seu trabalho exige relacionar um grande número de variáveis de processo, visando antecipar problemas e buscar o nível ótimo de eficiência. Nesta posição os operadores competentes não se limitam a consultar informações. Eles são capazes de construir a informação, o que os leva até a identificar problemas em equipamentos e instrumentos, atuando como verdadeira retaguarda para os sistemas de controle.

A exigência por articular tal conjunto de conhecimentos e competências se intensifica, tanto no campo quanto no console, quando a atuação do operador deixa de ser manter a condição normal e passa a ser atuar em situações de anormalidade, ou mesmo em emergências. Nestas situações, além de todo conhecimento técnico necessário, são exigidos do operador um grande controle emocional e a capacidade de tomar decisões rápidas, já que em questão de minutos pode-se colocar em risco a sua segurança, a segurança dos seus colegas e até mesmo a proteção do meio ambiente e das comunidades circunvizinhas.

## NOVAS QUESTÕES - TREINAMENTO DOS OPERADORES

A indústria de refino, petroquímica, química, sofreu importantes transformações a partir das mudanças tecnológicas que substituíram a base eletromecânica pela microeletrônica. Essas mudanças trouxeram novas questões referentes às demandas de treinamento e de qualificação para os profissionais deste ramo.

Os operadores de processo são uma categoria especial que ainda está sofrendo os impactos destas transformações, que só tendem a se intensificar. A tais profissionais cabe, de forma segura e confiável, a operação das plantas industriais. Em suas mãos e mentes estão as principais ações para monitoramento e controle dos equipamentos, sendo que, para isto, têm que ser capazes de atuar sobre um número cada vez maior de variáveis de processo.



Com a adoção dos sistemas digitais de controle, passou-se a exigir dos operadores um novo conjunto de competências. Isto, aliado à impossibilidade dos supervisores em determinar o que deve ser feito, em todas as situações, leva à necessidade irrefutável de desenvolver e manter uma equipe competente capaz de atuar autonomamente tanto na sua dimensão individual quanto coletiva.

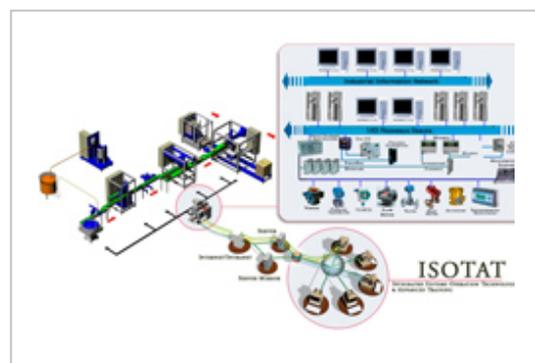
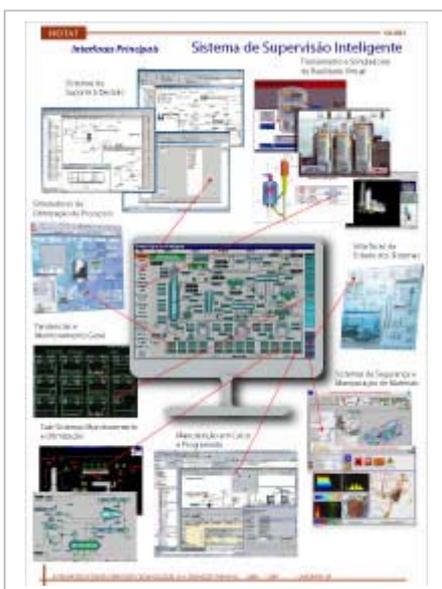
Se por um lado a indústria do refino no Brasil, a partir da reestruturação produtiva, seguiu os padrões internacionais de organização e gestão do trabalho, o mesmo não se pode dizer dos processos de qualificação dos trabalhadores. Algumas experiências comparativas internacionais demonstram que há um longo caminho a ser trilhado caso se queira alcançar países como França, EUA, Canadá e Japão.

**DESDE O PAINEL ANALÓGICO AO SDCD** - Sistema Digital de Controle Distribuído

O SDCD, por sua interface mais amigável e por reunir um conjunto maior de informações, possibilita uma interação maior dos operadores com o processo produtivo. Torna-se possível visualizar exatamente onde se dá a intervenção, sem exigir o nível de memorização do painel analógico e os recursos para análise do processo são multiplicados. Com isso, o grau de intervenção aumenta.

Outra consequência da adoção dos sistemas digitais de controle é o aumento da complexidade do trabalho. Onde vários homens atuavam simultaneamente, apenas um homem e a máquina digital, devem dar conta de resolver as mais diversas situações. O problema é que a máquina digital tem preferência pelas situações de rotina, de relativa estabilidade, para as quais foi programada. Quando isto não é possível ela deixa por conta do operador, que é muito mais flexível para lidar com situações de instabilidade.

Tamanha flexibilidade também tem seus limites e isso é claramente percebido diante de uma simultaneidade de eventos. Ao buscar resolver um evento crítico em uma determinada região da planta e dependendo da complexidade desta situação, fica quase impossível para operador atentar para um novo evento desencadeado em outra região enquanto não conseguir solucionar o primeiro.



# ISOTAT - MÓDULO DE TREINAMENTO

## Treinamento

- Treinamento Operador
- Treinamento Segurança
- Simuladores de Treinamento Operador
- Banco de Dados de Equipamentos
- Treinamento de Sub contratados
- Editor de Procedimentos
- Guia de Procedimentos
- Suporte à Decisão

## Engenharia

- Registros Programa Engenharia
- Desenhos e Esquemas
- Registros de Manutenção
- Database de Equipamentos
- Dados de Ativos
- Informações Operacionais
- Simuladores Operacionais
- Sistemas e-Monitoring
- Sistemas e-Maintenance

## Instalações & Sistemas

- Interfaces Plantas
- Interfaces Geográficas
- Informação Contatos
- Pipelines
- Tanques de depósitos
- Segurança de Plantas
- Registros Operacionais

## Tecnologia da Informação

- Redes & Intranet
- Internet
- Padrões Abertos
- Interfaces de Inserção
- Interfaces de Administração

## Manutenção

- Equipamento
- Peças
- Incidentes
- Registros de Desempenho
- Manutenção em Curso

## Segurança & Meio Ambiente

- Permissões
- Regulamentos
- Melhores Praticas e Padrões
- Relatórios de Procedimentos de Incidentes
- Históricos de Incidentes
- Segurança de Materiais Registros

## Modelo Genérico

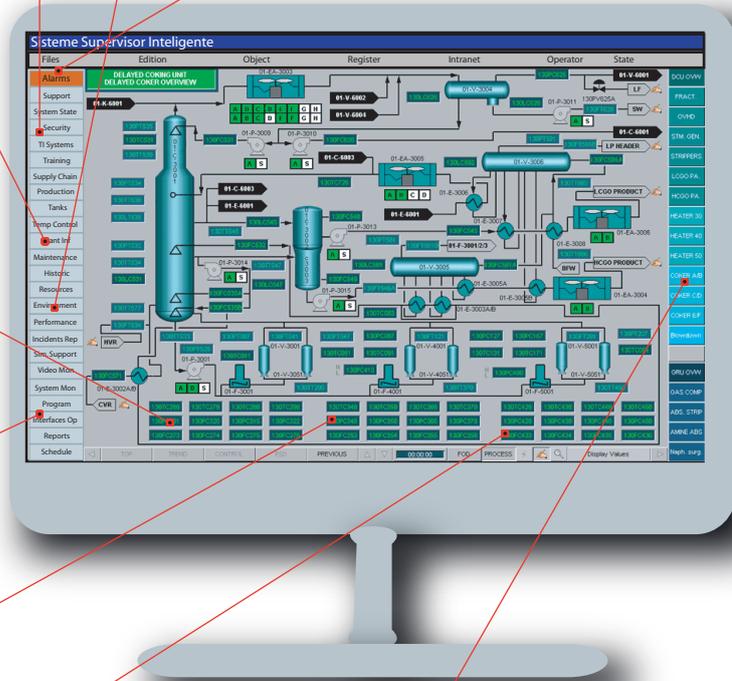
Os Painéis e disposição de ferramentas são desenhados de acordo com o sistema operacional de cada empresa

## Cadeia de Suprimentos

- Análises de Matéria Prima
- Programação e Compromissos
- Requisições de Estocagem
- Normas de Segurança de Materiais

## Produção & Controle

- Painel de Alarmes
- Requisições Qualidade Produtos
- Requisições de Transporte e Logística
- Programação de Produção



## Operação & Produção

- Produção dados e Registros
- Poços, Tanques e Estocagem Inventários
- Procedimentos de Operação Padrão
- Procedimentos de Emergência e Planos
- Sistema de Video Supervisão

## INOVAÇÕES PRINCIPAIS

---

### A SOLUÇÃO DO PROJETO ISOTAT

Estas competências podem ser desenvolvidas exclusivamente com o emprego de sistemas de treinamento, comportando Guia de Procedimentos Interativo como previsto no projeto do sistema ISOTAT. Contando com sistemas de ajuda à decisão integrando procedimentos específicos da planta em operação suportando a capacidade de agir, em situações previstas e não previstas, com rapidez e eficiência, articulando conhecimentos tácitos e científicos, a experiência mapeada por sistemas de Gestão de Conhecimento. O conceito de competência vincula-se à idéia de solucionar problemas, mobilizando conhecimentos de forma trans-disciplinar a comportamentos e habilidades psicofísicas, e transferindo-os para novas situações; supõe, portanto, a capacidade de atuar mobilizando conhecimentos.

Os simuladores dinâmicos rigorosos ou “Plantas Virtuais de Alta Fidelidade” são atualmente as ferramentas mais efetivas para treinamento de operadores de processo. A semelhança dos simuladores de voo para pilotos, reproduz o comportamento do processo, propiciando treinamento em condições reais sem que a planta precise efetivamente sofrer distúrbios, muitos dos quais implicam riscos a equipamentos, pessoas e ao meio ambiente. Esta ferramenta permite um treinamento muito efetivo dos operadores na superação dos problemas que a planta pode apresentar durante a sua operação.

## FERRAMENTAS ISOTAT

---

O projeto ISOTAT privilegiou o emprego de ferramentas de treinamento, incorporando simuladores de operação sinópticos interativos onde o aprendiz opera realmente plantas genéricas como no posto de trabalho, e ainda com sistemas de realidade virtual de processos, acessíveis a todo momento através do portal de treinamento, incorporando sistemas de ajuda-à-decisão, permite reduzir o tempo de treinamento seguramente à metade de seu período atual, contando com um nível de formação bastante superior ao existente.

A ferramenta básica suportada pela plataforma portal WEB KM ISOTAT incorpora em suas ferramentas simuladores sinópticos genéricos de treinamento de operação de plantas, Simuladores Virtuais interativos e vídeos de treinamento (realidade virtual), base de dados KM de Gestão do Conhecimento (genéricas incorporando qualquer abordagem de Gestão do Conhecimento) com sistema Editor de Procedimentos através de interfaces de administração (integrando o portal todas as colaborações imediatamente após validadas em nível hierárquico superior) permitindo integrar todos tipos de mídia suportados pelos sistemas WEB Internet/Intranet, e ferramentas multimídia interativos.

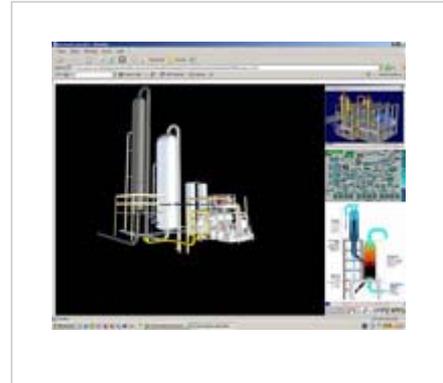
A criação de uma ferramenta de treinamento genérica e podendo ser moldada a cada aplicação segundo o padrão e finalidade da empresa e incorporando os gestos profissionais, metodologias e processos continuamente.

Integração de simulação, seja isto argumentando simulação virtual (realidade virtual) ou simulação de processos, cria um contexto profissional da vida real, difícil de obter com treinamento convencional, incorporando com os modernos sistemas Internet e tecnologias de rede o uso on-line, revolucionando assim os conceitos de “trabalho-relacionado” e treinamento “no-trabalho” durante o período de trabalho e no posto de trabalho.

Os simuladores virtuais e 3D manipuláveis e animados integrados aos módulos multimídia interativos, incorporando textos, vídeos e guias de procedimentos, serão projetados primeiramente para melhorar qualificação de operador.

O atual composição do ISOTAT prioriza a formação e a otimização de seu tempo, desde as fases iniciais de compreensão de processos, através do amplo emprego dos simuladores virtuais, determinados segundo as funções de cada tipo de operador, porém integrando toda a formação básica em todos os setores dos processos desde operação, segurança e manutenção.

Uma fase inicial incorporando a compreensão dos processos físicos, dinâmicos, alterações, localização real, e integração dos elementos obtida em grande parte através dos simuladores virtuais dentro de suas diversas modalidades. Estes simuladores procedem a identificação de todos os componentes individuais, desde bombas, válvulas, válvulas pilotadas, compressores, turbinas, caldeiras, sensores, até sistemas complexos de queima, combustão, evaporação, cracking, reatores, e sistemas de resfriamento. Entendendo como uma planta trabalha para limitar os riscos de erro de operador



A evolução de simuladores virtuais incorporando a representação de todos os processos, atuando diretamente na compreensão e visualização de processos, principalmente agindo como principal elemento lúdico permitindo prova da habilidade, destreza ou astúcia dentro do design instrutivo e tecnologia instrutiva, permitindo a melhoria sensível das qualidades cognitivas do material de treinamento.

Condições efetivas de operação são obtidas através dos simuladores teóricos de alta fidelidade, no treinamento avançado de operadores.

Os sistemas de simulação são interligados aos Editores de Procedimentos e Sistemas de Ajuda à Decisão, permitindo aos estagiários se familiarizarem com sua localização e utilização das ferramentas de apoio à operação.

Resultados da aprendizagem quando do uso de simulações:

Gokhale (2000), da Universidade de Illinois - EUA, cita o impacto da aprendizagem conforme o canal de comunicação utilizado entre o professor e seus alunos: 10 % das pessoas lembram o que leram, 20 % das pessoas lembram o que ouviram, 30 % das pessoas lembram mais o que viram do que ouviram, 50 % das pessoas lembram mais o que praticaram do que ouviram e 90 % das pessoas lembram quando exercitaram uma teoria apresentada.

Com esta pesquisa fica claro que as instituições devem procurar proporcionar oportunidades para que as pessoas possam praticar, de forma contínua, os conhecimentos que vão adquirindo por meio de programas de desenvolvimento pessoal.

Estas metas são atingidas plenamente na utilização da plataforma GCO - Gestão de Conhecimento Operacional do ISOTAT, incorporadas ao Guia de Procedimentos.

Mas, quando há uma necessidade de atuação constante do sistema, a atenção do operador é mantida regularmente, e a questão é quando ocorre um evento, torna-se determinar quais são as informações prévias necessárias para atuar frente a um problema ou se antecipar.

Porém, estas empresas possuem uma característica particular no sentido de que, por trabalharem em regime contínuo, durante todo o ano, uma falha no sistema de automação proporcionaria uma sobrecarga de trabalho aos operadores que controlam os seus processos de produção.

Neste aspecto, esta situação exige uma maior periodicidade do programa de treinamento destes profissionais, porque eles serão necessários nas condições anormais, uma vez que em condições normais os computadores estarão efetuando o controle da manufatura.

Paralelamente, além destes profissionais só serem solicitados quando da falha dos sistemas de automação, esses sistemas têm sido projetados para reduzir a frequência das emergências e das variações indesejáveis no processo. O que, portanto, promove poucas oportunidades aos operadores de controle de manter, ou ganhar suas habilidades para situações de crises potenciais.

Toda ferramenta que possa simular as condições adversas de operações como parada e partida do processo produtivo trará enormes ganhos para as empresas. Os operadores de indústria de processos químicos podem, por meio de simuladores, sentir o processo em muitas situações semelhantemente aos pilotos de aviação. Esses operadores poderão desenvolver novas habilidades e estar prontos, e atualizados, para as condições não rotineiras e às vezes emergenciais em relação à planta a qual estão monitorando e evitando, portanto, perdas financeiras ou patrimoniais.



As organizações do ramo petroquímico, químico, devido ao elevado grau de periculosidade presente em seus processos produtivos, têm investido em ferramentas de simulações importadas e operando de forma independente, como forma de elevar o conhecimento e a habilidade de seus operadores.

O pacote de ferramentas ISOTAT com seu caráter inovador, sendo uma das pioneiras na integração das ferramentas de treinamento e formação contínua, antes fornecidas independentemente, fornece um conjunto de ferramentas de acordo com o mais moderno procedimento internacional.

Uma vez colocada a importância das simulações com o uso de computadores nos processos de treinamento e desenvolvimento dentro das organizações, é necessário o entendimento do que representam cientificamente as simulações e, conseqüentemente, os simuladores. A compreensão científica da simulação proporciona uma maximização do manuseio de seus recursos e, portanto, melhores resultados com os programas de treinamento e desenvolvimento.

Porém, o aumento no uso de simulações nestas organizações só foi permitido porque ocorreu um enorme avanço na tecnologia computacional. Esta tecnologia veio consolidar o uso de simulações na aprendizagem. Ela permite que o processo de aprendizagem se torne mais inquisitivo, mais exploratório, devido a sua possibilidade de promover a repetição dos erros experimentados.

Em outras palavras, o uso de simulações por meio de máquinas computacionais veio para ficar entre os processos de formação de pessoal. Além disso, a tecnologia tem permitido uma rápida e acentuada evolução nesta área no sentido de que em pouco tempo haverá uma interação mais profunda entre o homem e a máquina.

Para lidar com estas exigências é preciso que o operador possua uma compreensão clara da sua responsabilidade. A segurança das pessoas, das instalações e a preservação do meio ambiente devem prevalecer sobre a produção. Isto requer profissionais que busquem a sua autonomia profissional através do aperfeiçoamento contínuo, não só para lidar com questões técnicas, mas também, entendendo o contexto e riscos da indústria, ser capaz de lidar com questões éticas.

Problemas com a segurança operacional e a proteção ambiental podem, além de causar perdas de produção, ocasionar danos muito mais graves à vida humana e ao meio ambiente, podendo ser em alguns casos irreparáveis. Portanto, nessas dimensões, não se pode esperar níveis de desempenho menores do que a excelência.

## IMPACTOS NO MERCADO

---

O rápido desenvolvimento do setor industrial petroquímico, petróleo, gás, química e derivados brasileiro deu origem a uma ampla defasagem entre treinamento e requisição de profissionais.

Segundo dados das operadoras a Petrobrás requer treinar 8.000 operadores nos próximos dois anos, a Braskem 4.000 englobando o conjunto das empresas do setor aproximadamente 35.000 operadores de plantas, sistemas e sub-sistemas.

A integração do treinamento ao posto de trabalho, durante o trabalho envolve uma solicitação das próprias empresas, reduzindo os treinamentos presenciais de salas de aula exclusivamente ao mínimo necessário ao bom desenvolvimento do profissional. Segundo os estudos internacionais levados a efeito em projetos e programas colaborativos, workshops e seminários, a formação atual envolve 4 anos para um operador pleno. O projeto incorporando todas as mais recentes ferramentas internacionais pode chegar a reduzir a formação de operador pleno a um ano e meio, quando finalizada a integração dos procedimentos da empresa dentro do pacote ISOTAT.

Isto reflete na economia estimativa de 10 bilhões de reais nos próximos 4 anos, envolvendo produção, incidentes, paradas não programadas, perdas de equipamentos, logística e cadeias de suprimentos, manutenção, custo de treinamento, e efetividade de controle de qualidade de produto.

Seria ineficiente treinar operadores, para obtenção de maior confiabilidade operacional, sem incorporar gradativamente os novos meios e dispositivos que permitem o aperfeiçoamento da missão profissional, incorporando os novos recursos, compreendendo a maior segurança dos sistemas, interoperacionalidade efetiva, integração em tempo real dos eventos, componentes de otimização de processos e essencialmente rentabilidade e sustentabilidade.

Estes componentes propiciam de fato uma otimização econômica em larga escala, principalmente na economia sobre o gerenciamento do ciclo de vida dos ativos, manutenção, produção, qualidade de produto, economia massiva de energia, mas principalmente evitando as paradas imprevistas e falhas de grande monta, cujos custos de indenização e impactos negativos poderiam afetar toda a empresa e mesmo a economia local.

Os estudos comprovam que para uma cadeia produtiva interconectada (incluindo seus sistemas e subsistemas), os custos de uma simples parada imprevista que perdure por uma dezena de horas, podem comprometer o perfil anual da instalação se tiver conseqüências de reposição de equipamentos, mas principalmente que este custo supera inúmeras vezes todo o custo de projeto e instalação dos novos meios de treinamento e suporte à decisão.

## PACOTE DE FERRAMENTAS ISOTAT

---

Integrado e interconectado aos sistemas operacionais existentes em operação na empresa, o pacote ISOTAT, importa e exporta dados e componentes, e permite a integração do treinamento ao posto de trabalho durante o período de trabalho. Ferramentas como suporte à decisão e incorporação de novas metodologias, equipamentos e sistemas operacionais, são atualizados cotidianamente através do Editor Inteligente de Procedimentos e incorporado ao Guia de Procedimentos mediante validação de pessoal qualificado e hierarquicamente habilitados.

A plataforma integra ferramentas e módulos especificamente desenhados e moldados à empresa, contendo especificamente os seguintes componentes:

- › Plataforma Portal WEB básico com base de dados ASP/PHP - aberto re-programável
- › Sistemas de Interfaces Cliente, Interfaces de Administração, Interfaces de Validação
- › Editor Inteligente de Procedimentos - Guia de Procedimentos
- › Plataforma aberta de GCO - Gestão de Conhecimentos Operacional
- › Pacote de Simuladores Virtuais de Princípios e Simulações Virtuais de Processos
- › Pacote de Simuladores 3D e animados manipuláveis interativo & Realidade Virtual
- › Simulador genérico de processos dinâmicos EMSO
- › Pacote de Cursos de Formação Multimídia - Textos, Imagens, Vídeo - segundo programa de parceiros oficiais internacionais.

O pacote é fornecido por unidade adaptada à planta industrial, ou seja cada planta industrial química ou petroquímica corresponde a uma licença e um pacote, conforme a norma internacional.

Os sistemas de treinamento e formação contínua integram implicitamente:

- › saber tácito e saber científico - tecnológico;
- › conhecimentos teóricos e práticas de trabalho;
- › conhecimentos e habilidades teóricos, comportamentais e de gestão;
- › conteúdo e metodologia.

### OPERADOR DE CAMPO

1. Executar manobras com confiabilidade e segurança
2. Liberar equipamentos
3. Atuar em emergências operacionais previstas
4. Parar e partir o sistema
5. Diagnosticar e solucionar problemas operacionais

### OPERADOR DE CONSOLE

1. Monitorar e controlar o processo
2. Atuar em emergências operacionais previstas
3. Parar e partir o sistema
4. Operar na condição de melhor eficiência
5. Atuar em situações não previstas

## BENEFÍCIOS FINANCEIROS DIRETOS

Para empresas adquirentes o pacote ISOTAT, incorporando além dos benefícios citados nos demais setores do projeto, pode-se estimar o benefício econômico direto através do seguinte modelo por instalação:

Custo atual treinamento de operadores	R\$ 45.000,00/ano por operador
Base média Treinamento	90 operadores/ano
Custo anual médio de treinamento atual	R\$ 4.050.000,00
Total atual 90 operadores - média 4 anos	R\$ 16.200.000,00
Custo Pacote Isotat - Médio / Instalação	R\$ 190.000,00
Instalações/Equipamentos/	R\$ 120.000,00
Custos Instrutores/Aprendiz/Pessoal	R\$ 18.000,00
Base média Treinamento	90 operadores/ano
Custo Total Ano	R\$ 1.620.000,00
Total atual 90 operadores - média 2 anos	R\$ 3.240.000,00
Benefício Bruto (2anos)	R\$ 12.960.000,00

Considerou-se nas duas projeções os salários médios informados pelas empresas para os treinandos durante o aprendizado, pelo valor ponderado, uma vez que na formação básica é inferior à formação avançada.

Considerando-se projeções dos parceiros internacionais e das empresa citadas nos estudos acadêmicos de base do projeto ISOTAT é reconhecida que a formação operador pleno poderá ser estabelecida em 18 meses e num etapa posterior 12 meses, com ganho social, empresarial e efetiva evolução tecnológica e de capacitação do setor.

## DIFERENCIAIS & QUALIFICAÇÕES DA EQUIPE ISOTAT

A ferramenta ISOTAT foi concebida a partir de projetos colaborativos com as principais empresas do mercado de petróleo e petroquímica como Petrobrás, Braskem, IFP- Institut Français du Pétrole, de formação e pesquisas como a UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, MacLeod Institute of Simulation Sciences, EPFL - Ecole Polytechnique Federal de Lausanne, etc., de treinamento como CETA - Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas do SENAI, ENSPM - Ecole National de Pétrole et Moteurs, IRA - Institut de Régulation et Automation e empresas do setor LabGraph - digital laboratory SA, MAMs Tecnologia e TSS Informática.

A organização do projeto se concretiza com funções estabelecidas:

TSS - Informática Ltda é coordenadora do desenvolvimento do produto no mercado, estando voltada para o mercado institucional (SENAI, CEFET), mas principalmente para os projetos em desenvolvimento com a Braskem SA, Petrobrás SA, Pólo Petroquímico de Camaçari, etc.

O CETA - RS (SENAI) a UFRGS e a a Labgraph SA desenvolveram uma parceria internacional através da qual este projeto possui o intercambio e a realidade de projeto colaborativo internacional, permitindo a introdução da experiência adquirida internacional no escopo integral do projeto.

A grande experiência do D. Sc. Argimiro Secchi e seu reconhecido trabalho no desenvolvimento de simuladores de operação de plataformas petroquímicas, petróleo, química, etc, foi incorporado ao projeto, com a programação do desenvolvimento da interface de treinamento dentro do projeto ISOTAT.

O CETA-RS age na interpolação do projeto e o setor industrial, compondo a integração dos elementos de sinal e tratamento de sinal que compõe os utilitários do projeto, treinamento e simulação.

A LabGraph é reconhecida pelo desenvolvimento de interfaces e realidade virtual, construindo o sistema de base de portais WEB KM e aplicações KM, simulação virtual, 3D, em colaboração com o CETA-RS e a TSS - especialista em redes.

A MAMS tecnologia ocupa-se dos equipamentos de tecnologia embarcada e transmissão de sinais de imagens digitais, CODECs que compõem o sistema ISOTAT.

A ENSPM reconhecida pela formação e treinamento no setor petróleo e petroquímica, oferece o suprimento de módulos de formação e organização de treinamento, assim como o IRA oferece o aporte de formações e treinamentos básicos segundo sua especialidade em Controle / Comando / Processos.

A EPFL oferece colaboração no setor de treinamento em programação de produção, Informática para Planejamento e Programação de Fabricação - Dados de Pré-processamento de Produto e Intercâmbio para Produção de Componentes no setor, que compõe elementos de avaliação de qualidade e ciclo de produção.

O IMS aporta os elementos de manutenção inteligente e ferramentas de manutenção preditiva e monitoração de controles em situações de degradação de processos e equipamentos.

O McLeod Institute of Simulation Sciences aportam complementos de ciência de simulações que permitem introduzir outras ferramentas significantes ao desenvolvimento do projeto.

Os principais parceiros e suas competências, convencionados por documentos internacionais firmados há diversos anos, participantes e/ou colaboradores da equipe do projeto são:

## LABGRAPH - laboratório digital S.A

---

LabGraph - laboratório digital S.A. é uma sociedade internacional, sediada na Suíça, com filial no Brasil, que procede de eixos principais em:

- DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E SISTEMAS INDUSTRIAIS
- TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS
- TIC - TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
- SIMULAÇÃO & TREINAMENTO

Nestes setores, a sociedade se particulariza por realizar pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologias derivada de da pesquisa científica e tecnológica.

Os parceiros e associados internacionais são instituições amplamente reconhecidas, empresas, universidades e profissionais e correspondentes às exigências presentes, para o sucesso em um mercado internacional mais competitivo, com custos de produção e qualidades profundamente desiguais.

Com amplos trabalhos nos setores de treinamento e formação, principalmente industrial e acadêmico, foi organizadora de projetos do IRA - Institut de Régulation et Automation - France, incluindo a conferência IMS - Intelligent Maintenance Systems em 2004 - Arles.

Com trabalhos nos setores de FMS - Flexible Manufacturing Systems e sistemas de industrias celulares, desenvolveu amplas pesquisas e parcerias nos setores de simulação teórica e virtual e interconexão destas.

Desenvolveu ainda programas de treinamento TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação e acadêmicos com uso de KM - Knowledge Management, e o programa "UNIMEDIA" de treinamento em produção TIC para universidades e corporações.

Com reconhecidos trabalhos nos setores de monitoração industrial como "CoCpit" 2001 e integração dos sistemas de controle e instrumentação, desenvolveu varias parcerias internacionais com a aplicação de transferência de tecnologias de pesquisas recentes, de alto nível de investimento de recursos matérias, humanos e tecnológicos, obtendo as novas plataformas integradas, destinadas à operação, controle, e-Maintenance e e-Monitoring.

A empresa é ainda responsável pelo programa internacional "Factory of Factories" - <http://www.fabricadefabricas.com>  
<http://www.labgraph.org>

## CETA - RS (SENAI)

---

O CETA - RS, Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas do Rio Grande do Sul, pertencente ao SENAI, promove a pesquisa e inovação tecnológica para indústria brasileira através da cooperação em pesquisa tecnológica entre o estado do Rio Grande do Sul e a Sociedade Fraunhofer da Alemanha. O objetivo é implementar uma quebra de paradigma em questão de pesquisa aplicada para a indústria, baseando-se no Modelo Fraunhofer, o qual promove uma forte integração das instituições de Ciência e Tecnologia com as necessidades da indústria.

DIRETOR TÉCNICO  
CARLOS EDUARDO PEREIRA  
Dr. Eng. Elétrica

WEB: <http://www.ceta-rs.org.br/>.

## ENSPM – École National de Pétrole et Moteurs

---

1. FORMAÇÃO ENSPM INDUSTRIAL - IFP TRAINING
2. ORGANIZAÇÃO DE TREINAMENTO INTERNACIONAL

Formado pelo Instituto Francês do Petróleo e o IFP School para alcançar o treinamento preciso de pessoal gerencial, técnico e de engenharia para petróleo, gás, petroquímica, química e indústrias automotivas.

- 1030 CURSOS DE TREINAMENTO DIFERENTES POR ANO EM 4 ÁREAS
  - › Exploração- Produção • IC Motores- Lubrificantes
  - › Engenharia de Geociências e Reservatório • Economia e Administração
  - › Perfuração - Poços - Produção
  - › Refinação - Petroquímica - Química - Engenharia

Na França e Internacional, envolvendo aproximadamente 12000 participantes por ano de 700 companhias clientes e 80 diferentes países.

WEB: <http://www.enspmfi.com/index.htm>.

## EPFL/LICP – Sumario Ejecutivo

---

O Instituto Federal suíço de Tecnologia em Lausanne (EPFL - Ecole Polytechnique Federal de Lausanne) é um dos dois Institutos suíços de Tecnologia, educando mais de 6500 estudantes em todas as disciplinas de engenharia e participando em numerosos projetos de pesquisa nacional e internacionais em todos os domínios de engenharia.

Para responder aos desafios científicos através de importantes problemas de pesquisa as seguintes três atividades são definidas dentro de LICP: Modelização de Produto e Argumento de Fabricação / Montagem/ Re-fabricação; Informática para Planejamento e Programação de Fabricação / Montagem/ Re-fabricação; Dados de Pré-processamento de Produto e Intercâmbio para Produção de Componentes.

Diretor Científico KIRITSIS, Dimitris

<http://licpwww.epfl.ch/>.

## IRA – Institut de Régulation et Automation

---

Criado em 1967, pela Câmara de Comércio e Indústria do País de Arles, o pólo IRA se tornou uma referência européia no domínio de Controle Comando de processos industriais. Ele representa pela diversidade de seus estágios e formações uma oferta em formação/ação capaz de harmonizar as evoluções tecnológicas relativas à automatização, com o conhecimento dos indivíduos da empresa.

O pólo IRA formou mais de 37000 pessoas desde o princípio de sua existência nos setores de:

CONTRÔLE / COMANDO / PROCESSOS INDUSTRIAIS

DOMÍNIOS TÉCNICOS:

ANÁLISE QUÍMICA / INSTRUMENTAÇÃO (SENSORES, VÁLVULAS,...) / MEDIDAS E METROLOGIA / REGULAÇÃO / CONTROLE AVANÇADO / AUTOMATISMOS / ELETRICIDADE PRODUTIVIDADE / METODOLOGIA INDUSTRIAL / ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL / SEGURANÇA / AMBIENTE / QUALIDADE / INFORMÁTICA / REDES / PROCESSOS / CONTROLE / COMANDO

IRA - Institut de Régulation et Automation

<http://www.poleira.com/>.

## IMS Center – Intelligent Maintenance Systems

---

A visão do Centro de Sistemas de Manutenção Inteligentes é alcançar em produtos e sistemas, e sustentar próximo de zero o desempenho de desarranjo, e no finalmente transformar a manutenção tradicional pratica de "metodologia de falha e reparação" em "predição e prevenção". O Centro é focalizado em tecnologias fronteiriças dentro de monitoração remota e embutida, prognóstico e ferramentas de suporte à decisão inteligentes, e cunhou a marca comercial do Watchdog Agent™ de ferramentas de prognósticos e infotronico, Dispositivo-para-negócio (D2B)™, plataformas para sistemas de e-Maintenance.

O Centro para Sistemas de Manutenção Inteligentes foi estabelecido em 2001 como Centro de Pesquisa Cooperativo (I/UCRC) com a NSF National Science Foundation Industry/ University, através de uma sociedade entre a Universidade de Cincinnati e a Universidade de Michigan. Em 2005 o centro se ampliou ao somar um novo satélite, Missouri-Rolla. Até o momento o centro administrou projetos de pesquisa e banco de ensaios e mais de 45 empresas membro e patrocinadores investiram mais de \$4M, contando:

Advantech, Automated Precision, Inc., AMD, Inc., Boeing, Automated Precision, Inc., Bao Steel , Caterpillar, Chevron, DaimlerChrysler, ETAS, Festo, Ford Motor Company, GE Aircraft Engine, General Motors, Harley-Davidson, Komatsu (Japan), Rockwell Automation, Siemens (Germany), ePS&RTS Automation Software GmbH (Siemens AG), Toyota Motors Manufacturing of North America, United Technology Corp., Samsung Electronics, Honeywell Aerospace Electronics Systems, National Instruments, Genex, Kone, Intel, Johnson Controls, US Postal Service, Hitachi, Mitsubishi Heavy Industry (Japan), etc.

IMS Center - NSF I/UCRC Center

Dr. Jay Lee - diretor / Dr Kondo Hloindo Adjallah - adjunto

[www.imscenter.net](http://www.imscenter.net)

## UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Departamento de Engenharia Química

D. Sc. Argimiro Rezende Secchi

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Química.

Reconhecido como um dos maiores experts no Brasil no desenvolvimento de simuladores de operação de plantas petroquímicas, com destacados trabalhos como:

### Simulador Genérico EMSO

O simulador genérico de processos dinâmicos EMSO (*Environment for Modeling, Simulation and Optimization*; Soares e Secchi, 2003), em desenvolvimento continuado pelo projeto ALSOC (<http://www.enq.ufrgs.br/alsoc>) desde 2004, trata-se de um ambiente gráfico completo onde o usuário pode modelar sistemas complexos, estacionários ou dinâmicos.

### Referências

Soares, R.P.; Secchi, A.R. EMSO: A New Environment for Modeling, Simulation and Optimization. In proceedings of ESCAPE 13. Elsevier Science Publishers, p. 947-952 (2003).

Este projeto é resultado de uma ação cooperativa entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Companhia Petroquímica do Sul (COPESUL). A COPESUL é a Central de Matérias Primas do Pólo Petroquímico de Triunfo, localizado no Rio Grande do Sul. A empresa recebe nafta da Petrobrás, a partir da Refinaria Alberto Pasqualini, localizada no mesmo Estado. A nafta é transformada em petroquímicos básicos (eteno, propeno, butadieno, xilenos e propano, entre outros), que são distribuídos para empresas de segunda geração do Pólo: Ipiranga Petroquímica, Petroflex, OPP Petroquímica, OPP Polietilenos, Petroquímica Triunfo, DSM e Oxitenos.

## **MAMS Tecnologia**

---

A MAMS Tecnologia é especializada no desenvolvimento de equipamentos e sistemas eletrônicos. Entre seus campos de atuação mais reconhecidos se encontram:

- Sistemas de Aquisição de Dados
- Automação e Controle
- Instrumentação
- Sistemas Microprocessados
- Otimização de Processos

Atuando no mercado de projetos de equipamentos e sistemas eletrônicos desde 2003 desenvolveu ampla experiência e parcerias internacionais para resolver diversos desafios técnicos. Contando com equipe de engenheiros com sólida formação acadêmica, experiência profissional diversificada e vivência internacional, a MAMS Tecnologia está apta a elaborar soluções criativas exigidas pela crescente introdução de tecnologia de ponta. Contribui no projeto com sua experiência em dispositivos embarcados e tecnologias de tratamento de imagens digitais, CODECs, etc.

MAMS Serviços e Projetos Tecnológicos Ltda  
Eng Alexandre Greff Buaes

## **McLeod Institute of Simulation Sciences**

---

O McLeod Institute of Simulation Sciences foi estabelecido em 1986 na Universidade de Califórnia, Chico para ser um centro de excelência em modelação de computador e simulação como um esforço colaborativo entre a Universidade e a Society for Computer Simulation International (SCS). Criando o Instituto, a Universidade reconheceu uma oportunidade inigualável para desenvolver um centro extensamente reconhecido que se ocupa de pesquisa de estado-da-arte em simulação de e atividades educacionais em virtude de uma experiente massa crítica de faculdades disponíveis para contribuir com este esforço.

Dr Ralph C. Huntsinger  
California State University, Chico USA  
Vice -Presidente do McLeod Institute of Simulation Sciences  
- responsável pelo programa de colaboração com o projeto ISOTAT

## TSS Informática Ltda

TSS Informática Ltda representa no Brasil o "estado-da-arte" em equipamentos e profissionais (parceiros internacionais) dedicados a sistemas de supervisão industrial, e-Monitoring, e-Maintenance, sistemas de treinamento, sistemas de ajuda a decisão e interfaces de controle de sistemas.

Representando instituições de pesquisa e treinamento reconhecidas internacionalmente como o IRA-Institut de Régulation et Automation (França), IMS-Center (Cincinnati USA), Alsenet, STVS, LabGraph SA, IFP - Institute Français du Pétrole, ENSPM - Ecole National de Pétrole et Moteurs (IFP) a TSS possui efetivas ferramentas de otimização industrial e em parceria direta no Brasil com o CETA RS - Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas (SENAI), UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A TSS Informática Empresarial Ltda possui significativa experiência em diversas áreas de TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação, tendo desenvolvido ou participado, desde 2.000, de diversos trabalhos profissionais para empresas de grande porte. Tais projetos envolvem redes locais e remotas, gerenciamento remoto de recursos de rede, monitoramento vídeo, sistemas de bancos de dados.

Mais recentemente, a TSS tem participado de estudos conjunto com diversos partners internacionais, atuando em áreas de tecnologia avançada, voltadas a aplicações industriais.

Por exemplo, tem atuado em conjunto com a Labgraph SA (Suíça), participando de projetos ligados a sistemas digitais industriais e sistemas de formação industrial com recursos Multimídia. Outras áreas recentes de atuação da Labgraph são Modelização 3D e Design Industrial; RPD - Rapid Product Design; RP - Rapid Prototyping; RT - Rapid Tooling; Simulação tecnológica de concepção de produtos e sistemas industriais; Produção de Portais Tecnológicos; Concepção rápida de produtos por meio de prototipagem rápida e ferramentaria rápida.

A TSS também tem atuado em conjunto com o IRA, Institut de Régulation e Automation de Arles, França, em projetos de treinamento de profissionais para indústria, envolvendo como parceiros locais Braskem, empresas do Polo Petroquímico de Camaçari, PECE-EPUSP (Programa de Educação Continuada de POLI-USP), e SESI-SENAI.

TSS ICMA Systems habilita com treinamento avançado especialistas em controle a monitorar remotamente via link e modem de alta segurança. TSS suplementa as equipes de suporte e reduz significativamente a necessidade de manutenção e supervisão local.

Serviços ainda incluem diagnóstico remoto, administração de sistemas, resposta evento-atuação, estocagem de peças de reposição e serviços, sistemas especialistas, suporte. Com sistemas de prognósticos técnicos único na indústria, a TSS provê um meio custo-efetivo (eficaz e competitivo) de maximizar a disponibilidade dos sistemas, especialmente obtidos com o emprego de ferramentas de treinamento avançadas.

MSc Eduardo B. Lugão

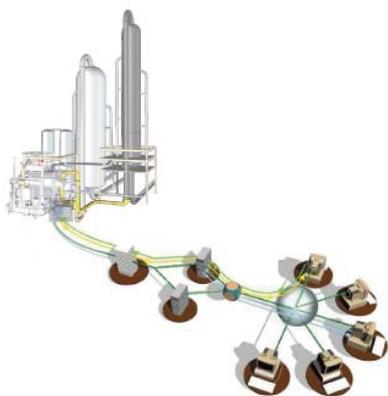
<http://www.tssweb.com.br>

### Referências:

- Boletim. técnico. Petrobrás, Rio de Janeiro, 47 (2/3): 119-131, abr./dez. 2004
- UFPR - Curitiba, , Relatório de pesquisa, agosto de 2002.
- Boletim técnico Petrobrás, Rio de Janeiro, 46 (3/4): 292 - 300, jun./dez., 2003
- Boletim técnico Petrobrás, Rio de Janeiro, 47 (2/3): 119-131, abr./dez. 2004
- Workshop março 2005 Arles - França: Braskem SA, ENSPM - École National de Pétrole et Moteurs / RSI - Dynamic Simulations Solutions (IFP-Institut Français du Pétrole), IRA - Institut de Régulation et Automation, LabGraph-digital laboratory SA.

### Referências Publicações:

Soares, R.P.; Secchi, A.R. EMSO: A New Environment for Modeling, Simulation and Optimization. In proceedings of ESCAPE 13. Elsevier Science Publishers, p. 947-952 (2003).



---

Endereços & Contatos

---

Tecnologia & Desenvolvimento

---

# LabGraph

digital laboratory SA

---

LabGraph digital laboratory SA  
Agencia Brasil  
R. Coriolano, 467  
05047-000 São Paulo – SP – Brésil  
Tel./Fax : +55 (0)11 3853 22 26  
e-mail : [labgraph@labgraph.org](mailto:labgraph@labgraph.org)  
WEB: [www.labgraph.org](http://www.labgraph.org) | [www.factoryoffactories.com](http://www.factoryoffactories.com)

Matriz  
Rte de Bellevue 7,  
2074 Marin  
Neuchâtel – Suisse  
Tél. : +41 (0)32 845 05 42  
Fax : +41 (0)32 845 05 41

---

Assistência Técnica & Marketing

---

# TSS

- Informática Empresarial Ltda

---

R. Alvarenga, 734  
CEP 05509-001  
São Paulo - SP - Brasil  
Tel: 011-2196 7999  
[www.tssweb.com.br](http://www.tssweb.com.br)  
e-mail: [eduardo.lugao@texto.com.br](mailto:eduardo.lugao@texto.com.br)