



PI System na Mineração Usiminas – Implantação, oportunidades e casos de sucesso.

Provendo a mudança da gestão e cultura operacional
com a disseminação de dados.

Presented by **Daniel Cruz / Gabriel da Mata**

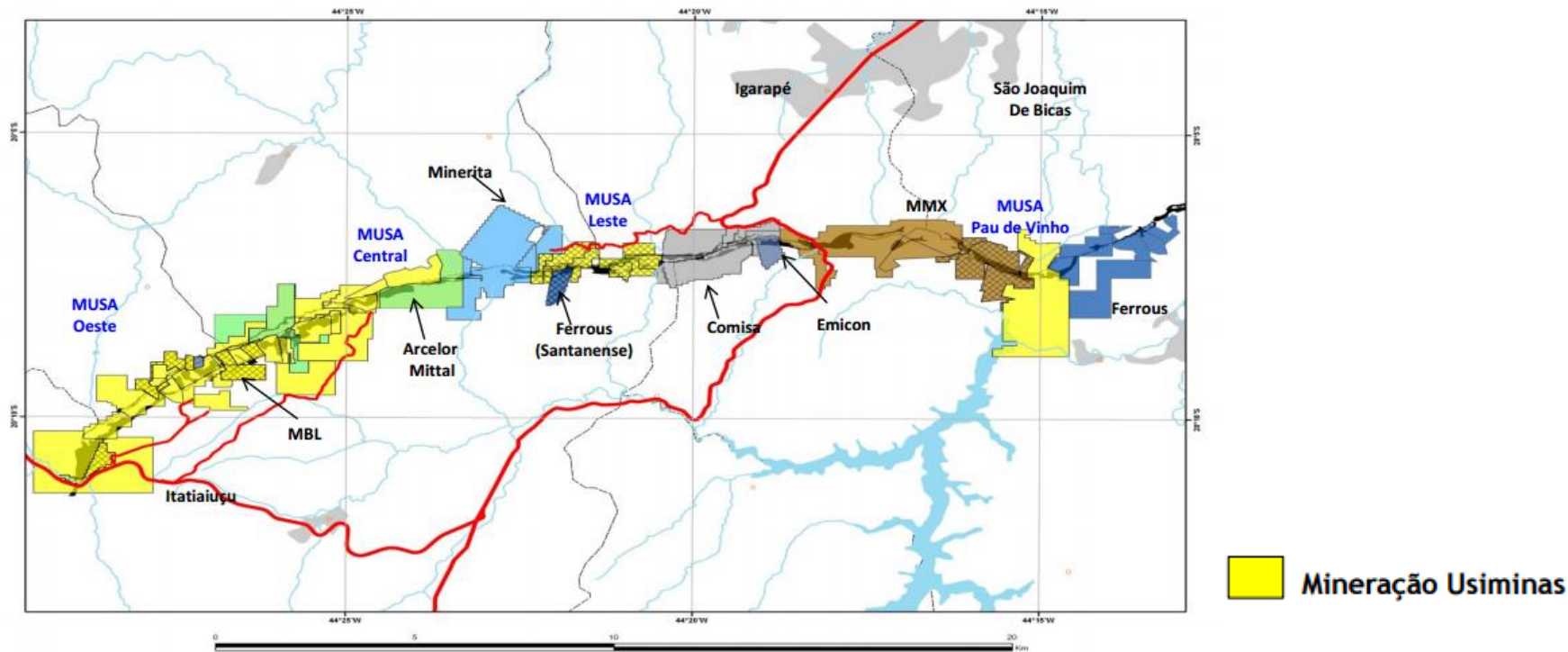


Quem somos

- **Usiminas Siderurgia:** maior produtora de aços planos da América Latina, possui duas usinas, em Ipatinga (MG) e Cubatão (SP). Capacidade de produção de 9,5 milhões de toneladas/ano. www.usiminas.com;
- **Mineração Usiminas:** São três minas em operação, localizadas na região de Serra Azul e Itatiaçu (MG). www.mineracaousiminas.com
- **Usiminas Mecânica:** produtos para a indústria de bens de capital. www.usiminasmecanica.com.br
- **Soluções Usiminas:** empresa líder no segmento de distribuição e de transformação de aços, possui 11 unidades. www.solucoesusiminas.com

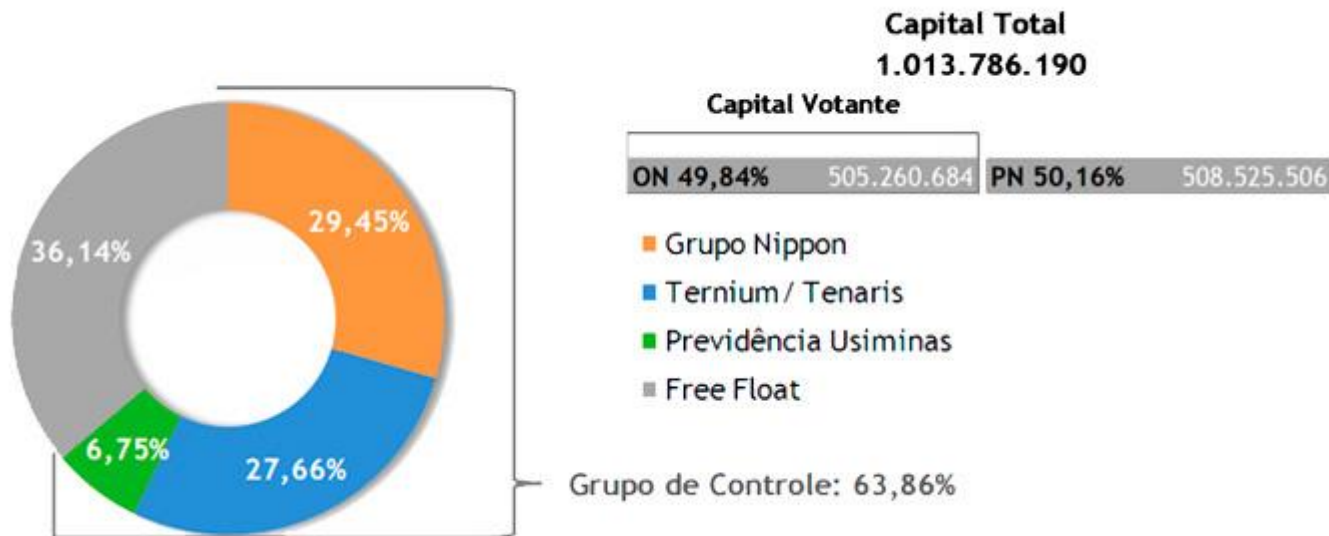
Quem somos

Usiminas Mineração



Usiminas Mineração em números

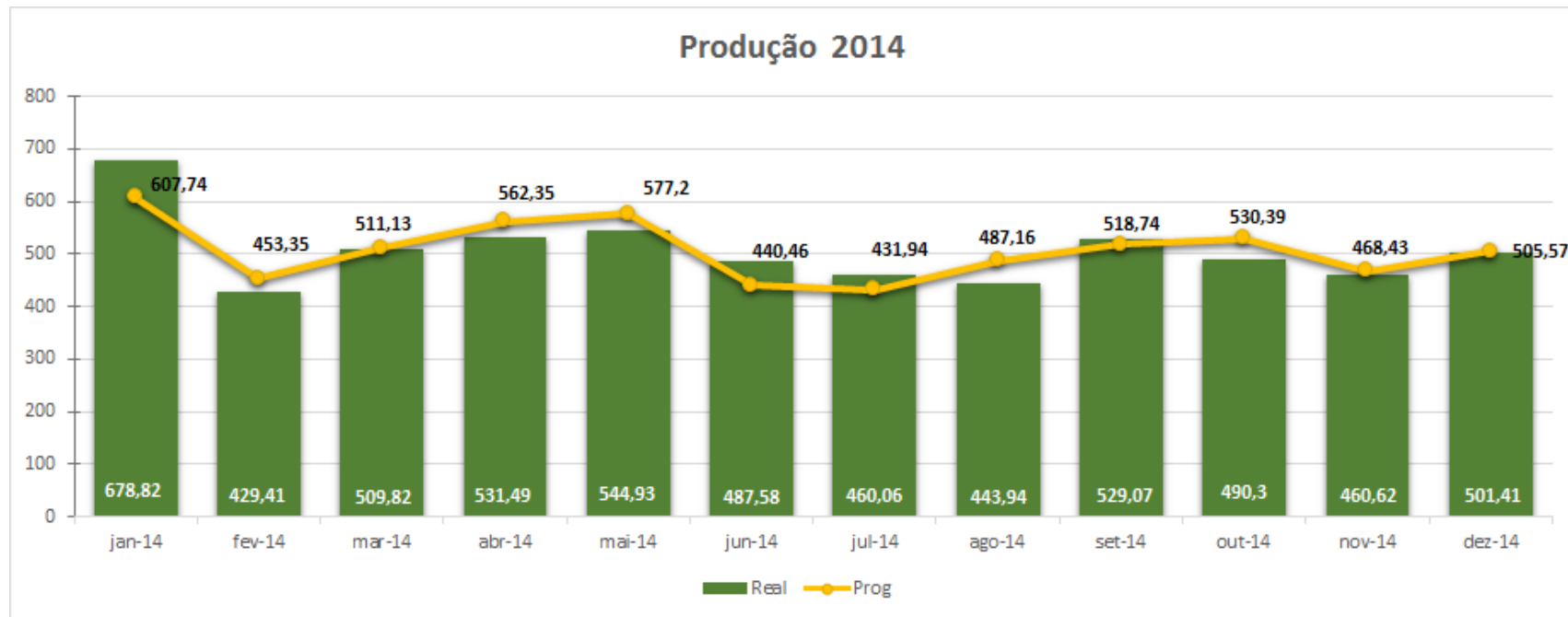
Composição Acionária (*)



(*) Dados referentes ao ano de 2014

Usiminas Mineração em números

Produção – Mil toneladas





O Sistema PI na Usiminas Mineração

Sistema PI - Usiminas Mineração

Implantação

- ✓ 1 Servidor Principal;
- ✓ 1 Servidor AF;
- ✓ Tags: 7.100;
- ✓ Coletores: 4;
- ✓ Interfaces: 4 OPC, 5 PING e 5 PERFMON;
- ✓ Telas: 30;

✓ Aplicações:

GPP – Gestão por Processo;

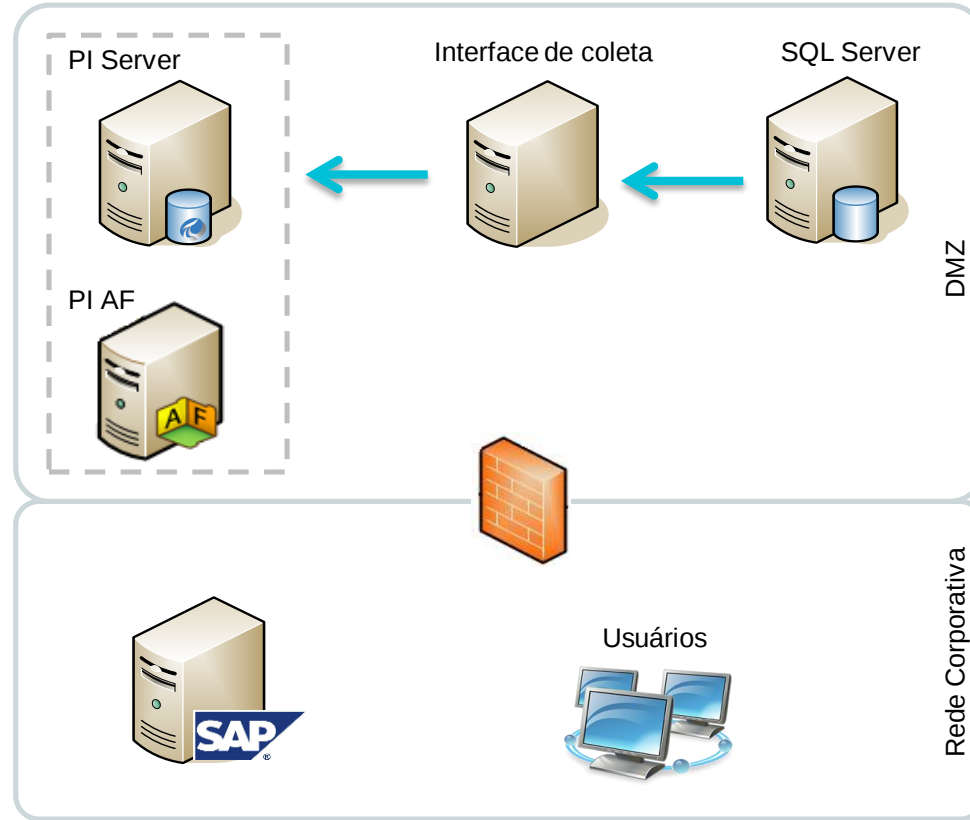
SCP – Sistema de Controle
de Paradas;

Monitoramento de Ativos;

Malhas de Controle;

Sistema PI - Usiminas Mineração

Arquitetura





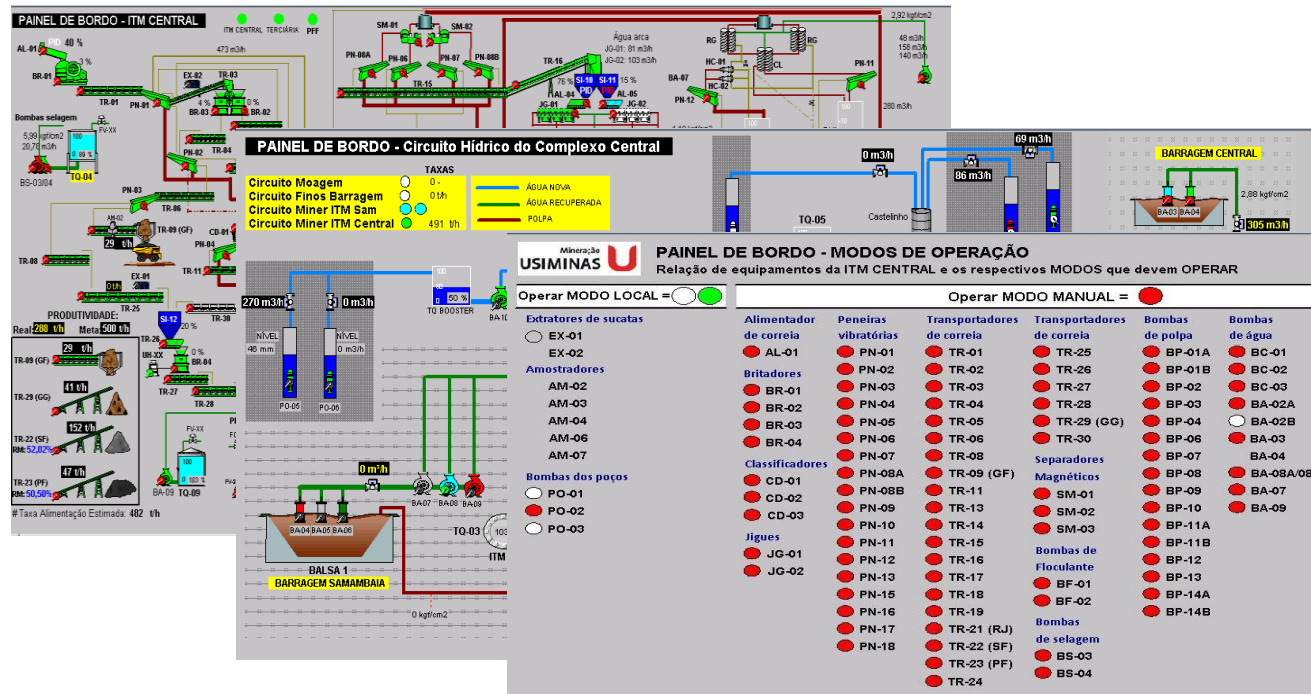
A reestruturação das Malhas de Controle

Malhas de Controle

Resumo

- O trabalho apresenta os resultados obtidos na área operacional da ITM Central da MUSA após a adoção de novos métodos de controle e da mudança da cultura operacional da planta;
- As melhorias apresentadas foram em sua grande parte, fruto da observação e acompanhamento do processo com a utilização do PI System disponibilizado às equipes de Manutenção e Operação;
- Após a implantação destas melhorias houve um aumento da produtividade da ITM Central. Com isso, foi transferido o conhecimento técnico de operação ao sistema de automação;
- O resultado do trabalho foi a implementação de novas malhas de controle e otimização das malhas existentes.

Telas do PIMS



Malhas de Controle

Antes vs Hoje – BP-06 / 07 / 08 /09 /10

Controle automático de nível das caixas em função da velocidade das bombas de polpa.

Antes:

A variação de velocidade era realizada de forma manual. A área informava a sala de controle sobre a situação (perda por *over* ou nível baixo) e a sala de controle solicitava a manutenção elétrica para alterar a velocidade. Essa manobra se repetia algumas vezes se necessário;

Hoje:

A variação de velocidade das bombas são realizadas pela sala de controle, no modo manual (operador) ou automático;

Implantação da lógica de intertravamento por nível baixo das bombas, evitando a entrada de ar, excesso de vibração e aquecimento do mancal;

Controle de perdas por *over* das caixas e tanques;

Estabilidade operacional.

Malhas de Controle

Antes vs Hoje – BA-08

Controle automático de pressão em função da rotação da BA-08.

Antes:

Operador da planta de Pellet Feed regulava de forma manual as válvulas de pressão de médio e concentrado;

Não existia rastreabilidade das pressões de trabalho de acordo com os resultados das amostras de concentrado de Pellet Feed.

Hoje:

Controle automático da pressão de médio e concentrado no SM-03 não sendo mais necessário a intervenção manual do operador;

Disponibilizados transmissores de pressão (PIT) para na rede de água de lavagem de médio e concentrado e realizado cadastro no PIMS;

De acordo com a pressão de set point de input da sala de controle a BA-08 varia a sua velocidade.

Malhas de Controle

Antes vs Hoje – AL-04/05 – Alimentação dos Jigues

Controle automático da alimentação dos Jigues em função do nível do SI-10/11.

Antes:

Não havia controle da taxa de alimentação dos Jigues, a variação da massa alimentada era em função da velocidade do AL-04/05 de acordo com a “sensibilidade do operador da área” de forma manual, podendo variar a taxa de alimentação entre 30 t/h a 150t/h, não compatível com o equipamento;

Como não havia controle da taxa de alimentação dos Jigues o equipamento não desempenhava sua função, que é reduzir o teor de sílica da alimentação em 40% Ex.: Teor de sílica na alimentação 10% e o concentrado com 8%, redução de 20%;

Hoje:

Através de cálculos de taxa de alimentação, implementamos o controle no PLC, adequando a curva de alimentação de acordo com a capacidade dos Jigues;

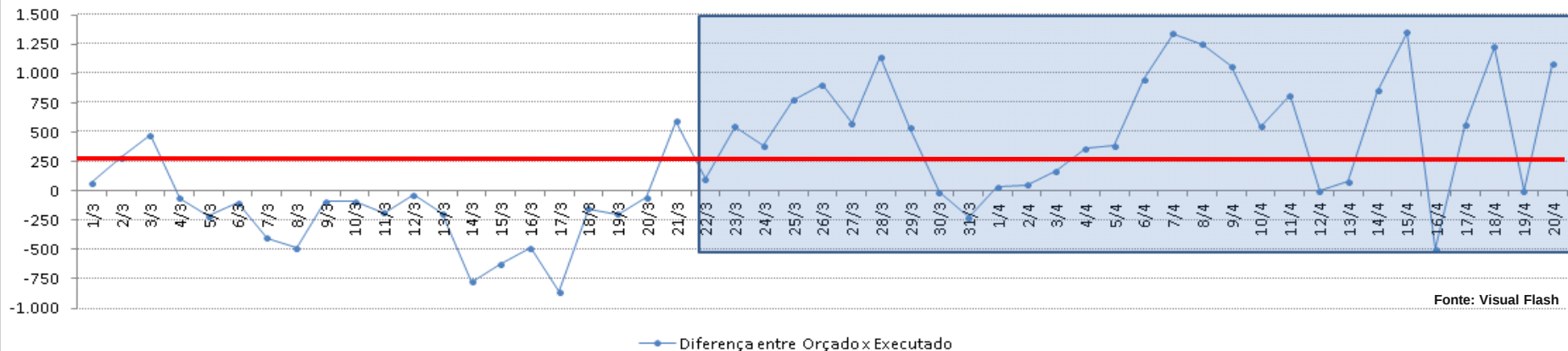
Após adequação da taxa de alimentação dos Jigues, o equipamento passou a reduzir o teor de sílica na alimentação conforme meta, deixando o circuito mais estável e as tomadas de decisão mais assertivas;

Com adequação da taxa de alimentação houve ganhos diretos com redução das quebras prematuras de componentes mecânicos dos Jigues.

Malhas de Controle

Principais Resultados Quantitativos

Diferença entre Orçado x Executado

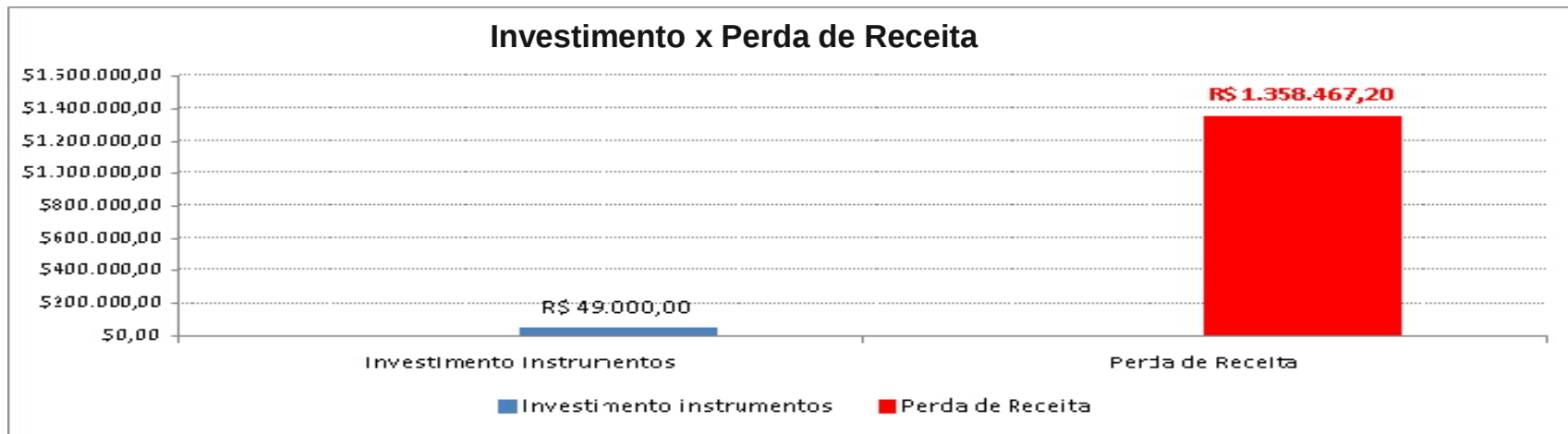


Fonte: Visual Flash

- Diferença entre Orçado x Executado antes das melhorias: **-4.147 t** perda de receita: **R\$ 671.767,02**
- Diferença entre Orçado x Executado após as melhorias: **16.852 t** ganho de receita: **R\$ 2.730.098,52**

Malhas de Controle

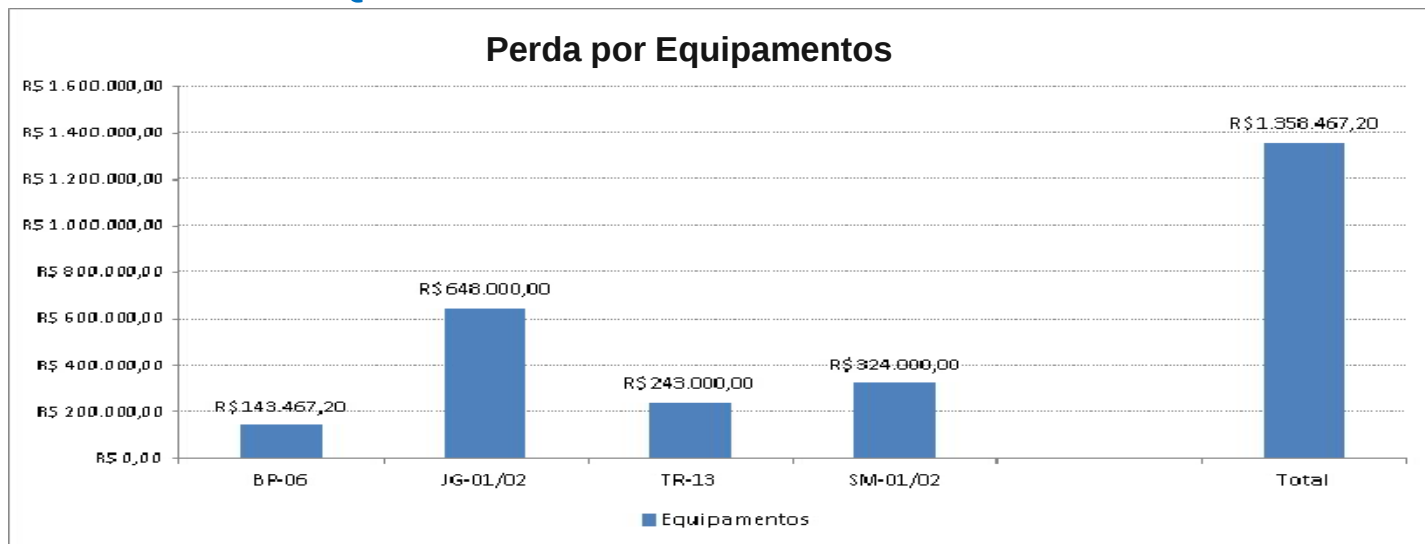
Principais Resultados Quantitativos



- Investimento com Instrumentos: **R\$ 49.000,00**
- Perda de receita: **R\$ 1.358.467,20**
- % do investimento em relação a perda de receita: **3,61%**

Malhas de Controle

Principais Resultados Quantitativos



Equipamentos	Horas paradas	Produtividade (t/h)	Perda (t)	Platts U\$	Platts R\$	Perda Receita
BP-06	7,38	120	886	\$ 54,00	R\$ 162,00	R\$ 143.467,20
JG-01/02	16,00	250	4.000	\$ 54,00	R\$ 162,00	R\$ 648.000,00
TR-13	3,00	500	1.500	\$ 54,00	R\$ 162,00	R\$ 243.000,00
SM-01/02	8,00	250	2.000	\$ 54,00	R\$ 162,00	R\$ 324.000,00
Total						R\$ 1.358.467,20



Projetos Paralelos

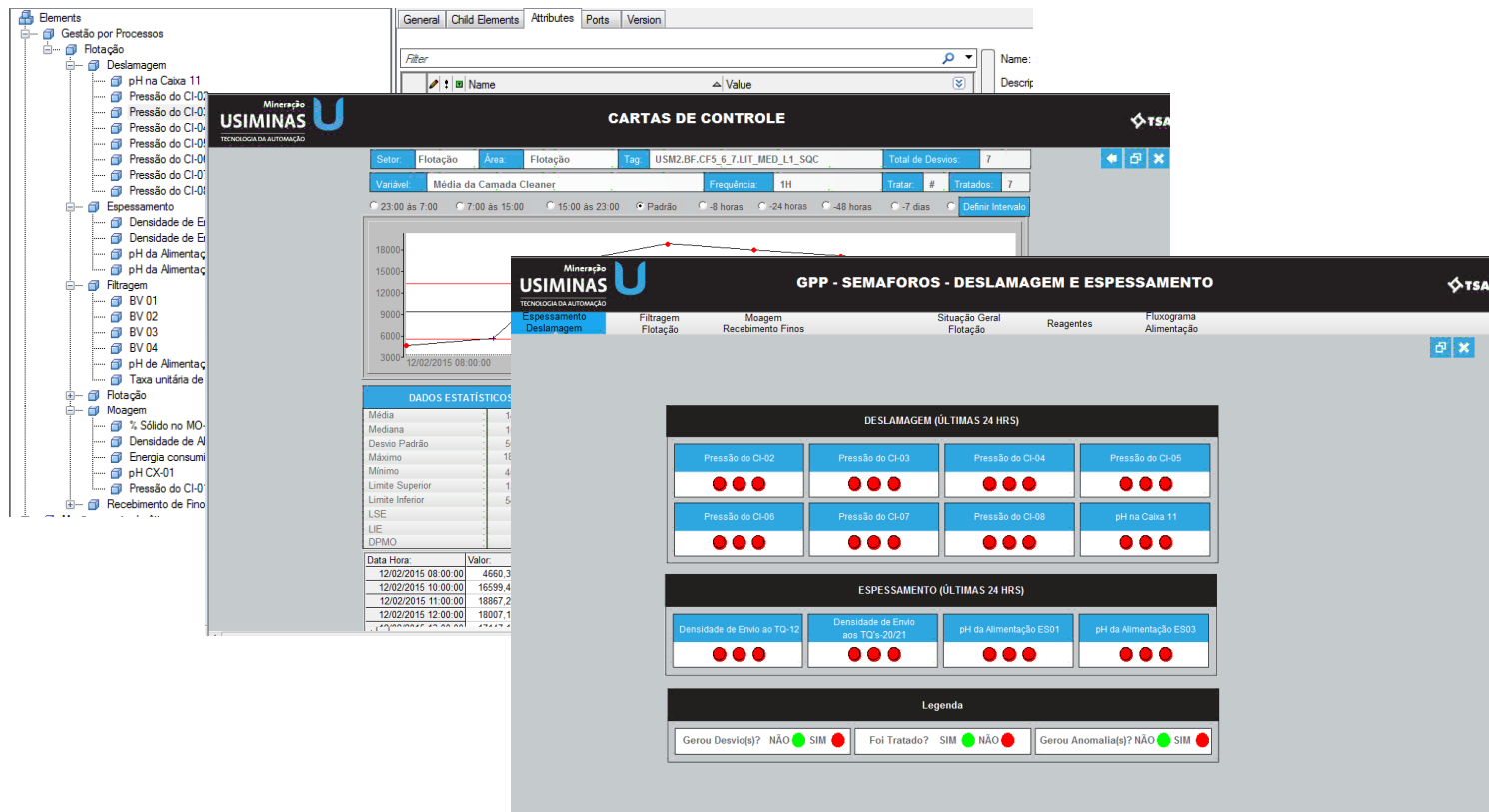
Gestão por Processo – ITM Flotação

Resumo

Foi desenvolvido com o objetivo de reduzir a variabilidade das variáveis de processo, aumentar a qualidade e a produtividade, padronizar a operação, reduzir desperdícios e reduzir o tempo de reação dos operadores.

- Utiliza PI Process Book, PI AF, AFSDK, SQC Alarms e Performance Equations;
- Monitoramento de variáveis de processo via tela de semáforos;
- Suporte a ação do operador com histogramas, gráficos X-bar e de tendência, além de estatísticas;
- Diário de bordo para salvar anotações sobre os desvios de operação e as ações tomadas.

Gestão por Processo – ITM Flotação



Gestão por Processo – ITM Flotação

Ganhos tangíveis

- Redução da variabilidade;
- Redução de desperdícios;
- Menor tempo de reação dos operadores;
- Aumento da produtividade;
- Melhoria da qualidade.

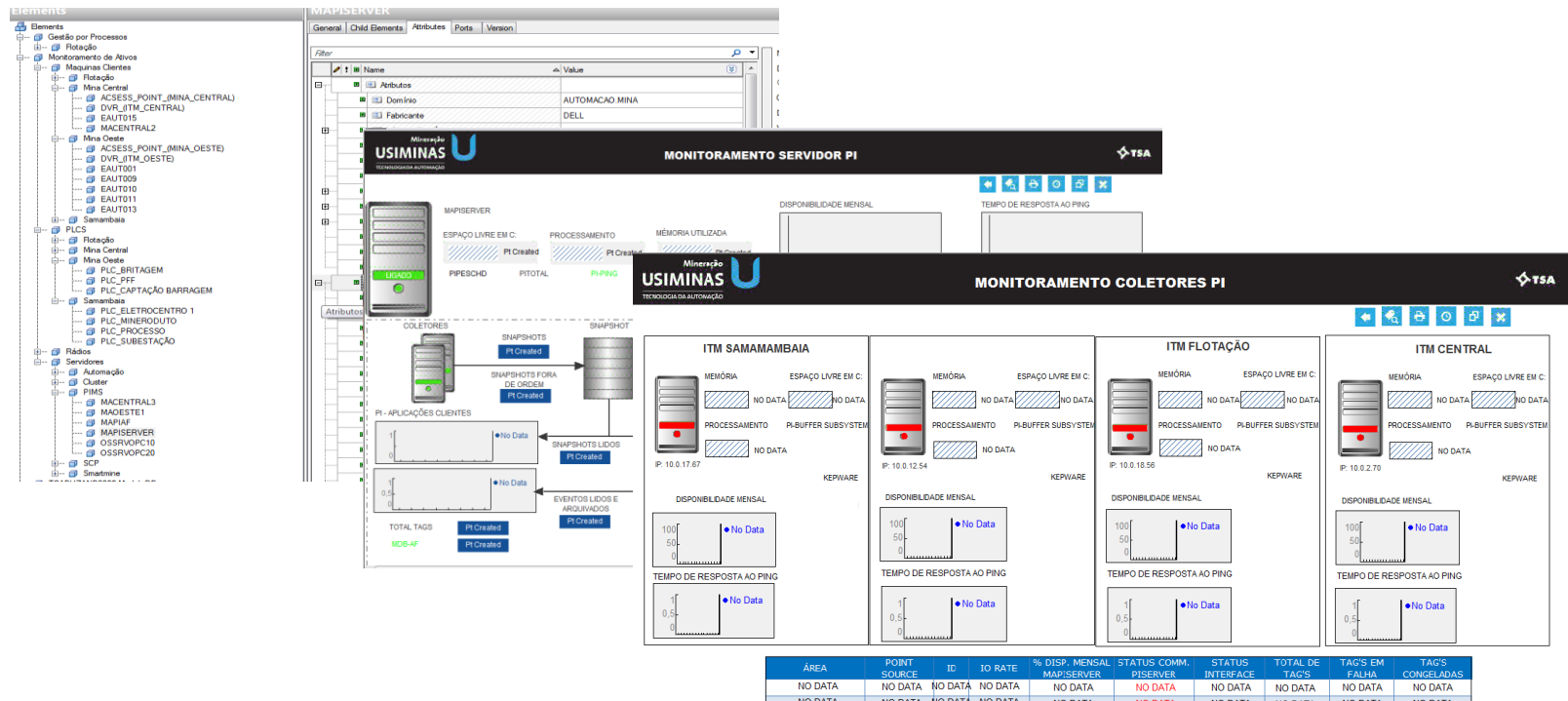
Monitoramento de Ativos

Resumo

Foi desenvolvido com o objetivo de facilitar o acompanhamento e monitoramento de todos os servidores envolvidos na coleta do PI System (servidor principal, servidor AF e coletores).

- Através das interfaces PING e PERFMON é foi possível disponibilizar em telas intuitivas as informações mais relevantes para o monitoramento do funcionamento do PI System;
- A aplicação possui tanto informações de hardware (processamento, memória, HD, status dos servidores) quanto de software (número de tags utilizados, monitoramento de interfaces e backup, informações de eventos e snapshots);
- A estrutura do AF facilita a busca por informações referentes a cada máquina, além de agregar dados fixos que auxiliam na solução de eventuais problemas, como localização do servidor, responsável e ramal.

Monitoramento de Ativos



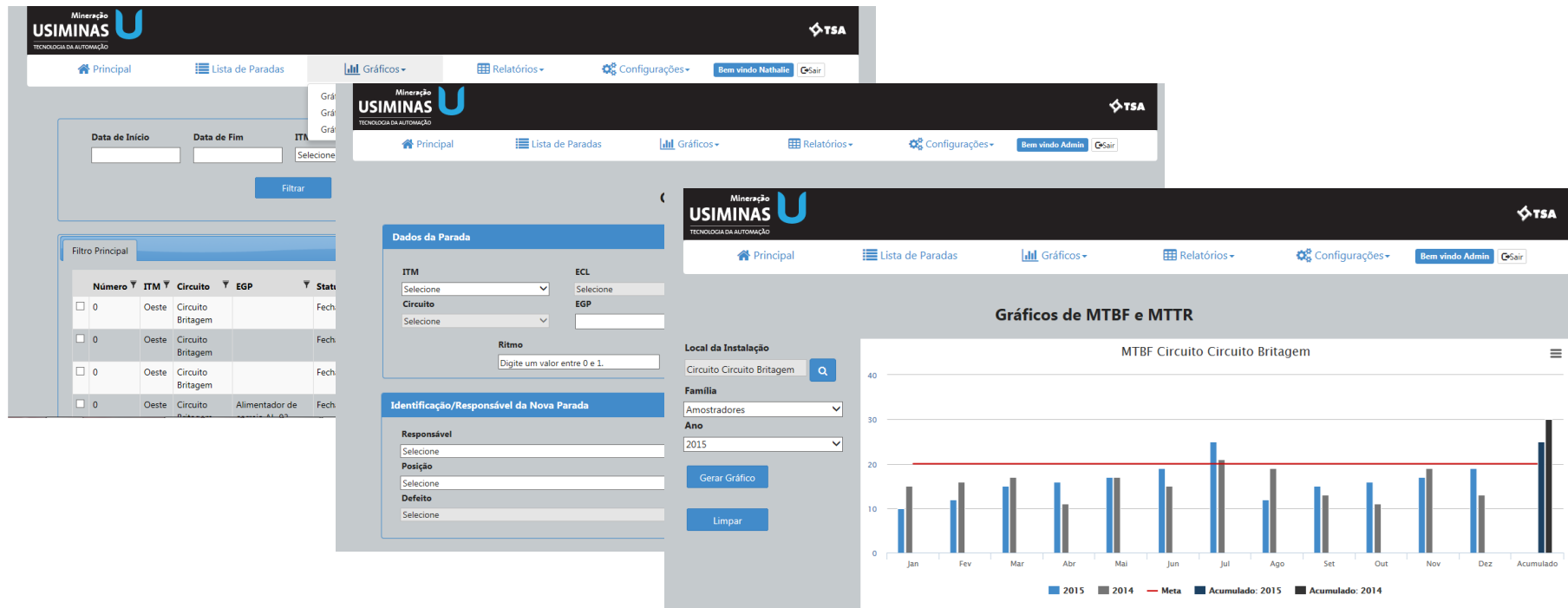
Sistema de Controle de Paradas

Resumo

Foi desenvolvido com o objetivo de detectar e armazenar automaticamente todas as paradas de linha e de equipamento das ITMs Central, Oeste, Flotação e Samambaia. Através do sistema o operador é capaz de monitorar, as paradas, categorizá-las e posteriormente visualizar indicadores importantes em forma de gráficos (MTBF, MTTR, OEE, entre outros).

- Para detecção automática das paradas foi utilizado o PI Notifications, que monitora as tags de funcionamento das linhas e chama um web service para informar sobre as paradas;
- O sistema web, desenvolvido com tecnologia .NET (incluindo a biblioteca AFSDK) armazena as paradas em um banco SQL e oferece diversas maneiras para o usuário manipulá-las;
- As informações de linha, equipamentos, manutenção, entre outras são mantidas em uma hierarquia no AF.

Sistema de Controle de Paradas



Sistema de Controle de Paradas

Ganhos tangíveis

- Monitoramento confiável das paradas de linha e equipamentos;
- Melhoria no desempenho da operação através das análises de parada, causas, defeitos e medidas tomadas;
- Acesso democratizado a todos os níveis do processo através do sistema web;
- Melhoria no tempo de reação da manutenção e prevenção de paradas;
- Acompanhamento em nível gerencial através de gráficos e relatórios.



Resultados Gerais e Conclusão

Resultados gerais

- Centralização das informações;
- Agilidade nas consultas;
- Confiabilidade das informações;
- Redução da possibilidade de erros;
- Maior agilidade na disponibilização das informações para as áreas de negócio;
- Redução de custos de monitoramento, operação e análise.

Conclusão

Este projeto foi iniciado em Novembro de 2013 e em apenas um ano e cinco meses de projeto foi possível observar benefícios e ganhos significativos na utilização do PI System, ainda na fase de implantação.

Próximos passos:

- Maximizar o potencial de ganho das aplicações desenvolvidas;
- Trabalhar no contínuo crescimento do PI System da Usiminas Mineração.

Daniel Paulo Cruz Alves

daniel.cruz@usiminas.com

Gerente de Automação - Usiminas Mineração



Gabriel da Mata Machado

gabriel.silva@lynxprocess.com

Analista de Sistemas – TSA Engenharia – Lynx Process





Brought to you by  **OSIsoft.**