



Soluções de engenharia fundamentadas no PI System: uma mudança cultural na mineração CSN

Graciana Oliveira, Eng. / João Cunha, Eng.

06-jun-2017



CSN – Companhia Siderúrgica Nacional

História Resumida - CSN

1941

O presidente Getúlio Vargas assina, em 9 de abril, o decreto para a criação da Companhia Siderúrgica Nacional.



1946

É acesso o Alto-Forno 1 e inaugurada oficialmente a usina que, a partir de 1961, seria denominada **Usina Presidente Vargas**. As minerações Casa de Pedra, em Congonhas (MG), e Arcos, no município de mesmo nome, também em Minas Gerais, são incorporadas à CSN, assegurando-lhe autossuficiência em minério de ferro e em fundentes, calcário e dolomita, respectivamente.



1990

São implantados novos processos que proporcionam sensíveis ganhos na produção de folhas metálicas, alcançando um milhão de toneladas por ano, o que torna a **CSN a maior produtora desse segmento em um único local**. O governo federal decide privatizar diversas empresas, entre elas a CSN, iniciando um processo de saneamento e reestruturação.



2007

No dia 12 de fevereiro, a Mina Casa de Pedra embarca para exportação o primeiro navio com **64 mil toneladas** de minério de ferro. A CSN passa a figurar entre as maiores mineradoras do mundo. Em junho, a unidade Arcos, em **Minas Gerais**, começa a se estruturar para ser responsável tanto pela extração do **calcário** que continuará atendendo a



2013

Começa a produzir **aços longos** na nova planta em Volta Redonda (RJ), completando um dos maiores investimentos privados no Estado do Rio de Janeiro naquele ano. A empresa se firma como fornecedora de produtos de primeira qualidade para o setor de construção civil.

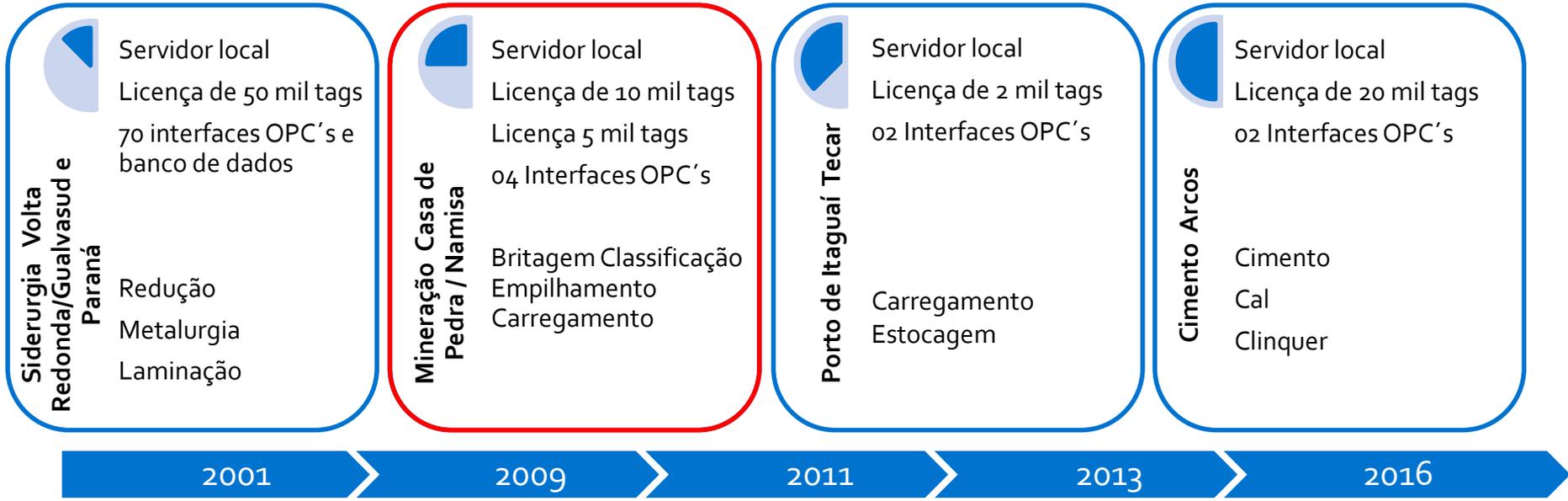


2015

A nova planta de cimento de Arcos (MG) é inaugurada. Sua produção elevará a capacidade cimenteira da CSN para **4,4 milhões de toneladas**, abrindo novos mercados na região Sudeste do país. A CSN conclui a fusão com a Namisa dos seus ativos de Mineração e logística correlata na Congonhas Minérios.

O PI na CSN

Evolução do PI na CSN



O PI e a Engenharia de Automação

Equipe de Manutenção Eletrônica

Formação equipe
Engenharia de Controle e Automação

Controle de atividades por registro de **SSE's**

Capacitação técnica da equipe

Foco em **Ações Preventivas e Corretivas**

Padronização de procedimentos e documentos de Automação

Foco em **Ações Preventivas e Corretivas**

Definição de **Mapa de Atuação**

Gestão de Contratos e Investimentos

Maior interface entre as áreas de **Manutenção, Inspeção, Operação** e **TI**

Foco em **Melhorias e Continuidade Operacional**

Capacitação de equipes de Engenharia, Execução e Inspeção

Realização de **Seminários técnicos**

Foco **Estratégico e Matricial**

Otimização de processos operacionais

Integração de Sistemas

Área Normativa de Sistemas integrados à Automação

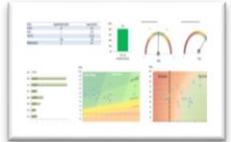
Garantia de **atualização tecnológica**

Gerenciamento de **riscos e segurança da informação**

Estudos de **novas tecnologias**

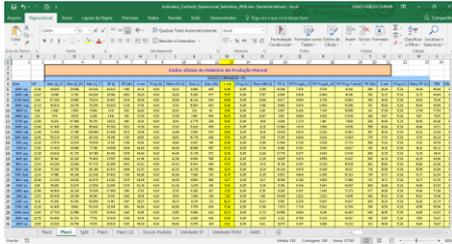
Definição de **softwares e hardwares padrão**

Meta de **Benchmark** de Automação



Desafios

Os Desafios da CSN Mineração



Balanco de Massa

Cálculo Manual

Baixa Confiabilidade

Alta demanda de h/h

Não Agrega Conhecimento

Planilha 32L x 274C

Padronização e Melhorias da Operação

Dados Pulverizados

Desinformação

Falta de Métrica

Despadronização

Gerenciamento de Ativos

Dados Pulverizados

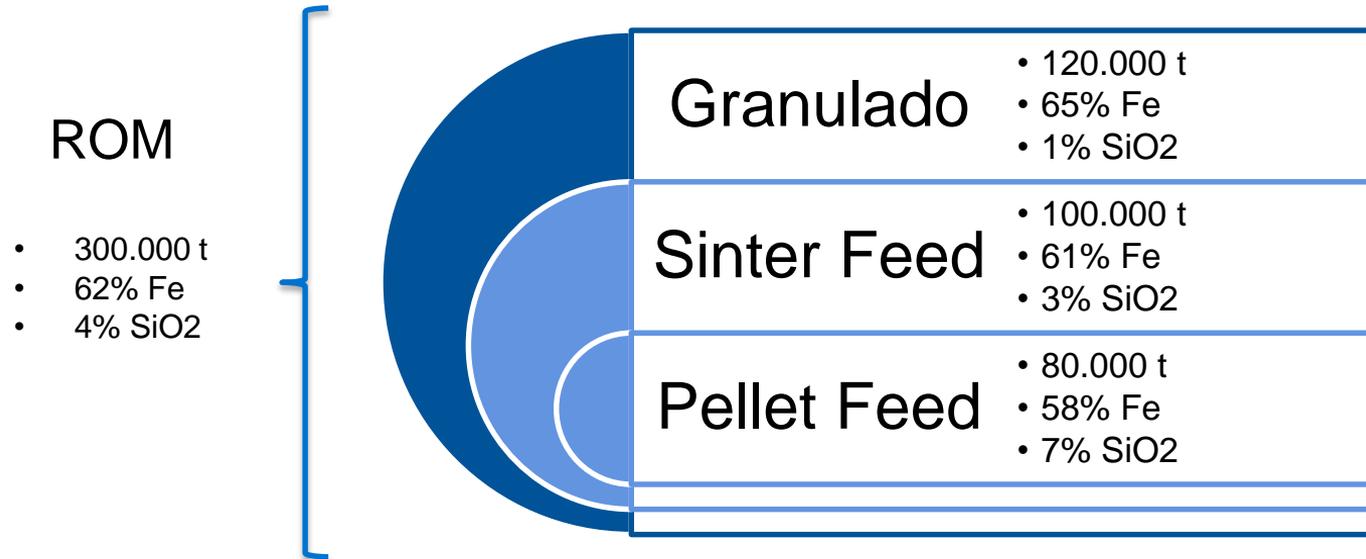
Dados Desatualizados

Demora na Informação

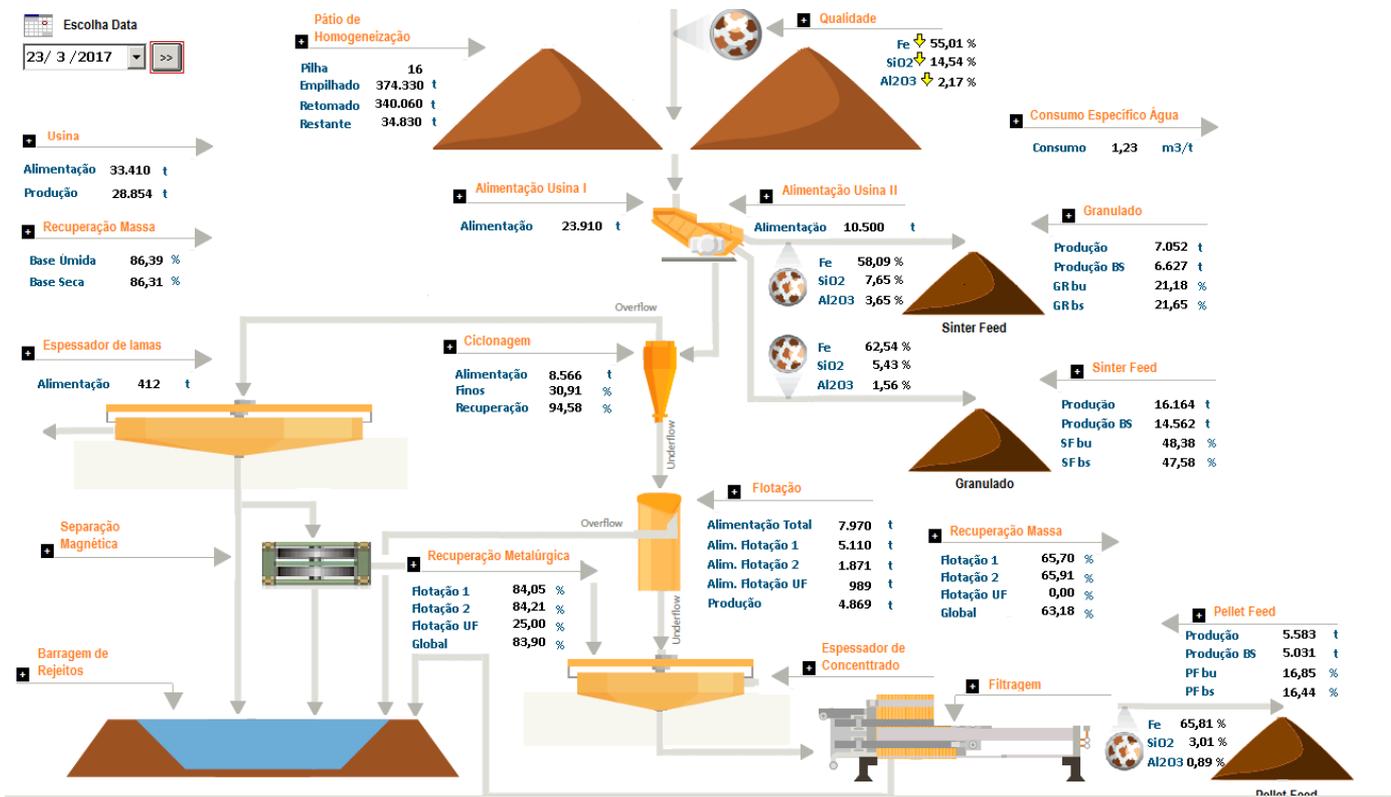
Despadronização

Balanço de Massa

Um **balanço de massa** é uma aplicação do princípio da conservação da massa para a análise de sistemas físicos.



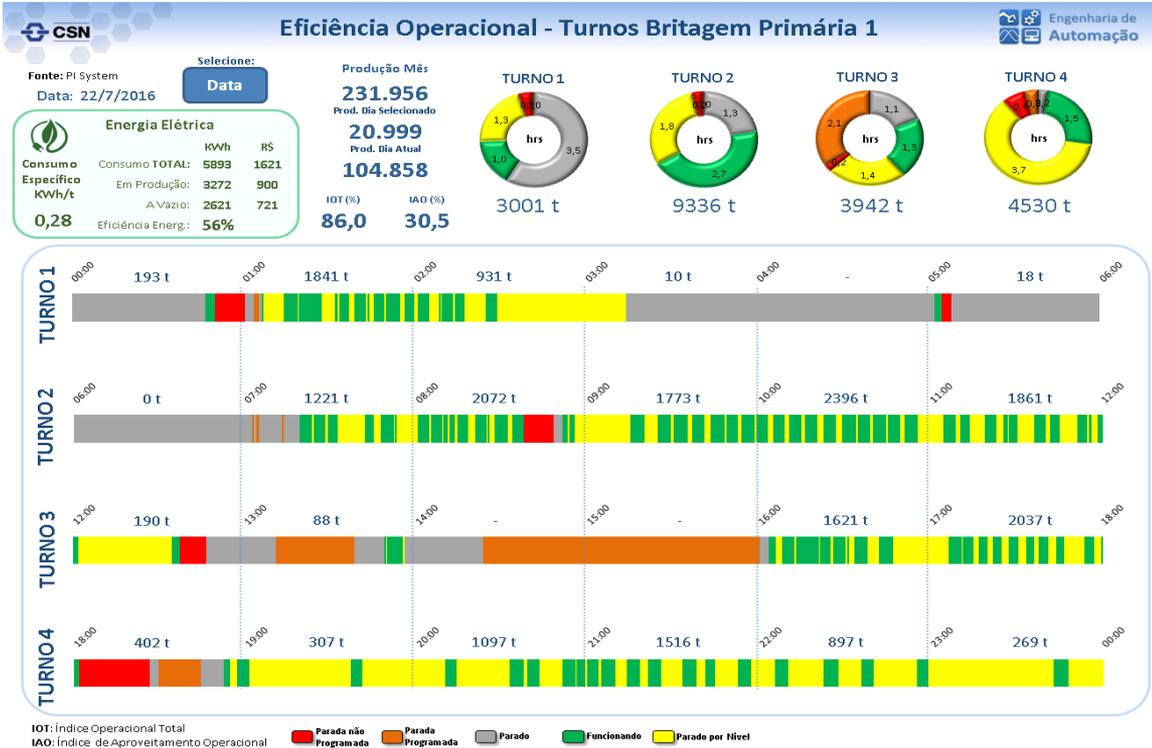
Balanco de Massa



Padronização e Melhorias da Operação

- Informações são inseridas manualmente.
- Os dados são baseados na percepção do operador.
- Não há padronização das entradas dos dados.
- Processo sem controle (não rastreável e não auditável).
- Operação tinha resultados positivos ou negativos e não se sabia quais eram as condições que influenciavam isso.

Padronização e Melhorias da Operação



Gerenciamento de Ativos

A CSN – Mineração, começou a utilizar o PI-AF em 2012 e passou por uma reestruturação em 2014, porém, nenhuma dessas estruturas conseguia responder às principais perguntas dos gestores:

- Quais são os dados de placa dos meus equipamentos? São dados reais?
- Qual a melhor máquina?
- Qual a pior máquina?
- É melhor reformar um equipamento ou comprar um novo?
- Qual o gargalo da minha planta?
- Qual a real utilização dos meus equipamentos?

Á partir dessas perguntas, estudamos as melhores práticas (2015-2016) do PI-AF que foram apresentadas em Seminários Internacionais da OsiSoft.

Gerenciamento de Ativos

- Podemos aproveitar as estruturas existentes?

ITENS	OSI	2012	2014
Templates padronizados e com escalabilidade	X	-	-
PI Notifications	X	X	-
Agrupamento por Negócio	X	X	X
Agrupamento por tipo de solução	X	X	X
Uso de Referência	X	X	X
KPI	X	X	X
Categoria	X	-	X
Event Frame	X	-	-
Analyses	X	-	-
Contempla todos os tipo de equipamentos	X	X	-

Gerenciamento de Ativos

- Resposta: Vamos refazer a estrutura do PI - AF
 - Determinar Estrutura Hierárquica.
 - Típicos de equipamentos.
 - Templates para cada típico.
 - Análise e definição de utilização de Herança e/ou Composição.
 - Inserir os elementos.
 - Criar regras específicas para os elementos.
 - Povoar o banco de dados.
 - Analisar e ajustar.
 - Aplicações testes.

Gerenciamento de Ativos

- Estrutura de Dados

The screenshot displays a software interface with a table of asset data on the left and a technical drawing viewer on the right. The table lists various technical specifications for an asset, and the viewer shows a PDF document with three diagrams of a motor and a technical specification table.

Property	Value
Altitude	1400 m
Carcaça	355E
Categoria	0
Classe do isolamento	F
Conjugado de partida	2963 N.m
Conjugado máximo	6518,6 N.m
Conjugado nominal	4148,2 N.m
Corrente a vazio	24,22 A
Corrente de partida	401 A
Corrente nominal	66,91 A
Documentação Técnica	Desenho 24-TC-200 - DM088432-r1.pdf
Elevação de temperat...	80 °C
Escorregamento	1,17
Fator de serviço	1,15
Forma construtiva	B3D
Frequência	60 Hz
Ip/In	6
Massa aproximada	2650 kg

The technical drawing viewer shows a PDF document titled "Desenho 24-TC-200 - DM088432-r1.pdf". It contains three diagrams of a motor: a side view, a front view, and a detailed view of the motor's internal components. Below the diagrams is a technical specification table with columns for "ITEM", "DESCRIÇÃO", "UNIDADE", "QUANTIDADE", and "VALOR". The table includes details for the motor's construction, materials, and dimensions. The viewer also shows a toolbar with icons for file operations, navigation, and search, along with a "Fazer login" button.

Gerenciamento de Ativos

- Exemplo de Aplicação

The screenshot shows a software interface for asset management. On the left, a tree view lists assets from 24-TC-11 to 28-TC-212, with 25-TC-204 selected. The main area displays details for 'Transportador de Correia - 25-TC-204' as of 5/1/2017 14:33:26.

Dados Dinâmicos

Capacidade: 8417 t/h
Comprimento: 140,344 m
Taxa Instantânea: 4553,02 t/h

Modo

- Local
- Remoto
- Manual
- Automático

Estado

- Pronto p/ Operar
- Partindo
- Funcionando
- Rearmado
- Manutenção

Taxa Instantânea

5/1/2017 06:33:29 8,00 horas 5/1/2017 14:33:29

4553,0 t/h

Dados Técnicos

Motor		Redutor	
Cargaça	400C	Redução	14,09
Classe de Isolamento	F	Tipo	PHD
Número de Pólos	8	Tamanho	9115P2A-DR-16
Potência	800 cv		
Tensão Nominal	4000 V		

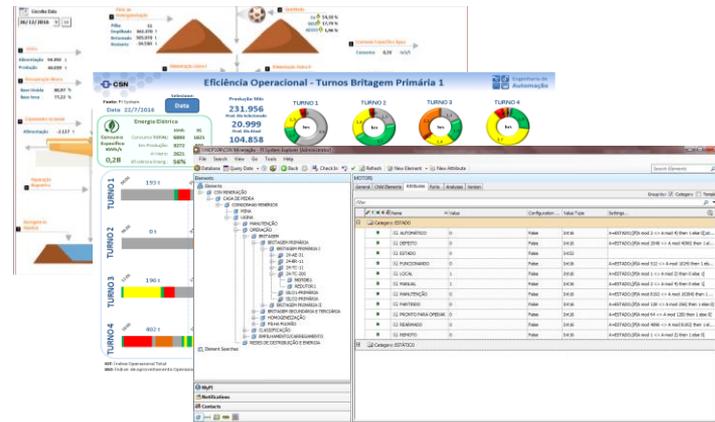
Conclusão

Soluções de engenharia fundamentadas no PI System: uma mudança cultural na mineração CSN

CSN - Mineração

As ferramentas cliente do PI System centralizam as regras de negócio, organizam e centralizam as informações dos ativos da empresa, além de fornecer informações importantes do processo de mineração em toda sua cadeia de produção, possibilitando assim tomadas de decisões que permitem a continuidade do negócio.

Graciana Oliveira, João Cunha



CHALLENGES

- Dados Manuais
- Falta de Padronização
- Falta de Rastreabilidade
- Gestão de Ativos Ineficiente

SOLUTION

- Utilizado o PI Data Link, PI Process Book, PI Performance Equations e VBA
- Relatórios Online
- Transformar dados em informação
- Padronizar processos
- Estruturar Ativos

RESULTS

- Padronização
- Segurança da Informação
- Processos Auditáveis
- Rastreabilidade
- Gestão de Ativos
- Otimização do processo
- Confiabilidade dos dados

Futuro

Projetos do PI na CSN

2017 - ? (CSN – Mineração Casa de Pedra)

- Aumento do número de tag's de 10.000 para 20.000
- Desenvolvimento Mobile
- Desenvolvimento de novas tecnologias: IoT, M2M, Cloud
- Migração das aplicações atuais baseadas em PI Points para PI – AF.
- Padronização dos relatórios de todos os ativos de Casa de Pedra.
- Completar 100% dos dados estáticos e desenhos técnicos dos ativos.
- Utilizar Event Frames e PI Analytics para análises mais complexas.

Equipe Engenharia de Automação

Graciana Oliveira – Engenheira

graciana.oliveira@csn.com.br

Carlos Fernando – Téc. Especialista

carlos.fernando@csn.com.br

Fábio Domingos – Engenheiro

fabio.prado@csn.com.br

João Carlos – Engenheiro

joao.cunha@csn.com.br

Rafael Zanini – Engenheiro

rafael.zanini@csn.com.br

Maykon Canuto - Engenheiro

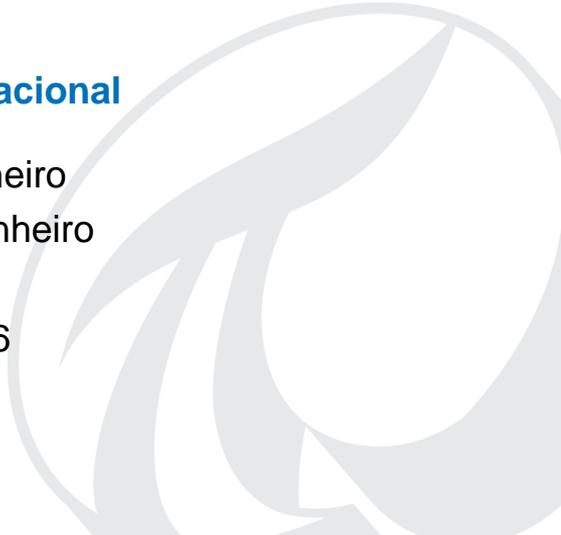
maykon.canuto@csn.com.br

Equipe Controle Operacional

Adriano Totou – Engenheiro

Wesley Paulino – Engenheiro

Contato: (31) 3749-1506



Credits

Thank You

Graciana Oliveira / João Cunha

graciana.oliveira@csn.com.br

joao.cunha@csn.com.br

Contato: 3749-1326 / 1545



OSIsoft®



CSN

MINERAÇÃO

감사합니다

谢谢

Danke

Merci

Gracias

Thank You

ありがとう

Спасибо

Obrigado