

## **MONITORAMENTO ON LINE DE GASES SIDERÚRGICOS (ON LINE STEELMAKER GAS MONITORING )**

Sabrina Magalhaes Macedo – Engenheiro eletricitista- Esp. Manutenção

Eduardo Barbosa de Almeida- Eng Mecânico, Esp Segurança Trabalho, Processo, Higiene e Ergonomia

Andre Lucas Barros – Engenheiro

Felipe Da Cunha Palmieri

### **ABSTRACT**

Steelmaking gases (BFG - Blast Furnace gas; LDG - Linz-Donawitz gas (steel gas; COG - Coke oven gas) are produced through the primary processes of an integrated steel mill and distributed for consumption in its own facilities, the network distribution is present throughout the production process, so that the primary containment losses of these gases are more effectively controlled, we have developed an application that consolidates all the information from the fixed gas monitors installed in the industrial and administrative areas and this way we have information online the behavior of these gases throughout the plant, enabling early action to contain leaks, control fugitive emissions and in guidance to the emergency response plan, this application is prepared to even receive information from mobile personal monitoring equipment, thus allowing to increase the monitoring network.

The application has shown important results in the critical analysis of gas distribution assets and in the identification of small-scale containment loss, avoiding major occurrences

### **1. INTRODUÇÃO**

O processo siderúrgico é composto por várias fases de transformação do minério e carvão mineral em ferro gusa e na sequência em aço, este ultimo com complexos processos de ajuste para garantir a composição química e estrutural adequada. Nesta sequência de processos, temos a produção de coprodutos importantes para a matriz energética e que precisam ser limpos (proteção ambiental) e distribuídos aos processos carentes de energia para redução dos custos e maximização da eficiência energética.

Em uma siderúrgica integrada temos três principais processos que produzem gases que tem aproveitamento energético importante, são eles :

Alto Fornos : Produz o BFG Bast Furnence Gas

Coqueria : Produz o COG Coke Oven Gas

Aciaria : Produz o LDG - Linz-Donawitz Gas conhecido como gás de aciaria.

Estes gases são distribuídos por toda usina sendo aproveitado em vários processos de aquecimento ou geração de energia elétrica, reduzindo a dependência externa de energia e maximizando a eficiência energética do processo de produção de aço.

No entanto os referidos gases são combustíveis e contêm componentes tóxicos (CO – Monóxido de carbono), o que gera riscos no processo de geração, distribuição e consumo.

Tendo em vista estes riscos, a Usiminas desenvolveu um projeto de monitoramento on line identificação de perda de contenção primaria destes gases em todas suas fases e que iremos detalhar na sequencia.

1 MS, Engenheiro Mecânico – EMPRESA

2 PhD, Engenheiro Elétrico - EMPRESA

3 MS, Consultor - EMPRESA

## 2. DESCRIÇÃO

O Sistema de monitoramento on line tem como premissa o uso de detectores fixos e móveis para mapear situações de perda de contenção dos gases siderúrgicos de forma precoce, o sistema tem como objetivo principal a ação antecipada para controle de emergências, no entanto atende também a outras funções como análise crítica de emissões fugitivas, identificação de perdas de contenção de baixa significância, mas que tendem a serem significativas ou outras análise ambientais ou ocupacionais.

O sistema foi inicialmente concebido para consolidar os equipamentos fixos já instalados na Usina de Ipatinga, com previsão de expansão dos pontos de monitoramento de acordo com estudos de otimização de posicionamento e aquisição de novas tecnologias para equipamentos de monitoramento móvel com geo localização e comunicação on line.



**Fig.1** – Overview da tela principal do sistem

### 2.1 Mapeamento inicial

Utilizamos um mapa da unidade com o posicionamento de todos os detectores e centrais existentes, o sistema tem a capacidade de gerenciar os alarmes, as falhas dos equipamentos e os status de calibração de acordo com o sistema de controle interno e rastreável.

Na primeira etapa foram utilizados os detectores existentes na usina e que eram gerenciados e monitorados de forma descentralizada e sem um histórico dos valores detectados, impedindo análise crítica sistemática de pontos de interesse.

O conjunto de detectores iniciais foram assim cadastrados :

Tipo Gas c	Total
O2	7
H2	7
GLP	10
NH3	14
CH4	55
CO	240
<b>Total Geral</b>	<b>333</b>

**Fig.2** – Composição inicial do sistema – Tipo de detector

## 2.2 Descrição dos equipamentos componentes do sistema

### Deteciores

Os detectores são equipamentos destinados a identificação e quantificação de vazamentos de gases tóxicos. Estes dispositivos se conectam a concentradores, para quem enviam sinais com os valores das medições a fim de promover a segurança de uma área, evitando possíveis acidentes.

### Concentradores Gásmaster, Vórtex e PIMS

Neste projeto os Concentradores referem-se a Painéis de Controle de Detecção do Nível de Gases ou ao PIMS (Plant Information Management System) que permitem o monitoramento de uma série de detectores de concentração de gases tóxicos.

Os Concentradores Gásmaster e Vórtex podem receber sinal de até quatro e ou até doze detectores, respectivamente. Estes concentradores estão conectados a Conversores de sinal via protocolo serial Modbus, porta RS-485, para fornecimento dos dados que serão enviados ao servidor. Ao identificar vazamento de gases, os Concentradores também geram alarmes locais sonoros e visuais. O Concentrador PIMS pode receber o sinal de vários detectores que estejam conectados à rede Usiminas. Estes sinais são coletados pelo servidor através de uma VPN (Virtual Private Network).

### Modens 4G

Para os Painéis de Controle de Detecção do Nível de Gases o empacotamento dos dados e comunicação dos mesmos ocorre via rede 4G, através do módulo: ELSYS Ampli Max 4G. Este módulo funciona como um hub transmissor passivo entre mídias Ethernet, Wifi e 4G.

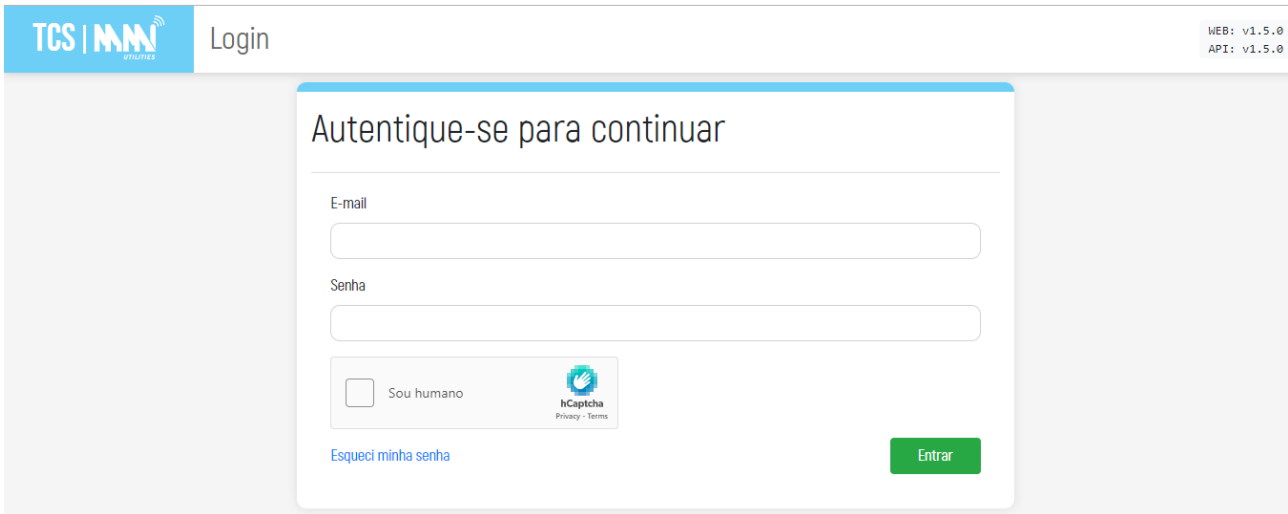
### Conversores

Os Conversores de Sinais (Gateways) são dispositivos responsáveis por captar informações dos Concentradores Gásmaster e Vórtex e enviar estes dados ao servidor, em protocolo HTTP compatível, onde serão armazenados em banco de dados e processados.

## 3. IMPLANTAÇÃO

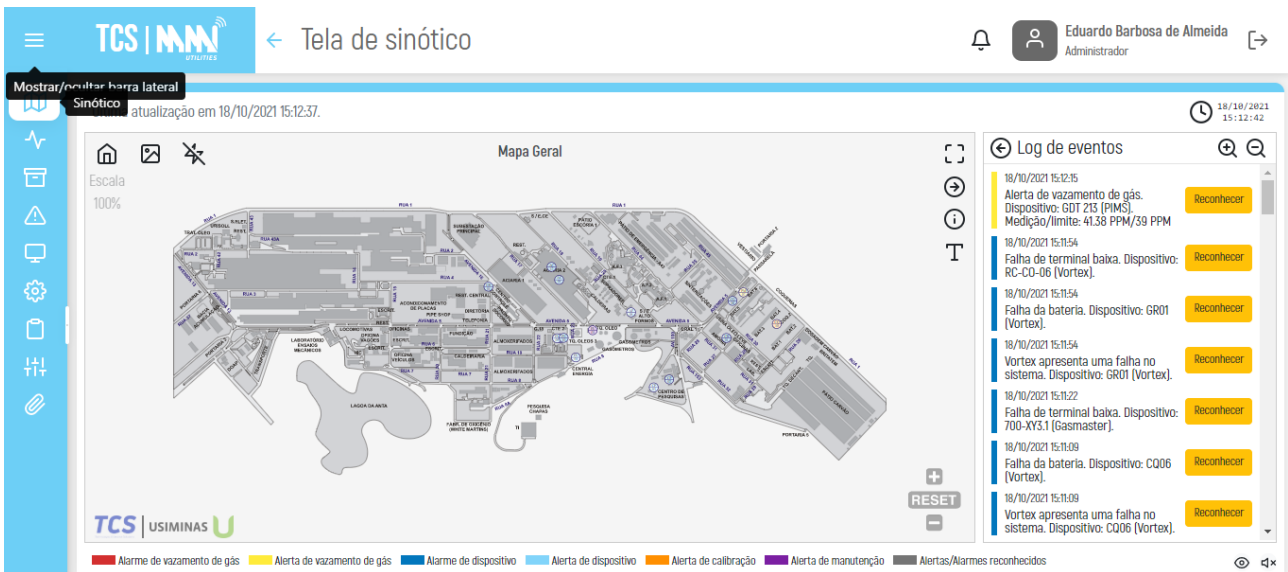
A implantação do Sistema se deu com a captura de todas as informações sobre os detectores, concentradores e compilação dos dados para uma base única no PIMS, com os dados estruturados, em conjunto com os usuários chaves definimos as telas principais, os alertas e alarmes e configuramos as telas de saída.

### 3.1 Telas principais do sistema



**Fig.2** – Tela de acesso

Na tela de acesso os usuários cadastrados colocam suas informações e um sistema Captcha impede que BOTs acessem o sistema.



**Fig.3** – Tela de Sinótico – Tela principal

Na tela de Sinótico podemos ter uma visão geral do sistemas e os alarmes não reconhecidos.

## Tendência Online

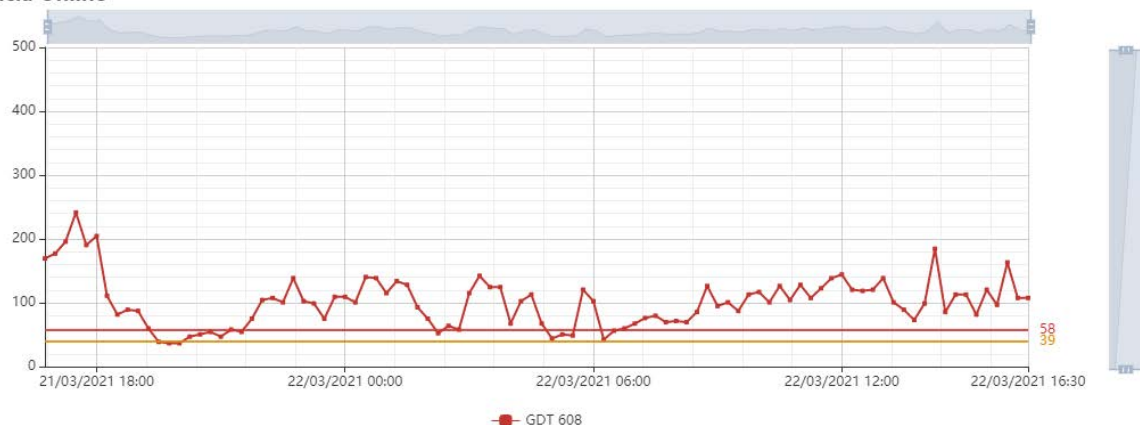


Fig.4 – Tela de tendencia on line

Na tela de tendencia on line, os analistas podem verificar como esta comportando a dispersão do gás na região do detector no período desejado, podem compor até 10 detectores de forma simultânea para verificar uma região de interesse.

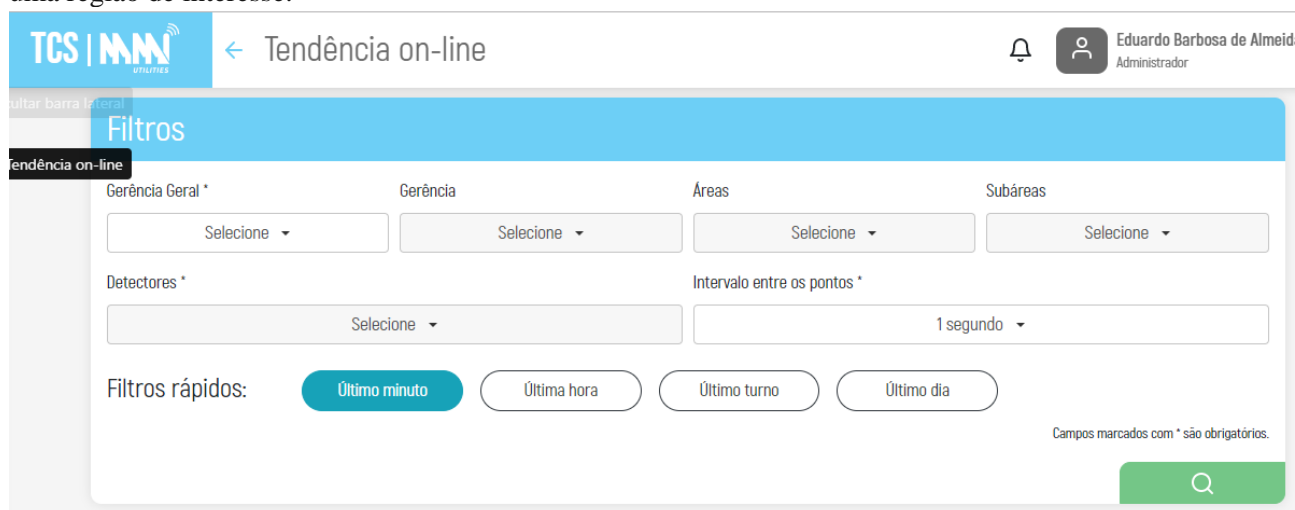


Fig.5 – Tela de tendencia on line filtros

Na tela de filtros da tendencia on line, os analistas escolhem as áreas, detectores e períodos que podem variar do último minuto ao último dia .

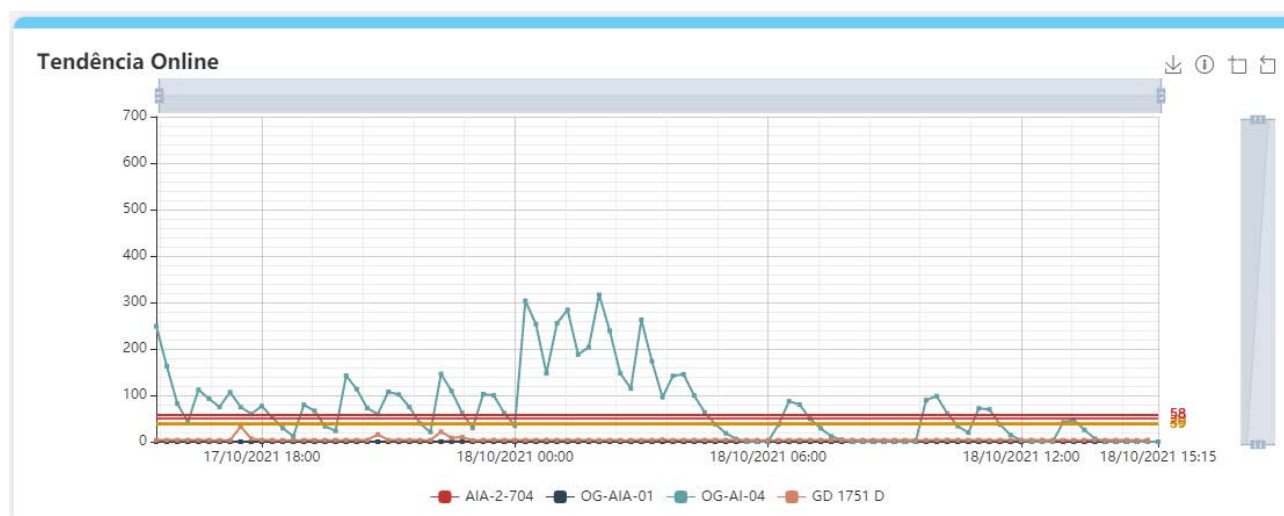


Fig.6 – Tela de tendencia on line com múltiplos detectores

## 4. CONCLUSÃO

A Informação on line é fundamental para uma ação precoce de resposta a emergência, o sistema esta possibilitando uma visão diferenciada e uma revisão profunda dos nossos planos de resposta a emergência em cenários de gases. Os próximos passos do sistema incluem uma expansão da rede de detectores baseado em estudos de otimização e disposição das redes de distribuição.

A experiencia com este tipo de monitoramento irá abrir o caminho para outras técnicas de controle e alerta/alarme não somente para os gases , mas para todos os outros riscos inerentes ao processo de produção de aço e com grande foco em segurança de processo.

## 1. REFERENCES:

[1] CLARIS FRANK, *Study of Paper Formation During High Pressure*, ASME, US (2015);

[2] HOUSSIN A., *Consequences Release Vessels Setup and Results*. Journal of Loss Prevention, US (2016).