

Evolução e tendências do mercado e das tecnologias nas estratégias de monitoramento e no O&M Eólico

Ewerton Flavio Carneiro



Agenda

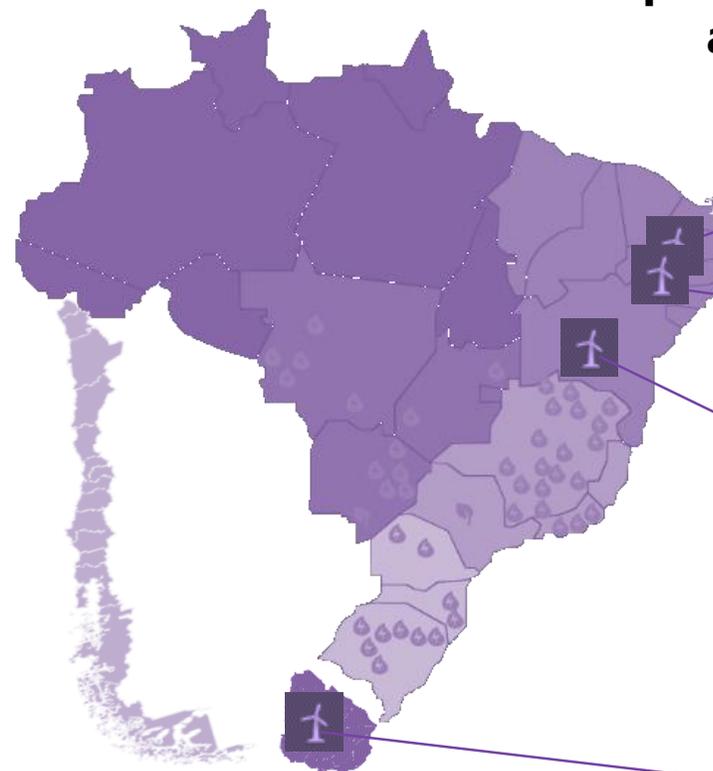
1. Operações Elera Renováveis - Visão Geral
2. Estrutura do COI - Centro de Operação Integrado
4. Ferramentas e Tecnologias aplicadas
5. Estratégia de Manutenção Baseada em Condição
6. Considerações Finais

1. Operações ELERA – Operações Brasil, Uruguai e Chile - Visão Geral

92 Ativos em operação	2.9 GW Capacidade Instalada	44 Usinas Hidrelétricas	21 Parques Eólicos	23 Parques Solares	4 Plantas de Biomassa	1 COI - Centro de Operações Integrado
---------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------------	---

Ativos Eólicos em Operação e Construção - 787.3 MW e 290 aerogeradores

Gestão de Ativos



Complexo Renasença
Cap. Instalada 150 MW (75)
Vestas V100

Complexo Seridó
Cap. Instada : 247.5 MW (55)
Vestas V150
4 QT 2023 - em construção

Complexo Alto Sertão
Cap. Instada : 294.4 MW (184)
GE 1.62 (82,5 e 100)

Complexo Carapés
Cap. Instada : 95.4 MW (31)
Vestas V112

2. Estrutura do COI - CENTRO DE OPERAÇÕES INTEGRADO

A integração dos centros, tem como objetivo centralizar as operações da ELERA RENOVAVEIS, focando na eficiência dos ativos e deixando o time de campo focado nas rotinas de manutenção.



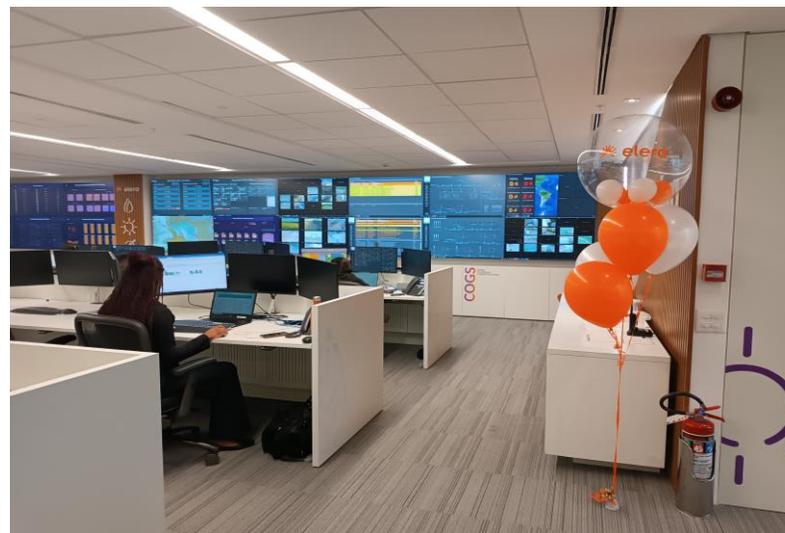
Composição do COI - Centro de Operações Integrado:

- ❑ **COGS** : Centro de Operações e Gestão de Sistema
- ❑ **CMA** : Centro de Monitoramento de Ativos
- ❑ **CCS** : Centro de Controle de Segurança

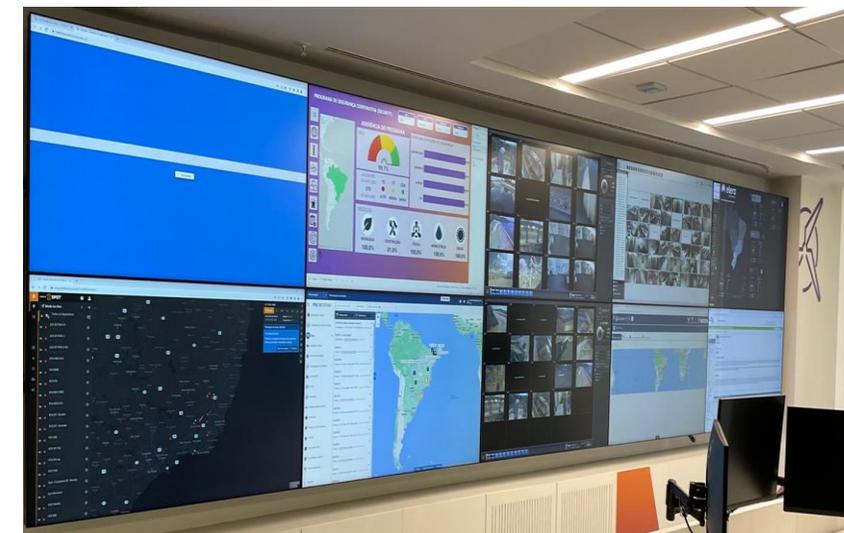
CMA



COGS



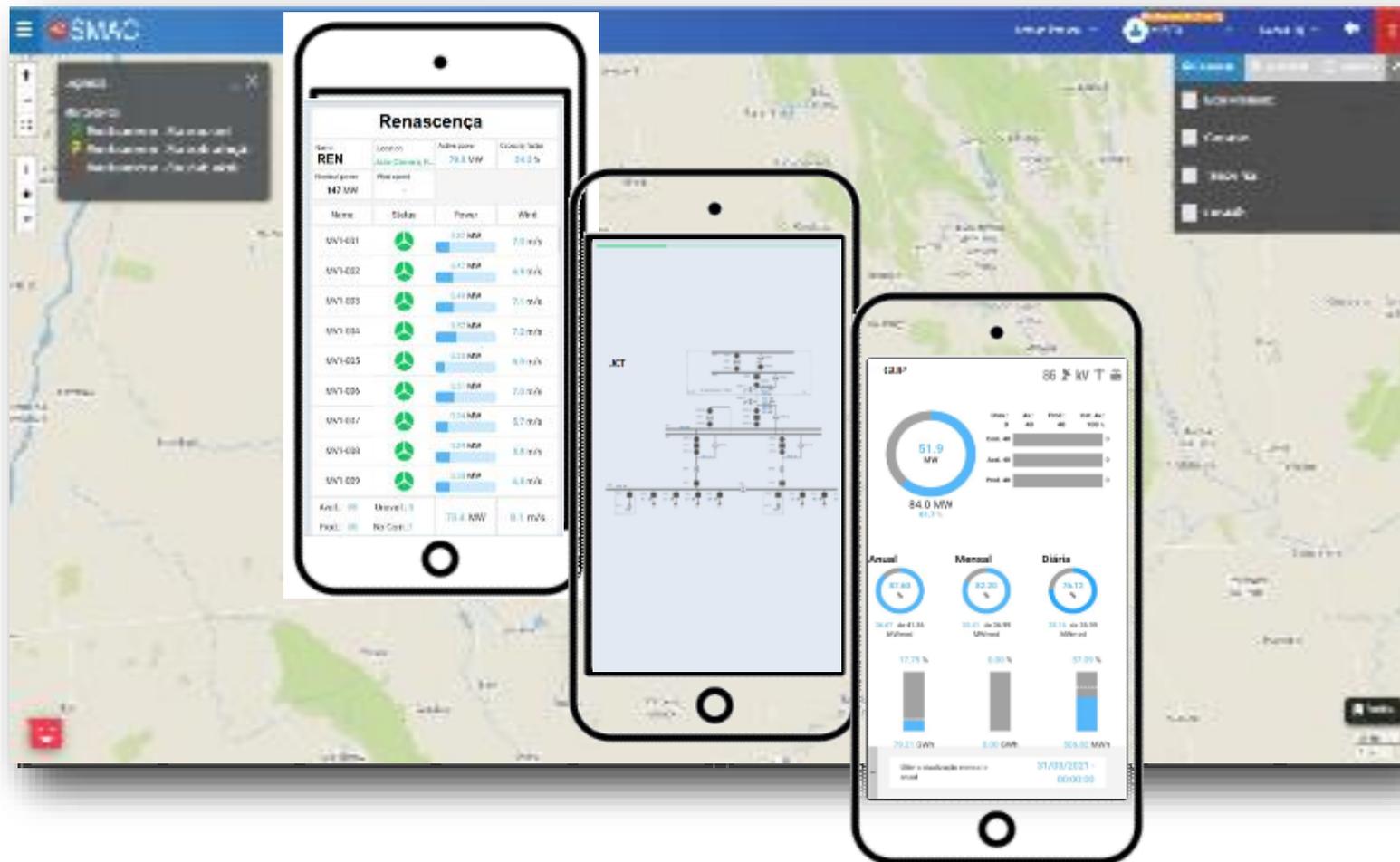
CCS



3. Ferramentas e Sistemas - COI

COGS - Operação em tempo real

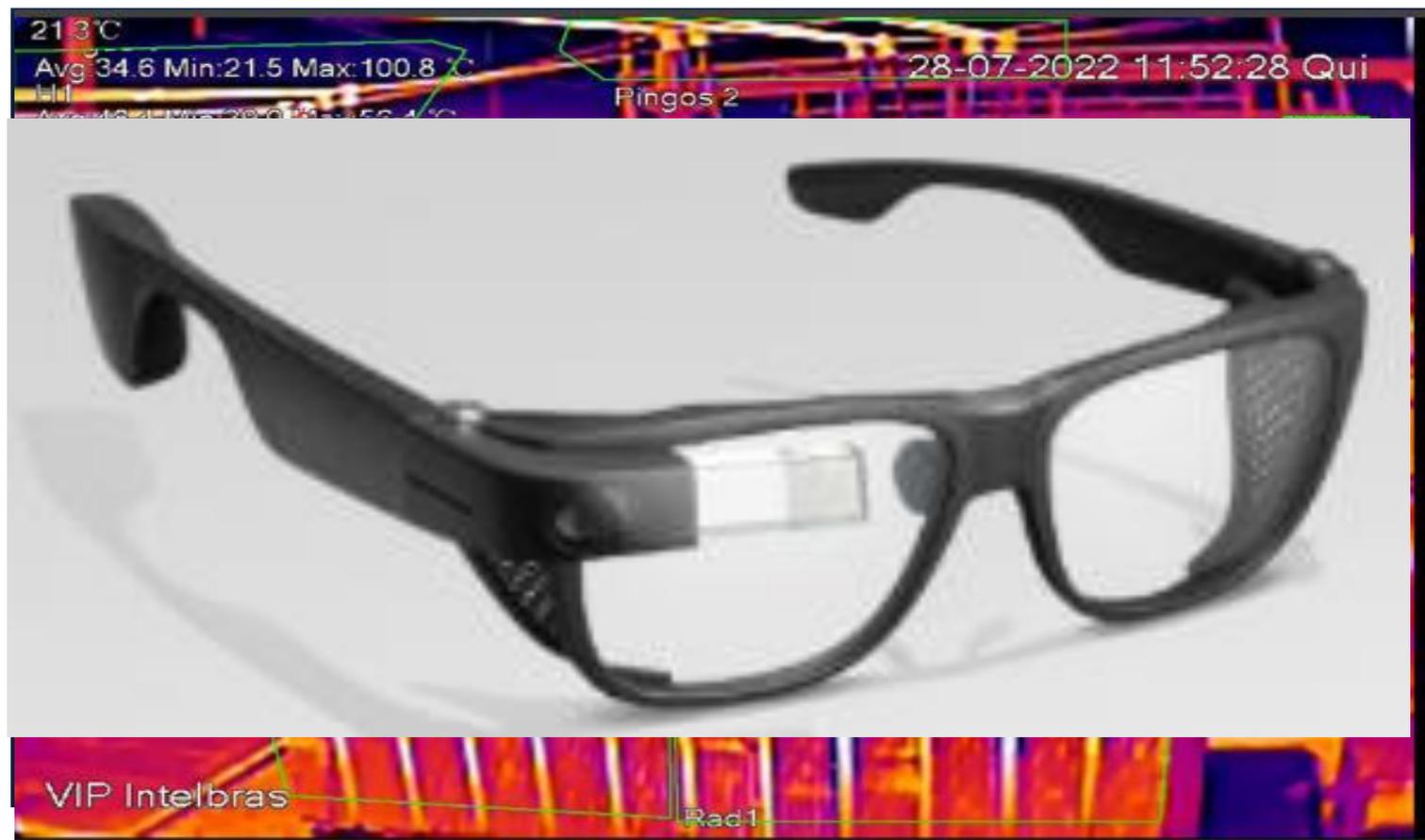
- ✓ **Sistema Scada:** Configurado com todos comandos remotos dos equipamentos e sistemas, com a discretização das criticidades dos alarmes conforme norma ISA 18.2.
- ✓ **Monitoramento de Descargas (SMAC):** Informações em tempo real da incidência de descargas atmosféricas possibilitando maior segurança na execução de atividades.
- ✓ **Sistema Scada Mobile:** Informações em tempo real possibilitando acompanhamento via Mobile das principais informações operacionais.
- ✓ **Outros Sistemas de apoio:** Previsão de precipitação, monitoramento de queimadas e monitoramento de vazões.



3. Ferramentas e Sistemas - CMA

CMA - Monitoramento da condição

- ✓ **PI System:** Sistema utilizado para coleta, armazenamento e visualização de dados operacionais. Complementando com um trabalho de análise pelo time interno.
- ✓ **Predict:** Machine Learning, integrado com o PI System, utilizado para treinamento dos modelos desenvolvidos e aplicação de análises.
- ✓ **Intelbras:** Câmera para monitoramento através de imagem termográfica. Consiste e uma instalação fixa fornecendo alarmes em tempo real de acordo com os setes de temperatura.
- ✓ **Real wear:** Óculos de manutenção à distância que permite a interação entre o time de campo e engenharia,
- ✓ **Outros:** ARM, Código de programação em Phyton, sensores de vibração, térmicos e magnéticos.



3. Ferramentas e Sistemas - CCS

CCS - Mitigação de riscos patrimoniais

- ✓ **Renascença:** Sistema de alarme para sinalização de abertura indevidas das portas dos aerogeradores
- ✓ **Digifort:** Sistema de CFTV, responsável pela captação e armazenamento de imagens com foco na garantia da segurança patrimonial e mitigação de riscos
- ✓ **Life:** Rastreador de frota utilizado para acompanhamento de viagens e deslocamentos das equipes, de modo a garantir a segurança em longas distâncias
- ✓ **Outros:** SPOT, Internacional SOS, C-Cure.

The screenshot shows the 'Life Web' tracking system interface. At the top, it displays '12/122 veículos online' and the company name 'OUROVERDE'. The interface includes a navigation menu with options like 'Início', 'Acompanhamento', 'Cadastro', 'Relatórios', and 'Ajuda'. Below the menu, there are filters for 'Veículos' (122 selecionados), 'Status' (todos), 'Grupo de Veículo' (19 selecionados), 'Unid. Emp.' (todos), 'Categoria' (Todos), and 'Linha' (todos). The main area features a map of South America with several red location markers over Brazil, each labeled with a vehicle ID (e.g., RHO-5881, RHO-4069, RNU-7160). Below the map is a table with the following columns: Veículo (Código), Grupo do Veículo, Último rastreamento, Recebido em, Localização, Funcionário, Vel, Giro, Média, Tipo, and Estado.

Veículo (Código)	Grupo do Veículo	Último rastreamento	Recebido em	Localização	Funcionário	Vel	Giro	Média	Tipo	Estado
AVF-8842 (24)	G4 CO	28/12/2017 14:13:29	1742d 18:04:52	15.09529/59.302123	Não Cadastrado- (1380B)	90	2423	0.000	Rast	Aberto
AVF-8143 (AVF8143)	Grupo Geral	10/05/2022 14:21:56	148d 18:59:25	(sem sinal GPS)	N.I	43	2500	0.000	Rast	Aberto
BDL - 8861 (BDL8861)	G4 Cons	18/07/2022 07:00:42	80d 02:17:39	26.46945/52.01458	DIEGO ALVES DA SILVA - (19485)	59	1750	0.000	Rast	Aberto
BDL - 8862 (BDL8862)	G4 Cons	11/07/2022 16:51:05	86d 18:27:16	26.463888/52.014688	ANDERSON MACEDO DE CAMARGO- ...	39	1125	0.000	Rast	Aberto
BED - 8D87 (BED8D87)	G4 Cons				N.I	0	0	0.000		Fechado
BES - 8C76 (BES8C76)	G4 OUROVERDE SUD	06/10/2022 08:54:13	00:24:08	21.125122/42.354403	Não Cadastrado AC54D- (AC54D)	19	2272	0.000	Rast	Aberto
BES - 8C77 (BES8C77)	G4 OUROVERDE SUD	06/10/2022 03:49:41	05:28:40	21.307737/42.85085	Tiago Vieira Benevenuto - (817D0)	0	0	0.000	Rast	Fechado
BES - 8C79 (BES8C79)	G4 OUROVERDE SUD	06/10/2022 05:22:32	03:55:49	5.167343/38.021397	FRANCISCO EDIVANDO DA SILVA- (10...	100	2016	0.000	Rast	Aberto
BES - 8C80 (BES8C80)	G4 OUROVERDE SUD	03/10/2022 09:54:26	02d 23:23:55	20.284288/42.359138	Adilson Filipe Ferreira- (37497)	54	2144	0.000	Rast	Aberto



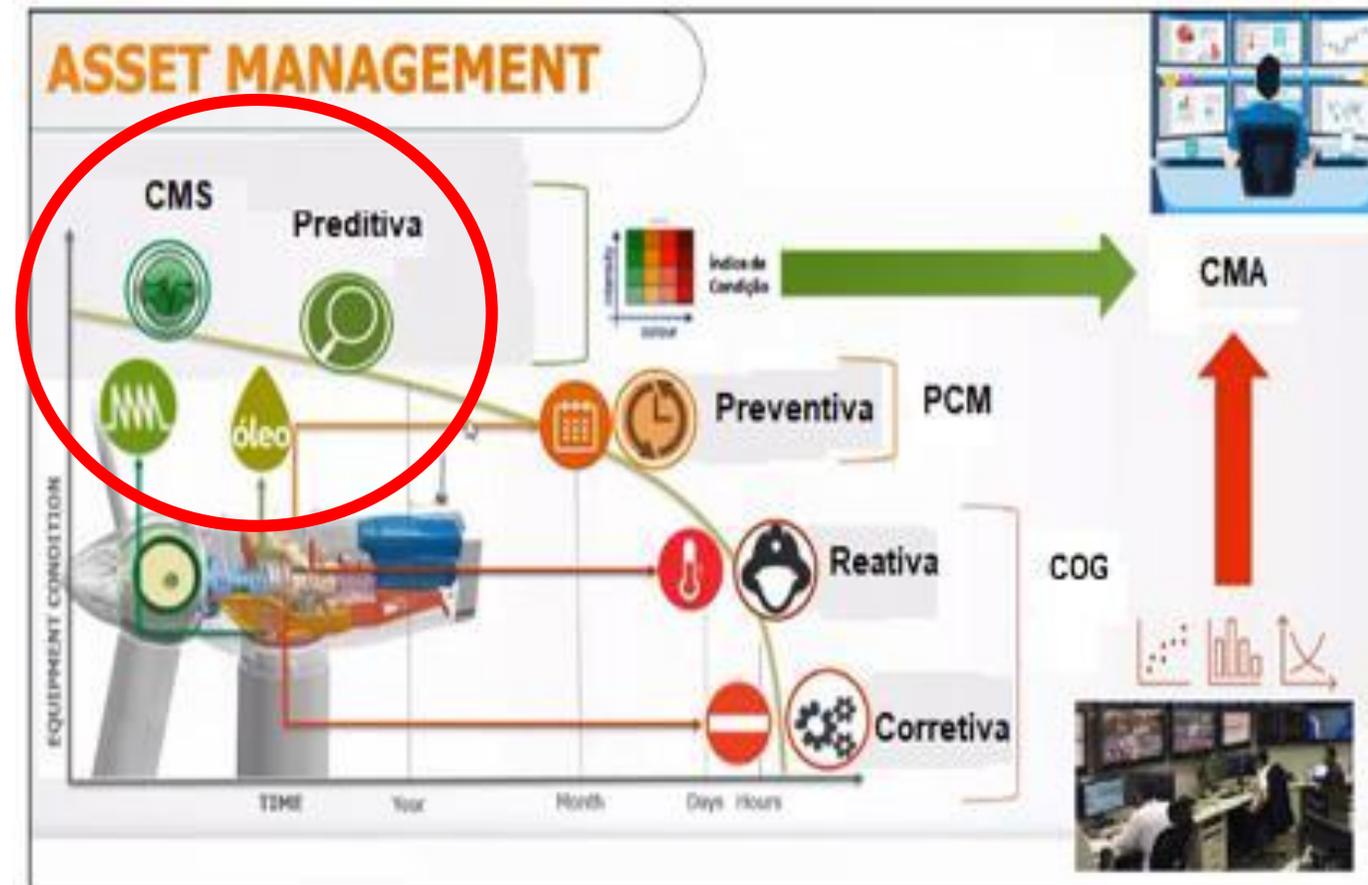
4. Estratégia de Manutenção Baseada na Condição

ATIVOS MONITORADOS:

- ❑ **Rolamento de pás** - picos de corrente, temperatura
- ❑ **Rolamento principal** - vibração temperatura
- ❑ **Gearbox** - vibração, Temperatura, análise lubrificantes
- ❑ **Gerador** - Vibração, temperatura
- ❑ **Redutores de pitch** - temperatura do motor, corrente de consumo do motor, entre outro.

PRINCIPAIS PRODUTOS:

- ❑ Relatórios automatizados de análises
- ❑ Análise de vida útil dos ativos
- ❑ Análise de Causa Raiz para grandes falhas
- ❑ Otimização de planos de manutenção
- ❑ Aumento da confiabilidade dos ativos em operação
- ❑ Otimização de estoques críticos

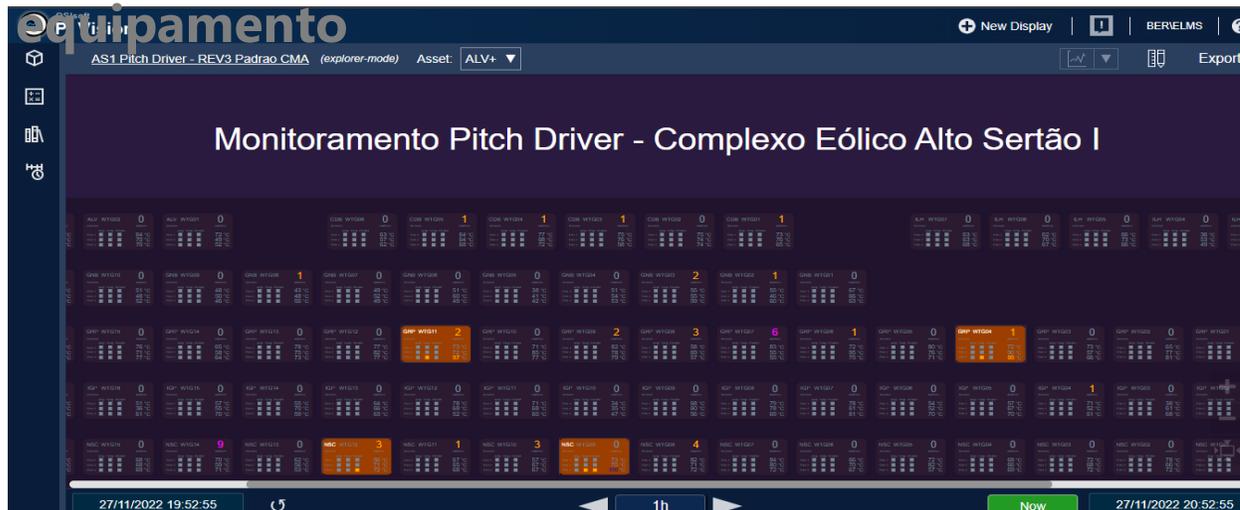


Exemplo 1 - Predição Blade Bearing/Pitch

REN - Contagem de Alarmes



ASO I - Contagem de Alarmes, monitoramento de dados históricos e performance de cada



RENASCENÇA

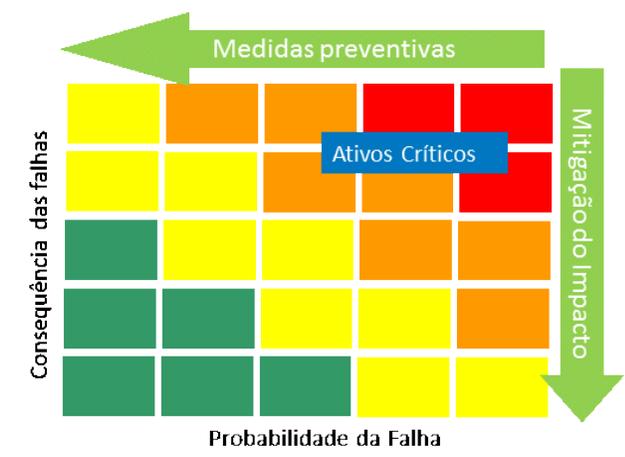
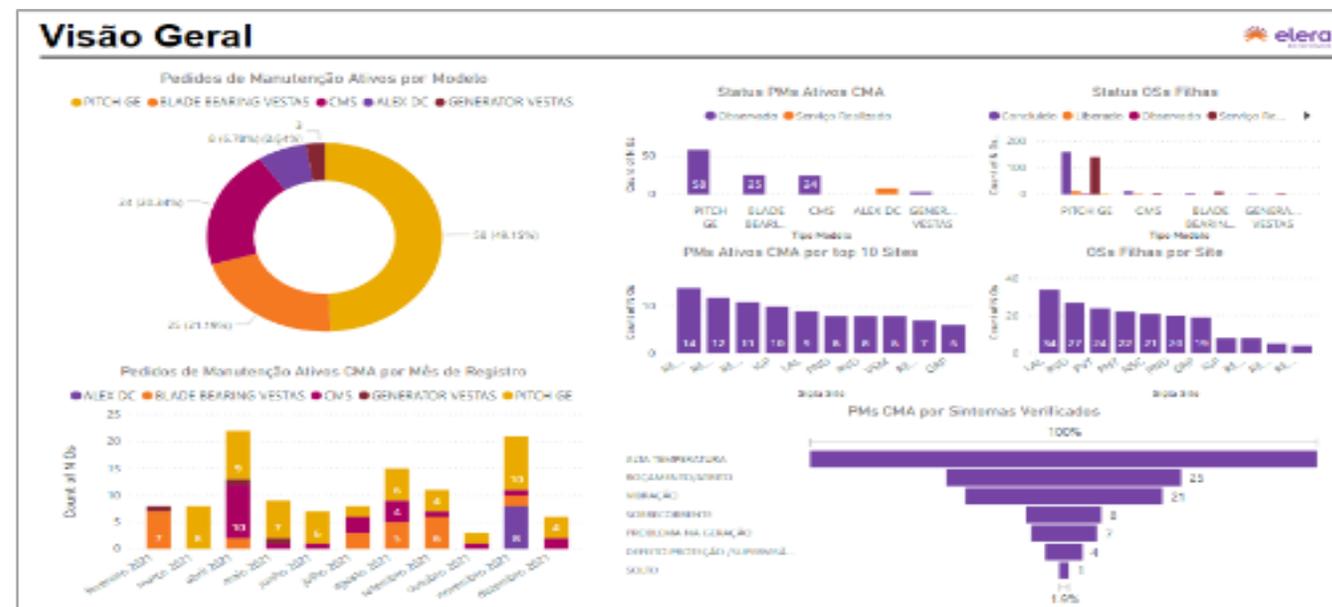
- ❑ 14 máquinas com limitação de movimento de Pitch a partir da indicação do CMA
- ❑ Prestador atua no sentido de evitar a parada da máquina (análise de lubrificantes, lubrificação aperiódica)
- ❑ Alteração no plano de manutenção (lubrificação de anual para semestral)

ALTO SERTÃO I

- ❑ Análises subsidiaram a atualização do manual do fabricante para processos preventivos periódicos
- ❑ A identificação de indícios de falha possibilitou a otimização do estoque
- ❑ A identificação antecipada também contribuiu para a redução de custos operacionais

Exemplo 2: Utilização das premissas de previsão em renovação de seguro

- ✓ Implementação de ferramentas que contribuem para a redução de eventos não desejados ou catastróficos
- ✓ Mitigação dos riscos operacionais com base na análise de probabilidade e impacto
- ✓ Comparação da base histórica dos indicadores operacionais
- ✓ Redução do tempo de atuação através da implementação de ação corretivas planejadas, quando necessário



5. Considerações Finais

- Engenharia de Manutenção focada nos temas que geram valor para organização
- O entendimento de que o prestador de serviço é realmente um parceiro
- Correto tratamento dos dados oriundos dos ativos monitorados
- Sistemas adequados para cada tipo de produto
- Processos internos e fluxos de comunicação bem definidos
- Equipe técnica de alta performance



Muito obrigado!

ewerton.carneiro@elera.com.br

