	PNQS Formulário PGA 2022 Prêmio de Gestão de Ativos no Saneamento Ambiental	ID Case 092/22
---	--	---------------------------------

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO

MANTER TODOS OS ENUNCIADOS, INCLUSIVE ESTE, E NUMERAR AS PÁGINAS.

LIMITE DE PÁGINAS COM OS ENUNCIADOS DO FORMULÁRIO PREENCHIDO: 15 páginas (não inclui Glossário e Bibliografia), formato tamanho A4. Fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 10. Tabelas Arial 8, Figuras Arial 6. Apenas o conteúdo relatado será avaliado, não havendo fatores estéticos.

Salvar arquivo em formato PDF para ser enviado, com o nome "PGA 2022 XXX - YYYYYYYY", onde "XXX" é o ID do Case e "YYYYYYYY" é o nome do Case. O ID é o número dado pelo site ao preencher a Ficha de Elegibilidade e o nome do Case é o que foi informado na Ficha de Elegibilidade. Não é permitida a alteração no nome do Case submetido à Elegibilidade. Caso isso ocorra, o CNQA não se responsabiliza pela não localização da Ficha de Elegibilidade aprovada, e, por consequente, perda da submissão do Case ao PGA. No caso de dúvidas de preenchimento, entrar em contato com o CNQA, pelo e-mail cnqa@abes-dn.org.br.

A) Informações sobre o Case

Nome do Case (Programa implantado) – o mesmo da Ficha de Elegibilidade, máximo 60 caracteres Gestão de Ativos em Tempo Real Por "Programa" pode-se designar aqui uma sistemática, plano, iniciativa, prática, processo, atividade, projeto ou similar, envolvendo etapas organizadas e ações coordenadas. Informar o ano de implantação ao lado, visando à gestão de ativos de infraestrutura operacional.	Ano de implantação (últimos 3 anos) 2019
--	--

Tema central do Programa

 Plantas ou Redes

 Outras instalações

Abrangência ou alcance

Processo de gestão dos ativos eletromecânicos da Concessionária Águas de Juturnaíba S. A. (CAJ), responsável pelos serviços de saneamento básico nos municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim, todos localizados no estado do Rio de Janeiro.

Fornecer informações sobre as áreas geográficas, localidades, segmentos, instalações, áreas da organização ou outros dados mostrando cobertura do Programa descrito neste Case.

Resumo do Case (até 12 linhas)

O sistema de abastecimento de CAJ é constituído por vários equipamentos críticos, instalados ao longo de mais de 1.870 quilômetros de rede, chegando a 70 quilômetros de distância entre a captação e o final da rede de distribuição. A área atendida supera os 1.927 km². Essas características determinam que, além do constante controle do abastecimento da população, também seja necessário um permanente monitoramento dos ativos da Concessionária, garantido a rápida ação das equipes de manutenção, no que tange ao seu papel primordial de conservar e assegurar a disponibilidade e confiabilidade da operação do sistema. Com foco inicial para a operação de seu processo de abastecimento de água, o Programa Gestão de Ativos em Tempo Real, concebido no âmbito do Sistema de Gestão de Ativos (SGAt) de CAJ, lança mão de implementos tecnológicos alinhados com a Indústria 4.0 e IoT, que conectam, de forma remota e em tempo real, os equipamentos mais sensíveis do sistema a uma base de dados das manutenções preditivas, preventivas e corretivas, bem como das características intrínsecas a cada equipamento gerido, produzindo informações que aumentam a preditividade das ações operacionais e reduzem custos com manutenção e operação do ativo, levando a maiores índices de disponibilidade e confiabilidade requeridos pelo processo de abastecimento de água. O principal resultado obtido pelo Programa foi a **otimização do tempo disponível** de sete boosters monitorados, com **4.780 horas a mais de equipamento em operação (equivalentes a 199 dias) em três anos**.

Resumir acima os aspectos relevantes do Programa descrito neste Case. Citar as razões, direcionamentos, decisões, desafios, metas e aspectos mais relevantes que determinaram a prioridade na sua implementação. Mencionar níveis de liderança bem como eventuais parcerias com outras áreas, clientes ou fornecedores. Sintetizar o processo ou forma encontrada para atingir os objetivos, destacando novas abordagens ou inovações e respectivas vantagens. Citar eventuais tecnologias de informação e de processo relevantes utilizadas. Informar um ou mais resultados quantitativos de desempenho dos ativos associados ao Programa que comprovem, em termos de qualidade, disponibilidade, confiabilidade, sustentabilidade, custos, riscos, retorno ou outro resultado almejado pelo Programa.

A QUALIDADE DESSE RESUMO É AVALIADA NAS QUESTÕES "7.A" – RESUMO DA PRÁTICA E "8.E" – RESUMO DO RESULTADO

B) Perfil da Organização

Informações utilizadas para contextualizar a análise do Case

INFORMAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO

Denominação da organização candidata: Águas de Juturnaíba S. A. (CAJ)	Trata-se de: <input checked="" type="checkbox"/> Organização completa <input type="checkbox"/> Unidade Autônoma <input type="checkbox"/> Unidade de Apoio	Operadora de: <input checked="" type="checkbox"/> Abastecimento de água <input checked="" type="checkbox"/> Esgotamento sanitário <input type="checkbox"/> Manejo de águas pluviais <input type="checkbox"/> Manejo de resíduos sólidos urbanos <input type="checkbox"/> Manejo de efluentes industriais
Atividades principais da organização candidata: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Endereço principal da organização candidata: Rodovia Amaral Peixoto, km 91, s/nº – Bananeiras – Araruama (RJ)	
Quantidade de empregados próprios da org. candidata (porte): 307	CNPJ da organização candidata: 02.013.199/0001-18	
Razão social responsável pela organização candidata: Águas de Juturnaíba S. A.	Email Autor: anderson.sodre@aguasdejuturnaiba.com.br	
Nome do Autor, para se obter informações adicionais: Anderson Sodré da Silva	Fone Comercial Autor: 0800-725-0265	
Dirigente responsável que autoriza a candidatura Carlos Gontijo	Celular Autor: (22) 99838-9682	

DECLARAÇÃO	AUTENTICAÇÃO
<i>A organização candidata concorda em responder às consultas do Especialista para esclarecimento de dúvidas, bem como, no caso de o Case ser finalista, concorda em responder consultas para compartilhar seu conhecimento em prol do saneamento ambiental.</i>	<i>O dirigente responsável pela organização candidata autoriza a submissão do Case à ABES e responsabiliza-se pela autenticidade das informações fornecidas, bem como autoriza sua análise pelos Especialistas designados pelo CNQA e divulgação do Case, no caso de ser declarado finalista.</i>
Outras particularidades relevantes (até 5 linhas) Não aplicável.	
Utilizar esse espaço acima para fornecer outras informações que considerar relevantes para contextualizar a análise do Case.	

C) Perfil Complementar

Informações utilizadas para contextualizar a análise do Case

● Instância de governança

Informar nesse espaço a denominação do controlador da organização candidata, cujo responsável pelo Case se reporta. Ex.: Conselho, Diretoria corporativa (se a candidata for uma unidade autônoma ou parte de um grupo empresarial), Secretaria Municipal (se a candidata for órgão da Prefeitura) ou outro.

Águas de Juturnaíba S.A. é uma das Concessionárias de serviços de saneamento básico pertencentes ao Grupo Águas do Brasil (GAB). Internamente ao Grupo, o Diretor de CAJ é responsável pelo reporte de todos os resultados da Concessionária à Presidência e ao Conselho Administrativo do GAB, incluindo os assuntos ligados à gestão dos ativos sob responsabilidade da empresa.

Do ponto de vista externo, CAJ presta contas de suas atividades, inclusive sobre a situação dos ativos (bens reversíveis), à AGENERSA (Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro), em atendimento a requisitos específicos que constam do contrato de concessão.

● Áreas internas envolvidas

Informar a denominação das principais áreas ou equipes internas envolvidas no Programa.

Gerência Operacional, Coordenação de Serviços, Coordenação de Operação Água e Esgoto e Supervisão de Eletromecânica.

● Linha de reporte

Informar a qual cargo ou Nível da estrutura organizacional o Líder ou a Coordenação do Programa se reporta.

O responsável pelo Programa é o Supervisor de Eletromecânica de CAJ, que se reporta ao Coordenador de Serviços, que, por sua vez, responde ao Gerente Operacional da Concessionária.

D) Critérios PGA

Oito Critérios aplicados ao Case que receberão nota do Avaliador

Em cada um dos oito Critérios busca-se questionar aspectos essenciais da excelência em gestão de ativos aplicada ao programa descrito no Case. Os sete primeiros questionam os processos gerenciais associados ao Programa e algumas evidências e o oitavo solicita os resultados alcançados pelo Programa implantado.

IMPORTANTE: a expressão “ativos” utilizada nestes critérios significa “ativos de infraestrutura operacional” conforme Glossário do MEGSA ESG. Ver também glossário exclusivo deste documento.

Questões de processos gerenciais

Critérios de 1 a 7

Sistema de pontuação (por questão)

Grau	0: Não responde	1: Responde pouco	2: Responde boa parte	3: Responde quase tudo	4: Responde tudo
Escala%	0	25	50	75	100

1. Liderança

Peso 12

a) **Apresentar** os princípios mais importantes da política ou diretrizes de gestão de ativos aplicada no Programa, informando em qual ou quais documentos estão explicitados. **Destacar** os princípios que enfatizam a busca da manutenção de condição ótima do desempenho operacional, econômico e socioambiental dos ativos (sustentabilidade dos ativos) durante seu ciclo de vida. **Mencionar** a relação entre a política ou diretrizes de gestão de ativos, os objetivos estratégicos da organização e o Programa. **Citar** as formas de disseminar essas informações, interna e externamente, e o papel da direção e demais lideranças envolvidas no Programa para promover o engajamento e demonstrar comprometimento com a citada política, objetivos estratégicos e metas que devem ser ou foram alcançadas. **Destacar** a forma das lideranças promoverem o trabalho colaborativo para o êxito do programa.

CAJ é uma Concessionária do Grupo Águas do Brasil – GAB (Soluções Ambientais Águas do Brasil Ltda), controlador de treze sociedades de propósito específico, que atendem a quinze municípios distribuídos pelos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, no que se refere à concessão de serviços de saneamento básico. A Concessionária é responsável pela prestação de serviços de captação, tratamento, reservação e distribuição de água e de coleta,

afastamento e tratamento de esgoto nos municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim, todos localizados no estado do Rio de Janeiro.

O Programa **Gestão de Ativos em Tempo Real** vem sendo implantado em CAJ como decorrência do **Planejamento Estratégico 2017 – 2022 (PE 17-22)** do GAB desdobrado para a realidade local. Quando da formulação do PE 17-22, foram estabelecidos objetivos e programas estratégicos voltados à excelência operacional de suas Concessionárias. Nesse contexto, o Programa está diretamente associado ao objetivo estratégico do PE 17-22 **“Reduzir custos, mantendo o padrão de qualidade conforme requisitos normativos”**, bem como aos programas estratégicos **“Eficiência Energética”** e **“Automação”**. Ambos os programas do GAB consolidam as diretrizes estratégicas do Grupo quanto à gestão otimizada de seus ativos operacionais, notadamente no que se refere aos equipamentos eletromecânicos envolvidos nos processos de produção e distribuição de água (foco do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real) e de coleta e tratamento de esgotos.

A partir de 2020, o GAB dá início a um novo passo no sentido do aprimoramento do desempenho operacional de suas Concessionárias (CAJ, inclusive), ao implantar mais um Programa corporativo, denominado **Excelência Operacional**, que, dentre outros temas, tem seus objetivos orientados pela sustentabilidade técnica, econômica e socioambiental de seus ativos e seus ciclos de vida.

É nesse contexto que CAJ implanta seu Programa Gestão de Ativos em Tempo Real, fomentado por seu Diretor e seu Gerente Operacional, levando todos os envolvidos (gestores e técnicos da Coordenação de Serviços, da Supervisão de Eletromecânica e da Operação) a se engajar e se comprometer com a gestão dos ativos eletromecânicos utilizados na produção e no abastecimento de água, compreendendo o papel fundamental do Programa na otimização e no aprimoramento das operações, bem como do trabalho de colaboração entre essas mesmas áreas.

É importante destacar que, em CAJ, o desdobramento do PE 17-22 para a realidade da Concessionária levou sua liderança a definir um **objetivo específico** em relação à gestão de ativos, dentro do Mapa Estratégico desenhado para a empresa (com a utilização da metodologia BSC – *Balanced Scorecard*): **“Executar os serviços de manutenção com qualidade, assegurando disponibilidade e confiabilidade dos ativos de CAJ e otimizando o uso dos recursos disponíveis”** (vide item D.2.a, logo adiante). Esse objetivo é atingido por meio do **processo** Gestão de Equipamentos, Redes e Sistemas do SGI da Concessionária.

b) **Apresentar** a forma como a organização trata a gestão de ativos dentro de sua cultura organizacional. Citar formas de mitigar aspectos disfuncionais da cultura organizacional relativa ao tratamento dos ativos. Ex.: cultura de imprevisto, emergência, remediação, manutenção corretiva e curto prazo. Caso não tenham sido identificados aspectos disfuncionais a serem mitigados, declarar formalmente. **Descrever** o comprometimento das lideranças em migrar de uma cultura reativa de solução de problemas para uma cultura proativa de prevenção de problemas.

Desde o início da implantação do Programa, CAJ passou a dar ainda mais importância à gestão de seus ativos do que até então, levando o tema a um **patamar estratégico** dentro da Concessionária. Além de assegurar **disponibilidade física e confiabilidade** adequadas às demandas das operações em relação aos equipamentos eletromecânicos críticos, a gestão deve levar em conta que esses mesmos ativos são **bens reversíveis** e que, portanto, devem retornar ao Poder Concedente ao final do período de concessão, dentro de condições operacionais adequadas.

Esse movimento em direção ao novo patamar estratégico conferido à gestão de ativos em CAJ enfrentou inicialmente algum nível de resistência, situação esperada para uma transição tecnológica e comportamental dessa magnitude. Dessa forma, o Programa passou a focar, além das questões eminentemente técnicas, algumas barreiras culturais e aspectos disfuncionais então existentes e que são muito comuns no segmento de serviços de saneamento, tais como: (i) ênfase na execução, em detrimento de um planejamento de longo prazo; (ii) visão operacional da gestão de equipamentos, redes e sistemas, longe de uma abordagem mais estratégica para o tema; (iii) distanciamento entre operação e manutenção; e (iv) prevalência de manutenções corretivas e preventivas, em relação a um enfoque preditivo, cada vez mais possível com a incorporação de novas ferramentas tecnológicas.

Nesse contexto, o comprometimento das maiores lideranças da Concessionária (Diretor, Gerente Operacional) vem sendo fundamental para mitigar esses aspectos disfuncionais e, com isso, reverter o enfoque reativo na resolução de problemas do dia a dia da manutenção, em direção a uma abordagem proativa-preditiva no que tange a equipamentos críticos à operação dos sistemas de água e esgoto. Dentro desse conjunto de fatores, optou-se, no início do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real de CAJ, por começar a transformação pelo processo Operação Água do Sistema de Gestão Integrada (SGI) de CAJ.

c) **Demonstrar** como as principais tomadas de decisão são realizadas e implantadas de forma a possibilitar o alcance dos objetivos da gestão de ativos

Em todos os processos de seu SGI, as decisões de CAJ são tomadas de forma colegiada, envolvendo seu Diretor, seu Gerente Operacional, Coordenadores e Supervisores. São realizadas reuniões mensais para monitoramento do desempenho tático e operacional dos processos da Concessionária, sendo que, uma vez ao ano, é realizada a Reunião de Análise Crítica (RAC) do SGI, com foco estratégico. Todas as principais decisões são tomadas nesses fóruns de deliberação, sendo a gestão de ativos um tema relevante no âmbito dessa prática. Dentro desses fóruns são discutidas, entre outros temas, as necessidades de recursos para investimentos (CAPEX em relação à ampliação/modernização de

sistemas de abastecimento de água existentes e à necessidade de construção e implantação de novos sistemas) e custeio (OPEX).

Definidas as ações necessárias à melhoria da eficiência da gestão dos ativos, estas são planejadas, implementadas e monitoradas pelas funções responsáveis, que apresentam o status de cada ação nos mesmos fóruns descritos no parágrafo anterior, o que assegura que as principais decisões tomadas sejam retroalimentadas com as ações que demonstram sua efetiva realização, inclusive com relação a eventuais correções de rumo que possam ser necessárias.

d) **Apresentar** de forma sintética o sistema de gestão de ativos relativo ao Programa. Informar a relação entre o Programa e o sistema de gestão de ativos da organização ou de sua controladora. **Informar** os principais critérios para definição do escopo e de que maneira ele propicia a agregação de valor ao negócio. **Resumir** o processo de análise e melhoria desse sistema.

Como já mencionado acima, conceitualmente a gestão dos ativos de CAJ tem como ponto de partida o PE 17-22 do GAB e seu desdobramento para a Concessionária, que, por sua vez, planeja todas as atividades de manutenção da empresa com base na necessidade de assegurar o abastecimento de água e o tratamento de esgotos aos três municípios atendidos no âmbito do contrato de concessão, a partir da disponibilidade física dos equipamentos classificados como críticos. Nesse aspecto, a **confiabilidade**, calculada com base nas relações de tempos médios para reparo (MTTR, do inglês *Mean Time To Repair*) e tempos médios entre falhas (MTBF, *Mean Time Between Failures*), tem papel fundamental na gestão dos equipamentos, redes e sistemas considerados críticos, inclusive quanto ao equilíbrio entre o atendimento a situações não previstas (por exemplo: manutenções corretivas não programadas), a redução dos custos de manutenção, segurança operacional e a qualidade dos serviços prestados aos clientes (com foco direto na sua satisfação). Complementam essa complexa equação a necessidade de remuneração dos acionistas (Grupo Águas do Brasil) e o crescimento de CAJ, dentro do conceito de desenvolvimento sustentável e das práticas ESG (*Environmental, Social and Corporate Governance*), ou Governança Ambiental, Social e Corporativa, em tradução livre do inglês), fundamentadas na Estratégia ASG do GAB.

Com tudo isso, o Sistema de Gestão de Ativos (SGAt) de CAJ está alicerçado em três níveis de manutenção (preventiva, corretiva e preditiva), complementados por uma eficiente gestão de sobressalentes, o que assegura um gerenciamento integrado de todo o parque instalado de equipamentos em seus vários níveis de criticidade. É nesse contexto que, de 2019 em diante, foi concebido e vem sendo implantado o Programa de Gestão de Ativos em Tempo Real específico da Concessionária. Atualmente, o Programa tem como foco o abastecimento de água (processo Operação Água do SGI), mas, no médio prazo, terá seu escopo estendido para o processo Operação Esgoto.

Dentro do atual escopo do Programa, encontram-se as inspeções termográficas em equipamentos e sistemas elétricos e análise de vibração *on-line* em **equipamentos rotativos** (motores, bombas, conjuntos motobombas), sendo estes últimos o objeto de relato deste *case*.

e) **Apresentar** as partes interessadas relevantes ao sistema de gestão de ativos relacionado ao Programa, bem como suas necessidades, expectativas e a tradução em requisitos em consonância com práticas já existentes. **Explicitar** os requisitos financeiros e não financeiros das partes interessadas, como custos, desempenhos (perdas, interrupções de abastecimento, etc.).

Parte interessada	Principais necessidades	Principais expectativas	Requisitos
Clientes	Continuidade no abastecimento	Satisfação com a qualidade da água entregue	Água fornecida dentro de uma tarifa de água justa
Sociedade	Equidade socioambiental Fornecimento de água para todas as regiões da mancha urbana dos três municípios	Saúde Bem-estar Melhoria da qualidade de vida da população dos três municípios.	Atendimento a regiões distantes e/ou com ocupações irregulares
Acionistas (GAB)	Remuneração do capital investido em CAJ	EBITDA Geração de caixa operacional	Controle dos custos operacionais de CAJ
Diretoria CAJ	Continuidade na operação	Otimização de recursos (OPEX) Redução de custos com manutenção corretiva não programada	Custo total com manutenção dentro do orçamento
Operação Água CAJ	Continuidade na operação	Confiabilidade Segurança operacional	Disponibilidade física de equipamentos críticos
Fornecedor parceiro (Weg)	Viabilidade de implantação do Programa em CAJ	Parceria com o GAB, a partir do sucesso em CAJ, escalando a solução para as demais Concessionárias do Grupo	Instalação dos sensores de acordo com as especificações Assinatura (plataforma web com acesso <i>on-line</i> aos sensores)

f) **Descrever** de que forma são identificados, analisados, avaliados e tratados os principais riscos relacionados ao escopo do Programa. **Citar** os riscos, bem como o plano e ações para mitigação desses riscos.

Segundo a metodologia adotada para o desdobramento do PE 17-22 do GAB para CAJ, todos os riscos estratégicos, mercadológicos, de *compliance*, operacionais e reputacionais (EMCOR) foram identificados, reconhecidos e avaliados dentro de cada um dos processos que compõem o SGI da Concessionária. Como cada processo foi definido com foco no cumprimento de um ou mais objetivos do Mapa Estratégico de CAJ, é correto dizer que os riscos identificados para o processo Gestão de Equipamentos, Redes e Sistemas estão alinhados a todos os objetivos estabelecidos para o

“Negócio CAJ” e seus processos, sendo adotadas medidas de controle e ações de contingência para fazer frente a cada um desses riscos.

Assim sendo, o Programa Gestão de Ativos em Tempo Real colabora para a mitigação dos riscos relacionados à segurança operacional de equipamentos, redes e sistemas críticos, tendo como foco, em um primeiro momento, equipamentos rotativos. Dentre os principais riscos significativos identificados nesse contexto específico, podem ser destacados: (i) a descontinuidade das operações por paradas de equipamentos que ocorrem por falta de manutenção adequada à sua realidade; (ii) a falta de gestão de sobressalentes críticos; e (iii) o aumento dos custos e interrupções na operação devido à não preditividade de problemas específicos de cada equipamento (por exemplo: excesso de vibração em um conjunto motobomba, podendo levar à sua quebra antes da detecção do problema). O Programa vem fazer frente exatamente a esse último risco.

g) **Informar** os nomes dos indicadores estratégicos e operacionais utilizados pela direção para avaliar o desempenho dos ativos e a gestão de ativos.

O principal indicador estratégico (KPI – *Key Performance Indicator* – no âmbito do processo Gestão CAJ, dentro do SGI da Concessionária) é o **custo operacional total**, que, por sua vez, é composto por diversos itens, tais como: custos com produtos químicos, custos com energia elétrica e custos com mão de obra (salários e encargos). Uma adequada gestão de ativos impacta diretamente os dois primeiros itens dessa relação. Do ponto de vista tático-operacional, o principal indicador (IC – Item de Controle) é o **índice de disponibilidade física** dos equipamentos críticos, que é influenciado pela **confiabilidade** desses mesmos equipamentos (a confiabilidade é considerada um IA – Item de Acompanhamento – no âmbito do SGI de CAJ).

h) **Informar** quando e de que forma foi realizada a última prestação de contas pela direção, de forma compulsória ou voluntária, sobre a evolução da situação dos ativos relacionados ao Programa, às instâncias de governança citadas no perfil, incluindo as decisões tomadas e ações a serem realizadas.

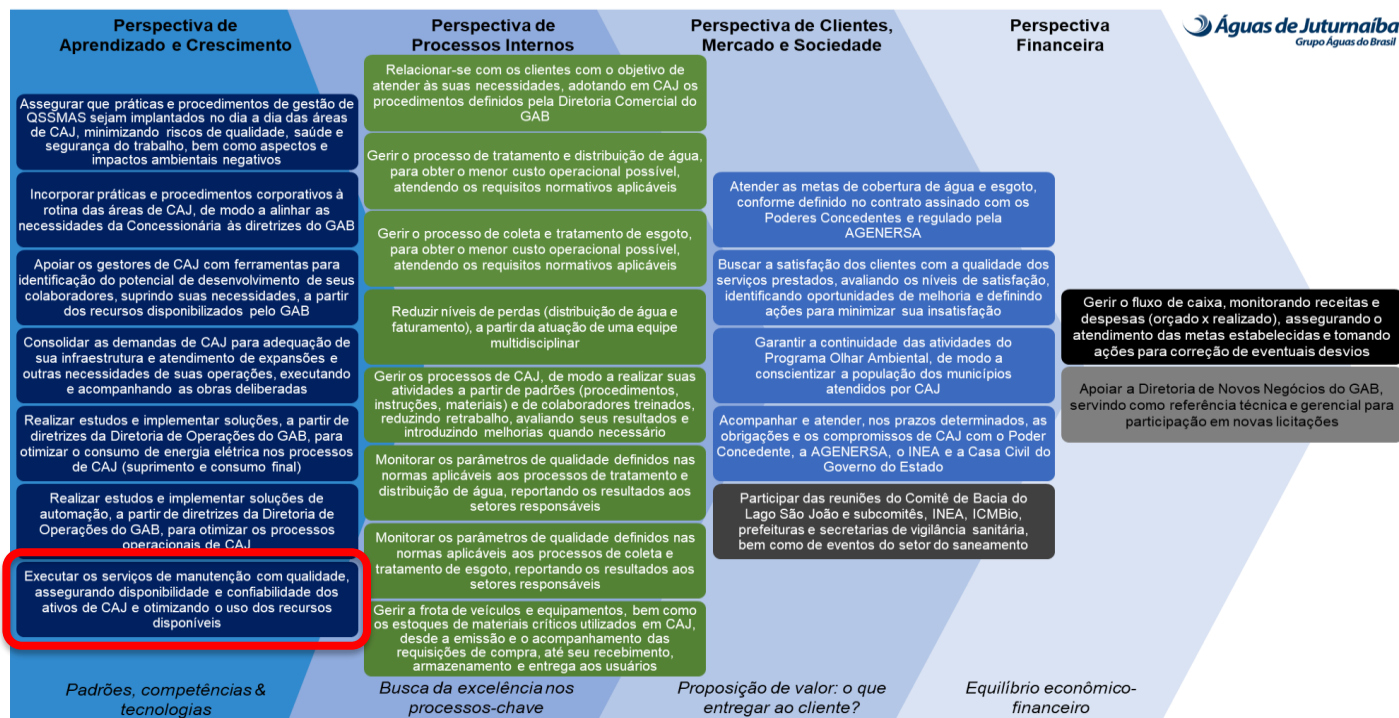
Toda e qualquer análise de desempenho dos processos do SGI de CAJ é formalizada nos fóruns de deliberação descritos no item 1.c acima. No sentido específico da prestação de contas pela Direção de CAJ sobre a situação dos ativos sob gestão da Concessionária, esta ocorre a partir da apresentação, nesses mesmos fóruns, dos resultados dos indicadores relacionados ao processo Gestão de Equipamentos, Redes e Sistemas. A responsabilidade pela apresentação desses resultados é do Coordenador de Serviços de CAJ.

Do ponto de vista externo, a prestação de contas sobre a situação dos ativos é realizada diretamente à AGENERSA (vide item C – “Perfil Complementar”), por meio do envio de relatórios periódicos à Agência.

2. Estratégias e Planos	Peso 10
--------------------------------	----------------

a) **Sumarizar** as principais estratégias de gestão de ativos (ex. SAMP) do Programa, incluindo os principais objetivos estratégicos. **Sumarizar** o alinhamento entre as principais estratégias de gestão de ativos da organização ou da controladora com as do Programa. **Descrever** de que forma os objetivos da gestão de ativos estão alinhados aos objetivos organizacionais, destacando de que forma impacta a universalização do saneamento e o desenvolvimento sustentável.

O alinhamento do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real com os objetivos específicos de CAJ, decorrentes do desdobramento do PE 17-22 do GAB, pode ser evidenciado por meio da inserção do objetivo específico **“Executar os serviços de manutenção com qualidade, assegurando disponibilidade e confiabilidade dos ativos de CAJ e otimizando o uso dos recursos disponíveis”** no Mapa Estratégico elaborado para a Concessionária, reproduzido na figura abaixo.



É importante destacar a interação entre o objetivo específico, destacado na figura anterior por seu contorno na cor vermelha, com os três objetivos imediatamente anteriores do Mapa Estratégico: “Consolidar as demandas de CAJ para adequação de sua infraestrutura e atendimento de expansões e outras necessidades de suas operações, executando e acompanhando as obras deliberadas”, “Realizar estudos e implementar soluções, a partir de diretrizes da Diretoria de Operações do GAB, para otimizar o consumo de energia elétrica nos processos de CAJ (suprimento e consumo final)” e “Realizar estudos e implementar soluções de automação, a partir de diretrizes da Diretoria de Operações do GAB, para otimizar os processos operacionais de CAJ”.

A interação e o alinhamento dos quatro objetivos específicos destacados acima têm impacto direto na **universalização do saneamento**, uma vez que a gestão eficiente de ativos – incorporando soluções tecnológicas de automação e otimizando os usos finais da energia nos processos da Concessionária – viabiliza o atendimento das demandas por melhorias e expansões de sua infraestrutura para levar água a todas as áreas urbanas de Araruama, Saquarema e Silva Jardim, bem como coletar e tratar esgotos para suas populações, proporcionando a CAJ o crescimento necessário a esse atendimento rumo à universalização.

Da mesma forma, o **desenvolvimento sustentável** também é impactado pelas ações do Programa, uma vez que permite a CAJ assegurar a continuidade do abastecimento de água e a cobertura de coleta e tratamento de esgotos, dois pilares para o cumprimento de seus objetivos socioambientais em relação aos três municípios, bem como o atendimento dos princípios da Estratégia ASG do GAB.

b) **Apresentar** os principais tipos de ativos (portfólio) envolvidos e quais são considerados críticos. **Destacar** o critério de definição de ativo crítico.

Das 130 unidades operacionais de CAJ que constam atualmente da rota de visitas das equipes da Eletromecânica, para obtenção de dados e informações sobre ativos críticos, o Programa, em seu estágio atual, envolve dezoito unidades, entre motores e inversores de frequência.

A escolha do sistema de abastecimento de água de CAJ deveu-se à sua criticidade e de seus principais elementos, notadamente motores, bombas, conjuntos motobombas, painéis elétricos e inversores de frequência. De fato, esses elementos são muito críticos no que se refere à operação do sistema de abastecimento de água pela Concessionária.

c) **Citar** as principais ações, etapas ou partes do plano de gestão de ativos (ex. AMP) para implementar as estratégias e as respectivas áreas responsáveis. **Destacar** as ações para resolver os problemas relacionados ao Programa. **Citar** as formas de acompanhamento regular dessas ações pela direção.

O **Plano de Gestão de Ativos** de CAJ, revisado de modo a estar alinhado à implantação do Programa, é gerenciado por meio do Engeman, software desenvolvido pela empresa de mesmo nome, com o objetivo principal de auxiliar a gestão dos processos e a automatização da rotina das áreas de manutenção de empresas de vários segmentos de atuação. O sistema é adotado por todas as Concessionárias do GAB e permite, de forma ágil e flexível, gerir os ativos de cada uma delas, desde o cadastro de equipamentos, sistemas e usuários, até a elaboração e o controle dos planos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva de todos os ativos de CAJ, passando pelo gerenciamento da criticidade desses mesmos ativos (via algoritmo) e dos registros das intervenções realizadas. O sistema permite também o acompanhamento de **indicadores** utilizados pelo Programa, tais como disponibilidade física, MTTR e MTBF. Nesse

contexto, o Programa Gestão de Ativos em Tempo Real se utiliza do Engeman para o controle e o monitoramento dos equipamentos abrangidos por sua primeira etapa de implantação.

Na fase atual de implantação e utilização do Programa, a Direção de CAJ, especialmente sua Gerência Operacional e sua Coordenação de Serviços, acompanha diretamente os resultados que vêm sendo obtidos, inclusive no que se refere à necessidade de eventuais ajustes que possam ser necessários para a solução de problemas ocorridos na implantação.

d) **Informar** qualquer atividade de pesquisa de soluções relativas à gestão de ativos, em organizações de referência, congressos ou literatura especializada. **Citar** o motivo que levou à escolha da(s) fonte(s). Se houver, **citar** uma ou mais lições aprendidas nessa atividade. **Se não houver** lições aprendidas, **justificar**.

O Programa Gestão de Ativos em Tempo Real foi concebido e implantado em CAJ dentro de parceria técnica desenvolvida entre a Concessionária e a Weg, fabricante brasileiro de motores, geradores, transformadores e acionamentos elétricos, que apoiou e continua a apoiar a Concessionária na adoção dos sensores de vibração sem fio (descritos no Critério 7 – Processos – apresentado na sequência deste documento). A escolha da solução proposta pela Weg se deveu basicamente à experiência acumulada pela empresa em mais de seis décadas de atuação no mercado brasileiro e no exterior. A adoção dos sensores da empresa de Santa Catarina mostrou-se acertada, uma vez que os ganhos obtidos com sua implantação, no âmbito do Programa, foram significativos.

e) **Descrever** de que forma a organização definiu os recursos necessários para implementação dos planos de gestão de ativos (AMPs). **Informar** os recursos envolvidos no Programa.

Os recursos necessários para a gestão dos ativos de CAJ e seus planos são projetados, analisados e aprovados dentro do ciclo orçamentário ao qual se submetem todas as Concessionárias e áreas corporativas do GAB. Nesse mesmo contexto, os recursos envolvidos no Programa Gestão de Ativos em Tempo Real também foram orçados e aprovados, tendo sido investidos inicialmente cerca de nove mil reais, na aquisição de dezoito sensores e, nove meses depois, em cinco *gateways* para coleta automática de dados, a um custo de R\$ 16.500,00, distribuídos em seis unidades operacionais (estações de bombeamento) no macrossistema de abastecimento de água da Concessionária.

3. Clientes	Peso 4
--------------------	---------------

a) **Informar** quais são os requisitos relativos aos clientes que o Programa pretende atender, direta ou indiretamente. Se o cliente não for beneficiado, **declarar** o fato.

Para uma compreensão mais adequada do atendimento a requisitos dos **clientes** beneficiados pelo Programa Gestão de Ativos em Tempo Real, pode-se dividi-los em dois conjuntos:

- **Operação Água CAJ:** Disponibilidade física de equipamentos críticos, com confiabilidade e segurança operacional, como forma de garantir a continuidade do abastecimento da população.
- **Cientes e sociedade:** Atendimento das necessidades de abastecimento e da qualidade da água distribuída, dentro de uma tarifa que possa ser avaliada como justa, e levando à equidade e à melhoria da qualidade de vida da população dos três municípios.

b) **Informar** de que forma eventuais ações do Programa impactaram ou impactam (positiva ou negativamente) o serviço ao cliente.

A maior disponibilidade dos equipamentos críticos para o sistema de produção e distribuição de água em Araruama, Saquarema e Silva Jardim leva à **continuidade do abastecimento**, impactando diretamente os clientes de CAJ. De fato, **maior confiabilidade de equipamentos críticos e antecipação de problemas**, que podem ser solucionados antes mesmo de ocorrerem na prática, são fatores críticos de sucesso que impactam os serviços prestados a eles.

c) **Informar** de que forma as solicitações, reclamações ou sugestões dos clientes retroalimentam o Programa, gerando realinhamento de ações ou novas ações.

A redução nas reclamações de clientes externos em relação à falta d'água retroalimenta o gerenciamento do Programa por parte da Supervisão de Eletromecânica de CAJ, indicando a assertividade das ações tomadas em seu âmbito. No caso inverso, caso ocorra aumento nesse tipo de reclamação, essas informações também retroalimentam o Programa, com o objetivo de buscar falhas em sua implantação, que possam estar levando à indisponibilidade, ainda que momentânea, de equipamentos críticos.

No entanto, a principal retroalimentação para o gerenciamento do Programa vem dos clientes internos, especialmente das áreas operacionais de CAJ, que, em última análise, propiciam, com seu *feedback*, a discussão de ações imediatas de correção (eliminando prontamente um problema) e ações corretivas (para evitar sua reincidência), levando ao aprimoramento e à expansão futura do próprio Programa.

4. Sociedade	Peso 4
---------------------	---------------

a) **Informar** de que forma o Programa contribui para o cumprimento de leis, regulamentos, normas ou códigos de adesão voluntária aplicáveis à organização.

A implantação do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real vem proporcionando um melhor gerenciamento do parque de equipamentos instalados de CAJ, com foco inicial nas unidades mencionadas no item D.2.b acima. Seus resultados iniciais apontam para o aumento na disponibilidade física dos equipamentos envolvidos no abastecimento de água, por meio da redução de quebras e falhas, diminuindo o risco de interrupção dos serviços prestados à população dos três municípios atendidos pela Concessionária. Adicionalmente, o Programa trouxe transparência ainda maior ao relacionamento com a AGENERSA, dado o papel de destaque que têm os ativos dentro de requisitos específicos que constam do contrato de concessão.

b) **Informar** de que forma eventuais ações do Programa impactaram ou impactam comunidades específicas, a sociedade como um todo ou o meio ambiente. **Informar** como o público impactado foi informado sobre esses potenciais impactos. Se não houve impactos de qualquer natureza, **declarar** o fato.

Os impactos do Programa, em relação a comunidades específicas e na sociedade como um todo, estão relacionados à continuidade do abastecimento de Araruama, Saquarema e Silva Jardim e, conseqüentemente, ao fornecimento de água para todas as regiões da mancha urbana dos três municípios. Isso leva a um aumento na percepção positiva da população quanto aos serviços a ela prestados, propiciando maior aproximação entre clientes e Concessionária.

c) **Informar** medidas de mitigação de impactos sociais ou ambientais adversos, decorrentes das ações para implementação do Programa, nos produtos ou operações. Se as ações não causaram impactos adversos, **declarar** o fato.

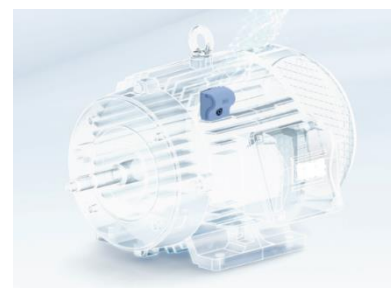
CAJ adota a ferramenta LAIPR (Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais e de Perigos e Riscos), disponibilizada corporativamente pelo GAB dentro do SOGI (Sistema Online de Gestão Integrada), em seus módulos GAIA e PRSSO. A análise realizada sobre o Programa Gestão de Ativos em Tempo Real não identificou impactos sociais ou ambientais adversos.

5. Conhecimento, Inovação e Tecnologia	Peso 10
---	----------------

a) **Informar** os principais tipos de conhecimentos adquiridos antes e desenvolvidos durante a realização do Programa. **Destacar** os tipos de profissionais que foram desenvolvidos nesses conhecimentos e a forma de absorção. **Citar** a forma de registro das lições aprendidas sobre o que não funciona ou não é praticável e forma de sua disseminação após a conclusão do Programa.

O principal conhecimento adquirido durante a concepção e a implantação do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real refere-se à aplicação prática dos conceitos e princípios de IoT (*Internet Of Things*, ou Internet das Coisas, em tradução livre) nas atividades de manutenção preditiva de equipamentos críticos de CAJ, notadamente motores. O conceito se resume a conectar objetos físicos por meio de sensores utilizando a internet. Esses sensores são aplicados aos objetos ou equipamentos e são utilizados com o emprego de tecnologia RFID (*Radio-Frequency IDentification*, ou Identificação por Radiofrequência), usando frequências de rádio para identificar os produtos e até mesmo obter dados importantes sobre seu estado e localização.

As atividades que consistiram na primeira etapa, durante a concepção e a implantação do Programa, foram desenvolvidas pela Supervisão de Eletromecânica de CAJ, juntamente com os técnicos de campo, de forma prática e intuitiva. Instalações e configurações de dispositivos foram realizadas de forma direta. Já na segunda parte, foram efetuados testes de bancada e validações da aplicação antes da instalação de campo. Dessa validação nasceram ajustes finais, como, por exemplo, determinar a melhor forma de fixação dos sensores nas carcaças dos motores a monitorar (ver figura ao lado, que demonstra esquematicamente a posição de fixação do sensor em um motor típico).



b) **Relatar** a realização de experimentos simulados ou testes piloto de novas ideias para avaliar retornos potenciais para melhoria do desempenho dos ativos, mesmo que não tenham sido exitosos ou adotados pelo Programa.

Em campo, o experimento prático, que permitiu o teste em ambiente controlado, consistiu basicamente no acompanhamento da implantação do sistema em um dos *boosters* de CAJ. Naquele momento, a solução implantada e testada em situação real permitiu o levantamento de dados sobre o comportamento do equipamento em relação à vibração, bem como outros fatores que contribuíam para evidenciar um potencial problema existente relacionado à alta temperatura apresentada pelo equipamento.

c) **Informar** quais são as informações relevantes utilizadas, considerando riscos, custos e desempenho, para viabilizar a tomada de decisão nos processos de ciclo de vida da infraestrutura operacional relativos ao Programa.

Conceitualmente, as informações relevantes referentes ao monitoramento em tempo real de ativos industriais passam pelas grandezas elétricas (tensão e corrente), vibração nos três planos e temperatura de superfície, todas associadas a riscos operacionais significativos, que, em última instância, podem levar à quebra dos equipamentos em análise, deixando-os inoperantes. Também se faz relevante a qualidade das informações e sua frequência de coleta, uma vez

que, dessa forma, os riscos são minimizados por análises antecipadas, podendo promover correções assertivas e economicamente viáveis, com programação antecipada das intervenções.

d) **Informar** as principais mudanças introduzidas nos sistemas de informação para atender ao Programa e seus benefícios, **destacando** a incorporação de *tecnologias digitais*¹ emergentes. **Destacar** adequações em sistemas e tecnologias de coletas de dados e de medição da eficiência operacional.

Por se tratar de uma solução *web*, a partir da qual todos os dados históricos, curvas e tendências dos equipamentos são acessados, complicados e analisados em um PC ou *notebook* comum, a implantação do Programa não requereu mudanças nos sistemas de informação de CAJ para seu atendimento, mesmo em se tratando de incorporação de uma tecnologia digital emergente. Toda a coleta de dados é realizada por meio dos dados transmitidos por RFID e internet para computadores comuns da Supervisão de Eletromecânica, que acessam esses dados na nuvem.

e) **Descrever** as formas de assegurar a confiabilidade, integridade, confidencialidade e disponibilidade das informações do Programa. **Destacar** de que forma se busca assegurar a consistência e a rastreabilidade dos dados financeiros, técnicos relevantes, internos e externos, na medida necessária para cumprir requisitos legais, regulatórios e de gestão.

A **confiabilidade** dos dados e informações provenientes do campo é garantida pela verificação *in loco* da sua consistência, uma vez que a equipe de técnicos da Supervisão de Eletromecânica é responsável por tratar os casos em que sejam ultrapassados os níveis de alerta ou críticos de vibração, temperatura de superfície e/ou grandezas elétricas. Também é possível, em rotas de inspeção e/ou manutenção preventivas, verificar se os dados obtidos de maneira convencional referendam ou não os dados obtidos de forma *on-line*. Por outro lado, a **integridade** desses mesmos dados e informações é assegurada a partir do monitoramento das medições que são recebidas a intervalos pré-definidos, com seu armazenamento em nuvem.

A **confidencialidade**, em nível básico, é garantida pelo fato de o acesso aos dados ser restrito aos analistas e técnicos da Supervisão de Eletromecânica, que são, juntamente com os gestores operacionais de CAJ, os maiores destinatários para quem esses dados e suas análises subsequentes devem estar sempre **disponíveis**.

6. Pessoas	Peso 8
------------	--------

a) **Informar** a maneira de escolha do líder e de configuração da equipe de desenvolvimento e implantação do Programa. **Descrever** de que forma, se aplicável, é estimulada a diversidade na composição da equipe. Caso não seja aplicável, **justificar**. **Destacar** a responsabilidade, autoridade e papéis de atuação relevantes das pessoas envolvidas no Programa.

Desde sua concepção, a condução do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real encontra-se sob a responsabilidade do Supervisor de Eletromecânica de CAJ, que desenvolveu, ao longo dos anos, conhecimento e *expertise* necessários ao desenvolvimento do tema, principais critérios adotados na sua escolha. Sob sua coordenação, a implantação do Programa, desde seu início até hoje, envolve **três equipes** da área, cada uma composta de um eletricista e um técnico em manutenção. Nas três equipes, até em função da formação técnica envolvida, os eletricistas têm papel fundamental na implantação e no crescimento do Programa.

A diversidade na composição da equipe é assegurada na medida em que cada um dos eletricistas foi escolhido com base em critérios técnicos, não sofrendo qualquer tipo de restrição, seja com relação à sua orientação de credo, sexual ou de qualquer outro matiz, tendo sido envolvidos diretamente na implantação por possuírem formação técnica adequada. No GAB não cabe qualquer limitação ou discriminação por critérios ou aspectos que não sejam técnicos.

Em CAJ, o Supervisor de Eletromecânica concentra as responsabilidades referentes ao alcance dos resultados esperados em relação ao Programa, tendo também a autoridade para decidir por eventuais ajustes e correções de rumo, bem como atuar em parceria com o fabricante da solução tecnológica adotada (sensores) e buscar internamente os recursos necessários para a consecução das etapas de implantação. Por sua vez, cabe às equipes de campo a instalação dos sensores e dos acessórios necessários à sua operação, incluídas as atividades de monitoramento dos dados adquiridos por esses sensores na plataforma disponibilizada pelo fabricante em ambiente *web*.

b) **Descrever** de que forma a organização determina as competências das pessoas para executar os planos e alcançar os objetivos do Programa. **Informar** de que forma a organização busca garantir que essas pessoas as adquiram.

O desenvolvimento das competências dos profissionais envolvidos no Programa segue os mesmos passos previstos nos Planos de Desenvolvimento Individual (PDI) de cada um, dentro dos quais são incentivadas ações de autodesenvolvimento no âmbito de cursos virtuais e outras formas de aquisição de conhecimentos existentes no GAB (com destaque para a UniÁguas, programa de treinamentos concebido a partir do conceito de “universidade corporativa”, atingindo todos os públicos-alvo da Concessionária), bem como no acesso à plataforma de treinamentos técnicos do fabricante da solução na *web*.

c) **Citar** a forma de preparação da força de trabalho e **destacar** quais são as ações conduzidas bem como sua importância para o êxito do Programa e quais áreas ou profissionais abrangem.

A preparação das equipes de campo da Eletromecânica foi planejada em comum acordo com a Coordenação de Operação Água e Esgoto, que explicitou suas demandas a respeito do Programa e a priorização a ser dada aos

¹ Ver glossário MEGSA ESG

equipamentos por onde a implantação se iniciaria. Isso assegurou a necessária multidisciplinaridade na definição de todo o planejamento das ações do Programa, integrando clientes internos (áreas operacionais de CAJ), fornecedores internos (equipes da Eletromecânica) e o provedor da solução (Weg).

d) **Explicar** qualquer forma de incentivo ou de reconhecimento de pessoas da equipe do Programa, aplicadas em decorrência de atuação destacada no seu desenvolvimento e implantação.

A principal forma de **incentivo** às equipes de campo se dá pelo próprio envolvimento de seus colaboradores e sua participação na implantação de uma melhoria em seu processo de atuação direta. À medida que os resultados vêm sendo obtidos, o **reconhecimento** passa também pela divulgação desses mesmos resultados, expondo ao Grupo o sucesso reconhecido localmente. Adicionalmente não se pode deixar de mencionar que CAJ, a exemplo de todas as empresas que compõem o Grupo Águas do Brasil, dispõe do **Programa de Participação nos Resultados** (PPR), plano de remuneração variável que reconhece os colaboradores por sua dedicação em alcançar os resultados planejados e superar as metas.

e) **Mencionar** medidas adicionais de mitigação de perigos e riscos à saúde e segurança ocupacional decorrentes de mudanças incorporadas pelo Programa nas rotinas de trabalho. **Se não** houver, **declarar** o fato.

A implantação do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real de CAJ não trouxe demandas adicionais quanto a medidas de controle e ações de contingência para enfrentamento dos perigos e danos e classificação dos riscos à saúde e à segurança dos colaboradores envolvidos, já devidamente capacitados em relação à Norma Regulamentadora Número 10 (NR-10), que dispõe sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade.

7. Processos	Peso 12
---------------------	----------------

a) **Informar** quais são os processos do ciclo de vida dos ativos relativos ao Programa necessários e suas interações. **Informar** as principais entradas, saídas e desafios a serem superados nos principais processos.

Em termos de ciclo de vida e dos desafios a enfrentar na sua gestão, os ativos envolvidos são abarcados pelos seguintes passos, descritos na forma de objetivos da implantação do Programa:

- **Implementar tecnologia de monitoramento**, a partir da implementação de ferramenta tecnológica que atenda aos requisitos da manutenção preditiva, tais como medições de vibração e de temperatura.
- **Identificar potenciais sinais de eventos que possam comprometer a saúde do ativo**: por meio das medições via monitoramento por sensores, é possível evidenciar o comportamento do ativo, de acordo com o modo de operação e poder apontar a causa-raiz de problemas e mitigar riscos de forma precoce.
- **Analisar as grandezas monitoradas**: complemento do tópico anterior, que proporciona dados para analisar o comportamento e antecipar tomadas de decisão, direcionando ações de modo assertivo e eficaz.
- **Implementar planos de ação pré-definidos**: Por intermédio das análises, é possível traçar um perfil de comportamento do ativo e definir procedimentos específicos, nas paradas programadas para preventivas e otimização de tempo de parada para corretivas programadas, alinhadas juntamente com o setor de operações.

b) **Descrever** de que forma os processos do ciclo de vida dos ativos estão alinhados à estratégia de gestão de ativos para entregar valor as partes interessadas. **Destacar** as principais características e benefícios (disponibilidade, riscos e custos) desses processos para entregar valor. Sumarizar as mudanças necessárias para operacionalizar a implantação do Programa. O Resumo do Case no tópico "A" deve **sumarizar** com clareza a abordagem adotada.

O sistema de abastecimento de CAJ é constituído por vários equipamentos críticos, instalados ao longo de mais de 1.870 quilômetros de rede, chegando a 70 quilômetros de distância entre a captação e o final da rede de distribuição. Além disso, a área atendida supera os 1.927 km². Essas características determinam que, além do constante controle do abastecimento da população, também seja necessário um permanente monitoramento dos ativos da Concessionária, garantido a rápida ação das equipes de manutenção, no que tange ao seu papel primordial de conservar e assegurar a disponibilidade e confiabilidade da operação do sistema.

Com foco inicial para a operação de seu processo de abastecimento de água, o Programa Gestão de Ativos em Tempo Real, concebido no âmbito do Sistema de Gestão de Ativos (SGAt) de CAJ, lança mão de implementos tecnológicos alinhados com a Indústria 4.0 e IoT, que conectam, de forma remota e em tempo real, os equipamentos mais sensíveis do sistema de abastecimento a uma base de dados das manutenções preditivas, preventivas e corretivas, bem como das características intrínsecas a cada equipamento gerido. Isso permite a produção de informações que aumentam a preditividade das ações operacionais, bem como reduzem custos com manutenções e com a própria operação do ativo, fazendo com que seja possível atingir os maiores índices de disponibilidade e confiabilidade requeridos pelo processo de abastecimento de água.

Com a implantação do sistema, vem sendo possível manter as taxas de confiabilidade, mesmo com a depreciação natural dos ativos. Isso permite uma manutenção mais assertiva e o acompanhamento contínuo dos ativos críticos para a operação. O SGAt também permite identificar a causa-raiz de problemas relacionados aos ativos, o aumento da preditividade e a redução de custos com manutenção e mão de obra das equipes, conferindo maior disponibilidade aos equipamentos e geração de volume de dados para análise. Em suma, o sistema tem como objetivo a gestão do ativo de tal forma a disponibilizá-lo da melhor forma possível para sua finalidade requerida.

Do ponto de vista prático, o Programa Gestão de Ativos em Tempo Real, tendo como ponto de partida o investimento na aquisição de sensores sem fio, proporciona às áreas técnicas de CAJ um significativo aumento da frequência de obtenção de informações e dados preditivos de alta qualidade. De fato, a frequência de obtenção passou de semanal (e realizada *in loco* pelas equipes da Eletromecânica) para a cada hora (obtida de forma *on-line*).

Além da elevação da frequência de coleta de dados, a implantação permitiu, ao mesmo tempo, evitar as visitas semanais das equipes, reduzindo custos com homens-hora e deslocamento, podendo otimizar as equipes para outras tarefas em outras unidades operacionais (conceito de “custo evitado”).

c) **Destacar** tecnologias de processo incorporadas pelo Programa, **sumarizando** seus benefícios, principalmente se estão fortemente relacionadas com os objetivos da gestão de ativos relativos ao Programa.

A tecnologia utilizada, especificamente no sensoriamento de vibração sem fio de motores elétricos, envia dados para a nuvem a cada hora. Os dados são acessados por meio de uma plataforma *web*, com possibilidade de recebimento de alertas via e-mail, no caso de valores acima de níveis de alerta e/ou críticos. Do ponto de vista do *hardware* empregado, o sensor Motor Scan, da WEG, foi a solução de monitoramento encontrada para controle dos ativos críticos de CAJ, garantindo, via análise preditiva, o nível de excelência na performance dos motores elétricos – em um primeiro momento, de seu sistema de abastecimento. A partir dos sensores, os dados são extraídos e enviados para a nuvem, permitindo ações preventivas e evitando riscos de parada na produção.

Em meados de 2019, CAJ implementou esse dispositivo nos primeiros de seus equipamentos, com o objetivo de monitorar as seguintes grandezas: **vibração** em três planos, **temperatura**, **RPM** e **horas trabalhadas**. O sensor permite um adequado controle no que diz respeito à manutenção preditiva, promovendo um controle aprimorado por meio de sua tecnologia embarcada. A coleta é realizada via *smartphone* e enviada a um banco de dados, podendo ser consultado o histórico via *web* para análises e acompanhamento.

Conceitualmente, a **manutenção preditiva** é uma técnica baseada no **estado do equipamento**. Esta técnica faz o acompanhamento periódico das máquinas, baseando-se na análise de dados coletados por meio de monitoramento ou inspeção em campo. O sensor é um dispositivo não-invasivo, que monitora periodicamente os dados do motor elétrico, como **vibração**, **temperatura** e **tempo em funcionamento**, diagnosticando eventuais falhas. Futuramente, será possível incorporar novas funcionalidades ao mesmo sensor.

O sensor não possui fios para conexão, pois, sua alimentação é realizada por meio de uma bateria de lítio, que está incorporada ao dispositivo. A expectativa de vida da bateria é de três anos.

Os dados compartilhados entre o sensor e o dispositivo móvel/App são enviados para a nuvem, onde são armazenados e processados. Em um servidor seguro, os dados são analisados e transformados em relatórios, que podem ser visualizados de qualquer lugar, com o emprego do dispositivo móvel/App e na WEG IoT Platform. Com base nos dados monitorados, é possível tomar decisões mais rápidas e assertivas via análise preditiva.

d) **Sumarizar** as maneiras de avaliar e melhorar o desempenho dos processos afetados pelo Programa, durante e logo após sua implantação. **Citar exemplo** de melhoria implantada decorrente dessa avaliação após a implementação do programa.

Este programa sofreu evoluções desde o início de sua implantação, quando as coletas, inicialmente nos primeiros nove meses, eram efetuadas pelos operadores por meio do uso de *smartphones*. Nesse formato, os sensores permitem armazenamento de até três meses de dados até o ato da coleta, com sincronização via *bluetooth* e envio à plataforma dos dados móveis do próprio *smartphone*.

Nesse momento inicial, um *gap* ainda permanecia: a dependência da visita, por parte das equipes da Eletromecânica, aos locais de instalação dos equipamentos monitorados. A primeira melhoria implementada no próprio Programa, logo no início de sua implantação, foi a instalação de *gateways* para coletas e envio automáticos à plataforma na *web*. A implementação dessa melhoria requereu um investimento de R\$16.500,00.

Questões de Resultados					
8. Resultados					Peso 40
Sistema de pontuação (por questão)					
Grau	0: Não responde	1: Evolução inconclusiva do resultado ou favorável qualitativamente	2: Evolução favorável de resultado indiretamente associado ao Programa	3: Evolução favorável de resultado diretamente associado ao Programa	4: Evolução favorável de resultado diretamente associado ao Programa E {requisito de parte interessada atendido OU destaque solicitado em 8.e}
Escala%	0	25	50	75	100

Apresentar uma ou mais evoluções, conforme conveniente, de resultados direta ou indiretamente associados ao Programa e o nível de atendimento das expectativas das respectivas partes interessadas para as questões abaixo.

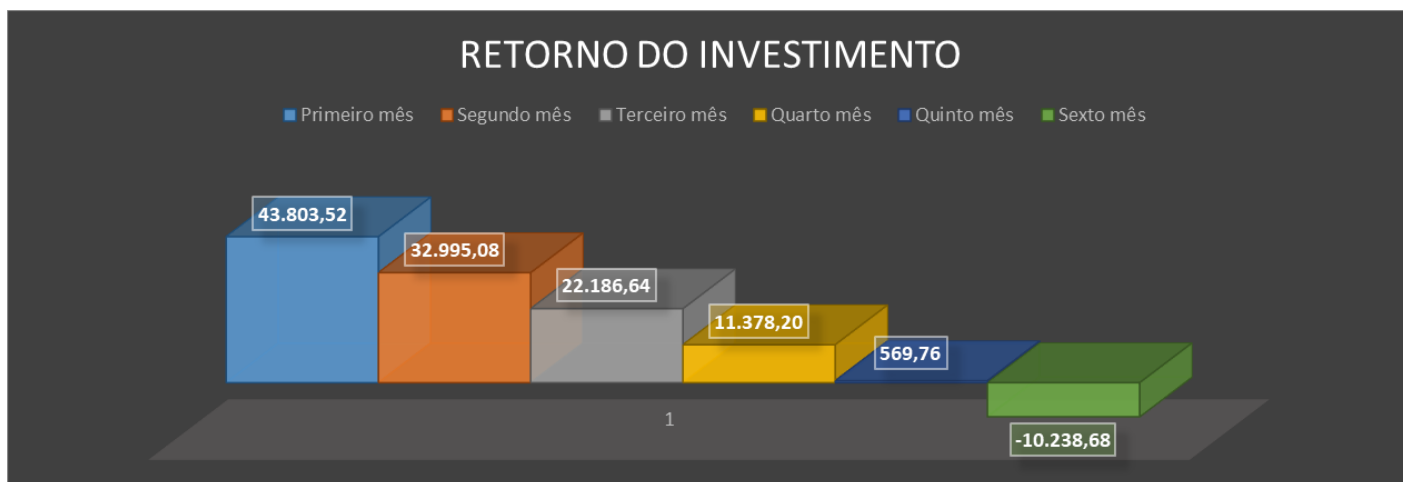
Apresentar os indicadores de desempenho pertinentes com série histórica abrangendo resultados de “antes” e o “depois” ou outras evidências de melhoria como fotos “antes” e “depois”, reconhecimentos recebidos, resultados de pesquisas, comparativos com grupos de controle etc. No caso de resultados indiretos, **explicar** porque o Programa alavancou o resultado.

a) Econômico ou financeiro

Peso 8

Apresentar resultado econômico ou financeiro associado ao Programa.

Estritamente do ponto de vista econômico-financeiro, o principal resultado obtido pela implantação do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real foi o **custo evitado** referente às visitas que antes eram necessárias para a coleta de dados *in loco* (custos com homens-hora das equipes e seus deslocamentos, incluindo combustíveis e desgaste dos veículos da frota). O gráfico mostrado a seguir traz um resumo do retorno do investimento realizado nos seis primeiros meses a partir da instalação dos sensores e do início da tomada dos dados na atual configuração. É possível identificar que o sinal do gráfico se inverte na **passagem do quinto para o sexto mês**, demonstrando que, a partir de então, o custo evitado passa a ser um **ganho efetivo** proporcionado pelo Programa (uma forma de avaliar o *payback* do investimento realizado).



Adicionalmente, a realocação das equipes de campo em direção a atividades mais críticas também se configura em um retorno econômico-financeiro indireto, na medida em que esses recursos passam a ter um destino mais nobre.

b) Social ou ambiental

Peso 4

Apresentar resultado de conformidade, impactos ou atuação socioambiental associado ao Programa.

Do ponto de vista socioambiental, o maior impacto da implantação do Programa diz respeito à redução nos deslocamentos das equipes a campo, **diminuindo o consumo de combustível e, conseqüentemente, a emissão de monóxido de carbono e outros gases poluentes**.

Um segundo ganho, ainda em fase inicial de mensuração mais específica, se refere ao **consumo de energia elétrica**, uma vez que painéis de energia solar fotovoltaica alimentam parte dos sensores que se encontram instalados em painéis de automação, reduzindo minimamente parte da conta de energia da Concessionária. Na verdade, a energia elétrica gerada pelos painéis tem um resultado técnico bem mais significativo do que a redução da conta de energia: **o aumento da confiabilidade e da qualidade do suprimento de energia elétrica**, com a conseqüente redução de problemas como a queima de equipamentos e componentes, levando a uma menor intermitência do controle.

c) Clientes

Peso 4

Apresentar resultado relativo aos clientes associado ao Programa.

Grupo de clientes	Principal indicador	2019	2020	2021
Clientes e sociedade (externo)	Continuidade no abastecimento de água (ISp11)	Não disponível	97,21%	98,45%
	Reclamações sobre falta d'água (ISp09)	Não disponível	63,9%	63,3%
Operação Água CAJ (interno)	Confiabilidade média dos sete primeiros equipamentos (boosters) que receberam os sensores sem fio	75,8%	85,0%	88,2%
Operação Água CAJ (interno)	Disponibilidade física média dos sete primeiros equipamentos (boosters) que receberam os sensores sem fio	96,5%	99,3%	99,3%
Operação Água CAJ (interno)	Tempo otimizado (redução do tempo parado dos sete primeiros boosters que receberam os sensores sem fio)	4.780 horas a mais de equipamento em operação (equivalentes a 199 dias) em três anos		

No atual estágio de maturidade do Programa Gestão de Ativos em Tempo Real, ainda não se pode assegurar que a queda nas reclamações devido à falta d'água (ISp09) tenha sido impactada diretamente pela melhoria da disponibilidade

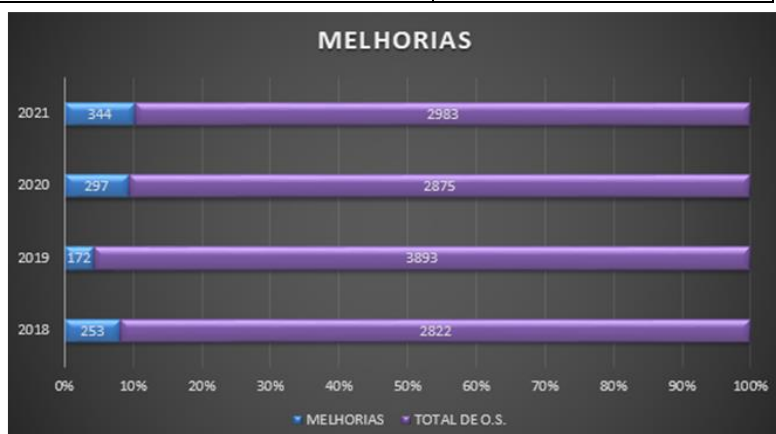
física dos equipamentos cobertos pelo Programa, mas, à medida que novos equipamentos forem sendo monitorados pelos sensores, essa situação pode vir a se confirmar. De qualquer modo, o resultado mais significativo da primeira fase de implementação do Programa foi a redução do tempo parado dos equipamentos monitorados, com impacto direto no atendimento das necessidades dos clientes internos do processo Operação Água (ver última linha do quadro acima).

d) Pessoas

Peso 4

Apresentar resultado do sistema de trabalho, desenvolvimento de competências, qualidade de vida ou outros relacionados à força de trabalho associados ao Programa.

Como mencionado inicialmente, com relação ao tempo evitado de manutenção preditiva nos ativos monitorados por sensores, a realocação das equipes teve como foco promover melhorias, principalmente aquelas identificadas pelo próprio sensoriamento e em demais unidades do sistema. No gráfico ao lado, é possível notar o aumento de exatas duas vezes no número de ordens de serviço (OS's) dedicadas à melhoria operacional entre os anos de 2019 e 2021 (de 172 para 344 OS's).



e) Processos relativos ao Programa

Peso 20

Apresentar resultado de eficiência e eficácia ou de efetividade do Programa. **Apresentar** o nível de requisito de parte interessada esperado para o resultado apresentado, **se houver**. **Destacar** nesse tópico as principais lições aprendidas e conhecimentos mais importantes obtidos com o Programa em qualquer uma das questões dos resultados apresentados.

O **Resumo do Case no tópico "A"** deve **sumarizar** com clareza o principal resultado apresentado nessa questão.

Resultado geral do Programa:

O resultado mais significativo da primeira fase de implementação do Programa foi a redução do tempo parado dos equipamentos monitorados, **acrescentando quase cinco mil horas a mais desses equipamentos em operação nos três anos de monitoramento**, acompanhadas de um **crescimento de quase 3 pontos percentuais na disponibilidade física média e de mais de 12 pontos percentuais na confiabilidade** desses mesmos equipamentos entre 2019 e 2021.

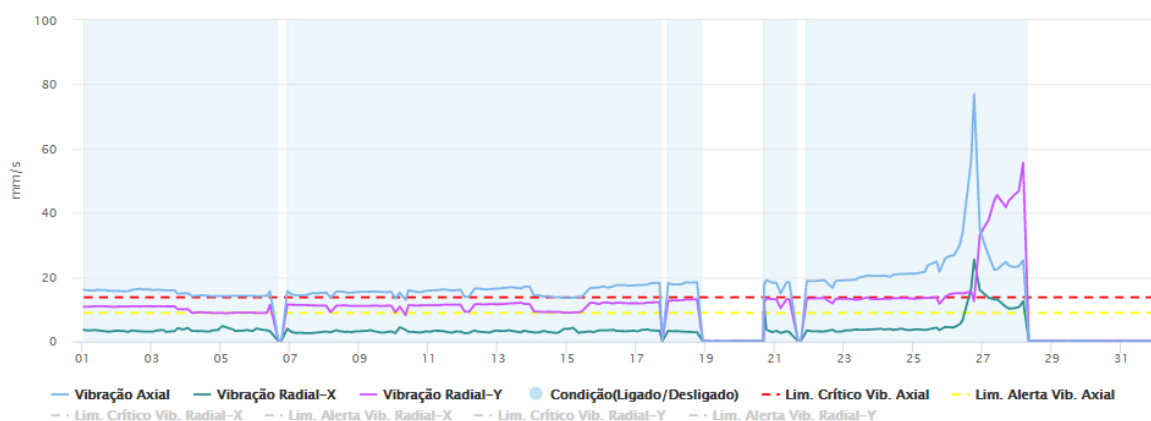
Do ponto de vista da relação entre manutenções preventivas vs total de OS's de manutenção, CAJ saiu de 15,2% em 2018 (portanto antes do início da implantação do Programa) para **47,4% em 2021**, considerado o total geral de ordens de serviço de cada ano (e não somente OS's relacionadas aos equipamentos monitorados na primeira fase de implantação do Programa).

Resultado específicos:

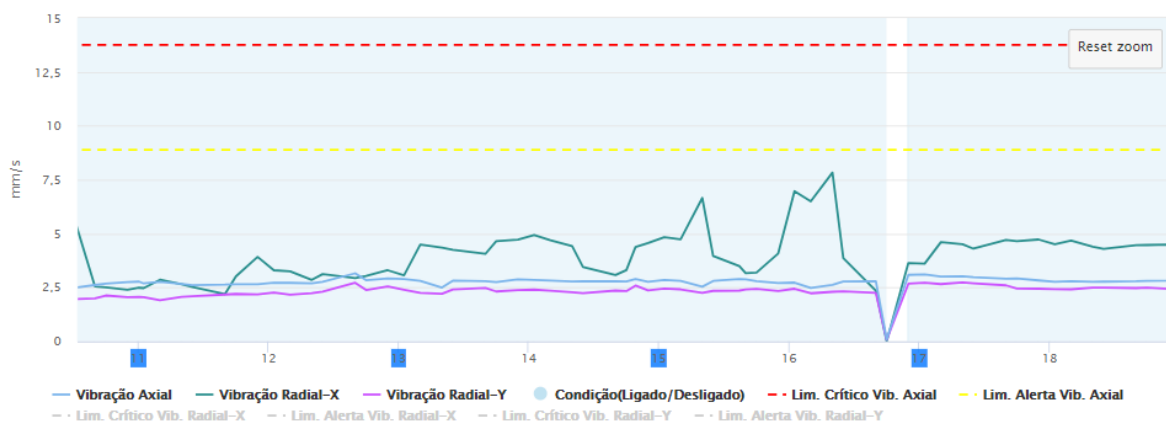
Adicionalmente, pode-se constatar ganhos operacionais no que se refere ao monitoramento preditivo de motores e boosters, conforme exemplificado a seguir.

A) Resultados relativos a motores:

Os dois gráficos a seguir são oriundos de estudo de caso específico, referentes ao acompanhamento realizado no GR-01 do Alto Recalque na ETA I Juturnaíba. O primeiro gráfico traz dados e informações que demonstra a evolução da vibração ao longo de um mês, com o agravamento do problema ao final do período. Nota o nível de vibração representado na linha tracejada vermelha, indicando o limite crítico de vibração, que, por definição, não deve ser ultrapassado. Nesse caso, a base do motor se encontrava comprometida, com várias rachaduras, causando **vibração excessiva**, claramente demonstrada no gráfico.

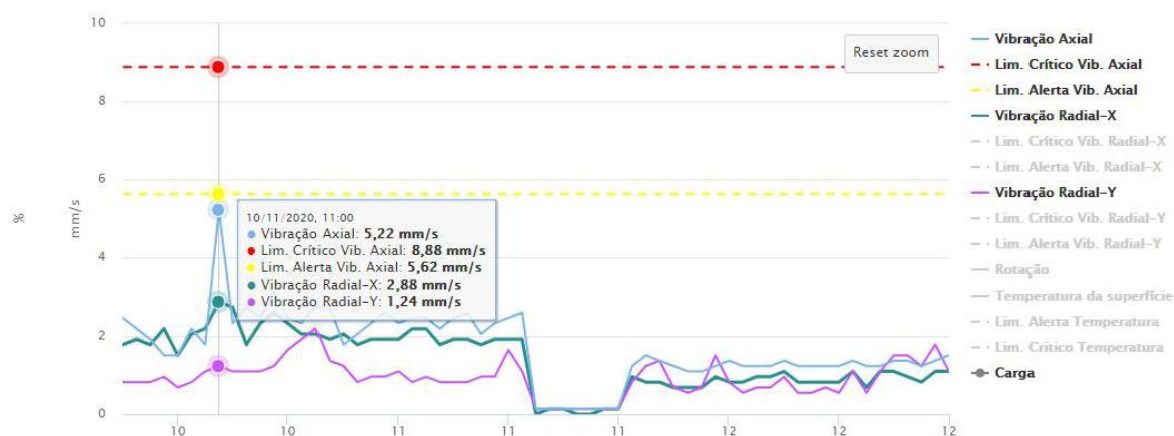


A tratativa para corrigir esse problema foi a troca completa da base do grupo (motor e bomba) de maneira a eliminar a vibração existente. Após a troca e instalação, o grupo retomou sua operação e os novos valores de vibração foram satisfatórios, conforme gráfico abaixo, que indica que os níveis se apresentam abaixo dos limites críticos e de alerta.

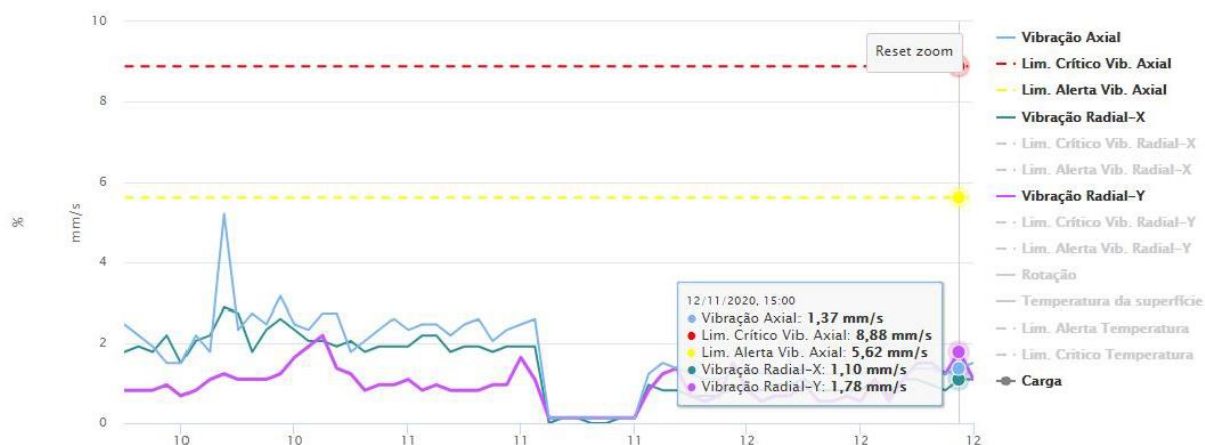


B) Resultados relativos a boosters

No dois gráficos apresentados abaixo pode-se analisar, na primeira imagem, que há um perfil de vibração em três planos (axial, radial x e radial y), monitorado num intervalo de três horas, com o eixo axial mostrando valores elevados (5,22 mm/s). Para esse tipo de vibração, a literatura sugere que há um desalinhamento do conjunto proveniente de variados fatores já conhecidos para esse tipo de composição.



Neste caso, foi sugerida inicialmente uma checagem no alinhamento do conjunto com o uso de relógio comparador, procedimento este que durou cerca de uma hora com o equipamento parado. Após o procedimento de alinhamento, o conjunto foi retomado a operação e conforme a imagem abaixo, houve uma queda significativa dos valores de vibração axial (1,37mm/s).



Seria muito provável que, em outros modos de monitoramento com intervalos maiores de aferição, que essa vibração pudesse promover um agravamento da situação, como, por exemplo: (i) desgaste elevado em mancais de rolamentos, tanto do motor quanto na bomba; (ii) agravamento do desbalanceamento, elevando o custo de reparo com aplicação de componentes; e (iii) elevação do tempo de equipamento parado.

Com a implantação do Programa, foi possível acompanhar, analisar e tomar decisões com maior precisão e atuar em tempo hábil, otimizando o ativo para que tenham mais disponibilidade no processo, conforme demonstrado por meio dos indicadores apresentados neste Critério 8 – Resultados.

Conclusão geral:

O Programa Gestão de Ativos em Tempo Real de CAJ, nos três anos de sua efetiva implantação, trouxe ganhos palpáveis para a gestão dos equipamentos que passaram a ser monitorados com os sensores sem fio. Os dados apresentados no Critério 8 – Resultados – deste relatório comprovam esse sucesso, tanto do ponto de vista dos clientes internos e externos atendidos pela Supervisão de Eletromecânica, quando dos processos internos dessa mesma área técnica, inclusive quanto à melhoria de produtividade e dos resultados de suas equipes de campo.

Os bons resultados têm levado a Concessionária a buscar recursos para ampliar o monitoramento on-line de seus equipamentos mais críticos, com previsão para expandir esse monitoramento a equipamentos do processo Operação Esgoto.

Glossário (opcional) – Incluindo glossário PGA

Citar, se necessário, glossário para siglas e termos não usuais.

Não há pontuação para este tópico e não deve ser incluído na contagem para limite de páginas.

AMP: Asset Management Plan.

Ativos: Bens duráveis que tem valor real ou potencial para viabilizar a produção e entrega de produtos da organização. Exemplos: redes de captação, adução, distribuição, coleta; estações de captação, tratamento, bombeamento e reservação; e assemelhados.

CAJ: Concessionária Águas de Juturnaíba.

Ciclo de vida do ativo: Estágios envolvidos desde o planejamento e aquisição até o descomissionamento e baixa do ativo.

GAB: Grupo Águas do Brasil

Gestão de Ativos: Atividade coordenada de uma organização para obter valor a partir dos ativos por meio do equilíbrio dos custos, riscos e desempenho desses.

SAMP: Strategic Asset Management Plan

Sistema de Gestão de Ativos: Conjunto de práticas de gestão padronizadas, logicamente inter-relacionadas com a finalidade de gerir uma organização e produzir resultados. Também denominado sistema gerencial aplicada a gestão de ativos.

Referências Bibliográficas (opcional)

Citar, se necessário, as fontes bibliográficas que foram usadas nesse trabalho.

Não há pontuação para este tópico e não deve ser incluído na contagem para limite de páginas.

Não aplicável.