

**CADASTRO DE EQUIPAMENTOS UTILIZANDO O SISTEMA SAP PARA
SUPORTE À GESTÃO DE ATIVOS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE
ESGOTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (RMBH) DA
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA MG)**

Pedro Henrique de Jesus

Graduando do curso de Engenharia Civil pela Faculdade Única (Campos Ipatinga). Técnico de Edificações pelo Colégio CEST (Ipatinga). Eletricista de Manutenção pelo SENAI/Usiminas (Ipatinga). Técnico de Projetos e Obras na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG)

Renato Borges Costa

Engenheiro de Produção pelo Centro Universitário UNA. Programador de serviços operacionais na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG)

Luiz Henrique

Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Engenheiro de Projetos e Obras na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG)

Filipe Nepomuceno

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Gerente na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG)

Fabrcio Alexandre

Engenheiro da Computação pelo Centro Universitário (UNA). Técnico Especialista em Operação de Estação Elevatória de Esgoto e Subestação Elétrica na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG)

Endereço: Av. Otacilio Negrão de Lima, 8.100, Braúnas, Belo Horizonte, MG, Brasil, CEP 31365-743. Tel.: +55 31 99521-1807 – e-mail: pedro.jesus1@copasa.com.br

RESUMO

Trata-se da implantação de uma prática de gestão de controle dos equipamentos cadastrados no sistema SAP com o objetivo de obter informações atualizadas, confiáveis e precisas quanto a localização de cada equipamento. Possibilitando ainda a obtenção de dados *on-line* sem a necessidade de equipes *in loco* para obtê-las.

Os equipamentos instalados estão sujeitos ao desgaste, requerendo manutenção tanto por equipes eletromecânicas (próprias), como de empresas terceiras. Neste último caso o equipamento é desinstalado e movimentado para Oficinas externas sendo crucial o controle, a exemplo das bombas que são deslocadas das Elevatórias para empresas terceirizadas para realização de manutenção geral. Fortalecendo muito a necessidade do controle para possibilitar uma eficiente gestão de ativos.

Nos trâmites de manutenções dos equipamentos desinstalados perdiam-se as informações devido à falta de controle. Em alguns casos, certos equipamentos não retornavam para a Unidade operacional de origem devido à falta de controle e monitoramento durante o processo.

A prática de cadastro utilizando o sistema SAP possibilitará também a implantação sistemática da manutenção preventiva. Proporcionando redução de horas de paradas de equipamentos, com aumento do MTBF (*mean time between failures*). Além de mapear a localização exata de cada equipamento, possibilitando o adequado retorno após a realização da manutenção.

PALAVRAS-CHAVE: Cadastro, prática de gestão, gestão de ativos

INTRODUÇÃO

Um ativo, segundo Coutinho (2017), é algo que tem valor real ou potencial para uma organização. Esse valor pode ser variável entre diferentes organizações e respectivos stakeholders (partes interessadas), pode ser tangível ou intangível, financeiro ou não financeiro.

O cenário em que se encontra o saneamento nesses últimos tempos, além de dinâmico, é de extremo desafio, pois os órgãos responsáveis têm que demandar maior atenção e agilidade para apresentar possíveis soluções aos muitos problemas em que são encontrados nos sistemas de coleta e tratamento do esgotamento sanitário do país. Assim, de acordo com Lino (2019), com crescimento das demandas industriais, o aumento da necessidade e diversidade dos ativos físicos nas organizações se tornou cada vez mais indispensável.

Neste último século, a coleta e tratamento do esgoto tem ficado em evidência, pois, gerir esgotamento sanitário é caro, exigindo das empresas de saneamento forte investimento em equipamentos e pessoas para que tudo ocorra minimamente dentro de um padrão de excelência, de forma que beneficie a saúde pública.

Para que se consiga alcançar os objetivos na coleta e tratamento do esgotamento sanitário, não só investimento financeiro é necessário, mas também, gerir bem os recursos e obter um controle operacional eficiente. Talvez esse seja o maior desafio das empresas públicas devido a vários outros fatores que fazem parte dos trâmites na gestão dos recursos, como por exemplo, questões de orçamentos, inovações e tecnologias.

Diante desse cenário, é que se encontra a Unidade de Serviço de Macro operação de Esgoto (USME), uma área da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG), que é responsável pelas redes interceptoras de esgoto acima de 400 mm (redes grossas) e operação de 115 EEE da região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

A USME é responsável pela operação das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), que recebem por gravidade os esgotos sanitários das bacias onde estão alocadas e por meio de bombeamento, transporta esse esgoto para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE). Para que todo esse processo de coleta e transporte funcione bem, muitos equipamentos são instalados nas EEE. Equipamentos estes que requerem manutenções constantes devido às condições operacionais do esgoto que afluem até essas estações carregando materiais fibrosos e arenosos causando entupimentos e desgaste dos conjuntos motobombas. Devido a agressividade do ambiente, são frequentes os danos, não só das bombas, mas também de outros equipamentos, exigindo muitas manutenções corretivas tanto por parte de equipes próprias quanto de empresas terceirizadas contratadas. É justamente nesse momento que se torna de suma importância a adoção da prática de controle e mapeamentos dos equipamentos instalados nas unidades operacionais (Elevatórias) da USME. De forma a garantir melhor gestão e manutenção dos equipamentos, pois uma EEE parada aguardando manutenção, pode significar grandes danos ao meio ambiente, imagem da Companhia e conseqüentemente a população.

O presente trabalho busca demonstrar de forma clara e objetiva a implantação da gestão do controle e mapeamento dos equipamentos utilizados e instalados nas EEE através de atualizações cadastrais destes no sistema SAP da empresa, permitindo a inserção da prática da manutenção preventiva, obtenção de informações e dados dos equipamentos de forma rápida e sem a necessidade de verificação *in loco*, com economia de deslocamentos de equipes, além da garantia e confiabilidade das informações propiciando planejamento e gestão de vida útil do ativo.

Essa metodologia iniciou-se em meados de 2023 na USME, com o objetivo de inserir informações atualizadas com registro fotográfico de todos os equipamentos instalados em cada uma das 115 EEE.

OBJETIVO

Apresentar a prática de cadastro de equipamentos utilizando o Sistema SAP para suporte a gestão de ativos das EEE da RMBH. Trata-se de uma prática de gestão de monitoramento dos equipamentos cadastrados no sistema SAP com o objetivo de obter informações atualizadas, confiáveis e precisas, para constatação de que os equipamentos cadastrados estejam realmente no local devido, além de permitir o controle efetivo do ativo como realização de manutenções preventivas, corretivas e fim de vida útil.

PRIMEIRA ETAPA: IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Haviam muitas informações sobre os ativos, mas localizadas de forma espalhada e desorganizadas. Não havia confiabilidade ou qualidade nestas informações. Não haviam registros fotográficos dificultando ainda mais a obtenção de informações assertivas sobre os equipamentos.

Após modelagem do problema, foram executadas reuniões gerenciais com as equipes de forma a definir o passo-a-passo e etapalização para implantação e ajustes no Cadastro de ativos de cada uma das 115 EEE em operação.

Após definição da metodologia aprovada pela gerência foi iniciado o processo com acompanhamento mensal através de reuniões sistemáticas compostas por engenheiro, técnicos, programador de serviços e encarregado.

SEGUNDA ETAPA: METODOLOGIA

Equipes de campo compostas de técnicos e encarregados foram designados para realização de visitas em cada uma das 115 Estações Elevatórias de Esgoto para realização de levantamento técnico minucioso de dados referentes a cada ativo das Unidades e realização de registro fotográfico dos diferentes ativos instalados em cada Unidade.

Foram levantados os dados de conjuntos motobombas (CMB), motores, bombas, quadros elétricos geral de baixa tensão (QGBT), quadros de comando de motores (QCM), painéis de automação (PDA), quadros de distribuição de circuitos (QDC), transformadores, sensores de nível, sensores de vazão etc.

Para cada ativo foram cadastradas informações sobre marca, modelo, patrimônio, número de série e demais informações técnicas como tensão, corrente, potência, vazão, altura manométrica etc.

Para tratamento dos problemas identificados foram adotadas comunicações frequentes via e-mail e *WhatsApp*, além de reuniões mensais entre os empregados envolvidos nesse processo para alinhamento.

Todo o material levantado em campo foi criteriosamente separado, catalogado e arquivado em subpastas conforme figura 1.

Figura 1 – Subpastas com informações e fotos de cada Ativo

| Nome | Data de modificação | Tipo | Tamanho |
|---|---------------------|-------------------|---------|
|  CMB 01 | 14/06/2023 17:35 | Pasta de arquivos | |
|  PDA | 14/06/2023 17:04 | Pasta de arquivos | |
|  QCM 01 | 14/06/2023 17:35 | Pasta de arquivos | |
|  QCM 02 | 14/06/2023 17:35 | Pasta de arquivos | |
|  QDC | 14/06/2023 17:35 | Pasta de arquivos | |
|  QGBT | 14/06/2023 17:35 | Pasta de arquivos | |
|  Transformador | 14/06/2023 17:35 | Pasta de arquivos | |

Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 2 abaixo, verificam-se os registros fotográficos de cada ativo, mostrando informações técnicas relevantes como as placas de identificação que comprovam a confiabilidade dos dados (figura 2).

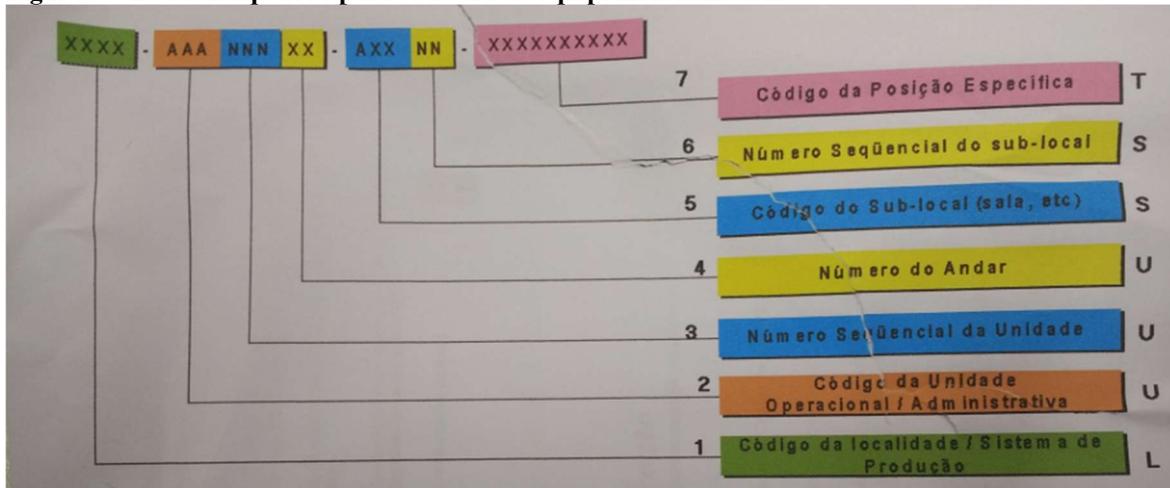
Figura 2 – Registros fotográficos dos ativos



Fonte: Arquivo pessoal

Buscando a padronização de nomenclatura dos ativos na estrutura do sistema SAP, foram utilizados os códigos mostrados nas Figuras 4 e 5. Estes códigos foram disponibilizados pela própria Companhia e escolhidas as opções que melhor atenderiam aos equipamentos utilizados pela USME.

Figura 3 – Estrutura padrão para cadastro de equipamentos no SAP



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 4 – Códigos de equipamentos

| CÓDIGO | CÓDIGO DE EQUIPAMENTOS PARA COMPOSIÇÃO DE TAG |
|--------|---|
| ACC | AR CONDICIONADO CENTRAL |
| ACL | ANALISADOR DE CLORO |
| ADF | ADUFA |
| AFC | AGITADOR DE FLOCULAÇÃO |
| AGC | AGITADOR DE CAL |
| AGS | AGITADOR DE SULFATO |
| AGP | AGITADOR DE POLIELETRÓLITO |
| AHL | ANALISADOR DE PH DE LINHA |
| AHD | ACUMULADOR HIDRÁULICO |
| AII | ANALISADOR DE ION FLUORETO DE LINHA |
| AMR | AGITADOR DE MISTURA RÁPIDA |
| ATP | AUTO TRANSFORMADOR DE PARTIDA |
| BAR | BARRILETE DE RECALQUE |
| BAS | BARRILETE DE SUÇÃO |
| BAT | BANCO DE BATERIAS |
| BCA | BANCO DE CAPACITORES |
| BDE | BOMBA DOSADORA |
| BMH | BOMBA HIDRÁULICA |
| BMT | BARRAMENTO |
| BPT | BALANÇA DE PLATAFORMA |
| BRO | BALANÇA RODOVIÁRIA |
| CAR | COMPRESSOR DE AR |
| CBT | CARREGADOR DE BATERIA |
| CHF | CHAVE DE FLUXO |
| CHN | CHAVE DE NÍVEL |
| CDA | CENTRAL DE ALARME |
| CFV | CÉLULA FOTOVOLTAICA |
| CIH | CILINDRO HIDRÁULICO |
| CIP | CILINDRO PNEUMÁTICO |
| CLD | CLORADOR |
| CLP | CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL |
| CMB | CONJUNTO MOTOBOMBA |

Fonte: Arquivo pessoal

TERCEIRA ETAPA: NA PRÁTICA

A execução do planejamento começou em meados de 2023, com grande demanda a ser atendida. Após definidas as estratégias, padronizações e a disponibilização das informações de forma organizada, deu-se início ao trabalho de atualização e padronização cadastral no sistema SAP dos locais de instalação (estrutura).

Foram atualizados cada local de instalação das Unidades operacionais, tanto acertando o cadastro quanto inserindo novas informações na estrutura do SAP, inclusive os registros fotográficos que eram inexistentes.

Todo o processo teve um período de duração de 6 meses, ou seja, foi finalizado no início de janeiro de 2024.

Durante a prática, foi percebido que, vários equipamentos estavam cadastrados no sistema com dados errados, muitos sequer tinham cadastro e outros já não estavam mais instalados em seu local de origem.

Em posse das informações obtidas pela equipe de campo, criou-se um memorial das unidades operacionais para armazenamento, após serem analisadas, validadas e, finalmente inseridas no sistema SAP.

Mas dificuldades foram encontradas ao longo do percurso, conforme apresentadas abaixo:

- **MOROSIDADE**

Devido ao déficit de equipes de campo, houve uma demora considerável no processo de conferência e levantamento das informações dos equipamentos instalados nas EEE. Houve muitos momentos em que somente um empregado tinha disponibilidade para ir a campo realizar este levantamento.

- **EQUIPAMENTOS ESPECIAIS**

Para conferência dos dados dos conjuntos motobombas de algumas EEE era necessário ter-se equipamentos especiais, a exemplo do caminhão Munck para retirada desses CMB do poço de sucção. Em algumas situações, a equipe de campo necessitava aguardar o dia da limpeza do poço de sucção para conseguir levantar as informações necessárias.

- **ORGANIZAÇÃO DO MEMORIAL DAS EEE**

Na organização do memorial, que era o armazenamento das informações trazidas pela equipe de campo, pastas que representavam cada Unidade foram criadas (Figura 5). Este memorial era posteriormente analisado, catalogado, validado e utilizado para atualização cadastral no sistema SAP. O problema surgia na transição do recebimento dessas informações e a separação correta delas nas pastas do memorial, a exemplo da separação do material fotográfico. Devido ao grande volume de informações e fotos, foi necessário um cuidado redobrado de forma a se evitar erros e cadastros equivocados.

Figura 5 – Pastas das EEE no memorial

| Nome | Data de modificação | Tipo | Tamanho |
|--------------------|---------------------|-------------------|---------|
| EEE Aeroporto | 11/01/2024 12:30 | Pasta de arquivos | |
| EEE Águas Claras | 08/06/2023 16:12 | Pasta de arquivos | |
| EEE Alvorada | 08/06/2023 13:33 | Pasta de arquivos | |
| EEE Amapá | 02/07/2023 16:09 | Pasta de arquivos | |
| EEE Angicos | 15/07/2023 16:11 | Pasta de arquivos | |
| EEE Aroeira | 11/01/2024 12:14 | Pasta de arquivos | |
| EEE ASCB | 08/06/2023 16:29 | Pasta de arquivos | |
| EEE Baronesa | 14/06/2023 17:04 | Pasta de arquivos | |
| EEE Barroquinha | 19/05/2023 18:34 | Pasta de arquivos | |
| EEE Bela Fama | 14/06/2023 17:10 | Pasta de arquivos | |
| EEE Bicas 1 | 08/06/2023 16:13 | Pasta de arquivos | |
| EEE Cachorro Magro | 08/06/2023 16:14 | Pasta de arquivos | |
| EEE Campinho | 13/06/2023 20:47 | Pasta de arquivos | |
| EEE Canaã | 09/06/2023 12:02 | Pasta de arquivos | |
| EEE Capim Branco | 16/07/2023 15:12 | Pasta de arquivos | |
| EEE Carabina | 08/06/2023 10:41 | Pasta de arquivos | |
| EEE Casa Branca | 09/06/2023 12:03 | Pasta de arquivos | |

Fonte: Arquivo pessoal

- **PADRONIZAÇÃO NO SISTEMA SAP**

Foi realizada uma avaliação geral no cadastro existente no sistema SAP e constatou-se que havia uma falta de padronização das informações e dados inseridos no que tange às nomenclaturas disponibilizadas que representam cada tipo de equipamento na estrutura. O que ao longo do processo, trouxe bastantes dificuldades para a realização da atualização cadastral. Ocasionalmente ocasionando basicamente uma reestruturação geral no cadastro que não possuía qualquer confiabilidade.

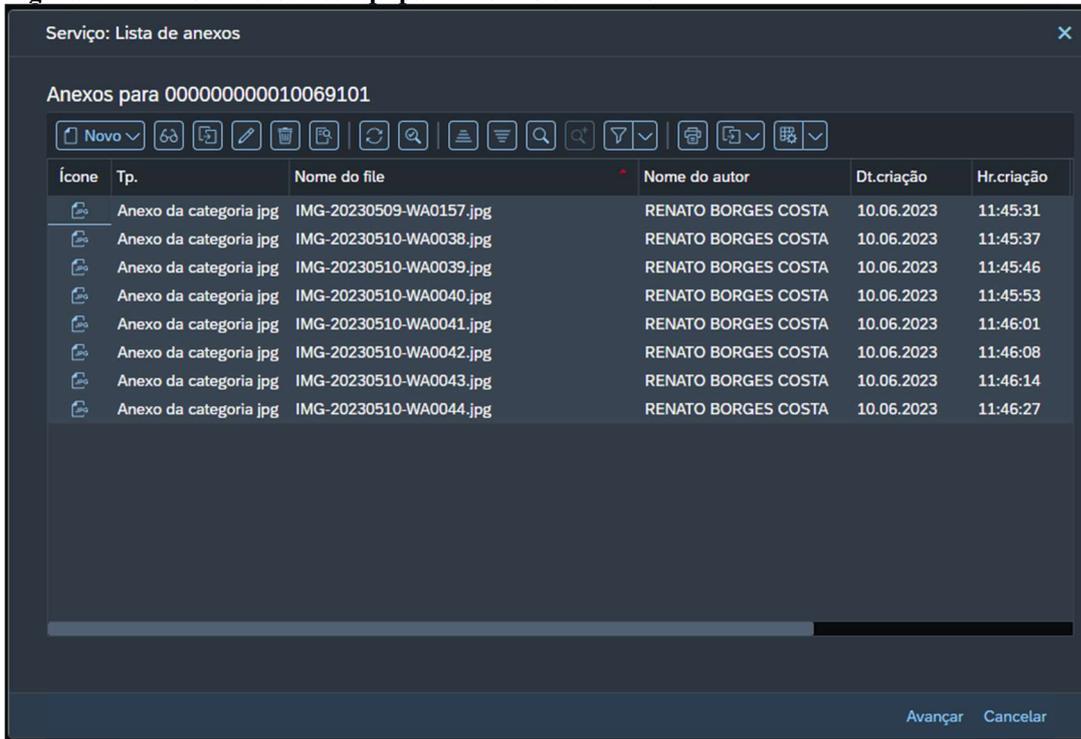
ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após a implantação da prática, percebe-se um avanço significativo na gestão e controle dos ativos instalados, além de se obter informações e dados dos equipamentos de maneira rápida e confiável. Com a inserção de fotos (Figura 6), possibilitou-se informações precisas e assertivas sobre quais equipamentos há instalados em cada unidade operacional, sem a necessidade da conferência *in loco*.

A prática resultou em economia com deslocamento de equipes para análise e obtenção de dados, além da rapidez de disponibilidade das informações para elaboração de relatórios, estudos de caso, análise financeira, estudo de vida útil etc.

Tem possibilitado ainda a implantação da manutenção preventiva de forma sistemática e padronizada, que outrora não era possível, devido a desorganização do cadastro no SAP uma vez que todo o gerenciamento do processo de manutenção da Companhia é realizado pelo SAP.

Figura 6 – Anexo de fotos dos equipamentos no sistema SAP



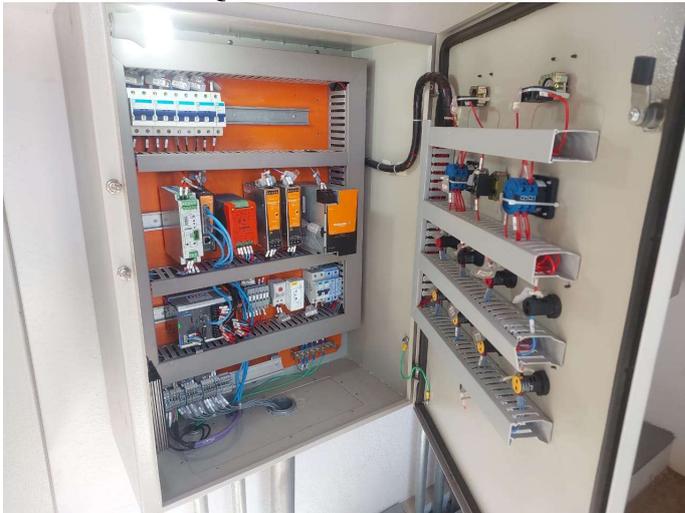
Fonte: Arquivo pessoal

Foto 1 – Fotos do CMB inseridas no sistema SAP



Fonte: Arquivo pessoal

Foto 2 – Fotos do QICA inseridas no sistema SAP



Fonte: Arquivo pessoal

Em relação a estrutura do cadastro no sistema SAP, é possível visualizar uma estrutura completa e robusta (figura 7). Observa-se que a estrutura não se limita somente à EEE em que o ativo está instalado, mas indica a localização exata dentro da Unidade como poço seco, poço de sucção ou sala de painéis, reforçando a confiabilidade e assertividade da prática.

Figura 7 – Estrutura do cadastro de equipamentos no sistema SAP

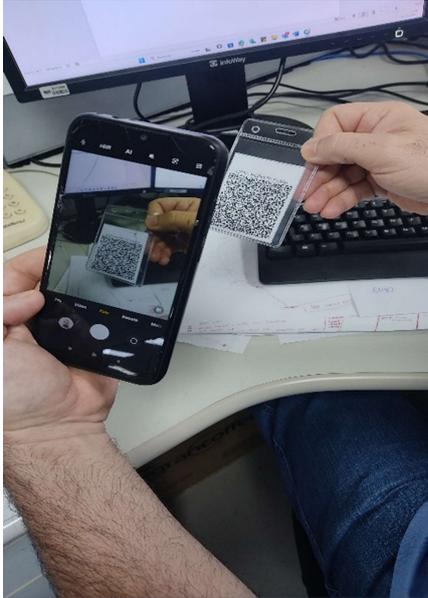
| Local de instalação: 0066-EDE002 | | Vál. desde: 27.01.2024 |
|-----------------------------------|---------------------------|--|
| Descrição: EEE ENSEADA DAS GARÇAS | | |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002 | EEE ENSEADA DAS GARÇAS |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE | TÉRREO |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-P06 | POÇO |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-P0601 | POÇO SECO DE BOMBAS |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-P0601-CMB01 | BOMBA CENTRÍFUGA AUTO-ESCORVANTE N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 931204 | BOMBA CENTRÍFUGA AUTO-ESCORVANTE N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 931205 | MOTOR N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-P0601-CMB02 | BOMBA CENTRÍFUGA AUTO-ESCORVANTE N° 02 |
| <input type="checkbox"/> | 931206 | BOMBA CENTRÍFUGA AUTO-ESCORVANTE N° 02 |
| <input type="checkbox"/> | 931207 | MOTOR N° 02 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-P0601-CMB03 | BOMBA SUBMERSÍVEL N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 10062748 | BOMBA SUBMERSÍVEL N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-P09 | POÇO DE SUÇÃO |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-P0901 | POÇO DE SUÇÃO N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 10069099 | SENSOR DE NÍVEL N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-S28 | SALA DE PAINÉIS |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-S2801 | SALA DE PAINÉIS N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-S2801-CLP01 | CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 10069105 | CONTROLE LÓGICO PROGRAMÁVEL N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-S2801-MEN01 | MEDIDOR DE NÍVEL N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 10069100 | MEDIDOR DE NÍVEL N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-S2801-PDA01 | QUADRO UNIDADE TERMINAL REMOTA |
| <input type="checkbox"/> | 10069101 | QUADRO UNIDADE TERMINAL REMORA - UTR08 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-S2801-PDA02 | MULTIMED GRANDEZAS ELÉTRICAS N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 10069102 | MULTIMED GRANDEZAS ELÉTRICAS N° 01 |
| <input type="checkbox"/> | 0066-EDE002TE-S2801-PDA03 | MULTIMED GRANDEZAS ELÉTRICAS N° 02 |
| <input type="checkbox"/> | 10069103 | MULTIMED GRANDEZAS ELÉTRICAS N° 02 |

Fonte: Arquivo pessoal

A padronização das informações e estruturação dos dados, possibilitou que, em conjunto pudessem ser implantados os *QR Codes* (fotos 3 e 4). Os *QR Codes* auxiliam no acesso a informação do equipamento *in loco*,

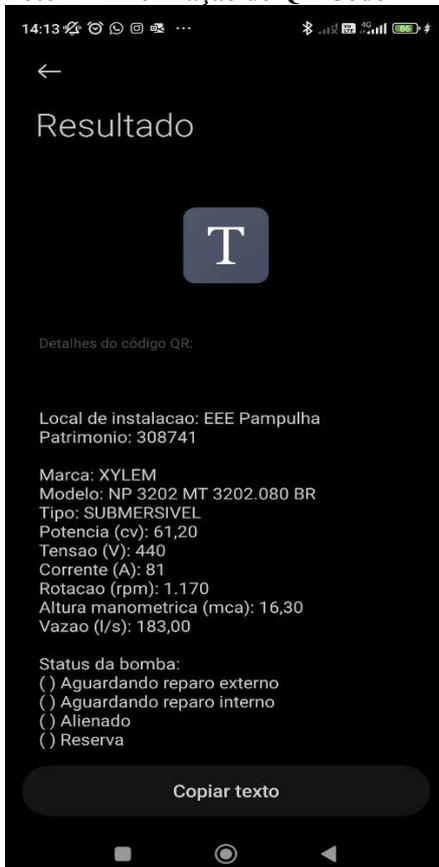
garantindo uma maior agilidade no momento da manutenção e a assertividade no retorno do serviço executado. Isso traz mais dinamicidade e mitigação dos erros, pois se tem uma informação certa acerca do equipamento a ser mantido ou operado no local de instalação do equipamento em campo. Facilitando o acesso para operadores, oficiais e técnicos.

Foto 3 – Leitura do QR Code



Fonte: Arquivo pessoal

Foto 4 – Informação do QR Code



Fonte: Arquivo pessoal

CONCLUSÃO

Os avanços obtidos após a organização, criação de procedimentos para manter-se atualizado e aprimoramento do cadastro de ativos no SAP são claros e consideráveis. Gerando economia de gastos com deslocamentos desnecessários, além de um cadastro confiável.

O cadastro atualizado tem permitido o planejamento estratégico, organização e priorização da manutenção, manutenção preventiva sistemática, gestão de materiais e contratos.

Além disso, está em estudos a implantação conjunta da manutenção preditiva, análise de confiabilidade e melhoria contínua. Paralelamente à integração manutenção operação e manutenção autônoma para se atingir no menor tempo possível o topo da pirâmide do sistema de gestão em manutenção que seria a engenharia de confiabilidade e, conseqüentemente a otimização do ativo através da gestão de ativos.

Pode-se ver que este trabalho está de acordo com as boas práticas da agenda ESG, pois busca uma operação mais eficiente (Social/Responsabilidade Social), uma gestão mais eficaz dos sistemas de esgotamento sanitário e de modo a replicar em demais locais de interesse da empresa (Governance/Governança Corporativa).

Além de estar conforme aos Objetivos Sustentáveis da Organização das Nações Unidas (ONU), com destaque para: 6 - Água Potável e Saneamento e 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Acervo de arquivos e imagens da Unidade de Serviço de Macrooperação de Esgoto da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA-MG.
2. COUTINHO, Rui. Gestão de ativos físicos aplicada às infraestruturas. **Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas**, v. 3, n. 4, p. 113-118, 2017.
3. LINO, ANDRÉ DA SILVA. Gestão da manutenção. 1994.