

CATEGORIA 3

**REESTRUTURAÇÃO DE ÁRVORE DE ATIVOS DE UM SISTEMA METROVIÁRIO
EM UM SOFTWARE DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

INTRODUÇÃO

Quando foi inaugurado, em março de 1979, o Metrô do Rio de Janeiro contava com 4,3 quilômetros de trilhos ligando cinco pontos próximos da cidade. Naquele primeiro momento do sistema, o Metrô operava com apenas quatro trens de quatro carros. A inauguração das demais estações ocorreu conforme tabela abaixo:

Ano	Estação	Linha	Ano	Estação	Linha
1979	Praça Onze	1	1991	Engenho da Rainha	2
	Central	1	1996	Vicente de Carvalho	2
	Presidente Vargas	1		Thomaz Coelho	2
	Cinelândia	1	1998	Pavuna	2
	Glória	1		Engenheiro Rubens Paiva	2
1980	Estácio 1	1		Acari / Fazenda Botafogo	2
	Uruguaiana	1		Coelho Neto	2
1981	Maracanã	2		Colégio	2
	São Cristóvão	2		Irajá	2
	Estácio 2	2		Cardeal Arcoverde	1
	Carioca	1	2002	Siqueira Campos	1
	Catete	1	2007	Cantagalo	1
	Largo do Machado	1	2009	General Osório 1	1
	Flamengo	1	2010	Cidade Nova	2
	Botafogo	1	2014	Uruguai	1
1982	Sãens Pena	1	2016	General Osório 2	4
	São Francisco Xavier	1		Nossa Senhora da Paz	4
	Afonso pena	1		Jardim de Alah	4
1983	Inhaúma	2		Antero de Quental	4
	Del Castilho	2		São Conrado	4
	Maria da Graça	2		Jardim Oceânico	4
1988	Triagem	2			

Figura 1 – Inauguração das estações no tempo

Juntamente a expansão da linha de Metrô também ocorreu o aumento dos ativos a serem mantidos e neste processo também ocorreu a alteração do sistema de gerenciamento da manutenção legado para um novo sistema, o SAP PM. Em um primeiro momento de utilização do SAP foi cadastrada uma árvore com características mistas, onde a representação dos ativos se desdobrava de maneira ora física, ora funcional.

Atualmente o MetrôRio possui as quantidades de ativos cadastrados e controlados, divididos entre linhas e prédios, desconsiderando os ativos de materiais rodantes representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de ativos cadastrados

Linhas / Prédios	Total de Locais	Total de Equipamentos
Centro Administrativo	241	1218
Centro de Manutenção	393	3627
Linha 1A	73	1005
Linha 1	1699	16402
Linha 2	1023	8880
Linha 4	488	6867

A fim de demonstrar a complexidade e dimensão dos sistemas metroviários, de forma a ilustrar o volume e diversidade dos ativos, segue Figura 2, que sinaliza os diversos sistemas envolvidos na operação metroviária e nas Figuras 3, 4 e 5 ilustração dos ativos do MetrôRio.



Figura 2 - Visão geral dos sistemas de metrô.

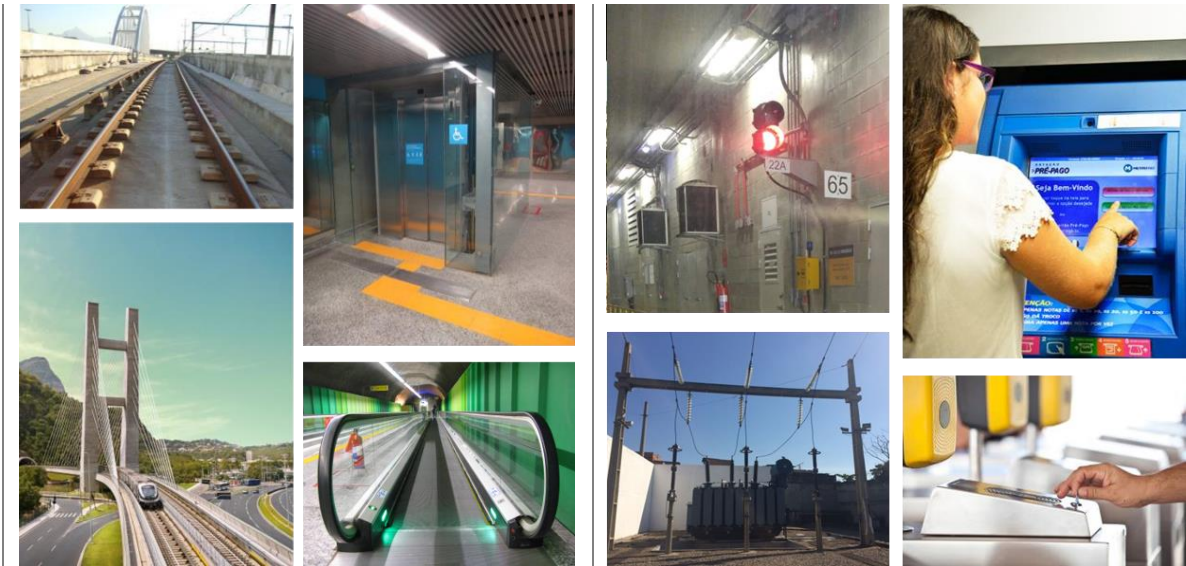


Figura 3 - Sistemas de Tráfego, energia e bilhetagem.

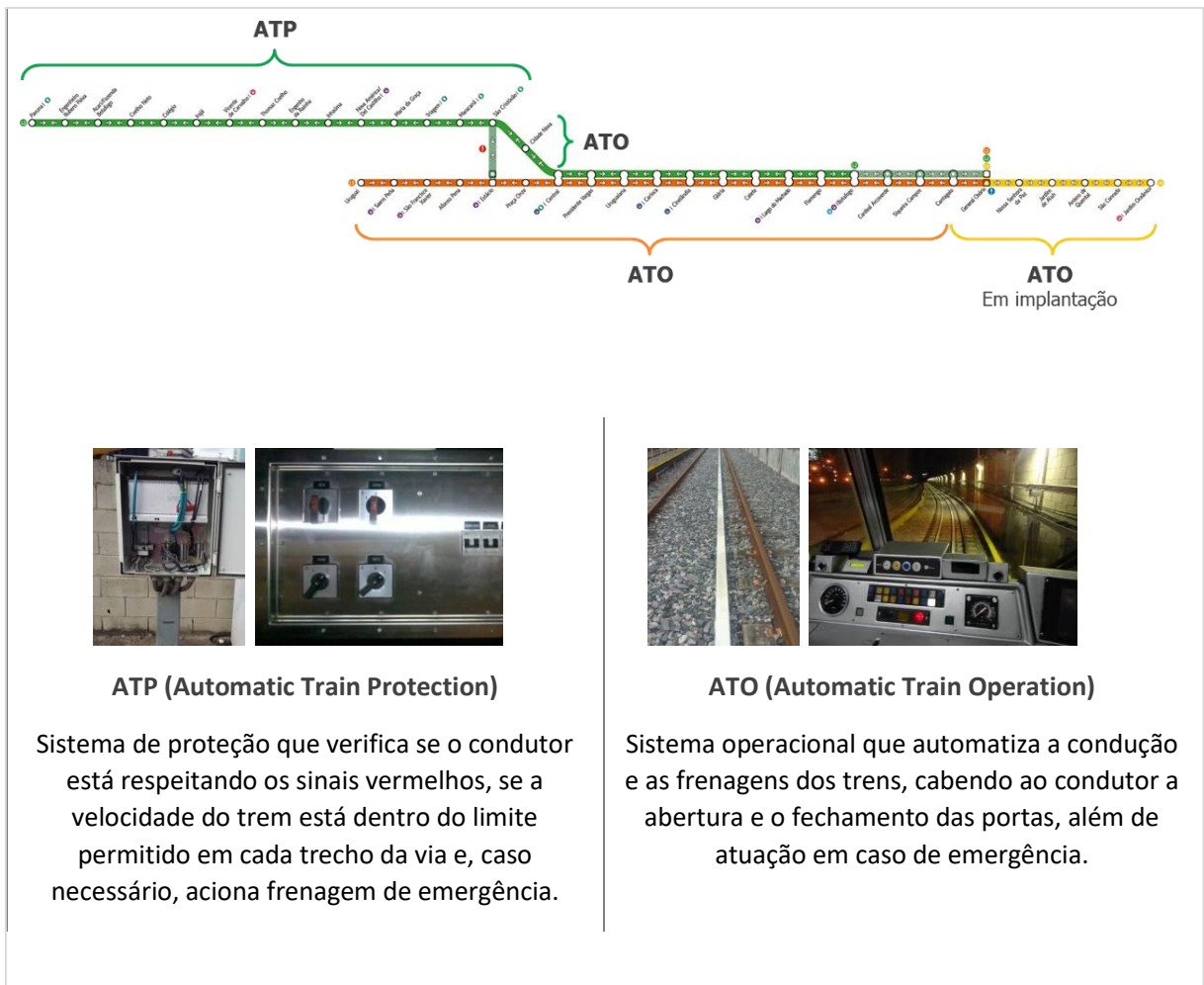


Figura 4 - Sistemas de Piloto Automático



Figura 5 - Sistemas de Material Rodante, veículos e equipamentos auxiliares

DIAGNÓSTICO

Cenário inicial

Até o ano de 1999 todo o controle de ativos e planos de manutenção era realizado no Excel. No ano 2000 foi implantado o CMMS (Computerized Maintenance Management System) MAC, sistema nacional e que ao longo do uso foi totalmente customizado para a aplicação no Metrô. Neste sistema a árvore de ativos era organizada de forma mista (funcional/física), não havia informações detalhadas sobre localização dos equipamentos e demais informações técnicas.

Em 2013 ocorreu a migração para o CMMS (Computerized Maintenance Management System) SAP módulo PM, seguindo um programa corporativo de adoção do EAM (Enterprise Asset Management) SAP.

Em dez meses foram realizados levantamentos em campo, cadastro e migração para o ambiente de produção. A arborização obtida foi mista, sendo ela uma adaptação do que já se tinha no sistema legado, ou seja, nenhuma melhoria a respeito do que já se tinha foi realizada, sobretudo devido ao prazo curto para migração.

Alinhado a este curto prazo, o desconhecimento do SAP PM e suas funcionalidades e pouca maturidade dos processos de manutenção, já nos primeiros meses de utilização foram necessárias diversas customizações, a fim de adequar o sistema aos processos vigentes. O que, com o nível de maturidade atual, se entende como erro, visto que pessoas, processos e tecnologia (o sistema informatizado) devem ser desenvolvidos para uma eficiente gestão,

sobretudo e inclusive da manutenção, conforme ilustrado na Figura 6, sendo que o ótimo se trata da coexistência dos três fatores de maneira alinhada.

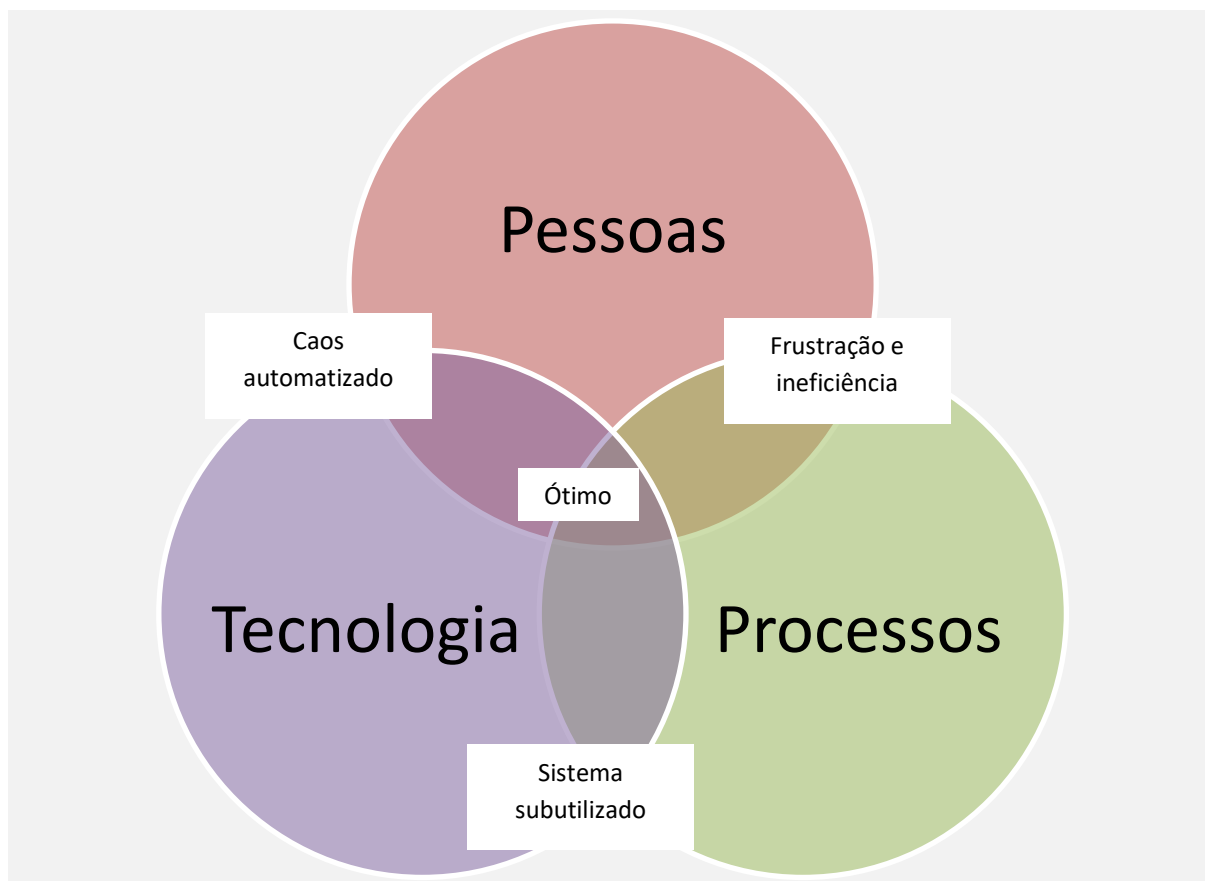


Figura 6 - Relação: Pessoas, Processos e Tecnologia
Fonte: Baseado em Heflo (2019)

Neste cenário, foi necessária a adequação da estrutura de ativos do sistema legado para corresponder aos conceitos aplicados ao SAP PM, a saber: Local de Instalação e Equipamento. O que foi realizado diretamente pelas áreas de manutenção, sem envolvimento direto da engenharia, sendo que cada área estruturou a árvore conforme suas experiências individuais e com base naquilo que desejava controlar naquele momento. Tal estratégia não estruturou a informação de maneira padronizada, melhores práticas ou pensando em necessidades futuras.

Desta maneira, o resultado foi uma estrutura sem padronização, desdobrada e controlada apenas até o mínimo para manutenção, possibilitando o controle da manutenção, mas onerando em análise, seja para geração de indicadores ou controle de backlog.

Foi definida a máscara do local de instalação conforme Figura 7, abaixo.

Loc. instalação				
Másc. edição	AA-AAAAAA-AAA-XXXXSSSX			
Nív. hierarquia	1	2	3	4
Cód. estrutura	INFRA	INFRAESTRUTURA		

Figura 7 - Máscara do Local de Instalação do Cenário Inicial

Para exemplificar, um local de instalação segue abaixo, como exemplo.

IE-ESTCTR-VIA-AMV00023

Onde se utilizou:

- No primeiro nível: "IE" para distinguir esta árvore da árvore de material rodante que se iniciava com "MRO" da de infraestrutura, vício do sistema legado;
- No segundo nível: para referenciar as estações, interestações, zonas de tração, prédios de manutenção e administrativo e subestações principais;
- No terceiro nível: é lógico, agrupando pelos sistemas;
- E o quarto nível: alguns equipamentos os quais admitiu-se chamar de local de instalação.

Podemos observar nas Figuras 8 e 9 a diferença conceitual entre árvores de dois sistemas após a migração. É possível identificar que os locais de instalação têm conceitos diferentes

aplicados, sendo que em nenhum deles o conceito padrão de local de instalação do SAP, mas sim adaptações para a realidade da ocasião.

Loc. instalação	IE-ESTCTR	Vál. desde	19.06.2019
Denominação	ESTACAO CENTRAL		
IE-ESTCTR	ESTACAO CENTRAL		
IE-ESTCTR-ATR	APARELHOS DE TRANSPORTE		
IE-ESTCTR-BIL	SISTEMA DE BILHETAGEM		
IE-ESTCTR-BTP	SISTEMA DE BAIXA TENSÃO PREDIAL		
IE-ESTCTR-MNE	SISTEMA DE MANUTENÇÃO DE ESTRUTURAS		
IE-ESTCTR-MNP	SISTEMA DE MANUTENÇÃO PREDIAL		
IE-ESTCTR-SAT	SISTEMA DE ALTA TENSÃO		
IE-ESTCTR-SBO	SISTEMA DE BOMBEAMENTO		
IE-ESTCTR-SBT	SISTEMA DE BAIXA TENSÃO		
IE-ESTCTR-SIC	SISTEMA DE INCENDIO		
IE-ESTCTR-SRE	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO		
IE-ESTCTR-SVA	SISTEMA DE VENTILAÇÃO AUXILIAR		
IE-ESTCTR-SVE	SISTEMA DE VENTILAÇÃO PRIMARIA		
IE-ESTCTR-TEL	SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES		
IE-ESTCTR-TRA	SISTEMA DE TRAFEGO AUTOMATIZADO		
IE-ESTCTR-VIA	SISTEMA DE VIA PERMANENTE		
IE-ESTCTR-VIA-AMV00013	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
IE-ESTCTR-VIA-AMV00023	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
IE-ESTCTR-VIA-AMV0011A	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
ESTCTR-AMV11A-MCR	MAQUINA DE CHAVE RESERVA		
IE-ESTCTR-VIA-AMV0011B	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
IE-ESTCTR-VIA-AMV0011C	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
IE-ESTCTR-VIA-AMV0021A	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
IE-ESTCTR-VIA-AMV0021B	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
ESTCTR-AMV21B-MCR	MAQUINA DE CHAVE RESERVA		
IE-ESTCTR-VIA-AMV0021C	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA		
IE-ESTCTR-VIA-DORMENV1	DORMENTE VIA 1		
IE-ESTCTR-VIA-DORMENV2	DORMENTE VIA 2		
IE-ESTCTR-VIA-FIXACOV1	FIXACOES VIA 1		
IE-ESTCTR-VIA-FIXACOV2	FIXACOES VIA 2		
IE-ESTCTR-VIA-TERCTRV1	TERCEIRO TRILHO VIA 1		
IE-ESTCTR-VIA-TERCTRV2	TERCEIRO TRILHO VIA 2		
IE-ESTCTR-VIA-TRILRLV1	TRILHO ROLAMENTO VIA 1		
IE-ESTCTR-VIA-TRILRLV2	TRILHO ROLAMENTO VIA 2		
IE-ESTCTR-VIA-VIA0AUX1	VIA AUXILIAR VIA 1		
IE-ESTCTR-VIA-VIA0AUX2	VIA AUXILIAR VIA 2		

Figura 8 - Estrutura de Locais da estação Central - Sistema Vias

Exibir loc.instalação: Lista de estrutura			
Nível para cima Explosão total			
Loc.instalação	IE-ESTCTR	Vál.desde	24.06.2019
Denominação	ESTACAO CENTRAL		
IE-ESTCTR	ESTACAO CENTRAL		
IE-ESTCTR-AIR	APARELHOS DE TRANSPORTE		
IE-ESTCTR-BIL	SISTEMA DE BILHETAGEM		
IE-ESTCTR-BTP	SISTEMA DE BAIXA TENSÃO PREDIAL		
IE-ESTCTR-MNE	SISTEMA DE MANUTENÇÃO DE ESTRUTURAS		
IE-ESTCTR-MNP	SISTEMA DE MANUTENCAO PREDIAL		
IE-ESTCTR-SAT	SISTEMA DE ALTA TENSÃO		
IE-ESTCTR-SBO	SISTEMA DE BOMBEAMENTO		
IE-ESTCTR-SBT	SISTEMA DE BAIXA TENSÃO		
IE-ESTCTR-SBT-BAICTR	BATERIAS		
IE-ESTCTR-SBT-CBSCTR	CABOS		
CBS125VCTR	CABO DISTRIBUICAO 125VCC		
CBS220VCTR	CABO DISTRIBUICAO 220V		
CBS22KVCTR	CABO ALIMENTADOR 22KV		
CBS440VCTR	CABO DISTRIBUICAO 440V		
CBS750VCTR	CABO DISTRIBUICAO 750VCC		
IE-ESTCTR-SBT-CNLSCCTR	CANALETAS		
IE-ESTCTR-SBT-GGDCTR	GRUPO GERADOR DIESEL		
IE-ESTCTR-SBT-ILMCTR	ILUMINACAO		
ILMACSCTR	ILUMINAÇÃO ACESSO		
ILMMZNCTR	ILUMINAÇÃO MEZANINO		
ILMSOPCTR	ILUMINAÇÃO SALAS OPERACIONAIS		
ILMSSRCTR	ILUMINACAO SSR		
ILMTECCTR	ILUMINACAO SALAS TECNICAS		
IE-ESTCTR-SBT-PRSCCTR	PARA-RAIO		
IE-ESTCTR-SBT-QBTCTR	QUADRO DE BAIXA TENSÃO		
IE-ESTCTR-SBT-QDRCTR	QUADROS DE ESTAÇÃO		
IE-ESTCTR-SBT-RETCTR	RETIFICADOR		
IE-ESTCTR-SBT-TOMCTR	TOMADAS		
IE-ESTCTR-SIC	SISTEMA DE INCENDIO		
IE-ESTCTR-SRE	SISTEMA DE REFRIGERACAO		
IE-ESTCTR-SVA	SISTEMA DE VENTILACAO AUXILIAR		
IE-ESTCTR-SVE	SISTEMA DE VENTILACAO PRIMARIA		
IE-ESTCTR-TEL	SISTEMA DE TELECOMUNICACOES		
IE-ESTCTR-TRA	SISTEMA DE TRAFEGO AUTOMATIZADO		
IE-ESTCTR-VIA	SISTEMA DE VIA PERMANENTE		

Figura 9 - Estrutura de Locais da estação Central - Sistema Baixa Tensão¹

Vale ressaltar que não existe nenhum tipo de norma ou documento que oriente boas práticas, similares a norma NBR ISO 14224 aplicada ao setor de petróleo. Desta maneira, o que se tem

¹ Ilustrativo, print de tela realizado após a migração dos equipamentos para árvore nova, logo não constam todos os equipamentos previstos inicialmente.

na prática são as empresas utilizando de seu conhecimento e benchmarking com empresas do ramo.

Ressalta-se também, que apesar do resultado da arborização obtida, com o nível de maturidade atual, não ser entendido como a ideal, a mesmo permite a gestão naquilo em que as áreas de manutenção se propunham na época e se mostrou gerenciável individualmente ao longo de todo este tempo. Sendo, que o que se observou de oportunidade, a nível de controle e análise, facilita a gestão de backlog, emissão de indicadores padronizados e sistematização dos cadastros futuros, a fim de se manter um padrão sustentável e replicável.

Tendo este cenário, pode-se listar os gaps na estratégia de migração utilizada na época, tais como: pouco tempo para migração de um sistema em produção, o que incorreu em falta de planejamento, despadronização e engessamento dos processos como eram, não oportunizando a implantação de melhorias.

Após alguns anos de utilização deste formato de árvore de ativos, foram percebidas diversas oportunidades de melhoria em seu formato. Com a inauguração de uma nova linha em 2016 (Linha 4) observou-se a oportunidade de "fazer diferente" e buscar um modelo que atendesse às necessidades de controle e facilitasse os registros de manutenção.

Desta forma utilizou-se o cadastro da árvore de ativos desta nova linha como um piloto para um novo formato de cadastro dos ativos e estruturas com uma visão física do posicionamento dos ativos em cada local. O que foi realizado, mas não desdobrado para os demais locais imediatamente.

Desenvolvimento da solução

Em 2018, em função do programa interno de gestão de ativos, observou-se a necessidade de níveis de controle e desdobramento dos registros de manutenção que não eram possíveis devido a estruturação que se tinha da árvore de ativos.

O desenvolvimento da solução começou por levantar as lições aprendidas, ou seja, alinhar aquilo que se entendeu por desvio no processo na migração 1, do sistema legado para o SAP PM, em detrimento do que se esperava na migração 2, da árvore em produção para a nova árvore, representadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Condição da migração 1 vs. condição da migração 2.

Condição da migração 1	Condição da migração 2
Pouco tempo de migração	Estimativa, alinhamento e definição de prazo viável para levantamento em campo e cadastro
Estrutura definida por cada área	Estrutura definida pela engenharia, mas alinhada com operação e manutenção
Falta de padronização	Definição de padrão de taxonomia e estrutura
Processos de manutenção não definidos de maneira sistemática	Definição dos processos, antes da alteração do sistema

Para realizar esta atividade foi necessário ponderar entre os modelos de topologia de árvore de ativos, pesando entre seus pontos positivos e negativos e realizando benchmarking com outras operadoras.

Topologias de árvore de ativos podem ser:

Física - Representação que desdobra geograficamente a árvore, conforme observada no campo.

Funcional - Representação que desdobra de maneira funcional a árvore, através da classificação de sistemas, subsistemas, conjuntos, etc.

Mista - Representação que desdobra de maneira ora física, ora funcional os níveis hierárquicos, podendo começar física e ter seus últimos níveis funcionais e vice-versa.

A topologia mista já havia sido utilizada em dois momentos. Sendo que não atende a necessidade de controle mais detalhada.

A topologia funcional, apesar de atender aos desejos de segregação dos equipamentos por área de atuação (sistemas), gerava confusão quando utilizada pela operação ou pessoas que não dominassem o sistema, pois em seu último nível necessariamente teria que apontar uma posição para que atendesse a necessidade de rastreabilidade e controle. Inclusive, é possível se obter tal estrutura se utilizando recurso do SAP PM de estrutura de classes.

A topologia física, apesar de mais granular e complexa, atendia a necessidade de rastreabilidade e controle e com a utilização de um agrupador de equipamentos, que foi possível utilizando um equipamento SAP PM não movimentável, atendia a segregação dos equipamentos por área de atuação (sistemas).

A topologia de árvore adotada no CMMS anterior era mista, contudo, sem desdobramento aos níveis inferiores dos locais, o que não era um problema na ocasião, em virtude dos níveis de controle e de maturidade de gestão da manutenção.

Para padronização dos níveis do local de instalação, ao que tange localização, não foi possível se utilizar do que a NBR ISO 14224 orienta, apesar de terem sido observadas aplicações similares durante os benchmarkings. Contudo, a subdivisão do equipamento foi aplicada no

desdobramento dos equipamentos controláveis e em itens de classificação de catálogo (Sintoma, Parte do objeto e Ação) utilizados para categorizar as atuações corretivas, mas que não são objeto deste trabalho. A título de conhecimento, segue Figura 10 ilustra a orientação desta norma.

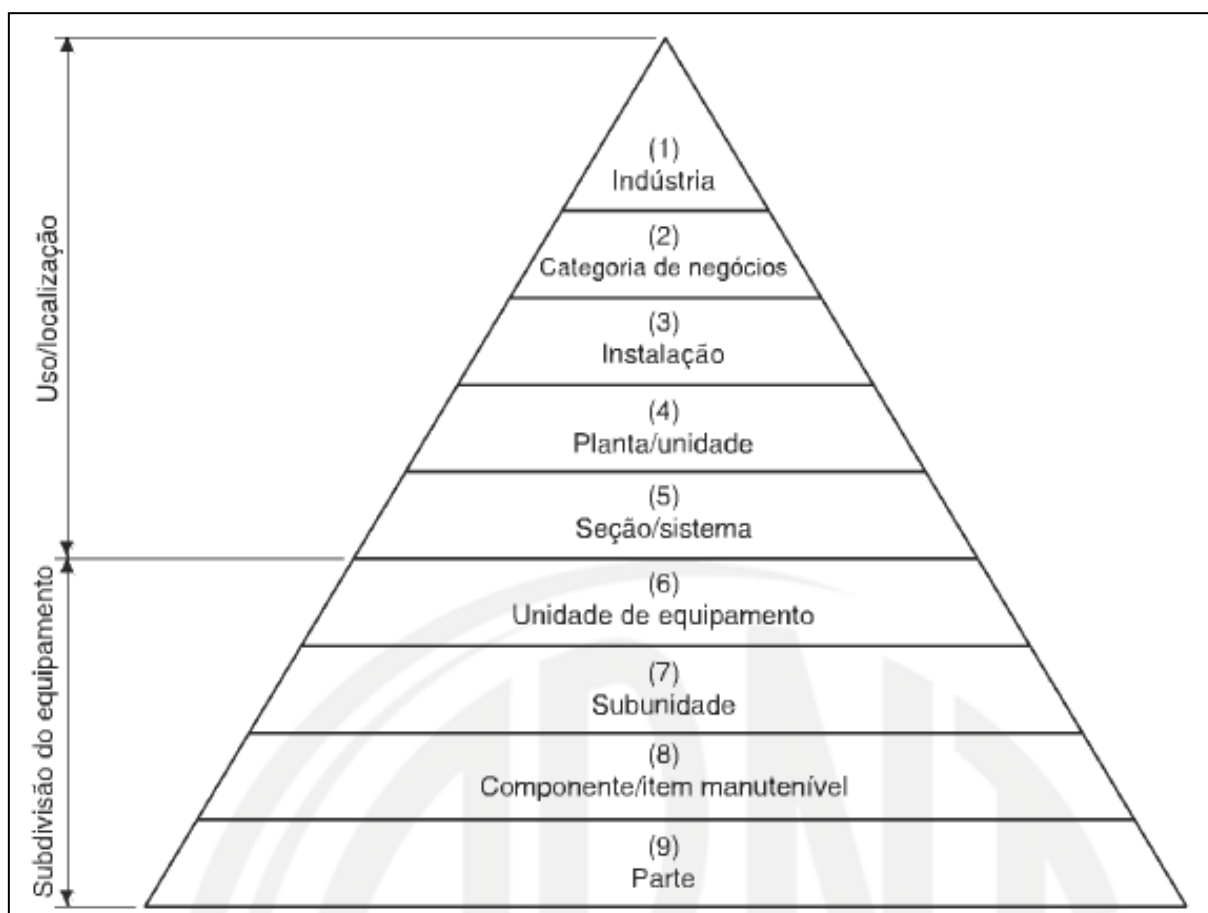


Figura 10 - Taxonomia, segundo NBRISO 14224:2011

Fonte: NBRISO 14224:2011

A máscara do local de instalação aplicada na nova árvore foi a ilustrada na Figura 11, abaixo.

Loc. instalação

Másc. edição XXX-XXXXXX-XXXXX-XXXXXX-XXXXXX

Nív. hierarquia 1 2 3 4 5

Cód. estrutura IF INSTALAÇÕES FIXAS

Máscara Estrutura de Locais de Instalação					
Máscara	XXX	-	XXXXXX	-	XXXXXX - XXXXXX
Qtd. Carct	3		6		5 6 6
Nível Hierarquico	1		2		3 4 5
Cód. Hierarquico	A		I		J K L

Figura 11 - Hierarquia e máscara do local de instalação.

Fonte: Documentos internos

Para comparação do exemplo dado no desenvolvimento do cenário atual, segue na Figura 12 exemplo de nova árvore cadastrada com o nível de detalhamento atual. É possível observar, em verde, sistemas cadastrados como agrupadores.

Represent.estrutura local instalação: Lista de estrutura

Loc.instalação		LN1-ESTURI	Vál.desde	19.06.2019
Denominação		ESTAÇÃO URUGUAI		
LN1-ESTURI	ESTAÇÃO URUGUAI			
LN1-ESTURI-ACESS	ACESSOS URI			
LN1-ESTURI-CTURI	CABINE TRAÇÃO			
LN1-ESTURI-MEZAN	MEZANINOS URI			
LN1-ESTURI-PLATA	PLATAFORMAS URI			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR	PLATAFORMA CENTRAL URI			
ESTURIPLICTR-BIL	SISTEMA BILHETAGEM			
ESTURIPLICTR-BTP	SISTEMA BAIXA TENSAO PREDIAL			
ESTURIPLICTR-MNE	SISTEMA ESTRUTURAS			
ESTURIPLICTR-MNP	SISTEMA PREDIAL			
ESTURIPLICTR-SAT	SISTEMA ALTA TENSAO			
ESTURIPLICTR-TEL	SISTEMA TELECOMUNICAÇÕES			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-BEXT64	BLOCO EXAUSTAO TUNEL 64 R. Dª DELF. ST22			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-BNHR14	BANHEIRO FEMININO - SO25			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-BNHR15	BANHEIRO MASCULINO - SO26			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-BNHR16	BANHEIRO PRONTO SOCORRO - SO28			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-PRSC02	PRONTO SOCORRO - SO29			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SDM01	SAIDA EMERGENCIA - ST25			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLBE01	SALA DE BOMBAS ESGOTO A VACUO - ST10			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLBT01	SALA DE BATERIAS - ST18			
ESTURISLBT01-BTP	SISTEMA BAIXA TENSAO PREDIAL			
ESTURISLBT01-MNE	SISTEMA ESTRUTURAS			
ESTURISLBT01-MNP	SISTEMA PREDIAL			
ESTURISLBT01-SBT	SISTEMA BAIXA TENSAO			
BATUNIURI	BANCO DE BATERIAS UNIFICADO			
ESTURISLBT01-SVA	SISTEMA VENTILAÇÃO AUXILIAR			
MVA00060	VENTILADOR AUXILIAR			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLCB01	SALA DE COMBUSTIVEL - ST13			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLCD01	SALA DOS CONDUTORES - SO27			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLCO01	SALA CO2 - ST12			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLGD01	SALA DO GERADOR A DIESEL - ST14			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLLX01	SALA DEPOSITO DE LIXO - SO24			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLML01	SALA MATERIAL DE LIMPEZA - SO32			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLVA01	SL VENTILAÇÃO AUX INSUFILAÇÃO SSA - ST16			
LN1-ESTURI-PLATA-PLICTR-SLVA02	SL VENTILAÇÃO AUX INSUFILAÇÃO SSR - ST19			
LN1-ESTURI-PORAO	PORAO ESTAÇÃO URI			
LN1-ESTURI-SAURI	SUBESTAÇÃO AUXILIAR URI - ST17			
LN1-ESTURI-SRURI	SUBESTAÇÃO RETIFICADORA URI			
LN1-ESTURI-STURI	SALA TECNICA URI			
LN1-ESTURI-VIAOP	VIAS OPERACIONAIS URI			
LN1-ESTURI-ZNTRA	ZONA TRAÇÃO			

Figura 12 - Estrutura de Locais da estação Central - Sistema Vias

Para taxonomia da codificação foi prevista utilização de até seis letras e foram definidos critérios a serem aplicados, além de definidas exceções e critérios para tal, e para cada nível

hierárquico se definiu os critérios para codificação e classe destes locais como pode ser exemplificado nas Figura 13 e 14, respectivamente.

Certas codificações podem ser definidas por:

- Usualidade da operação ou manutenção, por exemplo em casos de siglas utilizadas a muito tempo, nomenclatura baseada em referências geográficas ou termos comuns e disseminados;
- Definição das áreas de ativos operacionais, por exemplo em casos de posições as quais a função, logo a descrição, pode variar ao longo do tempo o que poderia tornar o código inconsistente.

Contudo, recomenda-se que, sempre que possível, seja utilizada a regra abaixo para formação da codificação do Local de Instalação.

4.1.1.1. Taxonomia para código de 3 letras

- Em caso de uma palavra = 1ª Letra + 2 próximas consoantes;
- Em caso de duas palavras = 1ª Letra da 1ª palavra + 1ª Letra da 2ª Palavra + próxima consoante;
- Em caso de três palavras = 1ª Letra de cada palavra;

Figura 13 - Exemplo de definição de taxonomia.
Fonte: Documentos internos

4.1.2.2. Nível Hierárquico 2

No nível hierárquico 2 são previstas as classes de Locais de Instalação conforme Tabela 2.

Classe do Local de Instalação	Cód. Previsto	Descrição prevista
Estações	ESTXXX	"ESTAÇÃO" + Nome da estação
Interestações	ZZZYYY	"Nome da estação sentido Uruguai/Pavuna" + "Nome da estação sentido G.Osório/J.Oceânico" Onde: ZZZ é o código da estação sentido Uruguai/Pavuna e YYY é o código da estação sentido G.Osório/J.Oceânico
Subestações principais	SSPXXX	"SUBESTAÇÃO PRINCIPAL/PRIMÁRIA DE " + nome do local Onde: XXX é o código do local
Subestações principais externas	SPEXXX	"SUBESTAÇÃO PRINCIPAL EXTERNA DE" + nome do local Onde: XXX é o código do local

Tabela 2- Niv. Hierarquia 2

Figura 14 - Exemplo de definição de Classe de Local e Codificação.

Fonte: Documentos internos

Com base nessas definições, engenharia e manutenção realizaram os levantamentos em campo, ficando a cargo da engenharia a elaboração das planilhas de carga e o PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) ficou responsável pela validação e cadastro no SAP PM.

A migração ocorreu em ondas, indisponibilizando para utilização pela operação e manutenção trechos do sistema, foram cadastrados aproximadamente 3.000 locais e cadastrados/migrados cerca de 38.000 equipamentos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A árvore obtida é estruturada, organizada e compreende todos os níveis dos locais, com algumas adaptações, facilitando a busca e controle dos problemas. Além de possibilitar padronização dos indicadores antes adaptados para cada sistema, o que onerava sua geração.

Loc. instalação:	IF	Vál. desde	19.06.2019
Denominação	INSTALAÇÕES FIXAS		
IF	INSTALAÇÕES FIXAS		
CMN	CENTRO MANUTENÇÃO		
CAD	CENTRO ADMINISTRATIVO		
LN1	LINHA 1		
L1A	LINHA 1A		
LN2	LINHA 2		
LN4	LINHA 4		

Figura 15 - Nova árvore agrupada em linhas e edificações.

Este novo formato de árvore de ativos:

- Melhora a identificação e localização das falhas tanto pela operação quanto pela manutenção, que anteriormente necessitava escrever muitas informações adicionais para direcionar a manutenção para o correto local onde havia sido identificada a avaria.
- Possibilita a padronização das métricas de indicadores que tem como base informações do SAP PM, tais como Locais de Instalação e Equipamento.
- Facilita o controle de pendências de manutenção, sobretudo aquela que tem como referência posições físicas.

Exibir nota PM: Restabelecimento

Nota: 500957 NTU SOMENTE VENTILA

Status: MSEN ORDA 008

Ordem: 91029805

Dados de Cabeçalho | Classificação | Dados de Avaria | Dados de Localização | Síntese de dados

Objeto de referência

Loc. instalação: LN2-ESTERN-MEZAN-... SALA DE AR CONDICIONADO - M09

Equipamento: ESTERNSLAC01-SRE SISTEMA REGRIGERAÇÃO

Responsabilidades

Grp.plnj.PM: 011 / CM01 REFRIGERACAO

CenTrab respon.: I12 / CM01 INFRA - REFRIGERACAO

Departam.respon:

Responsável: 8672 JONAS DO CARMO FERREIRA

Notificador: 5401 Data da nota: 07.04.2019 07:51:06

Efeito sobre a instalação

Consequência: 2 Com reperc sem interf índices e sem evac

Situação

Descrição: SOMENTE VENTILA

Txt.descr.situação: 07.04.2019 07:51:24 ANDERSON COSTA DE MATOS (AMATOS)

Ar condicionado (modelo janela) da bilheteria não esta refrigerando. Ele

Figura 16 - Nota registrada na nova árvore.

Na imagem abaixo, é possível identificar um exemplo de uma notificação de falha aberta neste novo formato. A partir da árvore de ativos é possível identificar em qual nível da estação o ar condicionado em questão está localizado. Facilitando tanto para a operação a abertura da nota, quanto para a manutenção a identificação do local na estação.

No exemplo abaixo, é possível verificar uma nota aberta também para o sistema de refrigeração, porém na árvore antiga.

Neste formato, era necessário detalhar no campo observações direcionamento adicionais para facilitar a identificação da localização pela manutenção.

Nota	453307	NU	BAIXO RENDIMENTO
Status	MSEN ORDA	008	
Ordem	90941630		

Dados de Cabeçalho	Classificação	Dados de Avaria	Dados de Localização	Sintese de datas	Catálogos
--------------------	---------------	-----------------	----------------------	------------------	-----------

Objeto de referência

Loc. instalação: IE-ESTIGO-SRE SISTEMA DE REFRIGERACAO

Equipamento:

Responsabilidades

Grp.plnj.PM: 011 / CM01 REFRIGERACAO

CenTrab respon.: I12 / CM01 INFRA - REFRIGERACAO

Departam.respon:

Responsável: 260 PAULO H MENDONCA SAMPAIO

Notificador: 4061 Data da nota: 29.09.2018 06:53:35

Efeito sobre a instalação

Consequência: 2 Com reperc sem interf índices e sem evac

Situação

Descrição: BAIXO RENDIMENTO

Txt.descr.situação: 29.09.2018 06:54:23 ANTONIO DE JESUS SANTOS (AJSANTOS)
Self sala da supervisão e bilheteria com baixo rendimento, (não resfria

Figura 17 - Nota registrada na árvore antiga.

Desta maneira, é possível observar ganhos na rastreabilidade e controle do Backlog, além do melhor direcionamento da manutenção.

Como era previsto, e foi alinhado com operação e manutenção, após completa migração foram identificados alguns desvios, visto o grande volume de informação trabalhada e o fato de todo o trabalho ter sido realizado com mão de obra interna em paralelo com as atividades de rotina. Tais desvios foram corrigidos seguiram os processos existentes de cadastro que possibilitam correções e ajustes e já são conhecidos e disseminados.

CONCLUSÕES

Com a nova árvore obteve-se um nível de controle de locais de quatro para cinco níveis, o que possibilitou o cadastro de todas as salas existentes em edificações e pátios, facilitando rapidez na localização e melhorias na rastreabilidade do backlog.

Também eleva o nível de controle e rastreabilidade das falhas, repetibilidade por exemplo.

A migração não foi livre de falhas. Apesar dos esforços iniciais em organização e planejamento, erros como o de comunicação foram observados, além de terem sido observados gaps nas definições, observados no decorrer ou pós migração e que necessitaram de ajustes.

Próximos passos

Conforme citado, o SAP PM disponibiliza recurso para reorganização da árvore pelos critérios de classe, o que se demonstraria útil para futuras consultas por elementos de mesma categoria e/ou finalidade. Desta maneira, é extremamente relevante o cadastro das classes de locais, que permite visualizar em formato similar a topologia lógica a árvore de ativos cadastrada com topologia física.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://www.heflo.com/pt-br/rh/mapeamento-de-processos-de-rh/>, acessado em 22/06/2019

ABNT, NBR ISO 14224/2011 - Indústrias de petróleo e gás natural - Coleta e intercâmbio de dados de confiabilidade e manutenção para equipamentos.