

# Gestão do conhecimento e informações relacionadas aos ativos de infraestrutura ferroviária

Daniel Botelho<sup>1\*</sup>, Luiz Pedrosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> MRS Logística S.A., Av. Brasil n°2001, 36.060-010, Juiz de Fora - MG

e-mail: daniel.botelho@mrs.com.br, luiz.pedrosa@mrs.com.br

## RESUMO

Centralizar e gerenciar as informações dos ativos de infraestrutura de uma empresa e todo o seu histórico de manutenções são fatores primordiais para a confiabilidade da operação ferroviária. Além disso, evita perdas de conhecimento com a rotatividade das pessoas do setor e o retrabalho com atividades já executadas, conferindo rastreabilidade às decisões tomadas e permitindo a inferência de informações técnicas relativas à integridade dos ativos. Apesar de parecer simples, a diversidade dos ativos de infraestrutura existentes ao longo da malha ferroviária (pontes, viadutos, túneis, bueiros e contenções) e das intervenções realizadas nesses dispositivos dificulta a aquisição de uma ferramenta existente no mercado que atenda a todos os requisitos necessários. O objetivo deste trabalho é apresentar uma ferramenta que auxilie na gestão do conhecimento gerado pelas atividades relacionadas aos projetos, estudos e obras realizadas nos ativos de infraestrutura ao longo da malha ferroviária e também caracterizar como surgiu a necessidade de criar um processo estruturado de gestão e armazenamento de informações. Dentro desse contexto, o desenvolvimento interno de um software se mostrou uma solução eficiente de suprir essa lacuna, visto que possibilita a customização da estrutura do sistema de acordo com características específicas de cada tipo de ativo, alinhando os parâmetros relacionados à cultura organizacional e às políticas de segurança de informação da empresa. O processo de gestão de conhecimento envolve uma mudança cultural dos colaboradores, seguindo determinadas etapas para a alimentação do software com informações e dados gerados por suas atividades, garantindo o seu registro de forma adequada e confiável. Assim, este artigo também vem apresentar como foi especificado e desenvolvido o Sistema de Ativos de Infraestrutura da MRS Logística, que permite a gestão integrada do conhecimento, das informações e atividades realizadas nos mais de 10.000 ativos de infraestrutura da empresa, e ainda abordar as dificuldades de implementação e de mudança cultural que permitiram essa quebra de paradigma organizacional.

**Palavras-Chaves:** Via permanente; Sistema de informação integrada; Infraestrutura; Gestão de ativos.

## 1. INTRODUÇÃO

A gestão correta e eficiente dos ativos de infraestrutura é imprescindível para as empresas, pois atua diretamente na confiabilidade, reduz custos, evita retrabalho e permite uma melhor avaliação das estratégias de manutenção a serem realizadas. Segundo Coelho (2015), a gestão dos ativos se torna ainda mais vital para empresas onde o desempenho desses ativos impacta diretamente no produto final entregue aos clientes.

Apesar de parecer uma atividade de rotina das empresas, a gestão de ativos é complexa. No setor de transporte ferroviário, essa tarefa se torna mais desafiadora por diversos motivos, entre eles:

- Perda de dados históricos por conta da privatização da antiga rede ferroviária federal (RFFSA);
- Dispersão dos ativos ao longo da malha;
- Alto número de ativos;
- Grande número de intervenções realizadas anualmente.



Além do armazenamento de informações, a gestão dos ativos tem que estar direcionada para a estratégia da organização. Santos (2020) afirma que uma gestão eficiente permite melhorar a tomada de decisão na alocação de recursos, otimizando assim os processos de manutenção.

A norma internacional ISO 55001 define os requisitos necessários para um sistema de gestão voltada para os ativos das empresas. Ela caracteriza essa gestão de ativos como uma atividade que “coordena as atividades financeira, de operação, de manutenção, de gestão do risco e outras que estejam relacionadas com os ativos, para que a organização produza mais valor a partir dos seus ativos” (ISO, 2021).

Quando trazemos para a realidade da MRS Logística, empresa estudada neste trabalho, existem atualmente mais de 10.000 ativos, entre pontes, viadutos, bueiros, túneis e contenções, espalhados por 1.643km de malha ferroviária ao longo de três estados.

Apesar de controles serem realizados de maneira manual pelas equipes de manutenção de infraestrutura, a falta de um sistema que centralize a informação de todos os ativos sempre foi apontada como um ponto de melhoria para o processo, principalmente com a disseminação de práticas de inteligência de dados, gestão do conhecimento e segurança da informação.

Diante dessa realidade, surgiu a necessidade de desenhar e implementar uma solução sistematizada que permitisse realizar a gestão dos ativos de maneira eficiente e centralizada, projeto este que será detalhado nesse trabalho.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O projeto de construção do sistema de gestão de ativos de infraestrutura da MRS Logística começou após a aprovação interna para a execução, com um escopo de entregar ao final um software georreferenciado que permitisse o cadastro dos ativos e o registro de todas as intervenções realizadas em cada um ao longo do tempo (obras, inspeções, instrumentações especiais, projetos, entre outros). Ele deveria ser intuitivo aos usuários e permitir o armazenamento de arquivos em todos os formatos e tamanhos, suportando a diversidade de documentos relacionadas aos ativos.

A partir deste escopo, a equipe do projeto em conjunto com os analistas de TI responsáveis precisou definir alguns pontos importantes necessários para o sucesso do trabalho, que serão detalhados nos tópicos a seguir.

### 2.1 Desenvolvimento x Aquisição

Um dos primeiros pontos avaliados pela equipe de projeto foi a decisão de adquirir um software de mercado para a gestão de ativos ou desenvolver internamente um sistema direcionado para as necessidades da empresa.

Atualmente existem vários programas com escopo direcionado à gestão de ativos no mercado, inclusive a própria MRS já utilizava um sistema semelhante para controle de patrimônio. A opção de adquirir um software já estruturado trazia como benefícios a redução no tempo de implementação, suporte técnico especializado e, no caso do sistema já implantado na MRS, pesava a favor o conhecimento interno sobre a ferramenta.

Apesar desses benefícios iniciais, muitos dos requisitos definidos para o projeto não eram atendidos pelas ferramentas de mercado, como a baixa customização dos tipos de documento a serem inseridos e falta de interface com os demais sistemas da empresa. Além disso, os custos de implantação e licenças anuais oneravam o valor final do projeto.

Diante disso, algumas empresas desenvolvedoras de softwares foram consultadas para avaliação da viabilidade de desenvolvimento customizado da ferramenta. Diante dos retornos positivos recebidos, tanto financeiramente quanto de arquitetura do software, foi definido que uma especificação detalhada dos requisitos da ferramenta seria elaborada para que o desenvolvimento do sistema fosse feito por uma empresa contratada sob supervisão da equipe de TI da MRS.

### 2.2 Cadastro dos ativos de infraestrutura

Um dos pontos chave para o desenvolvimento da ferramenta era definir de qual base de dados seria buscada as informações dos ativos de infraestrutura. Como a gestão do plano de manutenção desses ativos não era sistematizada, vários cadastros existentes no ERP da empresa estavam incompletos ou inexistentes, principalmente dos bueiros e

cortes/aterros. Diante disso, inicialmente a solução desenhada foi a criação de uma base exclusiva para o cadastro dos ativos dentro do sistema a ser construído, permitindo que os ajustes e inclusões fossem feitos de maneira mais rápida e sem impactar os demais sistemas da empresa.

Apesar de se mostrar uma solução mais simples, a criação de uma base paralela se mostrou conflitante com outros projetos da empresa voltados para o saneamento e unificação de dados cadastrais de ativos. Além disso, outros projetos de gestão do plano de manutenção e medições de serviço feitos diretamente no ERP estavam em discussão, e para isso os cadastros necessitavam estar sistematizados.

Em linha com este último ponto, a equipe de projeto, em consenso com os usuários-chave dos sistemas de manutenção, definiram que a ferramenta deveria acessar o banco de dados oficial do ERP, que por sua vez deveria estar com todos os ativos cadastrados. Para operacionalizar esse vínculo entre os sistemas, foi realizada uma avaliação da base de dados do ERP e feita uma carga de criação dos ativos faltantes e ajustes das informações existentes com base nas fichas cadastrais de cada um.

### 2.3 Armazenamento dos arquivos

O armazenamento dos arquivos digitais relacionados aos ativos também foi um requisito debatido pela equipe de projeto. As intervenções realizadas geram um volume considerável de documentos, principalmente das obras e inspeções. Além da quantidade, alguns arquivos são muito grandes e possuem informações confidenciais, como guias de obras e contratos dos fornecedores. Por conta dessas características, o sistema deveria permitir o envio e *download* dos arquivos de maneira ágil, garantir a segurança da informação e possuir *backup* periódico para evitar perdas de informações.

Para atender esses critérios, a equipe de projeto estudou utilizar soluções de armazenamento em nuvem e em *storage* físico. Este último se mostrou mais adequado, principalmente por permitir a aplicação das regras de segurança da informação já praticadas nos outros sistemas e rede interna da MRS.

A partir do dimensionamento dos arquivos e expectativa de utilização dos próximos anos,

foi definida a compra de um *storage* de 10 *terabites* que seria dedicado ao sistema.

### 2.4 Layout das informações

Com todas as definições técnicas traçadas, a última etapa do projeto foi definir o layout do sistema. Essa etapa foi muito importante para garantir uma navegação fácil e intuitiva por parte dos usuários, facilitar pesquisas e definir perfis de acesso.

Por ser um projeto totalmente customizado, foi possível desenhar a ferramenta de acordo com alguns critérios definidos em consenso pela equipe:

- Um cabeçalho com as informações principais dos ativos;
- Uma aba com a ficha de cadastro técnico do ativo (dimensões, idade, material, etc);
- Uma aba com fotos do ativo;
- Uma aba para cada tipo de atividade realizada no ativo (intervenções/obras, projetos, estudos geotécnicos, topografias e outros).

A Fig. 1 abaixo mostra o layout final da página de uma ponte cadastrada no sistema.



Fig. 1 - Exemplo de layout de ponte cadastrada no sistema

### 3. RESULTADOS OBTIDOS

A implantação do software trouxe organização, sistematização e rastreabilidade para as informações dos ativos envolvidos.

Dentre os vários benefícios percebidos podemos destacar o georreferenciamento, a armazenagem dos dados em ambiente único, a utilização da base de ativos já cadastrada no ERP (*enterprise resource planning*) e a navegabilidade do sistema para que os usuários encontrem com facilidade o que estão buscando.

O georreferenciamento (Fig. 2), por exemplo, gerou uma gestão mais eficiente dos ativos pois, além de determinar a posição exata do ativo na malha, permite também a visualização rápida do entorno, identificando

acessos, interferências e análises preliminares do ambiente antes mesmo da visita ao campo. Em eventos de crise, por exemplo, é possível identificar facilmente todas as interferências existentes em um determinado local (faixa quilométrica) para o desenvolvimento de um desvio ou um plano emergencial.

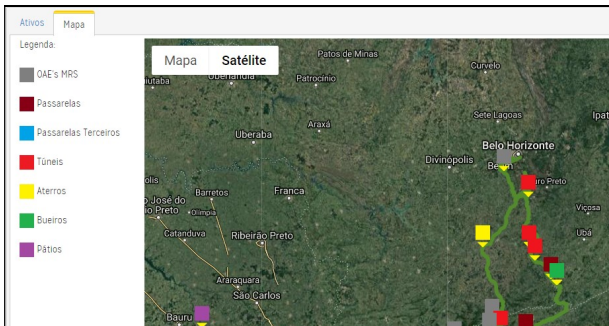


Fig. 2 - Exemplos de ativos georreferenciados na malha da MRS Logística

A armazenagem dos dados dos ativos em ambiente único permite o acompanhamento do histórico dos serviços realizados, consolidando a documentação de estudos técnicos, imagens, inspeções, instrumentações, intervenções, atendimentos emergenciais, topografias, sondagens e outros serviços que foram realizados nas estruturas, organizando-as nos ativos por sua natureza e considerando informações cronológicas, de valor investido, fornecedores, dentre outras, conforme representado na Fig. 3.

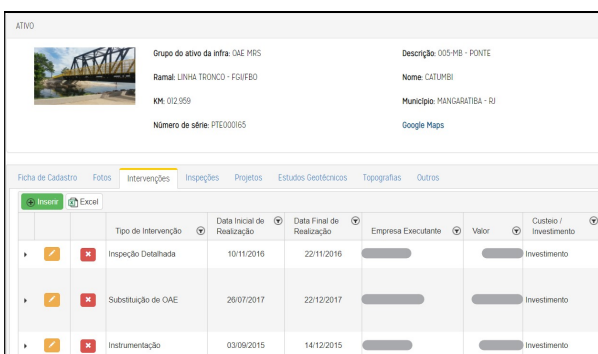


Fig. 3 - Exemplo de documentação anexa a um ativo

Já em relação ao cadastro dos ativos em sistema, buscou-se a utilização da base já existente no ERP atual da companhia, a fim de que a base de ativos seja única e, no caso de outras atividades forem realizadas em

outros módulos do ERP, essas serão refletidas no cadastro do ativo. Essa estrutura ligada ao ERP também tem o objetivo de permitir futuramente a implantação de um sistema de medições integrado e a tramitação de outros documentos diretamente no sistema.

O sistema desenvolvimento ainda permite buscas utilizando faixa quilométrica da ferrovia, nome do ativo, localização, e qualquer outra informação que esteja disposta na descrição do mesmo.

#### 4. CONCLUSÃO

O processo de sistematização dos dados dos ativos de infraestrutura implementado buscou solucionar uma série de deficiências, definindo uma nova maneira de atuar sobre massa de informações que é gerada diariamente através das atividades de engenharia executadas nos ativos.

Além dos benefícios já citados, o sistema ainda promove a inclusão digital dos colaboradores e de processos antes realizados de forma analógica.

É válido considerar que a integração do sistema com o ERP é parcial, o que faz com que seja necessário a maioria dos dados e processos ainda sejam carregados para o sistema de maneira manual, o que demanda o comprometimento da equipe, existindo um risco inerente às cargas de informações

A mudança cultural das equipes fez-se necessária para que as informações geradas fossem carregadas para o sistema e respectivos ativos de maneira síncrona. Para tal, foram criados indicadores de qualidade e aderência ao cronograma de inserção dos dados dos ativos e documentação das atividades no sistema.

Por fim, ressalta-se ainda que todo o *backlog* de informações já gerado antes da implementação do sistema vem sendo inserido no mesmo. Assim, em breve todas as informações dos ativos poderão ser consultadas via plataforma.

#### 8. REFERÊNCIAS

COELHO, R. W. S. Aplicação do Conceito de Gestão de Ativos Físicos numa Estação Elevatória de Água. 150 f. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2015.



Os ativos são fundamentais para a sua organização. ISO, 2021. Disponível em: <<https://committee.iso.org/sites/tc251/social-links/resources/portugues.html>>.

Acesso em: 05/07/2021.

SANTOS, V. M.; TONIOLO, B. P.; SIMAS, I. T. H.; NAGATANI, T. L.; PAIXÃO, A. M., Gestão da base de ativos de infraestrutura na unidade de negócio oeste SABESP, Anais do 31º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente, São Paulo, Brasil, Novembro 2020