



AEAMESP



MANUAL DE ENTREGA DE OBRAS: FERRAMENTA FUNDAMENTAL PARA A MANUTENÇÃODAS ESTAÇÕES

Renato Klages Giannela

Celio Marcos Penteado Emerique

Marcio Guimarães Mendes



AEAMESP



20ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Tecnologias de implantação, operação e manutenção de sistemas de transporte

MANUAL DE ENTREGA DE OBRAS:

FERRAMENTA FUNDAMENTAL PARA A MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES



INDICE

OBJETIVO	3
RELEVÂNCIA.....	3
DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	3
SOLUÇÃO	7
DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA.....	8
RESULTADOS.....	10
DIFICULDADES	11
CONCLUSÃO.....	11
RECOMENDAÇÕES.....	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13

OBJETIVO

Proporcionar ao cliente direto das Gerências de Empreendimentos (Área de Manutenção) um Manual de consulta confiável e de simples utilização, através do desenvolvimento de uma ferramenta para, a partir do conjunto de documentos de uma obra, montar um catálogo digital por um processo rápido, eficiente, automatizado e exato. Objetiva também a fácil identificação de elementos e projetos necessários para alterações ou substituições.

RELEVÂNCIA

Conseguir melhorar o desempenho atual das Gerências de Empreendimento através de um Manual de Entrega de Obras confiável, oferecendo mais agilidade para o usuário.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Acabamento das obras do Metrô – SP

Quando da implantação da primeira linha de Metrô na cidade de São Paulo, o Metrô criou a Gerência de Acabamento – GAC, que estava incumbida de gerenciar as obras de acabamento da Linha 1 – Azul. Após a implantação da primeira linha, houve um vazio de obras que acarretou na união das gerências envolvidas na implantação em uma só, que seria a Gerencia de Construção Centro em Gerencia de Construção Civil, GCC e as demais, incluindo a de acabamento, em coordenadorias com sigla COM 1, 2 e 3.



Figura 1: Construção da estação São Bento, no centro de São Paulo, em julho de 1973.

No reinício das atividades de obra com a construção da Linha 3 – Vermelha os remanescentes da GAC e do COM 3 reuniram-se num departamento incumbido de executar o Pátio Belém II.

No final dos anos 80, para executar o corredor de trólebus do ABC, dividiu-se a GCC em duas formando a GCC1 e GCC2, esta incumbida de executar o referido corredor. Daí, novamente se criou o ACB, Departamento de Acabamento de Obras.

Após o término das obras do corredor, a GCC2 voltou a se fundir com a GCC1 e a sigla GCC, mantendo-se o ACB como departamento de acabamento. Com a extinção do ACB, o acabamento ficou como uma coordenadoria de Acabamento e Desenvolvimento que, extinguiu se também, após algum tempo. Hoje a fiscalização do acabamento ficou para ser feita pela equipe de fiscalização de obra bruta.



Figura 2: Túnel entre as estações Saúde e Praça da Árvore, na zona sul de São Paulo

Manual de Entrega da Obra

Nesses últimos anos de existência, a Coordenadoria de Acabamento e Desenvolvimento herdou todas as informações das obras de acabamento, quer seja da Linha 1, extensão norte (Estações Jardim São Paulo, Parada Inglesa e Tucuruvi) ou da Linha 2 – Verde, estações Consolação, Clinicas, Sumaré, Vila Madalena.

Este acervo e mais as informações que estavam sendo copiladas, posto que já se desenvolviam as obras da estação Chácara Klabin, nos trouxeram a necessidade de informarmos aos nossos clientes imediatos (áreas de manutenção) o máximo de informações referentes aos acabamentos para facilitar futuras reposições, conservações e alterações que se fizerem necessárias.

Inicialmente, as informações sobre as obras das estações ficavam guardadas nos processos de compra ou na memória dos engenheiros e técnicos que atuaram nos empreendimentos. Esta situação levava a pesquisas que duravam horas e até dias.

A princípio julgou-se suficiente a relação de fornecedores para facilitar o rastreamento de um determinado elemento, mas, com a análise dos questionamentos, chegou-se à conclusão que algo mais completo seria o ideal para o auxílio que as equipes de manutenção necessitam.

Concluiu-se então que o trabalho deveria abranger os seguintes aspectos:

- Fornecedores
- Qualificação do Material/Produtos
- Procedimentos para instalação e acabamento
- Procedimentos e informações técnicas para manutenção;
- Projetos
- Listas de materiais
- Dados do empreendimento

Diante da dificuldade da concatenação de todas as informações em papel, decidiu-se então pela utilização de mídia eletrônica (DVD) em forma de website, que possibilitou armazenar todos os dados, bem como também incluir novas informações, tais como:

- Fotos do empreendimento;
- Informes jornalísticos do empreendimento (Clipping);
- Manuais Técnicos e de Manutenção;
- Certificados de Garantia;
- Lista e características das Espécies do Paisagismo e sua manutenção;

- Especificações técnicas.

As primeiras versões do catálogo eram feitas manualmente.

Devido a grande quantidade de documentos, projetos, memoriais descritivos, etc., a produção deste DVD de forma manual era um trabalho exaustivo e muito suscetível a falhas de organização e digitação.

SOLUÇÃO

Baseado no Manual de Normatização do Metrô (MAN) e no Índice dos Documentos da Estação foi possível desenvolver um programa de computador que “entende” esse grupo de documentos, organiza as informações do empreendimento e constrói automaticamente, por meio de um processo rápido e eficiente, um ambiente de consulta e navegação que pode ser gravado em um DVD e distribuído às áreas de manutenção.

Esse DVD foi nomeado como Manual de Entrega de Obras e compreende toda a documentação necessária e organizada para a atuação das equipes de manutenção da obra além de ter uma ferramenta de busca que propicia encontrar os documentos rapidamente.

Este catálogo atende ao Item 7 da ISO 9001 no que se refere à identificação e rastreabilidade. Veja o que a norma nos diz:

- Quando apropriado, a organização deve identificar o produto pelos meios adequados ao longo da realização do produto.
- A organização deve identificar a situação do produto no que se refere aos requisitos de monitoramento e de medição ao longo da realização do produto.

- Quando a rastreabilidade for um requisito, a organização deve controlar a identificação unívoca do produto e manter registros.

DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

Através da análise dos arquivos brutos da estação Sacomã, criou-se uma rotina que lê os arquivos em suas pastas e seus respectivos códigos, tendo como produto final o Manual de Entrega da Obra.

Para o desenvolvimento do trabalho, a ferramenta adotada para a automatização do processo é baseada no GRAILS, um aplicativo web gerador de HTML que, a partir de regras pré-definidas, gera o manual de entrega de obras, conforme o esquema da Figura 2:



Figura 3: Esquema do sistema para geração do Manual de Entrega de Obras

A partir da definição de convenções, o programa pode gerar páginas em HTML5, compatíveis com qualquer dispositivo. O aplicativo utiliza meta-dados dos documentos, se disponíveis, para prover informações e enriquecer a navegação.

A solução proposta é uma aplicação de arquitetura moderna de software para gerar interfaces para qualquer dispositivo.

O estudo de caso foi feito a partir do Manual de Entrega de Obras da Estação Sacomã, que foi gerado a partir dos dados brutos (plantas, dwgs, pdf, docs, xls, 500 arquivos), após sua análise, normalização e organização. A tela principal do Manual gerado é mostrada na Figura 4.

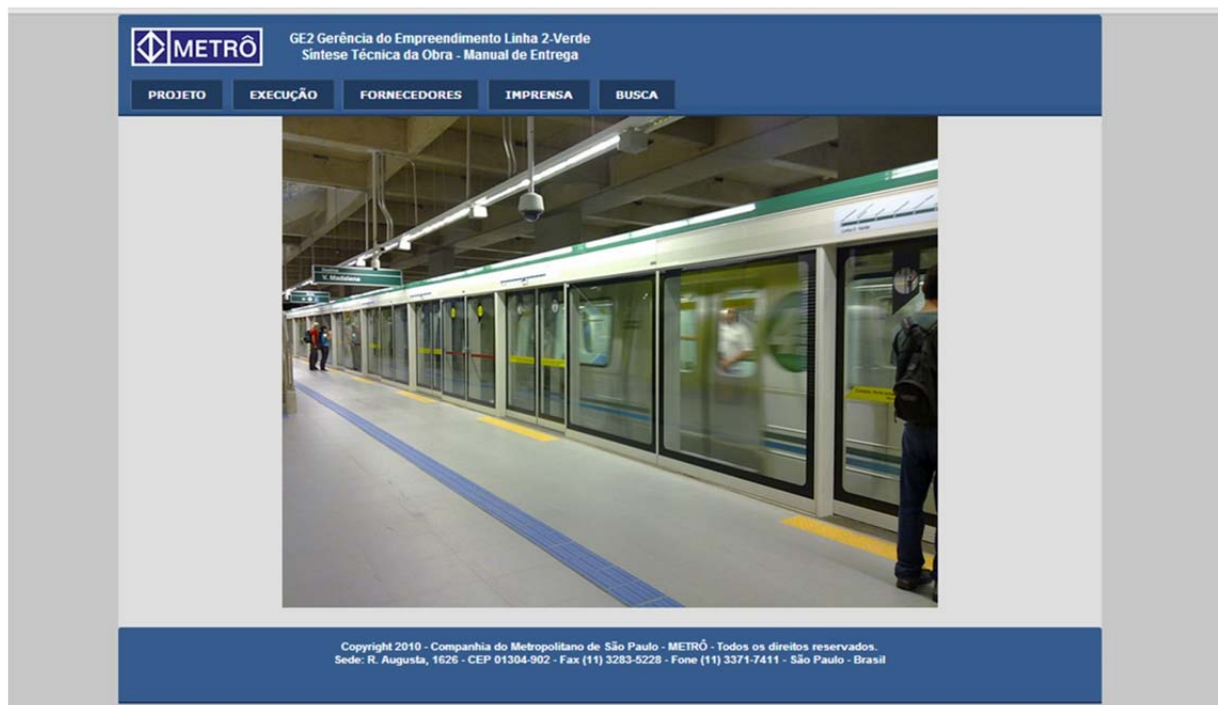


Figura 4: Tela Inicial do Manual de Entrega de Obras – Estação Sacomã

A partir do protótipo, foi gerado um DVD TESTE com material fornecido da Estação Chácara Klabin. Um conjunto com **2.184 arquivos** foi processado e construiu o ambiente de navegação dos documentos em **10.1 segundos**, conforme Figura 5:

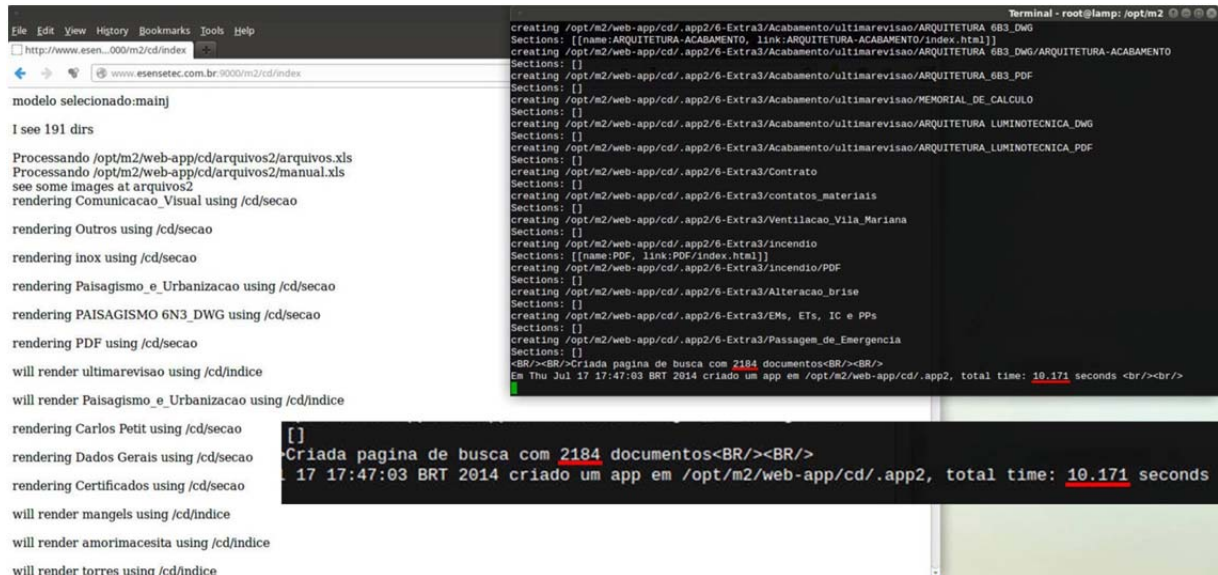


Figura 5: Log com informações sobre a geração do Manual

RESULTADOS

O Metro vai conseguir distribuir um DVD para a gerência de operações, gerado em poucos segundos, extremamente confiável, com poucas ou nenhuma falhas de links quebrados, organização, estrutura, etc.

Conseguimos assim um resultado em segundos do que antes era gerado em centenas de horas, superando de forma substancial a forma que era feita anteriormente.

DIFICULDADES

Para que o processo funcione é necessário que os parâmetros e procedimentos estabelecidos pela Companhia do Metropolitano de São Paulo sejam respeitados.

Foram encontrados problemas com o desrespeito às regras de normatização dos arquivos de projetos. Essa situação exige que se crie formas de corrigir a nomenclatura dos documentos para que estejam normatizados em respeito ao Instrumento Normativo (MAN), antes de colocarmos o Gerador de Manual para funcionar.

Também é importante que tenhamos o Índice de Documentos completo, atualizado e confiável, pois parte das rotinas baseia-se no conteúdo do Índice pois o processo para ser completo “retira” informações do nome do arquivo e do índice de Documentos.

CONCLUSÃO

Com esta solução, o Metro possui o mesmo DVD planejado com conteúdo de projetos anteriormente, porém agora tem um produto confiável, automatizado, e que funciona como uma biblioteca de consulta e auxílio, e que pode ser distribuído para a equipe de manutenção.

RECOMENDAÇÕES

Algumas recomendações que podem ser feitas ao Metro é no sentido de melhorar a rigidez ao respeito ao Instrumento Normativo (MAN) e a normalização da nomenclatura dos documentos.

Também é importante que a forma como são armazenadas as informações referente aos fornecedores das obras seja objeto de um Instrumento Normativo (MAN), para que a informação seja disponibilizada da mesma maneira que os desenhos, memórias, etc.

Para que o processo dê resultado, necessita de entradas (informações) corretas e normalizadas.

O tratamento do material, para que estivesse ajustado na forma de ser utilizado no processo de construção do catálogo, e a melhor estrutura de organização das categorias de documentos foram também algumas dificuldades encontradas para construir o **MANUAL**.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 2012, Companhia do Metropolitano de São Paulo. *Instrumento Normativo MAN 10-200: Aplicação dos códigos de trechos, subtrechos e unidades de construção utilizados em documentos técnicos.*
- 2011, Companhia do Metropolitano de São Paulo. *Instrumento Normativo MAN-10-201: Elaboração e fornecimento da documentação técnica de engenharia civil, arquitetura, geotecnia, topografia, desapropriações e via permanente.*
- 2012, Companhia do Metropolitano de São Paulo. *Instrumento Normativo MAN 10-202: Elaboração e fornecimento da documentação técnica de sistemas, equipamentos e instalações.*
- 2010, Companhia do Metropolitano de São Paulo. *MS-25-001: Manual do Sistema de Gestão da Qualidade.*
- *ABNT NBR ISO 9001:2008 – Sistemas de gestão da qualidade*