

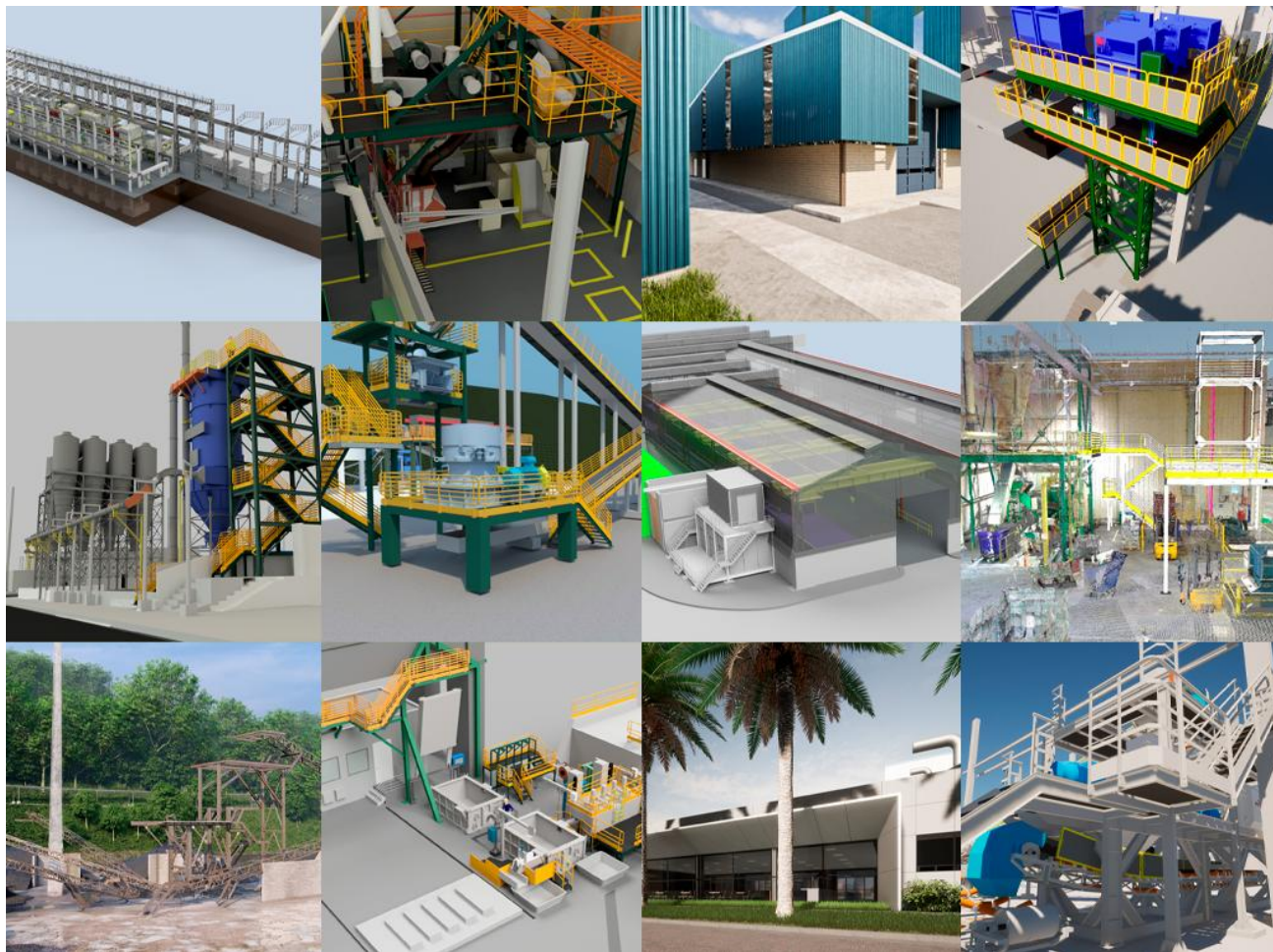
Integração de BIM, AWP e Lean com IPD:

Um Framework Colaborativo para a Gestão
Eficiente de Projetos Industriais.

Nayara Cristina Santa Marina Delgado
Coordenadora de Projetos



A Yellow Engenharia



A Yellow Engenharia é uma empresa especializada em viabilizar investimentos na indústria aplicando a vanguarda do conhecimento técnico na elaboração dos projetos de engenharia multidisciplinar e gerenciamento de obras industriais.



PROJETO DE
ENGENHARIA



GERENCIAMENTO DE
CONSTRUÇÃO E
MONTAGEM



BIM E ENGENHARIA
DIGITAL

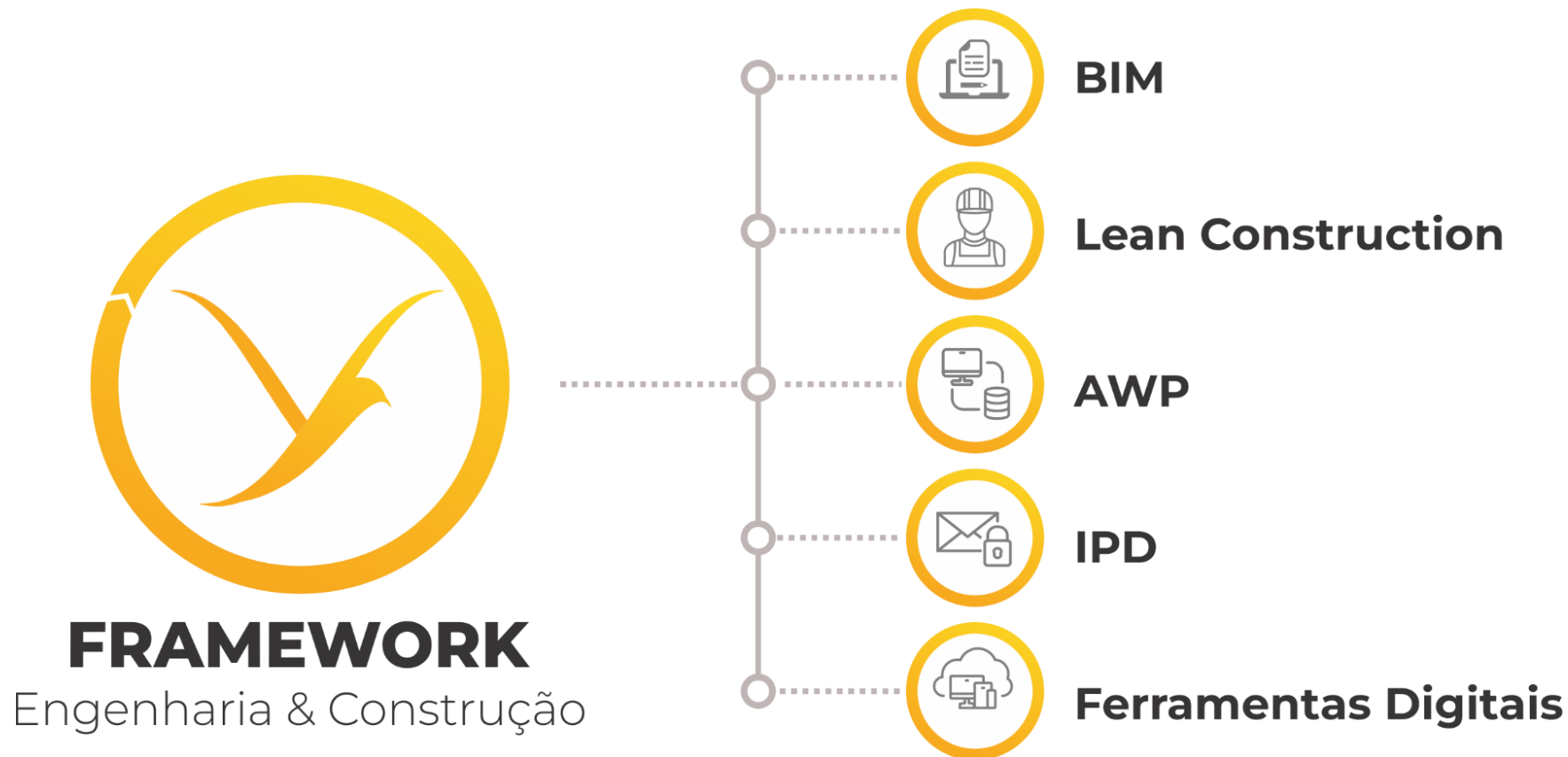


Contextualização

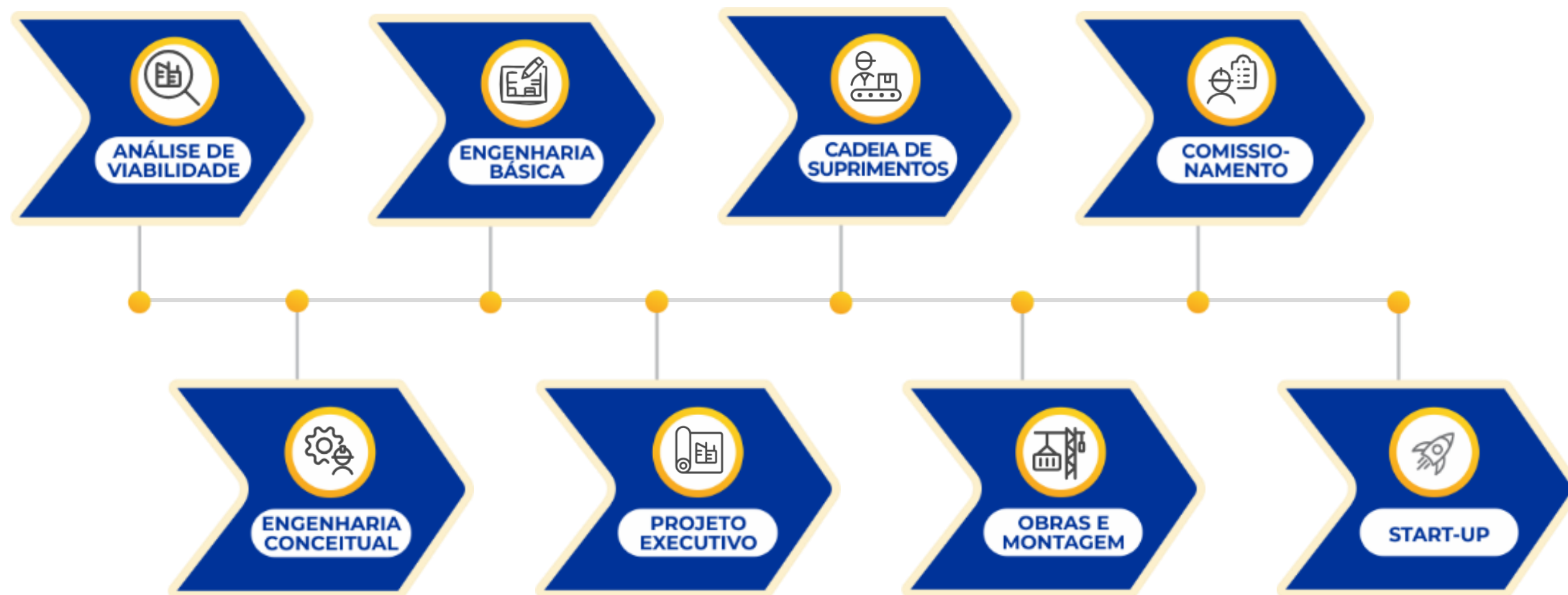
- ◆ A indústria da construção enfrenta desafios como **atrasos, custos elevados, desperdícios e falta de integração**.
- ◆ Métodos tradicionais apresentam **barreiras na colaboração**, na **previsibilidade** dos projetos e geram **retrabalhos**.
- ◆ A adoção de **metodologias** tem **melhorado planejamento, a execução e a eficiência operacional, promovendo maior colaboração e transparência**.



Framework de Engenharia e Construção



Fases do Ciclo de Vida do Empreendimento



Fases do Ciclo de Vida



BIM	• Plano de Execução BIM (preliminar).
AWP	• Planejamento preliminar baseado em pacotes.
LEAN CONSTRUCTION	• Envolvimento e capacitação das equipes.
IPD	• Estrutura de Governança Integrada; • Workshops de Alinhamento; • Ferramenta de simulação financeira; • Matriz de riscos e oportunidades.

- 
- Avaliação de benefícios (mercado, financeiro, prazo, escopo e tecnologia);
 - Levantamento de recursos necessários (operação, energia, logística e insumos);
 - Análise de impacto ambiental;
 - Identificação de aprovações normativas e regulatórias.

Fases do Ciclo de Vida



BIM	• Colaboração multidisciplinar em tempo real; • Softwares BIM; • Conceito baseado em alternativas; • Análise de alternativas econômicas/ambientais; • Validação de conceito.
AWP	• PoC 1 (Caminho da Construção); • TOPs (Partida Operacional); • CWA (Áreas de trabalho de Construção).
LEAN CONSTRUCTION	• Fluxo contínuo e processos enxutos.
IPD	• Plano de Ação Integrado; • Colaboração e compartilhamento de riscos e benefícios.



- Estudo de layout, modelo representativo 3D, fluxogramas, tecnologias e acessos;
- Levantamento preliminar de necessidades de utilidades e energia;
- Estudo de construções auxiliares e normas associadas;
- Análise de condições preliminares de construção e montagem;
- Estimativa inicial de custo, prazo e resíduos.

Fases do Ciclo de Vida



BIM	- Diferentes dimensões (4D, 5D, 6D); - Simulações e análises antecipadas; - Modelos Federados; - Clash Detection.
AWP	- Engenharia, suprimentos e construção; - Sequenciamento lógico e eficiente das atividades; - PoC 2 e 3 (Caminho da Construção); - CWP (Pacote de trabalho de Construção); - EWP (Pacote de Engenharia), PWP (Pacote de Suprimentos) e LWP (Pacote de Mão de Obra).
LEAN CONSTRUCTION	- Value Stream Mapping (VSM); - A3 Reports; - PDCA; - Cronograma Macro (LPS).
IPD	- Contrato Colaborativo (IPD Agreement); - Matriz de responsabilidades.



- Desenvolvimento do modelo 3D e compatibilização de disciplinas;
- Análise de interferências e definição da sequência construtiva;
- Aprofundamento dos estudos com simulações, cálculos e especificações;
- Refinamento das estimativas de custo e prazo;
- Elaboração de histograma, organograma e marcos da obra;
- Reuniões de apresentação de escopo para fornecedores;
- Requisitos de segurança, meio ambiente e aprovação legal.

Fases do Ciclo de Vida



BIM	• Análise de construtibilidade; • Realidade Virtual e Aumentada; • Modelagem planejamento de manutenção preventiva.
AWP	• Construction driven. • Empresa executante valida os CWP's (Pacote de Construção); • Eliminação de restrições antes da execução.
LEAN CONSTRUCTION	• Melhoria contínua e maximização do valor; • Reuniões de 6WLA (Six Week Look Ahead).
IPD	• Ferramentas de Visualização Colaborativa.



- Compatibilização do modelo 3D;
- Consolidação do layout com base nos equipamentos adquiridos;
- Projetos detalhados com listas de materiais e especificações de compras;
- Definição do cronograma detalhado (4D/5D);
- Revisão final das estimativas de custo e prazo;
- Equalização técnica e comercial das propostas;
- Estabelecimento da linha de base do cronograma e histograma da obra;
- Definição dos critérios de qualidade e segurança para execução.

Fases do Ciclo de Vida



BIM	• Modelo digital fonte única de informação; • Integração de fornecedores com ferramentas digitais; • Representação visual do empacotamento de materiais; • Registro de entradas e saídas de materiais.
AWP	• PWP (Pacote de Suprimentos); • LWP (Pacote de Mão de Obra).
LEAN CONSTRUCTION	• Kaizen; • Just in Time.
IPD	• Transparência total entre as partes interessadas; • Gestão colaborativa de fornecedores.



- **Consolidação das equalizações técnicas e comerciais;**
- **Elaboração e formalização dos contratos;**
- **Definição dos cronogramas contratuais (fabricação, entrega e mobilização);**
- **Desenvolvimento e acompanhamento de fornecedores;**
- **Controle de entregas de equipamentos e materiais;**
- **Aplicação de critérios de qualidade para materiais e equipamentos;**
- **Encerramento dos contratos.**

Fases do Ciclo da Vida



BIM	• Rastreabilidade de instalações via modelo digital; • 4D (monitoramento do progresso físico e programações de atividades); • Integração entre equipe de montagem e projeto.
AWP	• Reuniões de prontidão; • Elaboração de CWP (Pacote de Construção) em IWP (Pacotes de Instalação); • Workface Planning.
LEAN CONSTRUCTION	• Kanban; • Last Planner System (LPS); • Kaizen - 5S; • Dashboards e KPI's; • War Room/Planejamento diário.
IPD	• Gestão de riscos compartilhada; • Gestão de desempenho de equipes integradas.



- Mobilização de equipes e equipamentos;
- Montagem das estruturas de apoio (escritórios, canteiros, refeitório, almoxarifado);
- Implementação dos rituais de gestão e fiscalização pelo War Room;
- Monitoramento e controle das frentes de obra (avanço físico/financeiro, qualidade, segurança);
- Registro de ajustes de campo pela equipe de construção e montagem.

Fases do Ciclo de Vida



BIM	Modelos simulativos para sequenciamento de testes.
AWP	- TWP (Pacotes de Testes); - SWP (Pacotes de Comissionamento); - TOP (Partida Operacional).
LEAN CONSTRUCTION	- Check list com Plano Macro; - Aprendizado do Processo.
IPD	- Resolução de não conformidades; - Dashboards compartilhados.



- Execução de testes a frio e a quente;
- Consolidação de controles e indicadores;
- Elaboração do as built pela equipe de engenharia;
- Início da desmobilização das frentes de construção e montagem;
- Treinamento das equipes de operação e manutenção;
- Emissão do book final de montagem com relatório de testes.

Fases do Ciclo de Vida



BIM

- Modelos finais integrados para operação.

IPD

- Soluções de acompanhamento de desempenho.

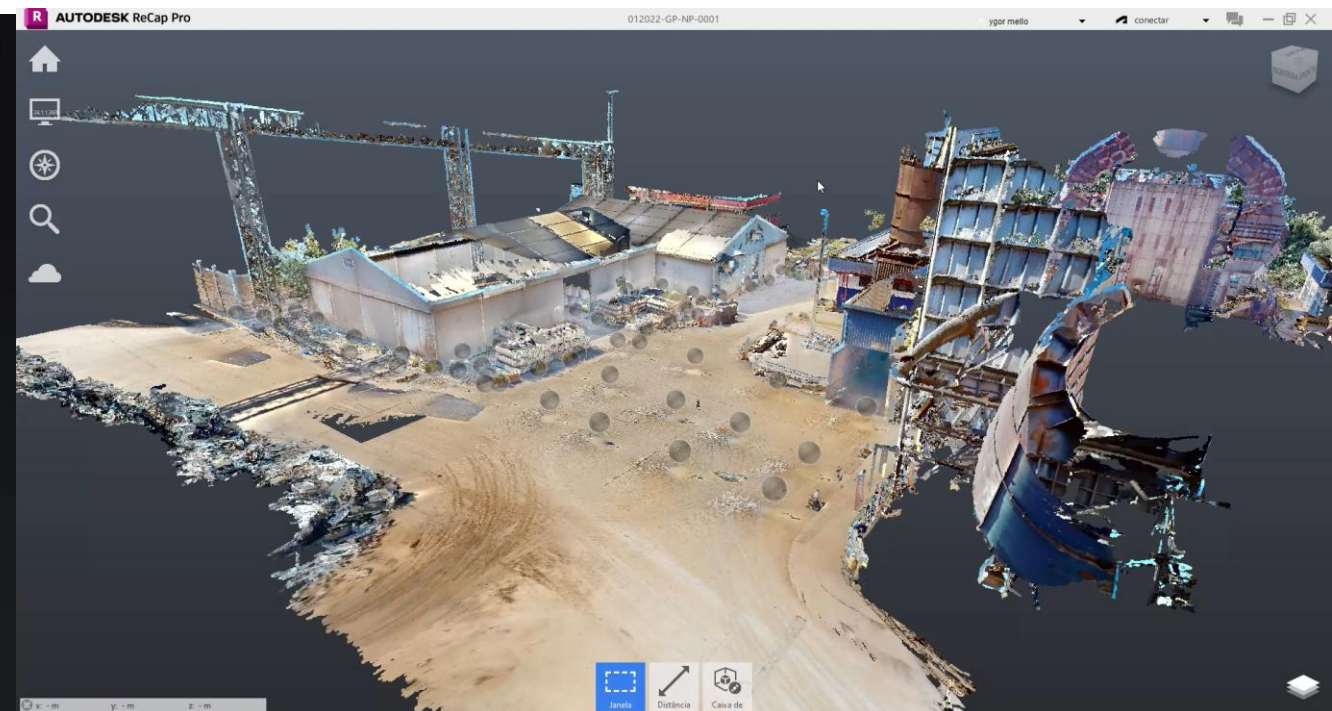
- Posta em marcha do projeto;
- Ajustes de performance dos equipamentos;
- Conclusão do as built e encerramento dos contratos;
- Finalização dos controles iniciais;
- Assinatura do termo de aceite e encerramento do projeto.

Tecnologias e Ferramentas Digitais



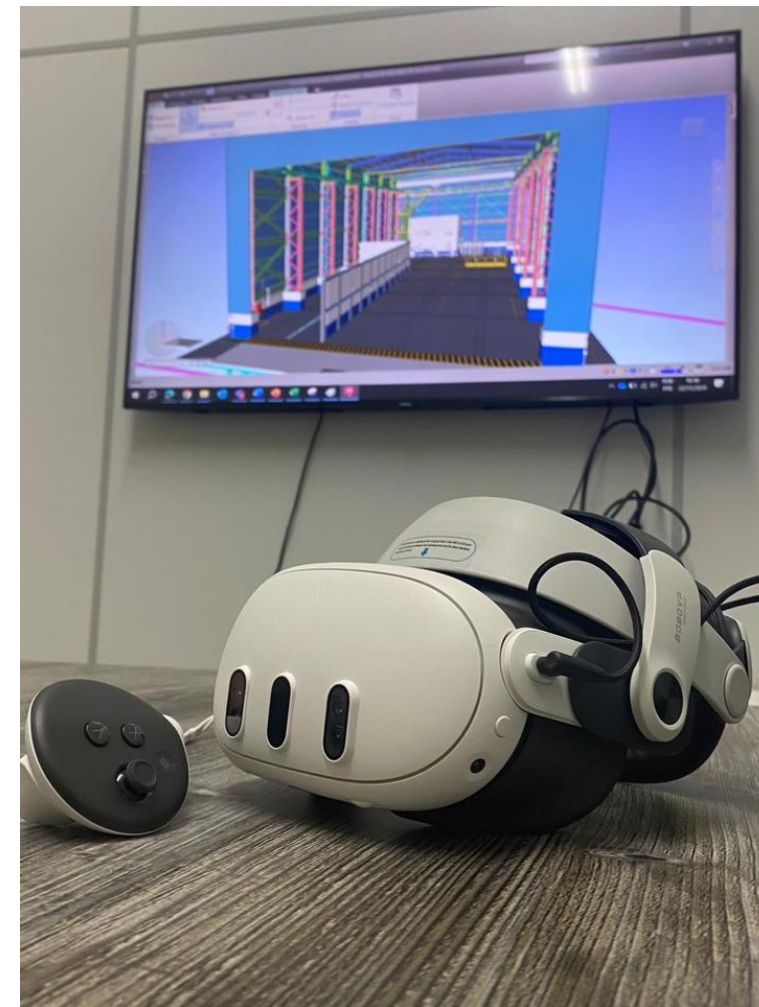
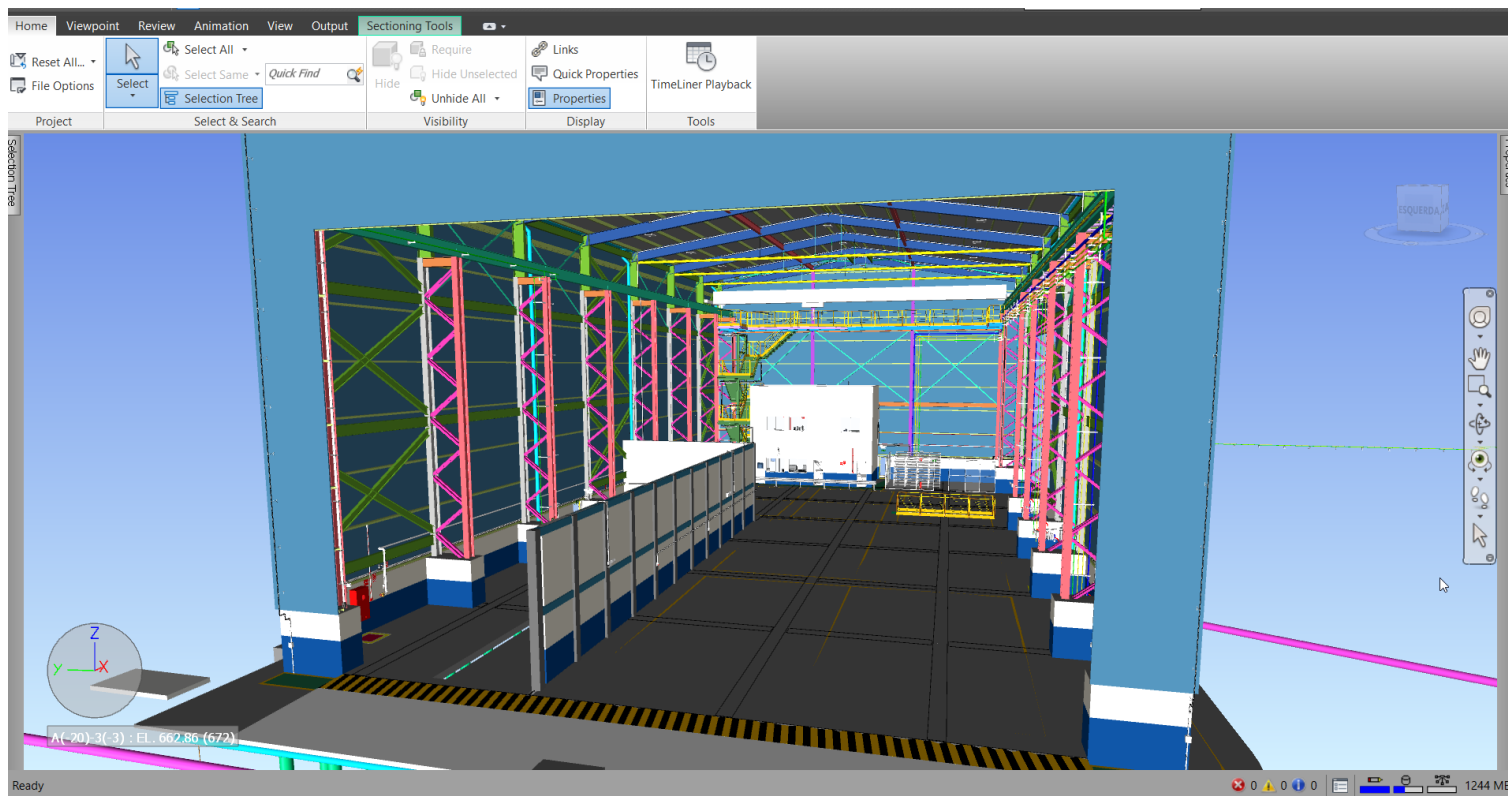
Nuvem de pontos

Levantamento com laser scanner/drone e georreferenciamento.



Realidade Virtual

Visualização durante a execução do projeto e aprovação do cliente.



CDE (Ambiente Comum de Dados)

Plataforma colaborativa em nuvem.

Arquivos

PastasPacotesÁrea de retenção

Arquivos de projeto

IT-

00-EM DESENVOLVIMENTO

00.01-YWL-YELLOW

00.01.00.MF-MODELO FEDERADO

00.01.01.M3-MODELO 3D

00.01.02.DE-DESENHOS

00.01.03.PQ-PLANILHA DE QUANTIDA...

00.01.04.LM-LISTA DE MATERIAIS

00.01.05.LL-LISTA DE MATERIAIS POR ...

00.01.06.MC-MEMÓRIA DE CÁLCULO

00.01.07.RE-RELATÓRIOS

00.01.08.FD-FOLHA DE DADOS

Nome ↑

00.01.00.MF-MODELO FEDERAL

00.01.01.M3-MODELO 3D

00.01.02.DE-DESENHOS

00.01.03.PQ-PLANILHA DE QUANTIDADES

00.01.04.LM-LISTA DE MATERIAIS

00.01.05.LL-LISTA DE MATERIAIS POR LINHA

00.01.06.MC-MEMÓRIA DE CÁLCULO

Modelos autorais BIM.

- 00.01.01.M3-MODELO 3D

ARQ-ARQUITETURA

ASB-AS BUILT

AUT-AUTOMAÇÃO

CIV-CONSTRUÇÃO CIVIL

DRP-DRENAGEM PLUVIAL

EAT-ELÉTRICA ATERRAMENT

EBD-ELÉTRICA BANDEJAME

ELI-ELÉTRICA ILUMINAÇÃO
- END-ENGENHARIA DIGITAL

HID-HIDROSSANITÁRIO

HVC-HVAC

INC - COMBATE A INCÊNDIO

INF-INFRAESTRUTURA

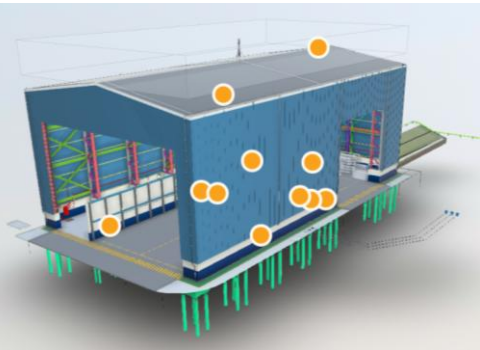
MEC-MECÂNICA

MET-ESTRUTURA METÁLICA

TLC-TELECOM

TUB-TUBULAÇÃO

Fluxos de comentários, revisões e relatórios.



Visualização do modelo 3D.

Navegador de modelos

Selecionar níveis...

Selecionar categorias...

Não disponível

012022-CA-MO-0001.rvt

012022-EM-MO-0001.ifc

012022-EM-MO-0002.iam

012022-CC-MO-0001.IFC

012022-CC-MO-0002.IFC

Revisões

Status	ID ↓	Redondo	Nome da revisão	Fluxo de trabalho	Iniciado por	Próxima ação por
ABERTO	26	1	YWL-CWA002-EAT-M3-60%	GER MODELOS (EMISSÃO)	CL Caroline Lima	EG FG
ABERTO	25	1	YWL-CWA002-ELI-M3-60%	GER MODELOS (EMISSÃO)	CL Caroline Lima	EG FG
ABERTO	24	1	YWL-CWA002-INC-M3-60%	GER MODELOS (EMISSÃO)	CL Caroline Lima	CG FG
ABERTO	23	1	YWL-CWA003-TUB-M3-60%	GER MODELOS (EMISSÃO)	CL Caroline Lima	CG FG
ABERTO	22	1	YWL-CWA002-TUB-M3-60%	GER MODELOS (EMISSÃO)	CL Caroline Lima	CG FG
ABERTO	21	1	YWL-CWA002-ACN-M3-60%	GER MODELOS (EMISSÃO)	CL Caroline Lima	CG FG
ABERTO	20	1	YWL-CWA002-CIV-M3-60%	GER MODELOS (EMISSÃO)	CL Caroline Lima	EG FG

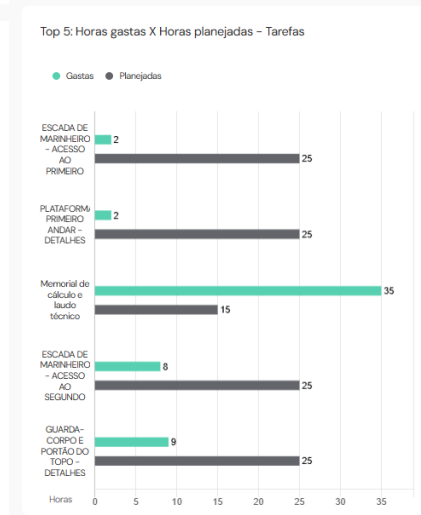
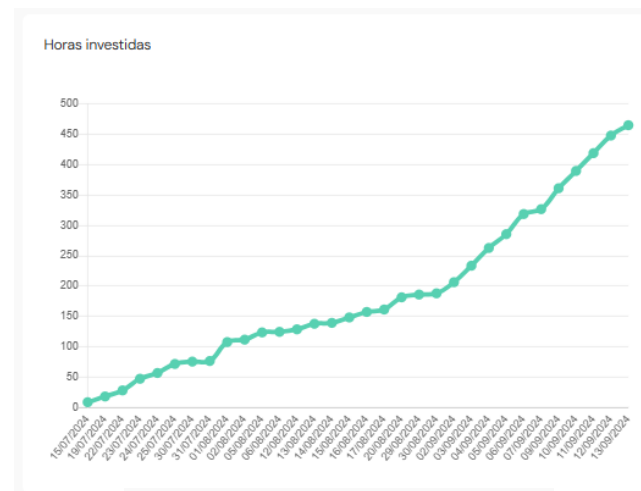
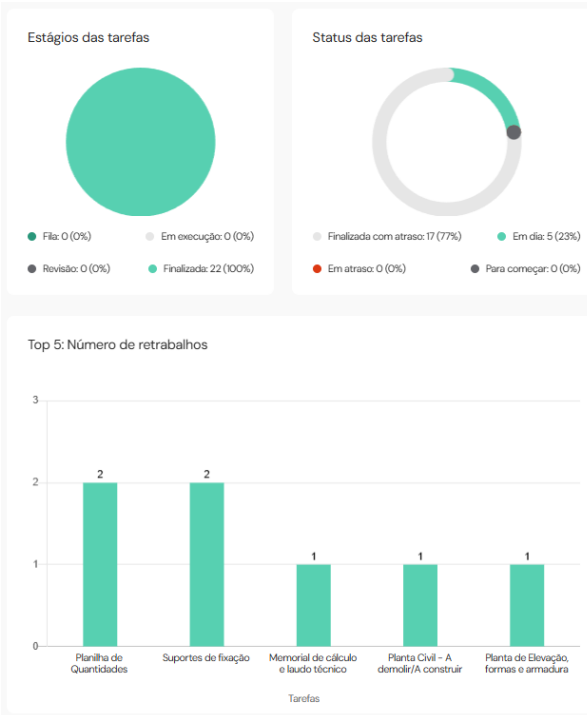
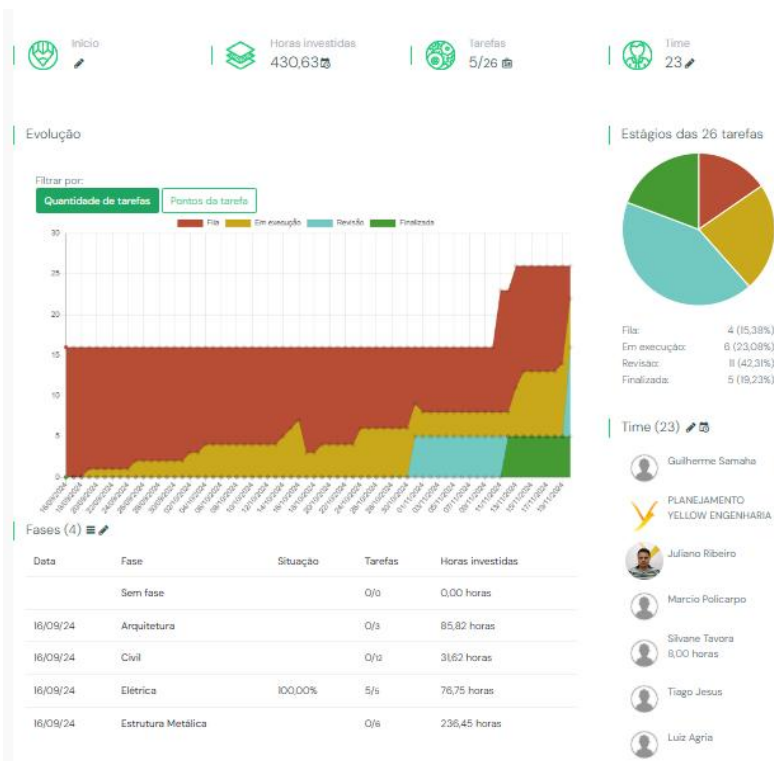
Gestão Digital da Construção

Planejamento do fluxo e dos processos de trabalho.

Processos integrados, automatizados e eficientes.

Índices de produtividade e retrabalhos.

ALTO QI
Wf Visus Workflow



Conclusão





FRAMEWORK

Engenharia & Construção

- ✓ **Mudança cultural;**
- ✓ **Valorização das pessoas;**
- ✓ **Tecnologia facilitadora;**
- ✓ **Integração de Pessoas, Processos e Ferramentas.**



nayara@yellowengenharia.com.br

 Nayara Delgado



Obrigada