



Palestra 16

A EXPERIÊNCIA BIM NO PROJETO DO HOSPITAL MILITAR DE BRASÍLIA

Coronel Ana Maria | Capitão Daiane





Apresentação



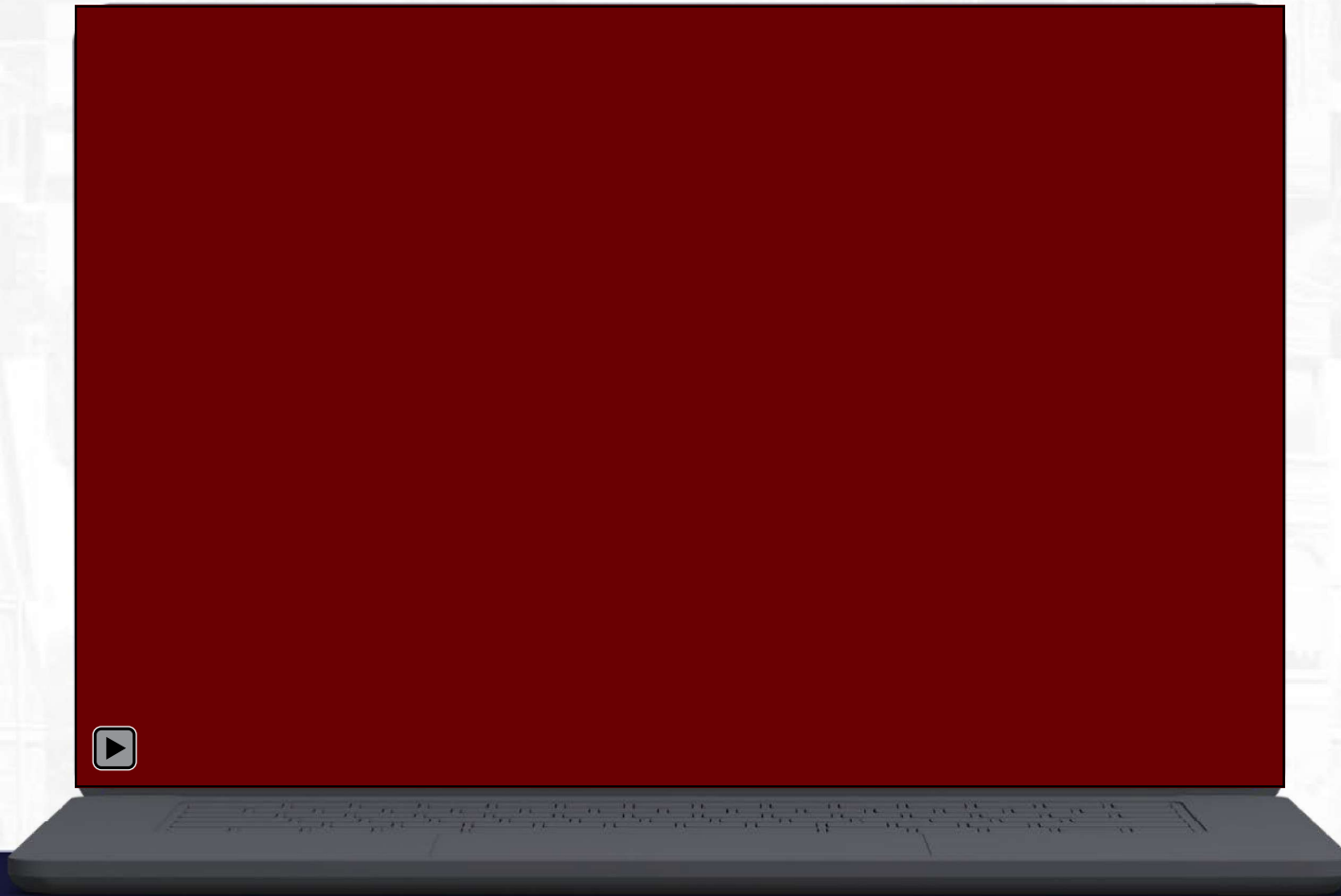
Cel Ana Maria
Diretora
Diretoria de Projetos
de Engenharia –
Exército Brasileiro



Cap Daiane
Gerente BIM
Diretoria de Projetos
de Engenharia –
Exército Brasileiro



Novo HMAB





Novo HMAB



Mas para chegar até aí...



Exército como executor de projetos





Estrutura de Engenharia do Exército



DOM - Gestão técnica e orçamentária das obras militares (1970)

Departamento de Engenharia e Construção

DPE – Diretoria de Projetos de Engenharia – Gestão técnica dos projetos de engenharia (2013)



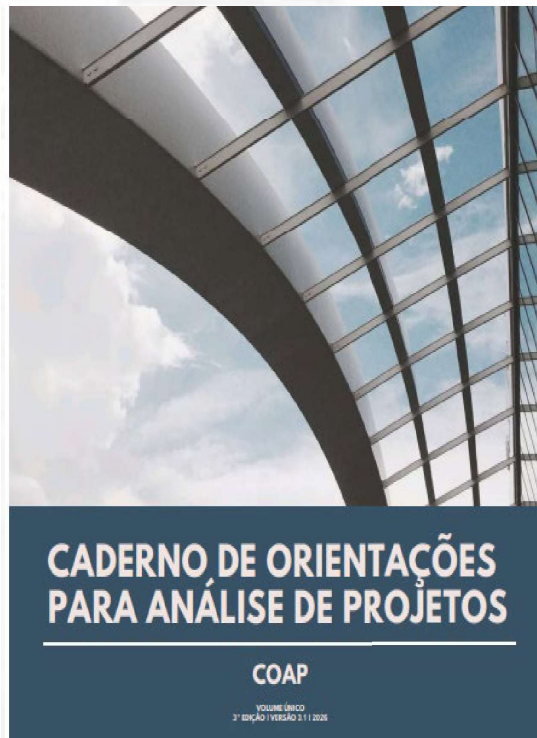
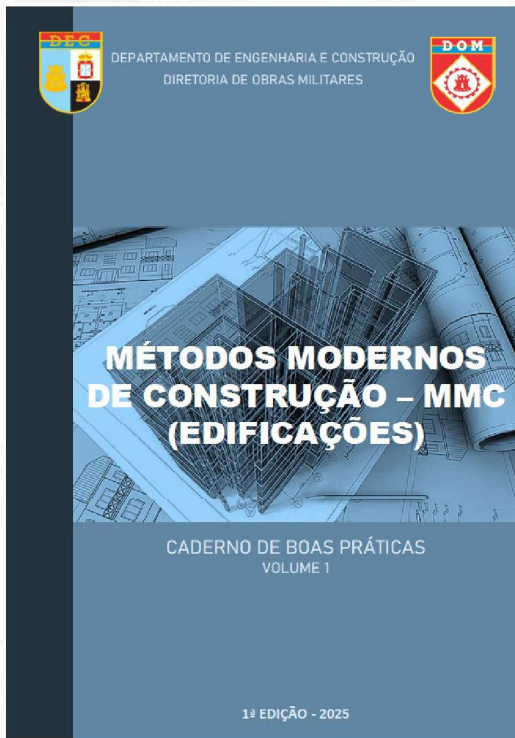
Capacitação em projetos e gestão obras



Órgãos técnico-normativos-consultivos



Exército como executor de projetos



12.b Critérios voltados para priorizar a **qualidade dos materiais, segurança e redução dos custos de manutenção em Próprios Nacionais Residenciais (PNR)**, tendo em vista a alta rotatividade de ocupantes, característica da vivência nacional da família militar.

Para estes casos:

o Projeto de Arquitetura, bem como as Especificações Técnicas, devem **prever marcenaria em MDF**, com qualidade mínima de composição resistente à umidade em áreas molhadas (cozinha, área de serviço e banheiros);

o Projeto de Arquitetura, o Projeto de Instalações Hidrossanitárias e o Projeto de Instalações Elétricas devem **prever nas cozinhas a instalação** de equipamentos como **máquina lava-louças**, filtro de refrigeração de água, depurador de ar, entre outros;

o Projeto de Instalações Elétricas, além de cumprir às exigências da NBR 5410, deve contemplar a quantidade de tomadas de uso geral e/ou de uso específico de modo a atender os equipamentos previstos no Leiaute de Arquitetura, incluindo de maneira proporcional e razoável a presença de **tomadas 220 Volts** (tensão de linha) e/ou **20 Ampères**;

12.d Critérios voltados para priorizar a qualidade dos materiais, segurança aos usuários da edificação e redução dos custos de manutenção, com base em lições aprendidas do Sistema de Obras Militares:

não utilizar janelas tipo Maxim-ar em pavimentos térreos;

em nenhuma hipótese adotar soluções de coberturas com platibandas. As calhas e descidas de águas pluviais devem ser aparentes (não podem ser embutidas em shafts), externas à edificação; e

adotar obrigatoriamente forro em fibra mineral, com exceção de PNR e áreas hospitalares, que devem seguir as recomendações previstas na RDC 50. Justificar em caso de impossibilidade.



Jornada de implementação BIM

Adoção do Sistema Unificado do Processo de Obras (OPUS)

Projeto piloto da Estratégia Nacional de Disseminação do BIM



2010

2015

2018

2022



Obrigatoriedade do uso de softwares na elaboração de projetos de arquitetura

Capacitação em âmbito gerencial do Sistema de Obras Militares





Jornada de implementação BIM

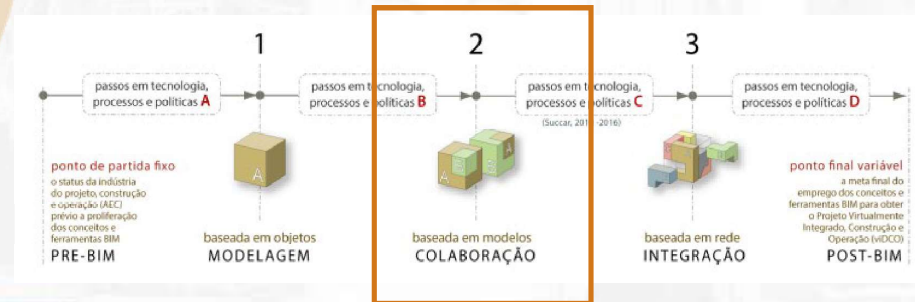
- **Capacitação de pessoal**
- **Linhas de pesquisa no IME**
- **Participação em eventos**
- **Gestão de equipes**



- **Computadores de alto desempenho**
- **Diversos softwares**
- **Uso de padrões abertos (IFC)**

- **Criação do modelo digital da edificação**

- **Etapas desenvolvimento de projeto**





O Hospital Militar de Área de Brasília



Desafio de Alta Complexidade



Prova de conceito em escala real que validou o ecossistema BIM do Exército



Aperfeiçoar atendimento médico - hospitalar



Atendimento a mais de 5000 famílias militares



Economicidade



Gerar economia ao Sistema de Saúde do Exército e diminuir terceirizações



Usuário como prioridade



Melhorar o acolhimento dos pacientes



Desafios iniciais

Projeto de grande relevância com muitos stakeholders

Restrições do terreno (redes existentes)

Necessidade de utilização de técnicas construtivas mais rápidas

Falta de experiência em projetos de hospitais

Curto prazo para primeira entrega do projeto

**Gerenciar expectativas x
prazos x equipe**



Por que o BIM?



ALINHAMENTO COM POLÍTICAS NACIONAIS

Estratégia BIM BR, Lei 14.133/2021 e diretrizes internas do Exército



RASTREABILIDADE DAS INFORMAÇÕES

Histórico de dados e especificações integradas ao modelo



MELHORIA DA QUALIDADE DO PROJETO

Redução de inconsistências técnicas e omissões



COMPATIBILIZAÇÃO AO LONGO DAS FASES

Ciclos de verificação desde o início do processo de projeto





Fluxo adotado

STEP 04





Fluxo adotado



Fonte: Adaptada de Guia 1 - ABDI



Fases do projeto – Estudo de viabilidade

Hospital digital

Sem acréscimo de efetivo

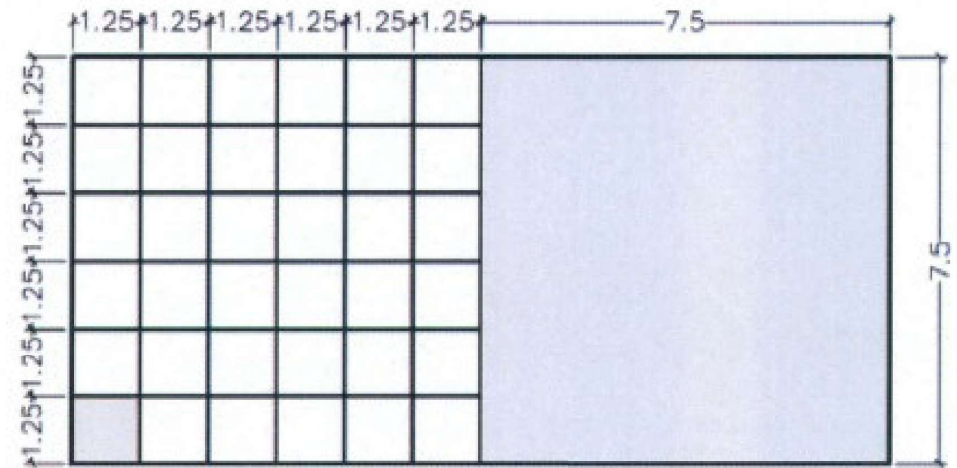
Acolhimento/humanização

Reduzir custos de encaminhamento

Expansividade

Flexibilidade

Estrutura modular





Fases do projeto – Estudo de viabilidade



HUB



HCB



DF STAR



SARAH



HMASP



São Luiz



HMAPA



Hospital de Amor



Moinhos de Vento



Nora Teixeira



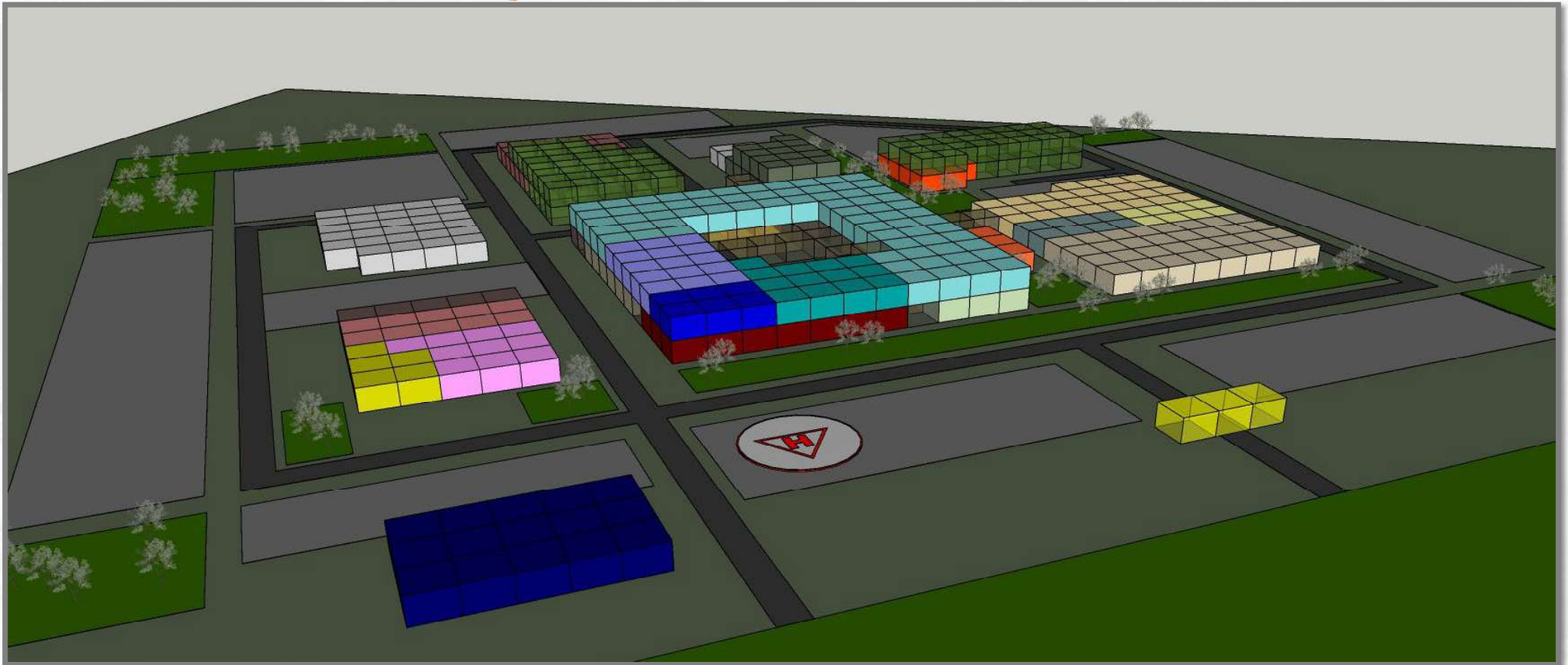
Santa Lúcia



HFA

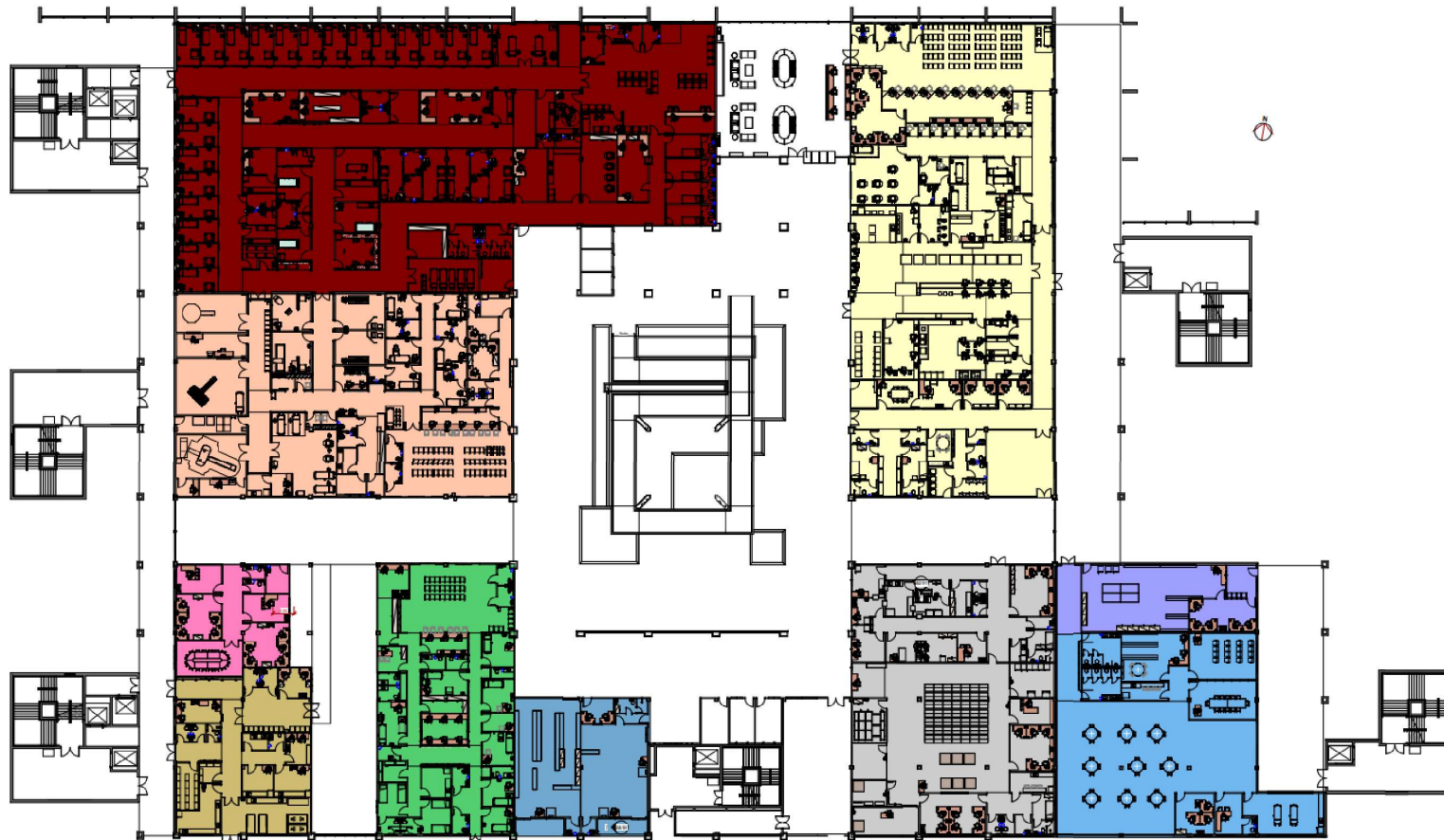


Fases do projeto – Estudo preliminar





Fases do projeto – Anteprojeto



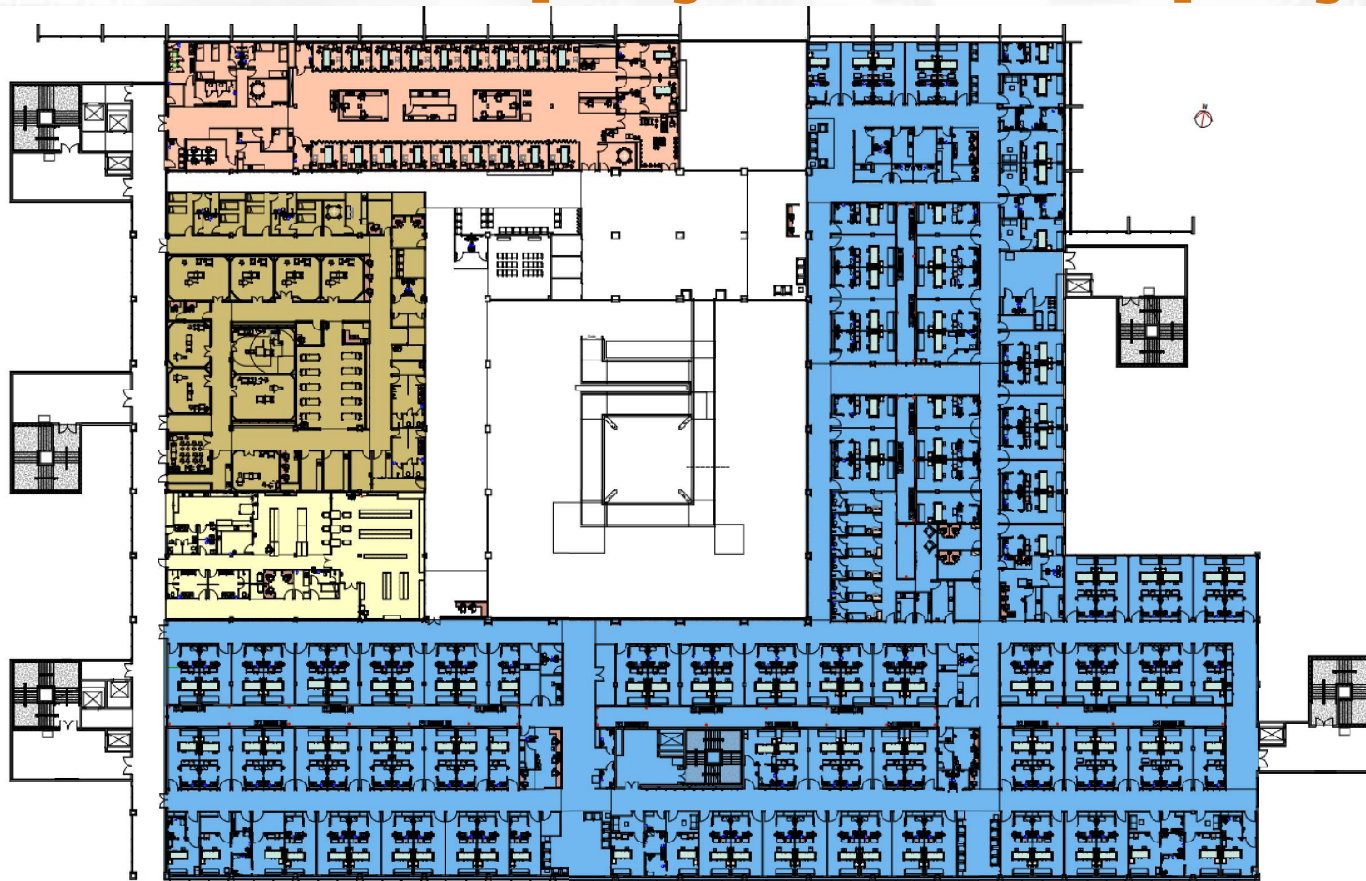
UNIDADES FUNCIONAIS

- Pronto Atendimento
- Imagenologia
- NSP e CCIH
- Anatomia Patológica
- Métodos Gráficos
- SPR
- CAF
- Estudos e Pesquisas
- FAEx
- LAC

Térreo – Edifício Âncora



Fases do projeto – Anteprojeto



UNIDADES FUNCIONAIS

- UTI
- Centro Cirúrgico
- CME
- Internação

1º Pavimento – Edifício Âncora



Fases do projeto – Projeto Básico



ETAPA 1

Corpo da Guarda

ETAPA 2

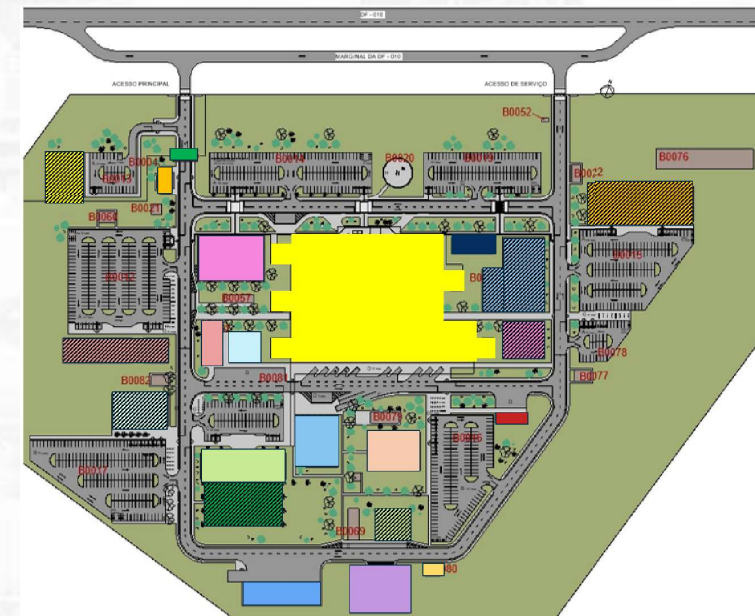
Ed. Âncora
Abrigo de resíduos
Permissionários
Pórtico
Rancho/SND
Oncologia/Diálise
Comando
Contingente
Almoxarifado
Eng. Clínica/TI
Garagem
Manutenção
Depósito de lixo

ETAPA 3

Infraestrutura

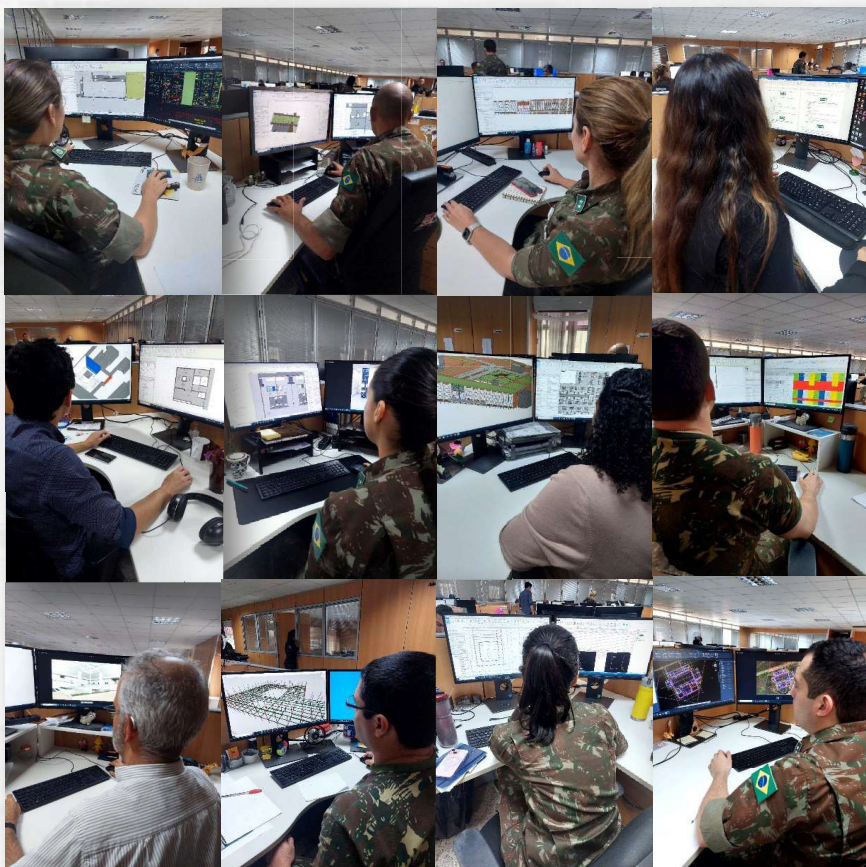
ETAPA 4

Casa de hóspedes
FUSEx/Home Care
Auditório
Pátio de formatura
Odontoclínica
Ambulatório/CCA
Fisioterapia
Depósito de inservíveis





Fases do projeto – Projeto Básico



47 PROFISSIONAIS EMPREGADOS

Arquiteto	13
Engenheiro Estrutural	4
Engenheiro Hidrossanitário	6
Engenheiro Eletricista	4
Engenheiro Mecânico	2
Orçamentista	5
Desenhista	7
Cotador	6



Fases do projeto – Projeto Básico

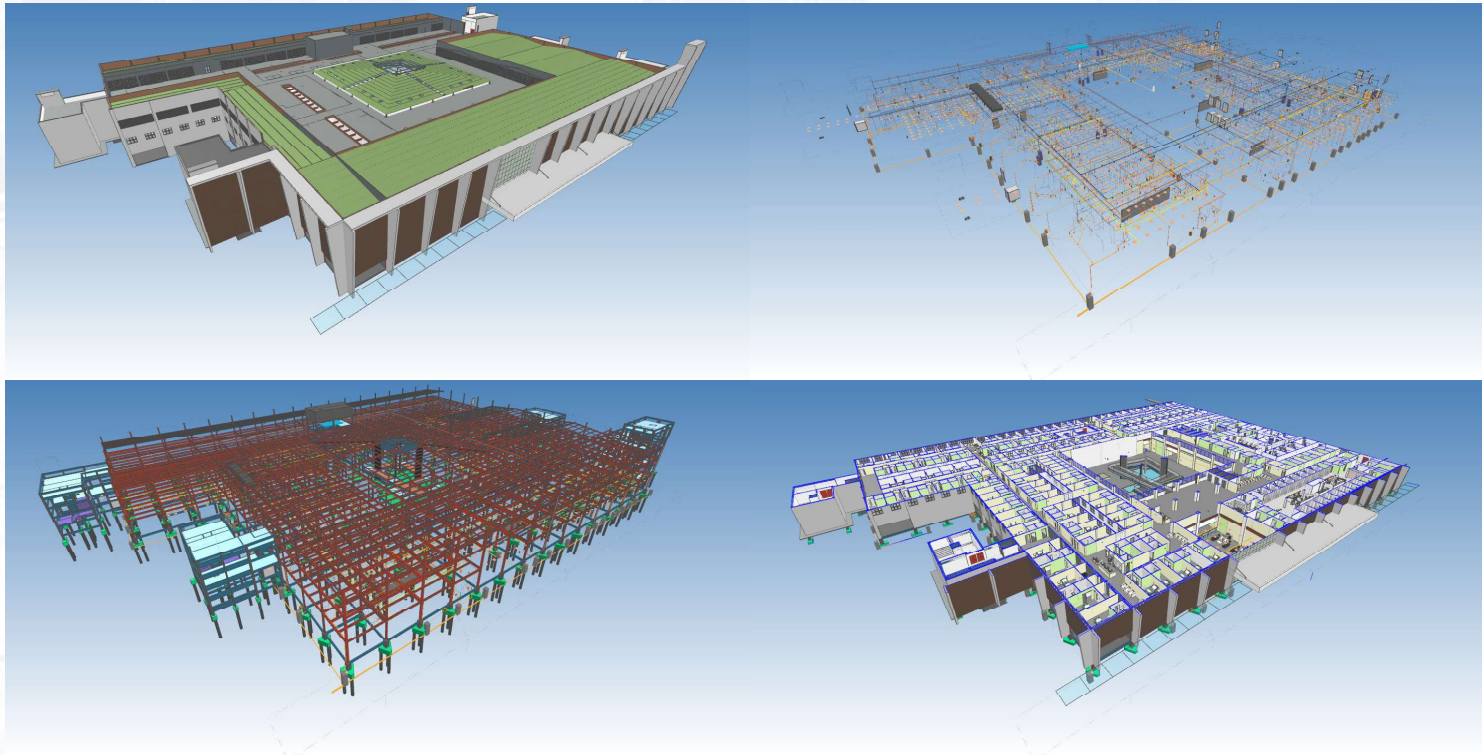
Reuniões periódicas com o grupo de trabalho (“Stakeholders”)

Compatibilização entre expectativas dos interessados e realidade do processo de elaboração do projeto





Fases do projeto – Projeto Básico



**Compatibilizações
periódicas com softwares
especializados**

Frequência quinzenal

Gerente do projeto acompanhava as compatibilizações e tomava a decisão das ações

Utilização do servidor para colaboração entre profissionais

Todos os profissionais no mesmo ambiente físico

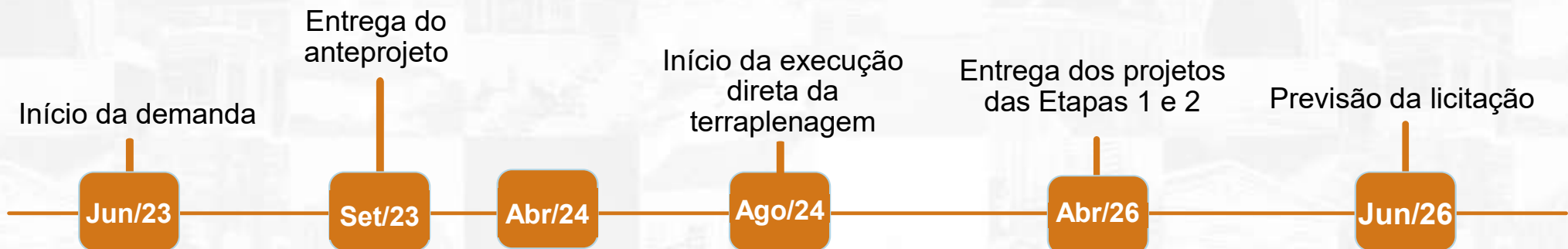


Fases do projeto – Projeto Básico





Cronograma de projeto



MITIGAÇÃO DE RISCOS

Auditoria interna do modelo

Metodologia de controle interno aplicada antes do certame licitatório para mitigar falhas orçamentárias.



Auditoria interna

FORMA DE FÓRMA PARA VIGA 25 MM. 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024	m²	237,8	237,8
CA-60 DE 5 MM - MONTAGEM	KG	422,3	409,8
CA-60 DE 8 MM - MONTAGEM	KG	3,6	0
CA-60 DE 10 MM - MONTAGEM	KG	708,4	703,6
AMENTO OU VIGA SALDRAME, FCK AMENTO, ADENSAMENTO E	m²	29,2	29,19
DOM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA AÇÃO POR TRECHO), ESCAVADERA SOLO DE 2ª CATEGORIA, EM LOCAIS AF_02/2021	m²	118,02	Composição seria essa? Mat. 2ª categoria?
PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO COM COMPACTADOR DE SOLOS A	m²	734,25	No Revit essa área é de 774 m², fica diferente por conta das vigas, certo?
ÇÃO DE RADIER, PISO DE M. LONA PLÁSTICA. AF_09/2021	m²	807,67	
PLICADO EM PISOS OU LAJES AF_01/2024	m²	36,71	

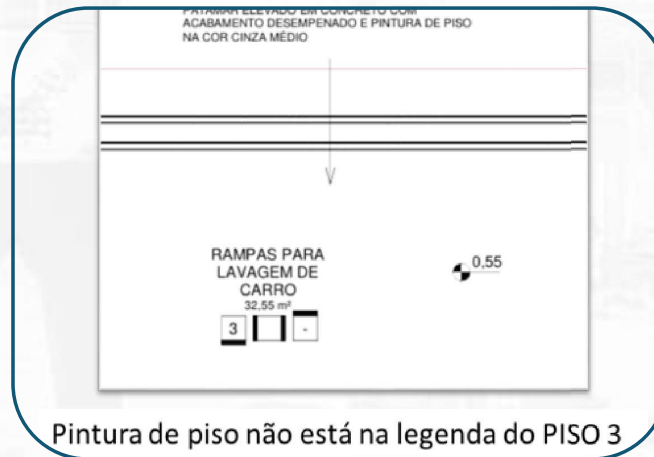
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 0 (kg)
CA60	8,0	197	
PESO TOTAL			624,8

Volume de concreto (C-30) = 0 m³
Área de forma = 0,00 m²

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 0 (kg)
CA60	5,0	31668,1	487
PESO TOTAL			4879,6

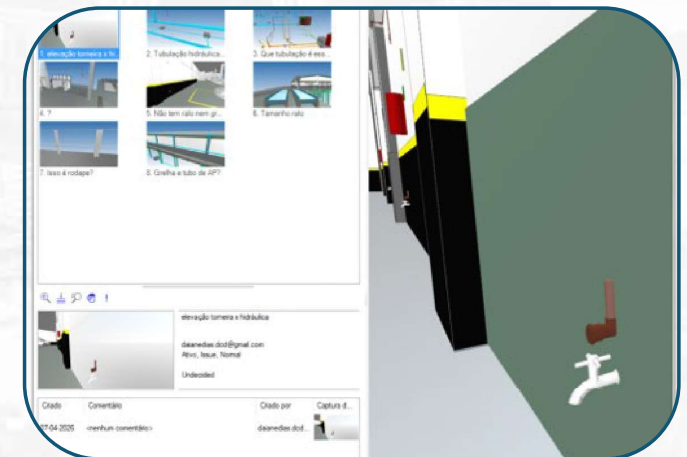
Volume de concreto (C-30) = 117,56 m³
Área de forma = 0,00 m²

Compatibilizações entre projeto e orçamento



Pintura de piso não está na legenda do PISO 3

Análise final da gerência BIM



Problemas detectados virtualmente antes da obra

Diferença de ~15% após análise e correção de inconsistências finais.



Ganhos observados



Redução de inconsistências



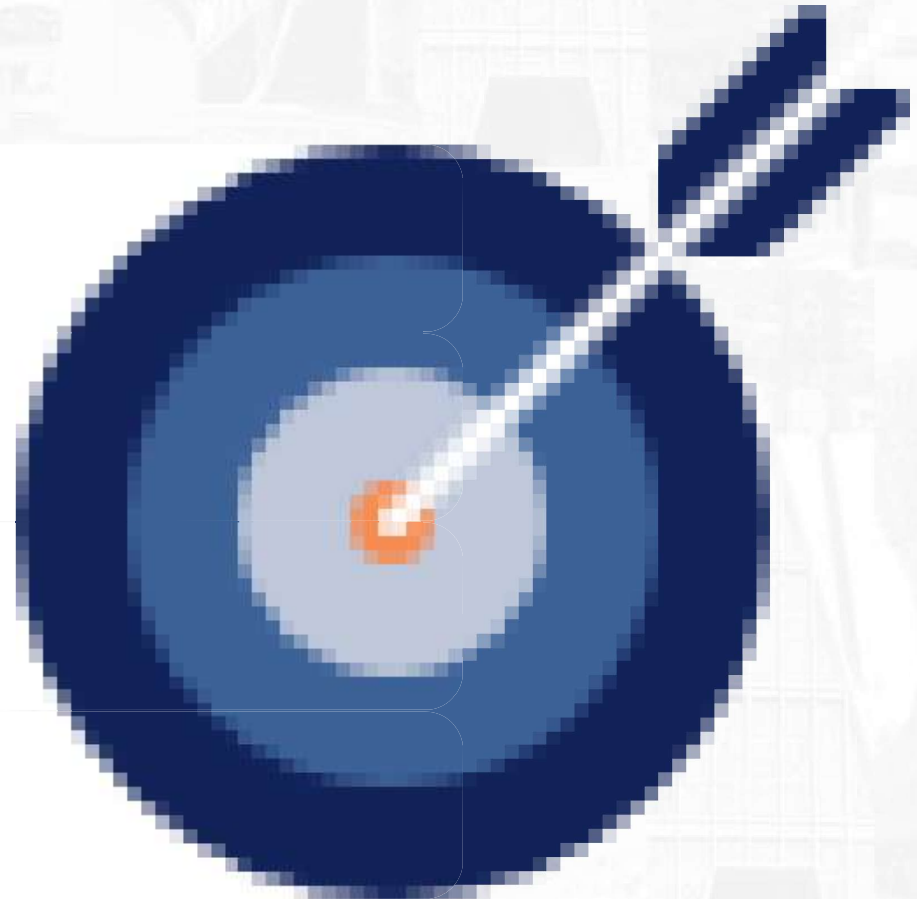
Maior transparência e rastreabilidade técnica



Melhoria da governança da obra pública



Apoio para a fase de contratação, execução e fiscalização da obra





Lições aprendidas

Necessidade de um fluxo bem definido

Importância da coordenação BIM para melhoria da tomada de decisão

Relevância da participação multidisciplinar desde o início

Capacitação ativa

Legado prático, marco para evoluirmos para a integração

Novos passos de alinhamento normativo e a conclusão com foco no valor público

A tecnologia é secundária, se não houver governança de dados e gestão de pessoas

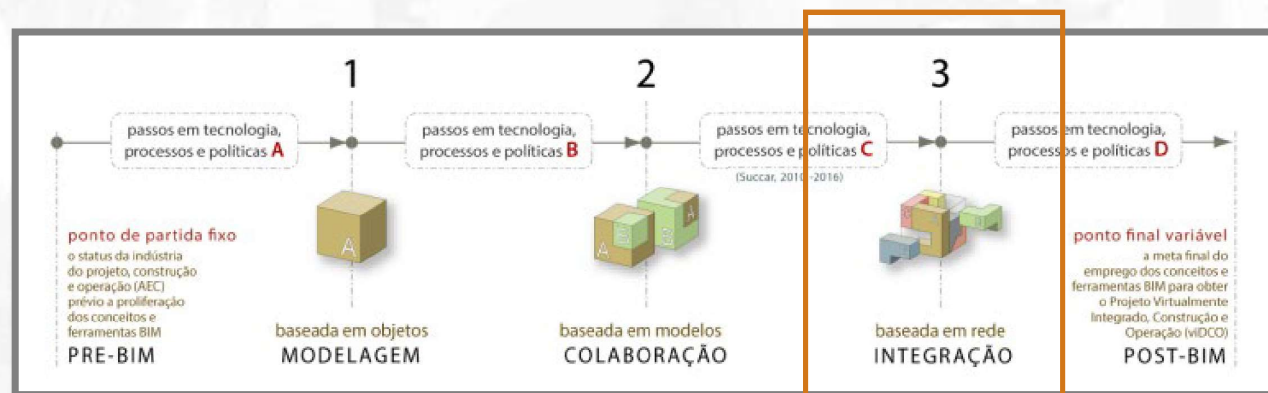
Próximos passos

Atualização do Manual BIM para alinhamento com as diretrizes da ISO 19650

Pesquisa e desenvolvimento focados no fluxo openBIM

Capacitação contínua de pessoal

Estudo de opções para implantação de um Ambiente Comum de Dados





Conclusões





Conclusões

O BIM não é apenas uma ferramenta gráfica, mas um instrumento para governança e melhoria da qualidade das obras públicas.

Auditoria e fiscalização tendem a evoluir cada vez mais para ambientes digitais.

A transformação digital na engenharia pública é irreversível (Ainda bem!).





OBRIGADA PELA ATENÇÃO!

Coronel Ana Maria – anamaria.abreu@eb.mil.br | Capitão Daiane – daiane.dias@eb.mil.br

Departamento de Engenharia e Construção
TRANSFORMANDO ENGENHARIA EM PODER DE COMBATE!