



Front-End Engineering Design (FEED)

Technical Service Overview

O Front-End Engineering Design (FEED) caracteriza-se como serviço integrado de engenharia consultiva destinado à estruturação técnica de empreendimentos em fase anterior à implantação, compreendendo a consolidação das definições fundamentais do projeto necessárias à sua adequada caracterização, planejamento e futura execução.

Nesse modelo de atuação são conduzidas atividades de análise de viabilidade técnica e econômico-financeira, análise de riscos, consultoria técnica especializada, concepção da solução de engenharia e desenvolvimento do Projeto Básico, com o objetivo de estabelecer, de forma estruturada e tecnicamente fundamentada, as premissas, requisitos e parâmetros que orientarão o desenvolvimento subsequente do projeto e o processo de contratação de sua execução.

Durante o processo de FEED são estabelecidos os requisitos técnicos do empreendimento, a arquitetura dos sistemas, os critérios de desempenho, as premissas operacionais, os parâmetros de custo e as condições técnicas necessárias para implantação da solução.

Essas definições constituem a baseline técnica do projeto e estabelecem a base de documentos que orientarão as fases subseqüentes de engenharia, contratação e execução do empreendimento.

OBJETIVOS

O serviço de Front-End Engineering Design tem como finalidade estruturar tecnicamente o empreendimento de forma consistente, promovendo a transformação de necessidades institucionais, operacionais ou estratégicas em uma solução de engenharia formalmente definida, tecnicamente fundamentada e adequadamente caracterizada para sua futura implantação.

Nesse contexto, o FEED busca:

- estabelecer a concepção técnica do empreendimento;
- consolidar os requisitos funcionais e de desempenho dos sistemas envolvidos;
- avaliar a viabilidade técnica e econômica das soluções propostas;
- estruturar a baseline técnica do projeto;
- reduzir incertezas associadas à fase de implantação;
- mitigar riscos técnicos, operacionais e contratuais;
- assegurar previsibilidade quanto a custos, prazos e desempenho esperado da solução.

Ao concentrar as decisões técnicas estruturantes na fase de definição do empreendimento, o FEED contribui para a adequada preparação do projeto e para a condução segura das etapas subsequentes de engenharia e implantação..

ESCOPO DE ATUAÇÃO

O escopo do serviço de Front-End Engineering Design compreende, entre outras atividades tecnicamente correlatas, as seguintes etapas:

LEVANTAMENTO TÉCNICO E DIAGNÓSTICO

- Realização de Site Survey para levantamento das condições existentes do empreendimento.
- Consolidação das necessidades técnicas, operacionais e institucionais do contratante.
- Definição dos objetivos técnicos e requisitos funcionais do empreendimento.
- Identificação das disciplinas de engenharia envolvidas e das interfaces entre sistemas.
- Identificação de restrições operacionais, normativas, tecnológicas e de infraestrutura existentes.
- Análise de viabilidade técnica.
- Estruturação preliminar da baseline técnica do projeto.
- Consolidação das premissas técnicas que orientarão o desenvolvimento da engenharia.

CONSULTORIA TÉCNICA, JURÍDICA E FINANCEIRA

- Análise comparativa de alternativas tecnológicas e arquiteturas de solução.
- Avaliação de tecnologias, sistemas e estratégias de implementação.
- Assessoria técnica especializada para definição da solução de engenharia mais adequada.
- Estimativa preliminar de custos de implantação (CAPEX).
- Avaliação comparativa de custos entre alternativas técnicas consideradas.
- Identificação de impactos financeiros decorrentes das soluções propostas.
- Consolidação de parâmetros econômicos para tomada de decisão.
- Avaliação do enquadramento jurídico do empreendimento quanto ao modelo de contratação aplicável.
- Identificação de requisitos legais, regulatórios e normativos incidentes sobre o projeto.
- Estruturação preliminar da estratégia de contratação do empreendimento.
- Definição das diretrizes técnicas que orientarão a elaboração do Caderno de Especificações Técnicas.
- Identificação de riscos técnicos associados às soluções consideradas.
- Identificação de riscos operacionais e de implantação.
- Avaliação preliminar de impactos técnicos, financeiros e contratuais.
- Consolidação de matriz preliminar de riscos do empreendimento.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO BÁSICO

- Definição da concepção técnica da solução de engenharia.
- Estruturação da arquitetura dos sistemas e infraestruturas envolvidas.
- Definição de critérios de desempenho, parâmetros técnicos e diretrizes de dimensionamento.
- Dimensionamento dos sistemas, infraestruturas e componentes técnicos envolvidos.
- Definição das premissas técnicas de implantação e operação da solução.
- Elaboração de memoriais descritivos, especificações técnicas e representações gráficas do empreendimento.
- Consolidação das soluções técnicas adotadas e das alternativas descartadas.
- Estruturação da documentação técnica necessária à caracterização do objeto do empreendimento.
- Definição das diretrizes técnicas que orientarão o desenvolvimento da engenharia executiva.

CONSOLIDAÇÃO PARA EXECUÇÃO

- Consolidação do escopo técnico definitivo do empreendimento.
- Ajuste e detalhamento das especificações técnicas dos sistemas e infraestruturas definidos.
- Estruturação dos requisitos técnicos destinados à contratação da implantação.
- Definição dos critérios técnicos de fornecimento, execução e integração dos sistemas.
- Definição de requisitos de desempenho, conformidade normativa e critérios de aceitação técnica.
- Estruturação da documentação técnica que servirá de base para a contratação da execução.
- Estabelecimento das premissas técnicas que deverão ser observadas no desenvolvimento da engenharia executiva pelo executor.
- Consolidação das diretrizes técnicas que permitirão a verificação e validação da engenharia executiva a ser apresentada pelo contratado.

ENTREGÁVEIS

Como resultado da execução do serviço de engenharia, serão produzidos os documentos técnicos necessários à caracterização do empreendimento, à definição da solução de engenharia e à estruturação da contratação de sua implantação.

Esses documentos constituem o conjunto técnico que caracteriza o empreendimento e estabelece as bases para o desenvolvimento da engenharia executiva e para a futura execução das obras ou serviços.

STATEMENT OF WORK (SOW)

Documento que estabelece o escopo técnico do serviço de engenharia a ser desenvolvido, definindo:

- objetivos do trabalho;
- escopo das atividades técnicas envolvidas;
- disciplinas de engenharia consideradas;
- limites de atuação do serviço;
- premissas técnicas e operacionais do projeto;
- matriz de riscos (risk assessment);
- matriz de responsabilidades (RACI).

O Statement of Work orienta a execução dos serviços de engenharia e estabelece os parâmetros técnicos que nortearão o desenvolvimento do empreendimento.

LEVANTAMENTO DIGITAL 3D

Documentação técnica resultante do levantamento das condições existentes do empreendimento por meio de tecnologias de captura espacial tridimensional, destinadas à geração de modelos digitais precisos do ambiente físico.

O levantamento inclui:

- captura tridimensional do ambiente por meio de sensores de profundidade e imagens panorâmicas;
- geração de modelo digital tridimensional navegável do ambiente existente;
- produção de nuvem de pontos tridimensional (point cloud);
- registro fotográfico imersivo em alta resolução;
- extração de medições e referências dimensionais diretamente do modelo digital;

- disponibilização do modelo digital em ambientes de visualização imersiva e realidade virtual (VR) para análise técnica do espaço.

Esse processo permite a criação de uma representação digital fiel das condições físicas existentes, possibilitando a análise remota do ambiente, a verificação de interferências, a validação de dimensões e a compreensão espacial da infraestrutura existente.

O modelo digital resultante constitui um registro técnico do estado atual da infraestrutura, servindo de base para o desenvolvimento das soluções de engenharia e para o suporte às etapas subsequentes de projeto.

MEMORIAL TÉCNICO-DESCRIPTIVO

Documento técnico que descreve de forma detalhada a solução de engenharia adotada para o empreendimento, apresentando a concepção do sistema, seus componentes e os critérios técnicos que orientam sua implantação.

O memorial estabelece:

- a caracterização da solução de engenharia proposta;
- a descrição dos sistemas e infraestruturas envolvidos;
- a especificação técnica dos principais componentes e elementos do sistema;
- as premissas operacionais e funcionais consideradas no desenvolvimento da solução;
- as normas técnicas, regulamentações e referências aplicáveis ao projeto.

Esse documento consolida os critérios técnicos que fundamentam a solução adotada e estabelece os parâmetros que deverão ser observados no desenvolvimento da engenharia executiva e na implantação do empreendimento.

PLANTAS, CORTES E DETALHES

Conjunto de representações gráficas de engenharia destinadas à caracterização técnica do empreendimento e à representação espacial da solução adotada.

Os documentos gráficos incluem:

- plantas de implantação da infraestrutura no empreendimento;
- plantas de ocupação e distribuição dos sistemas e equipamentos;
- cortes técnicos destinados à representação da relação entre elementos construtivos e infraestruturas;
- detalhes construtivos necessários à correta compreensão da solução de engenharia e de seus elementos constitutivos.

Essas representações estabelecem a configuração espacial da solução de engenharia, permitindo a adequada compreensão da distribuição dos sistemas e infraestruturas no empreendimento e servindo como referência técnica para o desenvolvimento da engenharia executiva e para a futura implantação da solução.

DIAGRAMAS FUNCIONAIS

Conjunto de representações técnicas destinadas à descrição lógica e funcional dos sistemas que compõem a solução de engenharia adotada, evidenciando sua estrutura, funcionamento e inter-relação entre componentes.

Os diagramas funcionais incluem diferentes tipos de representações técnicas, tais como:

- diagramas de arquitetura de sistemas;
- diagramas de interligação e integração entre subsistemas;
- diagramas lógicos de funcionamento;
- diagramas de fluxo e operação dos sistemas;
- diagramas técnicos de comunicação e troca de dados entre componentes.

Essa documentação estabelece a representação funcional da solução de engenharia, permitindo a compreensão das relações entre os diversos elementos do sistema, de suas interfaces técnicas e de sua lógica de operação, servindo de referência para o desenvolvimento da engenharia executiva e para a implantação da solução.

PLANILHAS DE QUANTITATIVOS

Documentação técnica destinada à identificação, mensuração e consolidação das quantidades de serviços, materiais e componentes necessários à implantação da solução de engenharia proposta.

As planilhas de quantitativos compreendem:

- levantamento e consolidação das quantidades de serviços envolvidos no empreendimento;
- identificação e quantificação dos materiais e componentes técnicos previstos na solução;
- discriminação dos elementos construtivos e sistemas que compõem a infraestrutura projetada;
- memória de cálculo utilizada para a determinação das quantidades apresentadas.

Essa documentação estabelece a base quantitativa do empreendimento, permitindo a adequada caracterização do escopo técnico da implantação e servindo de referência para a elaboração de estimativas de custo, processos de contratação e desenvolvimento da engenharia executiva.

ORÇAMENTO ANALÍTICO E SINTÉTICO E RESUMIDO

Documentação técnico-econômica destinada à estimativa do investimento necessário para a implantação do empreendimento, elaborada com base nos quantitativos de serviços, materiais e sistemas definidos na solução de engenharia.

O orçamento do empreendimento compreende:

- orçamento analítico, contendo a composição detalhada dos custos de serviços, materiais, equipamentos e demais insumos envolvidos na implantação da solução;
- orçamento sintético, apresentando a consolidação dos custos por grupos de serviços, sistemas ou etapas de implantação;
- orçamento resumido, destinado à apresentação consolidada do investimento global do empreendimento;
- memória de cálculo das composições de custos, contendo os parâmetros técnicos e econômicos utilizados na formação dos valores estimados;
- curva ABC de custos, destinada à identificação dos itens de maior impacto econômico no empreendimento e ao suporte à análise e gestão dos principais componentes de custo.

Essa documentação estabelece a estimativa de investimento associada à solução de engenharia proposta, servindo de base para a análise de viabilidade econômica do empreendimento, para a estruturação dos processos de contratação e para o planejamento da implantação.

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS / TERMO DE REFERÊNCIA

Documento técnico destinado à definição dos requisitos de fornecimento, execução e desempenho aplicáveis à implantação da solução de engenharia proposta.

O Caderno de Especificações Técnicas estabelece os critérios técnicos que deverão ser observados na execução do empreendimento, incluindo:

- caracterização técnica do objeto a ser implantado;
- especificações técnicas dos sistemas, equipamentos e infraestruturas envolvidos;
- requisitos de desempenho e funcionamento da solução de engenharia;

- critérios técnicos de fornecimento, instalação e integração dos sistemas;
- parâmetros de conformidade com normas técnicas e regulamentações aplicáveis;
- critérios de verificação, testes e aceitação técnica da implantação.

Esse documento define os padrões técnicos que deverão orientar a execução do empreendimento, assegurando a correta interpretação da solução de engenharia e a adequada implementação dos sistemas e infraestruturas previstos no projeto.

Em processos de contratação pública, esse documento assume a forma de Termo de Referência, integrando os elementos técnicos necessários à caracterização do objeto da contratação e às condições técnicas de execução do empreendimento.

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

Documento técnico-legal que formaliza a responsabilidade profissional pela elaboração dos serviços de engenharia desenvolvidos no âmbito do projeto, nos termos da legislação profissional vigente e das normas do Sistema CONFEA/CREA.

A Anotação de Responsabilidade Técnica vincula o profissional legalmente habilitado às atividades técnicas realizadas, identificando:

- o objeto do serviço de engenharia executado;
- o escopo das atividades técnicas desenvolvidas;
- o profissional responsável técnico;
- o contratante dos serviços;
- o período de execução dos trabalhos.

A emissão da ART constitui instrumento de registro e responsabilização técnica perante o conselho profissional competente, assegurando a regularidade da prestação dos serviços de engenharia e a rastreabilidade das responsabilidades técnicas associadas ao empreendimento.

DATABOOK

Documento de consolidação técnica que reúne e organiza a totalidade da documentação produzida no processo de estruturação da solução de engenharia.

O Databook consolida, de forma sistematizada, todos os documentos técnicos desenvolvidos no âmbito do projeto, constituindo o repositório documental completo do empreendimento.

Essa consolidação estabelece o conjunto de referências técnicas que caracterizam a solução de engenharia proposta, registrando as premissas adotadas, os critérios técnicos definidos e os elementos necessários à compreensão integral do empreendimento.

O Databook constitui a referência técnica oficial do projeto, servindo de base para o desenvolvimento da engenharia executiva, para os processos de contratação e para a futura implantação do empreendimento.

MODELO DE CONTRATAÇÃO

O Front-End Engineering Design (FEED) é contratado como um serviço de engenharia consultiva destinado à estruturação técnica do empreendimento e à definição da solução de engenharia a ser implantada.

Nesse modelo, a contratação tem por finalidade estabelecer, de forma tecnicamente estruturada e documentalmente consolidada, os parâmetros que caracterizam o empreendimento, permitindo que sua implantação ocorra com clareza de escopo, critérios técnicos definidos e adequada previsibilidade quanto às condições de execução.

A realização prévia dessa etapa de engenharia contribui para a correta definição do objeto do empreendimento, reduzindo incertezas técnicas, prevenindo divergências interpretativas entre executores e assegurando maior consistência nos processos de contratação e implantação da solução.

SETOR PÚBLICO

No setor público, o FEED pode ser contratado por dispensa de licitação aplicável a serviços de engenharia, quando caracterizadas as hipóteses previstas na legislação para esse tipo de contratação.

Em situações que envolvam maior complexidade técnica ou natureza singular do objeto, a contratação também pode ocorrer por inexigibilidade de licitação, fundamentada na singularidade do serviço de engenharia consultiva e na notória especialização da A3A Engenharia de Sistemas.

Nesse contexto, a contratação do FEED tem por finalidade estruturar tecnicamente o empreendimento, permitindo a adequada caracterização do objeto que será posteriormente contratado para implantação.

Essa estruturação contribui para a isonomia entre os proponentes, evita divergências de interpretação técnica e assegura maior segurança técnica e administrativa no processo de contratação da execução do empreendimento.

SETOR PRIVADO

No setor privado, o FEED é contratado por meio de contrato de prestação de serviços de engenharia consultiva destinado à definição técnica da solução de engenharia e à estruturação do empreendimento.

A realização dessa etapa permite que o empreendimento seja concebido de forma aderente às necessidades operacionais do contratante, às restrições técnicas existentes e aos parâmetros de investimento estabelecidos para o projeto.

A consolidação da solução de engenharia nessa fase possibilita a otimização das decisões técnicas e econômicas do empreendimento, assegurando o alinhamento entre requisitos técnicos, desempenho esperado e orçamento disponível.

Além disso, a definição prévia da solução e do escopo técnico do empreendimento permite que o contratante submeta a execução do projeto ao mercado de forma estruturada, possibilitando a obtenção de propostas comparáveis entre diferentes empresas executoras.

A existência de um objeto técnico claramente definido assegura que os orçamentos apresentados pelos executores sejam baseados em parâmetros técnicos comuns, evitando discrepâncias decorrentes de interpretações distintas do escopo e proporcionando maior transparência, maior vantajosidade econômica e melhor controle de custos no processo de contratação da implantação do empreendimento.

A estruturação técnica realizada no FEED também permite o encadeamento do empreendimento com modelos contratuais subsequentes, tais como serviços de Owner's Engineering, contratos EPCM ou contratos EPC, de acordo com a estratégia de implantação definida pelo contratante.

Alternativamente, os serviços de engenharia associados a essas etapas podem ser contratados de forma individual, conforme as necessidades técnicas e operacionais do empreendimento.

Veja também:

- Owner's Engineering (Engenharia do Proprietário)
- Engineering, Procurement and Construction Management (EPCM)
- Engineering, Procurement and Construction (EPC / Turnkey)

APLICABILIDADE

O Front-End Engineering Design (FEED) constitui um serviço de engenharia consultiva destinado à estruturação técnica do empreendimento e à definição da solução de engenharia a ser implantada.

No modelo de atuação da A3A Engenharia de Sistemas, o FEED é desenvolvido no âmbito das etapas de Diagnóstico e Planejamento, nas quais são realizadas as atividades de levantamento técnico, análise de viabilidade, consolidação das premissas de engenharia e definição da concepção técnica da solução.

A estruturação técnica realizada no âmbito do FEED estabelece as bases que orientarão as etapas subsequentes do ciclo de engenharia, especialmente as fases de Implementação, nas quais se desenvolve a engenharia executiva e a implantação da solução, e de Operação, voltadas à utilização, manutenção e evolução da infraestrutura implantada.

Dessa forma, o FEED constitui o processo de engenharia responsável pela definição técnica estruturada do empreendimento, estabelecendo os parâmetros que orientarão sua futura execução.

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.