

A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA BÁSICA NA CORRETA DEFINIÇÃO TÉCNICA DOS SISTEMAS DE LIMPEZA DOS GASES E DESPOEIRAMENTO APLICADOS EM PROCESSOS DE PRODUÇÃO DO AÇO *

Joaquim Luiz Monteiro de Barros¹
Fabiana Moreira Costa²

Resumo

O atendimento as normas ambientais e de segurança de trabalho, mais do que uma exigência legal é hoje em dia um compromisso das empresas siderúrgicas com seus funcionários e com a sociedade. Desta forma, o perfeito dimensionamento dos sistemas de limpeza dos gases e despoeiramento é com certeza um importante ponto para solucionar de forma adequada algumas necessidades de diversos processos da produção do aço no Brasil.

Palavras-chave: Despoeiramento; Limpeza de gases; Engenharia Básica.

THE IMPORTANCE OF BASIC ENGINEERING IN THE CORRECT TECHNICAL DEFINITION OF GAS CLEANING AND DEDUSTING SYSTEMS APPLIED IN STEELMAKING PROCESS

Abstract

Compliance with environmental and standards, more than a legal requirement, is today a steelmaking companies commitment to its employees and society. In this way, the correct design of the gas cleaning and dedusting system is certainly an important point to solve adequately some needs of several steelmaking process in Brazil.

Keywords: Dedusting; Clean gas system; Basic engineering.

¹ Engenheiro Mecânico, Mestre em Economia com ênfase em energia, Pós-Graduado em Eficiência Energética, Diretor de Desenvolvimento de Negócios, Kuttner do Brasil, Contagem, MG, Brasil.

² Engenheira de Energia, Engenheira Eletricista PUC-MG, Analista de Desenvolvimento de Negócios, Kuttner do Brasil, Contagem, MG, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

A especificação correta dos sistemas de Limpeza de gases e Despoeiramento, com base nos dados de processo no qual se encontra a instalação é algo fundamental para se dimensionar uma solução eficiente, confiável e adequada ao ciclo operacional e as normas ambientais vigentes. Assim, a execução de uma Engenharia Básica, com certeza será um fator preponderante para se obter um sistema através um investimento adequado, que atenda a real necessidade com elevada disponibilidade e eficiência e o menor custo operacional e de manutenção possível.

No processo de produção de aço, para o atendimento das normas ambientais vigentes, se faz necessário a instalação de sistemas de Limpeza de gases e Despoeiramento em diversas áreas e equipamentos, tais como:

- . Áreas de manuseio e beneficiamento de matérias primas e aditivos;
- . Sinterização;
- . Alto Forno;
- . Aciaria;
- . Lingotamento;
- . Laminação.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Ciclos da Vida de um Projeto e a Metodologia FEL

De forma resumida, podemos afirmar que os projetos de investimento industrial, tem seus ciclos de vida conforme figura abaixo:

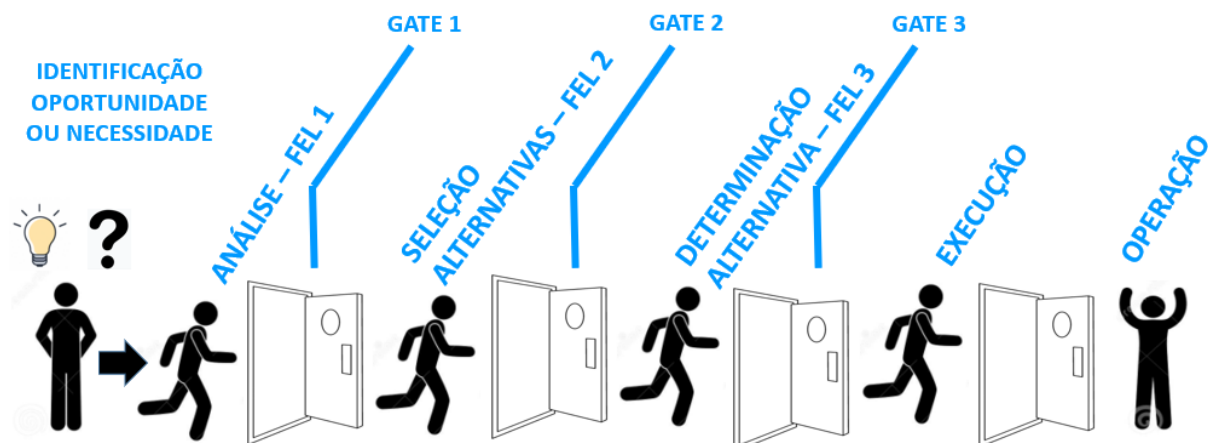


Figura 1. Ciclos da Vida de um Projeto e a Metodologia FEL.

A Metodologia FEL – *Front End Loading* é uma ferramenta que proporciona um planejamento correto do projeto, no intuito de se reduzir ao máximo possíveis *claims* na execução e aumentar ao máximo a assertividade, eficácia e eficiência técnica e econômica do empreendimento. Resumidamente tem-se:

- . FEL 1 – Análise das necessidades e/ou oportunidades
- . FEL 2 – Engenharia Conceitual e/ou Básica
- . FEL 3 – Engenharia Detalhada

Desta forma, pode-se constatar que a preparação de uma Engenharia Conceitual e/ou Básica, inclusa no FEL 2, é uma etapa que não deve ser ignorada nem negligenciada.

2.2 Definições

2.2.1 Projeto Conceitual

É o conjunto de documentos técnicos destinados a definição da concepção do empreendimento, representado por um conjunto de informações técnicas iniciais e orientativas, podendo inclusive conter soluções alternativas.

2.2.2 Projeto Básico

É o conjunto de documentos técnicos com nível de informações adequadas para caracterizar o empreendimento, elaborado através de estudos que assegurem a viabilidade técnica e que possibilite a avaliação preliminar do custo da obra, a definição dos métodos de implantação e do prazo de execução.

2.2.3 Projeto Detalhado ou Executivo

É o conjunto de documentos técnicos que fazem parte da fase em que são detalhados os elementos necessários e suficientes para a execução completa do empreendimento, com base no que foi definido no projeto básico.

2.3 Principais Pontos Definidos no Projeto Conceitual / Básico

- . Capacidades (atual e futura)
- . Rota tecnológica
- . Nível de automação
- . Limite de escopo
- . Fluxograma
- . Layout
- . Especificações técnicas básicas
- . Valor orientativo do investimento
- . Prazo de execução do empreendimento

2.4 Principais Componentes de um Sistema de Limpeza de Gases

2.4.1 Captores

O correto design dos captores é fundamental para que o sistema capte efetivamente as contaminações em suas fontes geradoras com a menor vazão possível.

2.4.2 Rede de Dutos

O correto dimensionamento de suas seções de escoamento para cada trecho em função de sua velocidade interna é algo muito importante. Áreas muito pequenas levam a altas velocidades e a altos desgastes. Áreas muito grandes levam a baixas velocidades e a deposição de material no interior dos dutos.

2.4.3 Abatimento de Contaminantes

Em alguns processos, reações químicas produzem elementos tóxicos cuja emissão para a atmosfera em valores acima dos estabelecidos pode ser prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente. Portanto, é necessário a introdução de tecnologias que propiciem a sua redução abaixo dos valores máximos permitidos. Normalmente, sua redução é obtida por meio de injeção de materiais como cal hidratada, bicarbonato de sódio e carvão aditivado por adição direta na tubulação ou em reatores.

2.4.4 Sistema de Resfriamento

Em algumas aplicações, os gases a serem limpos são captados acima das temperaturas de operação permitidas nos equipamentos de limpeza e necessitam, portanto, ser resfriados.

2.4.5 Equipamentos de Limpeza dos Gases

Realizam a retenção dos particulados sólidos dos gases a fim de atender aos limites de emissões permitidos pela legislação ambiental, dependendo da aplicação, um dos equipamentos abaixo deve ser especificado:

- . Ciclones;
- . Filtros de mangas;
- . Lavadores de gases;
- . Precipitadores eletrostáticos.

2.4.6 Ventilador / Exaustor

O dimensionamento do ventilador deve levar em consideração a vazão necessária e a perda de carga do sistema.

2.4.7 Chaminé

Sua altura é determinada para cada tipo de aplicação e de acordo com as normas locais. Deve-se dimensionar corretamente a velocidade a fim de se evitar ruídos acima do permitido. Em alguns casos é necessária a instalação de silenciadores ou de isolamento acústico em seu corpo, assim como isolamento térmico.

2.5 Engenharia Básica para Sistema de Exaustão e Despoejamento

2.5.1 Definições Iniciais

- . Abrangência e integração a todas as áreas operacionais;
- . Capacidade operacional / projeto;
- . Fluxograma de processo e layout;
- . Atendimentos as normas ambientais.

2.5.2 Objetivos

- . Otimização operacional e energética;
- . Definição de todos os pontos de captação e da vazão do sistema;
- . Dimensionamento Básico do equipamento de Limpeza dos gases;
- . Automatização do processo;
- . Atendimentos as normas ambientais.

2.5.3 Vícios de Projeto a serem evitados

- . Exaustão / captação ineficiente em diversos pontos;
- . Subdimensionamento do equipamento de Limpeza dos gases;
- . Ambiente com áreas insalubres devido a partículas em suspensão;
- . Não atendimento as normas ambientais.

2.6 Exemplos Práticos de Definições adotadas na Engenharia Básica em Projetos de Despoeiramento na Produção de Ferro e Aço

Definição dos pontos de enclausuramento e dos pontos com captação por coifas em sistemas de manuseio e beneficiamento de matérias primas:

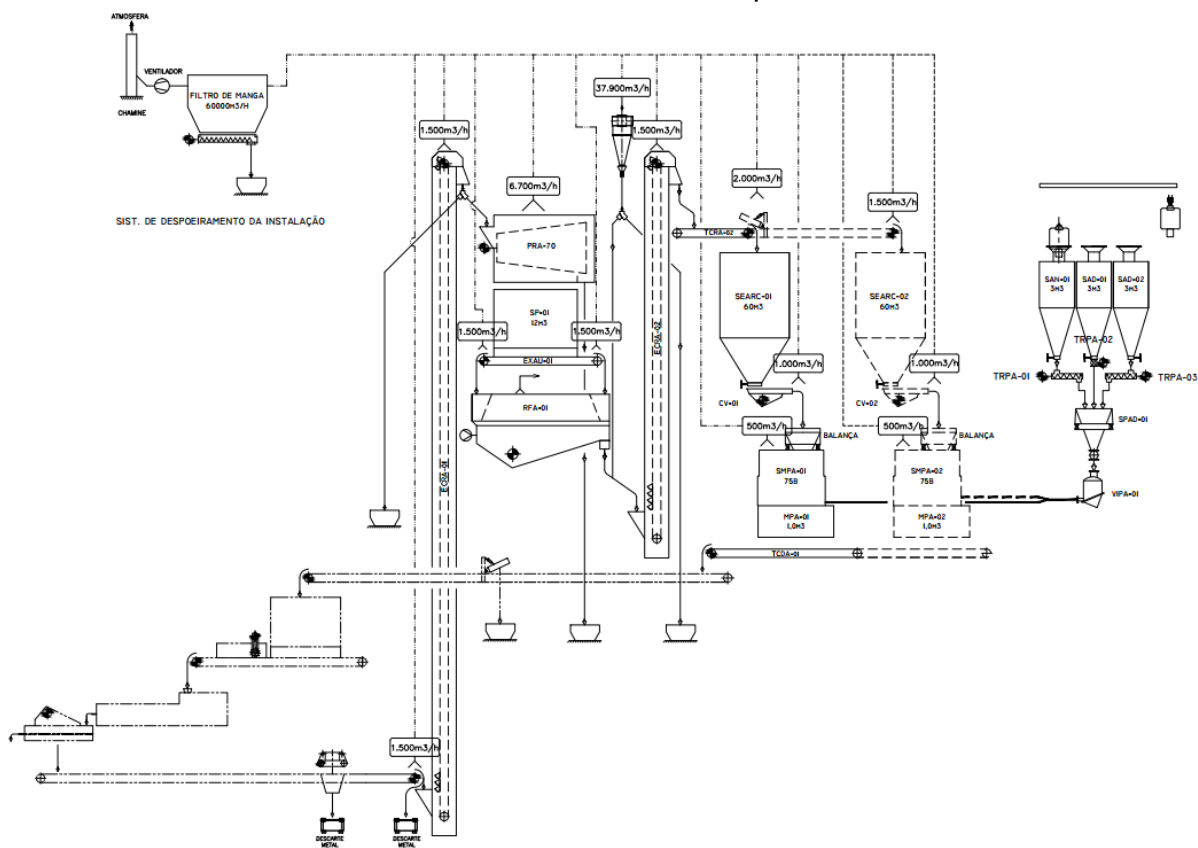


Figura 2. Definição dos pontos de captação em sistemas de manuseio e beneficiamento de MP.

Adoção de coifas especiais na área de Alto Forno / Aciaria:

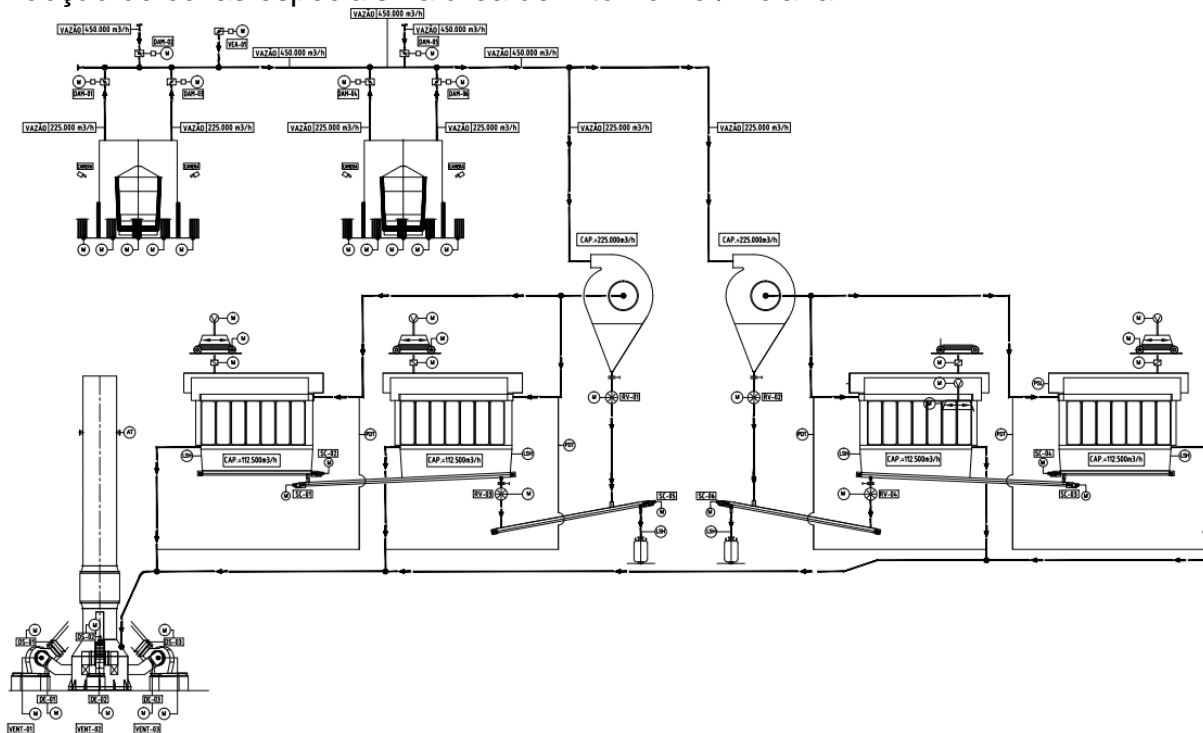


Figura 3. Coifas especiais na Área de AF / Aciaria.

Automação e integração de Despoeiramento com o processo produtivo:

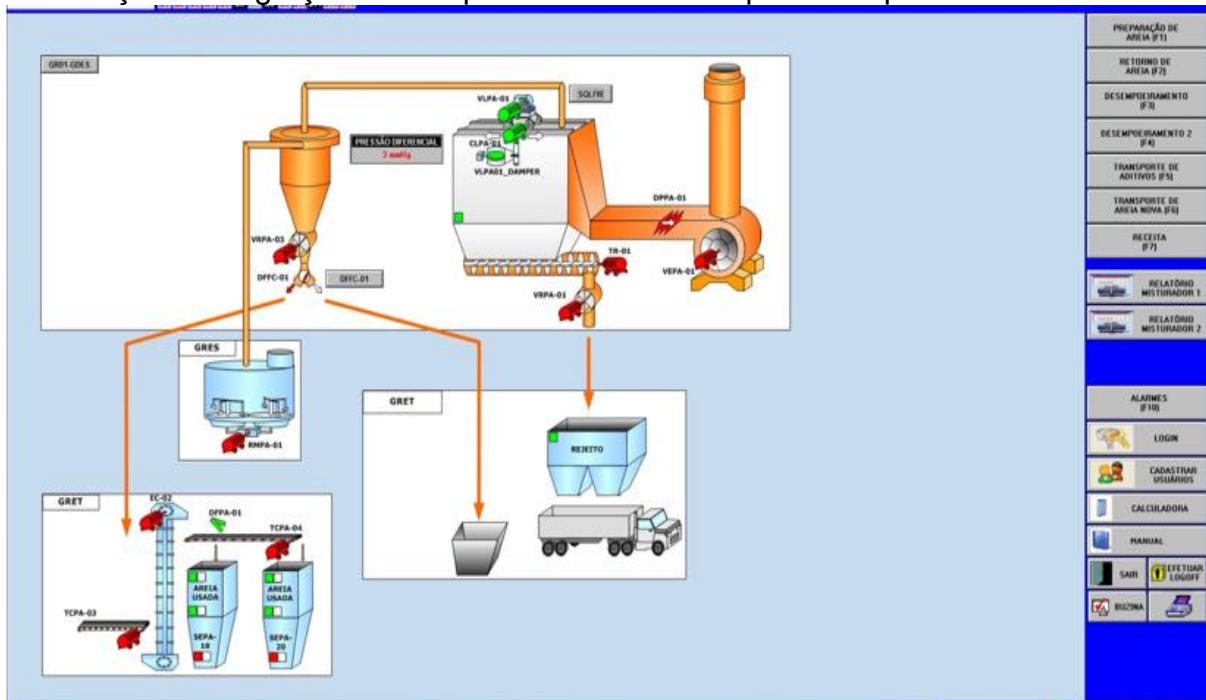


Figura 4. Automação e integração do Despoeiramento com o processo produtivo.

3 CONCLUSÃO

A confecção de uma Engenharia Conceitual / Básica, conforme analisado neste trabalho, tem uma grande importância no resultado final em projetos de investimento de sistemas de Limpeza de gases e Despoeiramento.

Conforme pode ser verificado na figura abaixo, a etapa “FEL 2 – Engenharia Conceitual e/ou Básica” apresenta um custo relativamente baixo, mas define e especifica uma serie de pontos que serão responsáveis pelo sucesso no retorno do investimento do projeto.



Figura 5. Quadro resumo: etapas, gates, atividades, custos e retorno de investimento.

\$ – Custo

\$ – Retorno do Investimento

REFERÊNCIAS

- 1 Margraf R. Separation of gaseous substances by means of fabric filters. Essen: 2º symposium Filtration technology – filtering na eletrostatic particle separation; 2008.
- 2 Barros JLM. Sistemas de Exaustão de Gases e Despoejamento em Fundições; 2015.
- 3 Mc Donald At. Introdução à Mecânica dos Fluidos. Rio de Janeiro. Guanabara dois; 1981.
- 4 Barros JLM, Costa FM. Sistema de Limpeza de Gases com Filtro de Mangas Horizontais: uma Alternativa Eficiente e Ambientalmente Adequada as Etapas do Processo Siderúrgico; RJ: 46º Seminário de Redução de Minério de Ferro e Matérias-primas, 17º Simpósio Brasileiro de Minério de Ferro e 4º Simpósio de Aglomeração de Minério de Ferro, parte integrante da ABM Week, 2016.
- 5 Barros JLM. A Importância da Engenharia Básica para Definição Correta do Capex e Obtenção de um Opex Eficiente. 1º Simpósio sobre Competitividade na Fundição, GRACO Foundry Competitiveness Management, 2020.