

MATHEUS DIAS DE SIQUEIRA

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE UMA PROPOSTA PARA A GESTÃO DAS  
AQUISIÇÕES DE UMA EMPRESA DE ENGENHARIA

Trabalho de Formatura apresentado à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo  
para obtenção do diploma de engenheiro de  
produção

Área de Concentração:  
Engenharia de Produção

ORIENTADOR:  
PROFESSOR PAULO AUGUSTO CAUCHICK MIGUEL

SÃO PAULO  
2007

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Siqueira, Matheus Dias de**  
**Elaboração e análise de uma proposta para a gestão das**  
**aquisições de uma empresa de engenharia / M.D. de Siqueira. --**  
**São Paulo, 2007.**  
**p.**

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade**  
**de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.**

**1.Gestão do fornecimento 2.Projetos industriais 3.Integração**  
**I.Universidade de São Paulo.Escola Politécnica. Departamento**  
**de Engenharia de Produção II.t.**

## AGRADECIMENTOS

A todos os colaboradores da empresa Promon Engenharia, com quem tive e continuo tendo a oportunidade de trabalhar, em especial ao Murilo Dias Camargo, Anderson Praxedes e César Vilela, pelos ensinamentos tanto no âmbito profissional quanto no pessoal.

Ao professor Paulo Augusto Cauchick Miguel da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pela orientação e pela colaboração para viabilizar a conclusão deste trabalho.

Aos demais docentes e funcionários da Escola Politécnica, por terem contribuído em minha formação profissional e pessoal.

Aos meus amigos, em especial ao Rafael Vicente Leite, Suzana Oliveira Assumpção, Diego Fonseca Vendemiatti, Walter Pereira de Carvalho, Ronaldo da Silva Andrade, Felipe Fujii, Guilherme Ferro, Marcelo Braz de Aquino, Lucas Antonângelo Dias, pela grande amizade cultivada, pelas histórias que não se apagam jamais e pela infinita cumplicidade.

Aos companheiros de República, Leandro Ramos e Orlando Rafael Vinci, com quem tive a enorme satisfação de conviver durante o período da Universidade.

À Marina Franco de Oliveira, por ter colaborado tanto comigo nas diversas etapas da minha vida, por ter estado ao meu lado e me apoiado em todos os momentos.

Aos meus pais, Irineu Alves de Siqueira Filho e Selma Aparecida Dias de Siqueira, pela educação e formação que me propiciaram, pelo constante apoio, incentivo e dedicação em todas as etapas da minha vida.

Ao meu irmão, Israel Dias de Siqueira, pelo enorme carinho, amizade e cumplicidade em todos os momentos.

À minha avó, Rosalie Martins Dias, pela eterna orientação e carinho perante minha pessoa.

## RESUMO

Uma empresa que atua na área de gestão de projetos de engenharia, focada basicamente em infra-estrutura deve cada vez mais se preocupar com a eficiência de seus processos, principalmente naqueles plenamente influenciadores do nível e do conceito de serviço da organização.

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido na cadeia de fornecimento de uma empresa gerenciadora de empreendimentos voltados basicamente para indústrias químicas e petroquímicas de grande porte, visto a relevância da eficiência das aquisições para esse nicho de mercado. A base de fornecimento nesse nicho de mercado se mostra extremamente importante para a realização do projeto, tendo em vista o vínculo existente com o andamento das fases posteriores do projeto. É imprescindível a existência de uma visão sistêmica vinculada aos preceitos dos conceitos de cadeia de suprimentos, bem como o enfoque nos conceitos de gestão de projeto, no que tange a integração de atividades, a busca pela eficiência do fluxo de informação, gestão de tempo e custos, além da consideração dos processos de gestão de aquisição. A partir dessas premissas, buscou-se desenvolver uma proposta apoiada em uma ferramenta computacional, que propiciasse uma maior eficácia nos processos de fornecimento.

Palavras-chave: Cadeia de fornecimento, visão sistêmica, gestão de projeto, ferramenta computacional.

## ABSTRACT

A company that works with engineering projects management, focused primarily on infrastructure, must, more than ever, care about the efficiency of the internal processes, especially those that influence the corporation's service concept and quality.

In this context, this work was developed in the supply chain of an engineering business enterprise focusing especially in chemical and petrochemical industries, considering the relevance of the supplies efficiency for this market share. The basis of the supplies in this market share is extremely important for the project, due to the link with the project progress. It is essentially a systemic vision linked with the supply chain management fundamentals, as well the focus on the project management concepts, in terms of the activities integration, the search of information workflow, the time and costs management, other than the supply chain management procedures. With this assumption, a work proposal was developed, supported by software, which brings a greater efficiency in the supply processes.

Key words: Supply chain, systemic vision, project management, software.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - GRUPO DE PROCESSOS E SUAS INTER-RELAÇÕES .....	21
FIGURA 2 - WBS PARA CONSTRUÇÃO DE UMA BICICLETA .....	26
FIGURA 3 - ESTRUTURA DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE EMPRESAS HIPOTÉTICAS.....	37
FIGURA 4 - ORGANOGRAMA DA EQUIPE DE SUPRIMENTO .....	47
FIGURA 5 - FORMULÁRIO DE INCLUSÃO DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS ADQUIRIDOS.....	67
FIGURA 6 - ORGANOGRAMA MACRO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EQUIPE DE SUPRIMENTOS DO PÓS COMPRA.....	72
FIGURA 7 - ORGANOGRAMA COMPLETO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EQUIPE DE SUPRIMENTO.....	73
FIGURA 8 - MATRIZ DE RESPONSABILIDADE.....	73
FIGURA 9 - PARTE DO PORTFÓLIO DE FORNECEDORES PARA O PROJETO DA MODERNIZAÇÃO DA REFINARIA DE DIESEL.....	77
FIGURA 10 - FORMULÁRIO COM OS DADOS BÁSICOS CADASTRAIS DOS FORNECEDORES JÁ CONTRATADOS.....	78
FIGURA 11 - FORMULÁRIO PARA EQUIPAMENTOS MECÂNICOS.....	79
FIGURA 12 - FORMULÁRIO PARA ÍTENS DE TUBULAÇÃO .....	79
FIGURA 13 - FORMULÁRIO PARA MATERIAIS DE INSTRUMENTAÇÃO .....	80
FIGURA 14 - FORMULÁRIO PARA EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ELÉTRICOS.....	80
FIGURA 15 - ESQUEMA DEMONSTRATIVO DO FORNECIMENTO DOS TUBOS .....	81
FIGURA 16 - INTERFACE DOS USUÁRIOS COM O BANCO DE DADOS EM ACCESS.....	82
FIGURA 17 - PROJETO DO BANCO DE DADOS .....	83
FIGURA 18 - RELATÓRIO GERADO DE STATUS DE PRODUÇÃO .....	84
FIGURA 19 - RELATÓRIO GERADO DE STATUS DE PRODUÇÃO .....	85

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - LISTA DE ALGUNS EQUIPAMENTOS MECÂNICOS QUE APRESENTARAM ATRASOS NA ENTREGA NA PLANTA DE POLIETILENO FRENTE AO ESTIPULADO EM CONTRATO E CRONOGRAMA. ....	14
TABELA 2 - LISTA DE EQUIPAMENTOS MECÂNICOS ADQUIRIDOS .....	49
TABELA 3 - LISTA DE ITENS DE MATERIAIS ELÉTRICOS E DE INSTRUMENTAÇÃO ADQUIRIDOS. ....	49
TABELA 4 - LISTA DE ITENS DE TUBULAÇÃO ADQUIRIDOS. ....	50
TABELA 5 - EQUIPAMENTOS MECÂNICOS IMPORTADOS.....	56
TABELA 6 - TRANSIT TIME DOS EQUIPAMENTOS MECÂNICOS IMPORTADOS.....	56
TABELA 7 - TABELA COMPARATIVA DA DATA EFETIVA DE CHEGADA NA OBRA E DA PROGRAMAÇÃO DE ENTREGA FRENTE O PRAZO CONTRATUAL DE FABRICAÇÃO DOS COMPONENTES.....	61
TABELA 8 - LISTA DE PARÂMETROS DE TRANSPORTE .....	66
TABELA 9 - LISTA DE PARÂMETROS DE FABRICAÇÃO.....	66

## SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	6
LISTA DE TABELAS.....	7
1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1 DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO.....	10
1.2 ESTÁGIO .....	11
1.3 DESCRIÇÃO E EXPOSIÇÃO DO PROBLEMA.....	12
1.4 JUSTIFICATIVA DA IMPORTÂNCIA DO TRABALHO.....	15
1.5 OBJETIVOS.....	16
1.5.1 <i>Objetivos específicos</i> .....	16
<i>Abaixo são identificados os objetivos específicos do trabalho em questão:</i> .....	16
1.6 ESTRUTURA DOS CAPÍTULOS .....	16
2. ASPECTOS TEÓRICOS – GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	18
2.1 PROJETO.....	18
2.1.1 <i>Conceito de Projeto</i> .....	18
2.1.2 <i>Gestão de Projeto</i> .....	18
2.1.3 <i>Estruturação das atividades de projeto</i> .....	19
2.1.4 <i>Áreas de conhecimento para gerenciamento de projetos</i> .....	20
2.1.4.1 <i>Gestão da Integração do Projeto</i> .....	22
2.1.4.2 <i>Gestão de Escopo do Projeto</i> .....	24
2.1.4.3 <i>Gestão de Tempo do Projeto</i> .....	26
2.1.4.4 <i>Gestão de Custos do Projeto</i> .....	28
2.1.4.5 <i>Gestão Qualidade do Projeto</i> .....	30
2.1.4.6 <i>Gestão de Recursos Humanos do Projeto</i> .....	30
2.1.4.7 <i>Gestão de Comunicações do Projeto</i> .....	32
2.1.4.8 <i>Gestão de Riscos de Projetos</i> .....	33
2.1.4.9 <i>Gestão de Aquisições de Projetos</i> .....	33
3. ASPECTOS TEÓRICOS - SUPRIMENTOS .....	36
3.1 CADEIA DE SUPRIMENTO .....	36
3.2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (SCM).....	37
3.3 LOGÍSTICA.....	38
3.3.1 <i>Gerenciamento de Informações</i> .....	38
3.3.2 <i>Transporte</i> .....	38
3.3.2.1 <i>Modais de Transporte</i> .....	39
3.3.2.2 <i>Preparação da carga transportada - Embalagem</i> .....	40
4. ANÁLISE SITUACIONAL E AVALIAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO MODELO PROPOSTO.....	42
4.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DA PROMON ENGENHARIA.....	42
4.2 ESTRUTURA DOS FORNECEDORES DA EMPRESA.....	43
4.3 ESTRUTURA DO DEPARTAMENTO DE SUPRIMENTOS.....	45
4.4 PROCESSO DE AQUISIÇÕES DE BENS .....	47
4.5 <i>LEAD TIME</i> DOS ITENS ADQUIRIDOS PELA EQUIPE DE COMPRADORES .....	51
4.6 <i>TRANSIT TIME</i> .....	52
4.6.1 <i>Principais Entidades Envolvidas no Transit Time</i> .....	58
4.6.1.1 <i>Função do Agente de Carga</i> .....	58
4.6.1.2 <i>Função do Despachante Aduaneiro</i> .....	59
4.6.1.3 <i>Função da Transportadora de Itens Convencionais</i> .....	59
4.6.1.4 <i>Função da Transportadora de Itens Especiais</i> .....	59
4.7 DADOS HISTÓRICOS – PROJETO POLIETILENOS UNIÃO (2005 – 2007).....	60
5. ELABORAÇÃO DA PROPOSTA E CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS.....	63
5.1 DIVULGAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO NA EMPRESA .....	63
5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS CHAVE .....	65



5.2.1	<i>Data do Pedido</i> .....	66
5.2.2	<i>Categoria do Produto</i> .....	66
5.2.3	<i>Volume de cada Produto</i> .....	68
5.2.4	<i>Especificação Técnica de Cada Produto</i> .....	68
5.2.5	<i>Lead Time e Transit Time</i> .....	68
5.2.6	<i>Normas e Atributos de Inspeção</i> .....	69
5.2.7	<i>Modalidade Incoterm</i> .....	69
5.2.8	<i>Data Requisitada pela Obra</i> .....	70
5.2.9	<i>Custo do Frete x Prazo de Entrega</i> .....	70
5.3	IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS DE ENTRADA E SAÍDA .....	71
5.4	FORMAÇÃO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS COLABORADORES.....	72
5.5	CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS DA PROPOSTA.....	75
5.6	PROJETO DO BANCO DE DADOS .....	82
5.7	LOGÍSTICA E GESTÃO DOS PRAZOS DE ENTREGA DE PRODUTOS .....	85
5.8	RESULTADOS PARCIAIS: .....	88
6.	CONCLUSÃO .....	91
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
	APÊNDICE I – LISTA DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ADQUIRIDOS PARA PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DA REFINARIA DE DIESEL .....	95
	APÊNDICE II – TABELA DE ALOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE <i>RIGGING</i> , A PARTIR DA PROGRAMAÇÃO DO SUPERVISOR DE LOGÍSTICA PARA PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DA REFINARIA DE DIESEL .....	115

## **1. INTRODUÇÃO**

O grau de competitividade atual das empresas e a crescente diversificação de muitos serviços é um tema que vem sendo muito discutido nos últimos anos. Sabe-se também que a atual e acirrada concorrência força muitas empresas a adotarem medidas que antes eram ignoradas, na busca constante de redução de custos, com intuito de promover cada vez mais serviços com maior qualidade, diminuindo assim a distância com seus clientes. Incorporado ao fato exposto, o desenvolvimento das tecnologias e a melhora dos meios que propiciam a otimização dos fluxos de informação, possibilitam o aumento do nível de serviço e da competitividade das corporações no mercado vigente.

É nesse contexto que o presente trabalho será desenvolvido, buscando uma melhora nos processos atuais de fornecimento de equipamentos e materiais industriais em projetos de expansão de complexos químicos de uma empresa gerenciadora de empreendimentos de engenharia. Serão analisadas as inter-relações entre os departamentos envolvidos nas aquisições de bens, associado ao procedimento existente, bem como seu impacto nos custos e prazos envolvidos em cada etapa e a conseqüente percepção do cliente.

Com isso, será desenvolvida, através de uma visão sistêmica e integrada, uma análise da eficiência dos processos atuais de abastecimento das plantas industriais e a proposição de novos procedimentos, atrelados em um banco de dados, os quais poderão ser adotados em diversos modelos de projeto, permitindo que se chegue a um aumento do nível de serviço, principalmente dentro do cenário de custos e prazos; o que afeta diretamente a satisfação do cliente perante o desempenho da empresa.

### **1.1 Descrição da Organização**

O trabalho em questão será desenvolvido na Promon, empresa privada nacional que se desenvolveu a partir de um modelo inovador, que tem como um de seus atributos principais a propriedade integral de seu capital, de forma direta ou indireta, por seus próprios funcionários. O modelo adotado reconhece a Promon como um conjunto de negócios interdependentes e coesos, que partilham visão, valores e objetivos comuns. As diferentes atividades são conduzidas pelas unidades de negócio, por meio das pessoas jurídicas Promon S.A. e suas subsidiárias integrais Promon Engenharia Ltda. e Promon Tecnologia Ltda., constituídas de forma a considerar o modelo societário, os objetivos estratégicos, o ambiente

competitivo e a melhor forma de equilibrar os elementos: oportunidades, mercados, ofertas, competências, recursos, riscos e custos.

A Promon nasceu em 1960 de uma aliança entre a empresa americana Procon, Inc. e a brasileira Montreal Engenharia S.A., com o objetivo de prestar serviços de engenharia consultiva em projetos de infra-estrutura, inicialmente focada na indústria de petróleo e petroquímica. Em 1966, um pequeno grupo de profissionais adquiriu o capital detido pela Procon e, em 1970, o restante das ações detidas pela Montreal. Logo após a compra da totalidade das ações, todos os demais funcionários foram convidados a tornarem-se acionistas, fazendo da Promon uma empresa pertencente unicamente aos seus funcionários.

Hoje a Promon é uma empresa dedicada a prover soluções de infra-estrutura para setores-chave da economia como: energia elétrica, óleo e gás, indústrias de processo, mineração, metalurgia, telecomunicações e tecnologia da informação. Seu portfólio é composto por um expressivo conjunto de projetos já realizados por uma empresa nacional nas áreas de infra-estrutura, incluindo refinarias de petróleo, plantas petroquímicas, terminais marítimos, usinas geradoras de energia hidrelétrica, termelétrica e nuclear, sistemas de transmissão de energia, plantas siderúrgicas e de mineração, indústrias automotiva e aeronáutica, edificações comerciais, além de grandes projetos ferroviários, rodoviários e de transportes urbanos como metrô e sistemas viários. Em telecomunicações, sua atenção abrange implantação, operação, suporte e manutenção de redes de telefonia fixa e móvel. Em tecnologia da informação, detém conhecimento e experiência na criação de soluções integradas para setores como telecomunicações, bancos, energia e óleo e gás.

## 1.2 Estágio

Esse trabalho de formatura foi desenvolvido durante o estágio supervisionado do autor nessa empresa. O período de experiência teve a duração de 18 meses, de junho de 2006 a dezembro de 2007, na área de *supply chain* (departamento Gestão de Fornecimentos); sendo inserido inicialmente no departamento de aquisições de equipamentos e materiais; e posteriormente em Logística, que na Promon, engloba transportes nacionais convencionais, especiais e importação.

Durante o estágio, o autor esteve envolvido com diversas atividades que serviam para auxiliar o bom funcionamento da cadeia de abastecimento de equipamentos e materiais nas obras e a busca constante pela integração dos diversos departamentos da área. As atividades realizadas

englobam desde a seleção de fornecedor, emissão de ordens de compra e acompanhamento integral do transporte até determinada obra, envolvendo todo o gerenciamento do fluxo das diversas etapas envolvidas, sejam elas nacionais ou importações. É de suma importância citar que esse acompanhamento e gerenciamento são extremamente relevantes na otimização de custos incorporados a qualquer fornecimento e no atendimento dos prazos de entrega de cada material nos complexos industriais envolvidos.

O tema desse trabalho tem grande utilidade dentro do conceito de serviço da área de suprimentos da empresa e também serviu como um projeto dentro dessa; tendo o autor grande responsabilidade pelo desenvolvimento. A necessidade foi levantada através de observações feitas pela equipe de suprimentos e problemas rotineiros como o não atendimento de prazos e o surgimento de custos extras no projeto. Foi identificada uma real oportunidade de melhoria para as operações de aquisição e planejamento da mesma; e fornecido apoio para a obtenção de uma solução para o problema, que será descrito com mais detalhes a seguir.

### **1.3 Descrição e Exposição do Problema**

Diante do que foi até então citado, é apresentado nesse tópico uma breve descrição do processo de aquisição da empresa e em seguida identificado e delimitado o problema.

A aquisição de bens se inicia através da emissão, por parte da equipe de Engenharia de Projeto, da documentação técnica que serve de referência para compra e consiste de requisições, especificações, lista de quantidades, desenhos, normas e procedimentos técnicos necessários ao fornecimento dos bens requeridos por determinada operação. Essa documentação é recebida por determinado comprador designado, de acordo com sua especialidade.

O comprador, por sua vez, inicia a identificação dos fornecedores a consultar tendo por base o *vendor list* do contrato, aqueles consultados na fase inicial do projeto e os que possuem boa avaliação e constam no banco de dados da empresa.

Tendo já definido os proponentes que concorrerão, o comprador emite a requisição de compra com todas as especificações definidas e após o recebimento das propostas executa a análise comercial e verifica se cada requerimento técnico consta em cada proposta recebida. Até essa etapa, não identificamos falhas no processo realizado.

No entanto, após a emissão da ordem de compra, a integração dos departamentos envolvidos na gestão de fornecimento é muito baixa e a comunicação muito deficiente, sendo basicamente verbal.

Após a realização da compra, existe o ponto que foi identificado como crucial e extremamente complexo que inclui o acompanhamento de fabricação de cada componente, bem como a inspeção em diversas etapas e o transporte efetivo até o local de entrega, podendo ser nacional ou importado. Dado o volume de materiais e equipamentos, que uma indústria demanda para reestruturar ou expandir sua produção, existe a necessidade de integração plena departamental interna e com os fornecedores contratados. Atualmente, muitos prazos de fornecimento não são atingidos e custos extras surgem, dada certa ineficiência da área, seja no fluxo de informação que deve existir ou mesmo nos procedimentos vigentes.

Na tabela 1, é verificada a incidência constante desses atrasos mencionados no caso de alguns equipamentos, em um projeto de expansão de uma planta de polietileno, matéria-prima utilizada na produção de plástico. Esses atrasos acabam sendo arrastados para as etapas posteriores da obra, como montagem de equipamentos, além de geradores de custos extras, principalmente dos equipamentos de *rigging*, como guindastes e guias.

Equipamento	Data Contratual para Entrega	Chegada Efetiva na Obra
Catalyst Tote Bins	20-Mar-07	26-Apr-07
Alkyl Seal Pot	15-Jan-07	16-Feb-07
Antistat Mix Tank	01-Apr-07	11-Apr-07
Antistat Run Tank	01-Apr-07	11-Apr-07
PF Catalyst Charge Tank	01-Mar-07	25-Feb-07
Waste Catalyst Tote Bin	01-Mar-07	25-Feb-07
Seal Oil Make-up Tank	01-Mar-07	04-Mar-07
Reactor Coolant Surge Tank	01-May-07	10-May-07
Trocador de Calor Espiral	08-Mar-07	21-Jun-07
Compressor	16-Dec-06	16-Mar-07
PF Catalyst Run Tanks	01-Mar-07	12-Apr-07
Catalyst K.O. Tank	01-Mar-07	12-Apr-07
Reactor Dump Tank	16-Dec-06	06-Apr-07
Flash Chamber	16-Feb-07	12-Apr-07
Purge Column	16-Jan-07	08-Mar-07
Recycle Isobutane Tank	15-Jan-07	18-Apr-07
Recycle Treaters	02-Apr-07	02-Aug-07
Recycle Treaters	02-Apr-07	06-Aug-07
Olefin Free Surge Tank	01-Apr-07	03-May-07
Olefin Free Treaters	01-Apr-07	02-Jun-07
Válvula Auto Operada	07-Aug-07	23-Sep-07

**Tabela 1 - Lista de alguns equipamentos mecânicos que apresentaram atrasos na entrega na planta de polietileno frente ao estipulado em contrato e cronograma.**

Diante das características apresentadas, pretende-se chegar à proposição de um novo processo de trabalho dentro do departamento de fornecimento dos projetos, juntamente com a construção de uma ferramenta computacional que forneça a estratégia ótima para o acompanhamento e entrega dos bens adquiridos, nos quesitos prazo e custos, pois são de vital relevância na percepção do desempenho da empresa de cada cliente. As etapas envolvidas nesse trabalho são vinculadas à busca de integração do processo, através da visão sistêmica e de gestão de projeto da cadeia de suprimentos, acompanhada da otimização do fluxo de informação existente nas diversas operações em questão.

Para que o trabalho se desenvolva de forma consistente, deve-se ter um entendimento completo do gerenciamento da cadeia de suprimentos e gestão de projetos. Dentro da cadeia de suprimentos, o foco será nas etapas posteriores ao momento da compra, levando em conta principalmente a logística, dentro de cada operação. Já no que se refere à gestão de projeto, o foco será na análise estrutural e operacional, no intuito de estabelecer a metodologia proposta.

Para melhor andamento do trabalho será considerada apenas uma operação da Promon Engenharia: a modernização de uma refinaria de petróleo, cujo produto é a diesel. O intuito da

modernização é atrelado com a diminuição da emissão de poluentes, visto a preocupação atual com as questões ambientais.

Sabe-se que a realidade é dinâmica e sofre constantes mudanças ao longo do tempo. Assim, o escopo da proposta deve ser atualizado periodicamente, com novas tendências e inovações de gestão de projetos. Outro fato muito importante é a unicidade de cada operação da empresa, já que teremos que adaptar a metodologia a partir das necessidades dos clientes.

Por isso, além da implementação da metodologia, dever ser criada uma rotina de acompanhamento e atualização da mesma, para que se permaneça eficiente com alterações do ambiente, sejam elas mercadológicas ou estruturais.

#### **1.4 Justificativa da Importância do Trabalho**

O mercado, no qual a Promon Engenharia está inserida se mostra cada vez mais competitivo, principalmente pela grande diversificação dos serviços prestados. Observa-se que é um mercado composto por um número relativamente baixo de grandes corporações gerenciadoras de projetos, as quais detêm quase que a totalidade dos projetos industriais no território nacional.

Tendo em vista que os clientes são empresas extremamente poderosas e detentoras de capital, bem como sua influência sobre as gerenciadoras de projetos; é cada vez mais importante a diferenciação do modelo de serviço prestado, como foco em qualidade dos processos, com intuito da permanência das atividades da empresa, o que mostra também a baixa incidência de novos entrantes, visto que o histórico de projetos dessas empresas é um critério muitas vezes vencedor de proposta.

Levando em conta a alta competitividade existente entre essas poucas concorrentes diretas no mercado, muitas vezes a saída é a formação de parcerias que fortificam o *marketing* da companhia perante o cliente. No entanto, o que atualmente é muito discutido nessas organizações é a qualidade dos serviços prestados, vinculados com a percepção do cliente, que pode ser Petrobrás, Unipar, Carbocloro, entre outras.

Tendo como base o exposto acima e considerando a tendência atual de controle de custos, o trabalho em questão busca proporcionar um aumento do nível de serviço de um departamento que atua vinculado com a satisfação do cliente. O trabalho busca otimizar os processos de fornecimento dos equipamentos e materiais industriais, através da alteração de alguns

procedimentos vigentes e a construção de um banco de dados em Access que possibilite uma disponibilização e fluxo de informação mais eficiente no processo.

Essa análise e proposta para a Promon Engenharia têm um intuito em um escopo mais macro, a contenção de muitos gastos provenientes da etapa de abastecimento das obras e uma maior clareza dos processos para todos os integrantes do departamento em questão, bem como promover uma maior percepção positiva do cliente, visto a importância nesse mercado de gerenciamento de projetos.

## **1.5 Objetivos**

Este trabalho tem como objetivo geral propor um conjunto de novos procedimentos para a área de aquisições em uma empresa de gestão de projeto, com o intuito de redução de custos, atendimento aos prazos estipulados e promover um melhor fluxo das informações; aumentando o nível de serviço e buscando se tornar cada vez mais referência no mercado; considerando a visão sistêmica da gestão da cadeia de suprimentos.

### **1.5.1 Objetivos específicos**

Abaixo são identificados os objetivos específicos do trabalho em questão:

- Analisar a estrutura atual da equipe de suprimentos
- Analisar as etapas presentes no modelo atual de aquisição
- Investigar as dificuldades dos canais de comunicação internos e externos
- Criar uma proposta de procedimentos e determinar uma estrutura de organização para a gestão de fornecimentos
- Avaliar o grau de eficiência da proposição efetuada.

## **1.6 Estrutura dos Capítulos**

Para facilitar a leitura do documento e permitir uma melhor compreensão do modo como ele foi organizado, explicar-se-á brevemente o conteúdo de cada capítulo.

**Capítulo 2 e 3:** Apresenta o referencial teórico que serve de base de conhecimento para a implementação dos procedimentos propostos. Será apresentado os conceitos da visão sistêmica de gestão de projetos e suas áreas de conhecimento; bem como alguns fundamentos de cadeia de suprimentos, com maior foco em logística e transportes, visto que no presente



trabalho será discutido muito efeitos de distribuição e entrega de produtos no cliente final; e por isso a aplicabilidade é maior.

**Capítulo 4:** Apresenta a caracterização do contexto atual dos procedimentos em voga, abordando diversas variáveis componentes da estrutura de fornecimentos da empresa, bem como aspectos operacionais e responsabilidades dos fornecedores envolvidas no processo de aquisição, além de contextualizar esses aspectos para a realidade brasileira. Basicamente será analisado todo o processo de aquisição de forma cronológica, destacando os pontos falhos e determinando os verdadeiros influenciadores dos prazos de entrega na obra, fator esse que apresenta proporções nas etapas do projeto posteriores ao abastecimento dos produtos no local que representa o cliente final.

**Capítulo 5:** Realiza uma análise minuciosa dos parâmetros influenciadores dos prazos e propõe um novo conjunto de procedimentos que determinarão o novo processo de fornecimento. Apresenta também a ferramenta computacional, em formato de banco de dados que integrará os novos procedimentos e as diversas equipes do departamento de aquisição da empresa. Mostra também alguns resultados parciais percebidos com a aplicação do banco de dados e conjunto de procedimentos, vinculados com a dinâmica de atividades executadas e a nova situação do departamento.

**Capítulo 6:** Apresenta uma conclusão final sobre o projeto realizado, abordando o novo processo proposto de forma geral, com intuito de ressaltar a pertinência do novo processo para o departamento de aquisição dentro da Promon Engenharia. Evidencia os aspectos gerais da aplicação do banco de dados e suas aplicações no novo processo. Basicamente representa de forma condensada as impressões sobre a execução desse trabalho na empresa, considerando as dificuldades e facilidades para concretização do mesmo.

## **2. ASPECTOS TEÓRICOS – Gerenciamento de Projetos**

Neste capítulo serão apresentados os aspectos teóricos que serão base ao desenvolvimento do trabalho, sendo o ponto de apoio para toda a análise e formulação da metodologia.

### **2.1 Projeto**

Neste tópico será apresentado o conceito de projeto, suas características, aspectos da gestão de projetos e peculiaridades relacionadas às questões influenciadoras do trabalho

#### **2.1.1 Conceito de Projeto**

O conceito de projeto pode ser entendido e aplicado de diversas formas, de acordo com os objetivos do ambiente que está inserido. Muitas corporações desenvolvem conceitos próprios no intuito de orientar suas atividades, caracterizando bem dentro da organização o que é um projeto.

O conceito desenvolvido pelo PMI trata como “um empreendimento temporário feito para criar um produto, serviço ou resultado único”. Pode-se, no entanto, aprofundar esse conceito considerando que todo projeto consiste de uma série de atividades coordenadas por um grupo de pessoas e recursos com determinado propósito, limitações, gastos, riscos, entre outros.

É importante ressaltar a característica de temporalidade e unicidade abordada pelo PMI. Todo projeto possui um começo e um fim bem determinado; e que qualquer produto, seja tangível ou não, desenvolvido por um projeto, é de certo modo singular quando comparado a anteriores. Dentro do conceito em destaque, tem-se a singularidade dada a alta variedade, acompanhada pelo baixo volume. Isso traz como consequência o alto grau de incerteza e complexidade dos projetos, considerando suas variações. Dessa forma, é de fácil percepção que projetos demandem de tratamento diferenciado no que concerne ao seu gerenciamento, habilidades, técnicas e ferramentas específicas.

#### **2.1.2 Gestão de Projeto**

As atividades de gestão de projetos, segundo PMI, compreendem basicamente a administração das restrições de escopo, prazo e custo; o que é intimamente relacionado com a qualidade do projeto executado e a relação com o cliente final. Dentro dessa visão

cosmopolita, podemos identificar que atividades mais pontuais como planejamento, organização, supervisão e controle de todos os aspectos do projeto através de ferramentas, técnicas, habilidades para atingir determinado objetivo são características intrínsecas do conceito de gerenciamento de projetos.

No que tange ao conceito de gerenciamento de projetos é importante ressaltar que aspectos como a estrutura organizacional, o desenvolvimento de competências no assunto, bem como o aprimoramento da organização em diversas áreas de conhecimento são fatores que nos auxiliam na minimização da incerteza e complexidade no que concernem as características de um projeto; e será discutido no decorrer dos capítulos.

### **2.1.3 Estruturação das atividades de projeto**

O sucesso de determinado empreendimento leva em conta as formas organizacionais e os ambientes em todas as interfaces do gerenciamento de projetos. Nesse contexto, formato de organização da estrutura é responsável pela sistemática de trabalho da equipe e parcela importante na conjuntura de eficiência do projeto, frente a diversos ambientes e nichos de mercado.

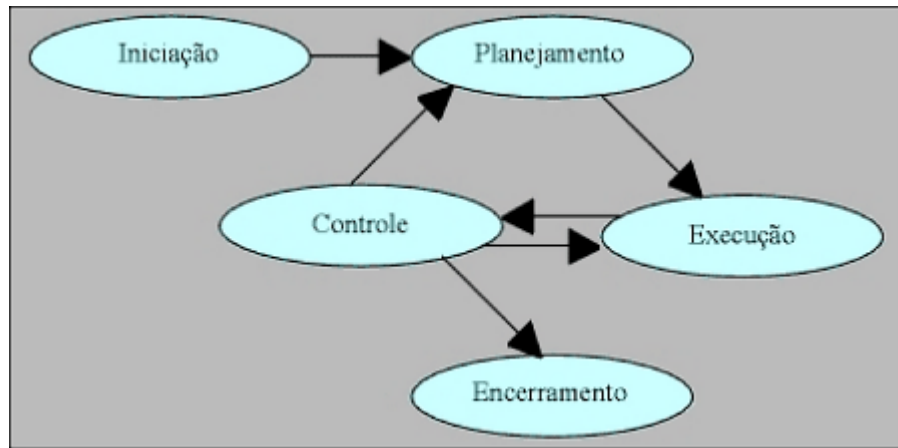
Dentre as estruturas organizacionais de projetos, caracterizam-se a organização tradicional ou funcional, a estrutura projetizada e a matricial. Abaixo, segue uma breve descrição de cada:

- **Estrutura funcional:** Essa trata o projeto a ser executado dentro de um dos departamentos técnicos da empresa, sendo que o responsável passa a ser o gerente funcional do departamento. Tendo esse fato em vista, o gerente funcional mantém o controle absoluto frente ao projeto, estabelecendo até o próprio orçamento. Pode-se caracterizar como as principais vantagens desse formato de organização a flexibilidade dos recursos humanos necessários ao projeto, o que leva geralmente ao cumprimento de prazos e custos; a possibilidade de grande controle dos funcionários; os canais de comunicação verticais são muito bem estabelecidos e a rápida possibilidade de reação. Como o principal ponto negativo, tem-se o fato do cliente não ser o foco das atividades do departamento que gerencia o projeto, sendo que este tende a ser orientado em direção às suas atividades particulares.

- **Estrutura Projetizada:** Apresentando uma maior integração entre as atividades do projeto, essa estrutura, segundo Kerzner, tem o benefício de apenas um indivíduo, o gerente de projetos, manter autoridade completa sobre o projeto como um todo. Assim, os membros do projeto encontram-se sob a responsabilidade do próprio gerente de projeto. A única observação pertinente é em relação à incerteza sobre o que irá ocorrer com os membros do projeto quando o mesmo terminar, pois a equipe é formada para o projeto e não com os funcionários dos departamentos, a exemplo na organização funcional.
- **Estrutura Matricial:** Esta combina os elementos das duas estruturas anteriores. Em paralelo à estrutura funcional, sob a responsabilidade dos gerentes funcionais são criados grupos de projeto, sob responsabilidade de gerentes de projetos. Os membros dos setores funcionais são utilizados pelos grupos de projeto, passando a ter dois tipos de trabalho: um relativo ao setor funcional e o outro relativo ao projeto que está alocado, possuindo dois superiores diferentes, o gerente funcional e o gerente de projeto.

#### **2.1.4 Áreas de conhecimento para gerenciamento de projetos**

Na configuração do modelo de gerenciamento de projetos, um grupo de pesquisadores vinculados ao PMI se baseou nos processos desenvolvidos pela área de qualidade, em que o conceito do ciclo PDCA (plan-do-check-act cycle) foi utilizado pelo gerenciamento de projetos através de processos de planejamento, execução e controle; considerando novos grupos de processos, como início e fim, tendo em vista o caráter mais complexo de projetos, bem como suas restrições de temporalidade. Abaixo na Figura 1 pode-se observar as inter-relações desses grupos de processos:



**Figura 1 - Grupo de Processos e suas inter-relações**

Fonte: <http://www.pr.gov.br/batebyte/edicoes/2001/bb111/gerencia.htm>

Esses processos representam uma série de ações, sejam tarefas ou atividades, as quais são geradoras de um determinado resultado. Essa nomenclatura de processos foi criada dividindo o projeto em partes menores com intuito de melhor compreensão e controle, dada a complexidade dos projetos.

Dentro desses processos, o gerenciamento de projetos é responsável pelas áreas de conhecimentos específicos: escopo, prazos, custos, recursos humanos, suprimentos, qualidade, comunicação, riscos e toda a integração das mesmas.

O processo de início é caracterizado pela aprovação do projeto e nomeação de seu gerente. Basicamente é o reconhecimento que um produto ou fase deve começar a se comprometer para a execução. A área de conhecimento nomeada integração está contida nos procedimentos desse processo de iniciação. O processo subsequente, que é conhecido como planejamento, em poucas palavras, é responsável pela manutenção de um esquema de trabalho viável para se atingir os objetivos do negócio que determinam a existência do projeto. É também neste em que estão inclusas todas as áreas de conhecimento propostas pelo PMI.

O planejamento, segundo o PMI, é dividido em diversas fases, tendo início no detalhamento do escopo do projeto, o qual foi identificado no processo de início; o que possibilita determinar e explicitar todas as entregas necessárias para o cumprimento do projeto, sejam elas tangíveis ou não. A partir desse ponto dá-se início a programação dos tempos de execução possíveis, alocação de recursos humanos, materiais, cálculo de todos os custos incidentes. Com todas essas áreas de conhecimento determinadas (escopo, prazos, recursos humanos e suprimentos), torna-se possível organizar todo o fluxo de informação e

comunicação do projeto com todas as entidades participantes, planejar a qualidade de entrega de cada evento, previamente determinada e prever e gerir os riscos inerentes ao projeto.

Na etapa posterior de execução, como o próprio nome já nos faz alusão, são realizadas as ações responsáveis pelo desenvolvimento do projeto, através da determinação das equipes de projeto, de tarefas que consolidem a chegada dos materiais necessários, bem como assegurar a qualidade e o fluxo de informação adequado.

Seguindo na linha cronológica, temos o processo de controle, em que são elaborados relatórios de andamento e desempenho para análise de todos os envolvidos, com intuito de acompanhamento da efetividade de todas as tarefas previamente executadas.

Por fim, o processo de encerramento determina o fechamento oficial do projeto e registra todos os fatos importantes e percepções dos clientes para que possa de alguma forma contribuir com o aprendizado, melhorando a execução dos processos de gerenciamento.

A seguir será exposto o detalhamento das áreas de conhecimento recém mencionadas.

#### **2.1.4.1 Gestão da Integração do Projeto**

Essa área exerce papel vital no gerenciamento de projetos ao incluir, segundo o PMBOK (Project Management Body of Knowledge), os processos requeridos para assegurar que os diversos elementos do projeto estão adequadamente coordenados. Além disso, ela envolve compensações entre objetivos e alternativas eventualmente concorrentes com o intuito de atingir ou superar as necessidades e expectativas. Pode-se afirmar que é um processo contínuo que garante que o projeto prossiga do início ao fim, através da união de todos os componentes do projeto.

Fazer com isso aconteça é papel do gerente de projetos, o que necessita de habilidades de negociação, de administração de conflitos e interesses, bem como de organização e familiaridade técnica com o produto, tangível ou não.

Os processos considerados, segundo PMI, englobam basicamente o desenvolvimento do plano do projeto, execução do plano, controle de mudanças e a formalização do encerramento do projeto. Abaixo detalhamento desses processos.

**Desenvolvimento do Plano do Projeto:** Atividade interativa que utiliza as saídas de outros processos, como informações históricas, políticas organizacionais, restrições e premissas para

criar um documento que formaliza o início do projeto. Esse documento é conhecido como *project charter* e possui a função de guia da execução e controle do projeto através do detalhamento de como o trabalho alcançará as metas, bem como da documentação das premissas do plano, decisões de planejamento; define revisões e o *baseline* para medição do progresso do trabalho.

Resumidamente, conforme abordado por CARVALHO (2005) em Construindo Competências para Gerenciar Projetos, o *project charter* deve conter os elementos para que seja possível reconhecer as necessidades de utilização de recursos, sendo desenhado com os elementos: título, objetivo, premissas, restrições, resultados esperados, escopo macro, organização dos interessados, principais riscos etc.

Após a aprovação do projeto, é necessário preparar o esboço do projeto, com todas suas possibilidades de entregas. Para o início do projeto, o gerente deve tomar algumas precauções, principalmente em relação a comunicação interna da organização e com todos os interessados do projeto, com intuito de manter sempre alto o comprometimento.

**Execução do Plano do Projeto:** Uma vez que o plano foi elaborado, o processo de execução do projeto autoriza o início do trabalho, gerenciando as aquisições, a manutenção da qualidade, através de reuniões com o time de projeto e gerenciando conflitos de interesses dos *stakeholders*. Isso é executado, com o gerente de projetos produzindo os planos subsequentes, a partir do *project charter* e do escopo preliminar.

Todo o detalhamento do trabalho do projeto, prazos, custos, risco, recursos, comunicação, entre outros são preocupações desse processo.

**Controle Integrado de Mudanças:** Tendo em vista podem ser cruciais ao projeto, as alterações devem ser controladas de maneira meticulosa. As solicitações de mudanças devem ser documentadas formalmente, tendo sempre determinado valor para a implementação. O Controle Integrado de Mudança gerencia as mudanças durante todo o projeto, controlando os seus recursos, medindo e reagindo aos impactos de mudança e se necessário, revisando o planejamento.

É imprescindível avaliar as solicitações de mudanças com relação aos impactos sobre risco, custo e escopo, sempre documentando, independente de terem sido implementadas ou não.

**Formalização do Encerramento do Projeto:** O PMI considera que o encerramento do projeto deve ser executado sob dois grupos de procedimentos. O primeiro se refere ao fechamento de cada fase do projeto, em que se armazena os dados referentes às análise de sucesso de fracasso de cada fase, as informações sobre diversas gerências; o registro de lições aprendidas; bem como a divulgação dos procedimentos para acesso ao banco de dados do projeto.

O segundo grupo é responsável pelo fechamento dos contratos realizados no decorrer do projeto, bem como verificação de notas pendentes e programação de pagamentos posteriores ao projeto.

#### **2.1.4.2 Gestão de Escopo do Projeto**

O escopo do projeto se refere ao trabalho a ser realizado no âmbito do projeto; o que permite que seja relacionado ao produto ou ao projeto. O escopo é o “foco” do projeto. O escopo do projeto difere-se do escopo do produto na medida em que o escopo do projeto define o trabalho necessário para fazer o produto, e o escopo do produto define os recursos (atributos e comportamentos) do produto que está sendo criado.

No que diz respeito ao gerenciamento do escopo do projeto, identificamos como sua finalidade principal a definição do trabalho necessário para concluir o projeto, servindo como guia para determinar que trabalho não está incluído no projeto. Os processos considerados pelo PMBok Guide (2004) no gerenciamento do projeto são:

- Planejamento do Escopo – criação do plano de gerenciamento do escopo do projeto, que visa explicar como será definido, verificado e controlado o escopo do projeto e como a WBS (Work Breakdown Structure) será criada e definida;
- Definição do Escopo – desenvolve uma declaração detalhada do escopo do projeto, como base para as futuras decisões do projeto;
- Criação da WBS – subdivisão das maiores entregas e trabalho do projeto em componentes menores, auxiliando em uma melhor forma de gerenciamento;
- Verificação do Escopo – aceitação formal dos escopos do projeto;
- Controle das Alterações do Escopo – controle das alterações de escopo do projeto.



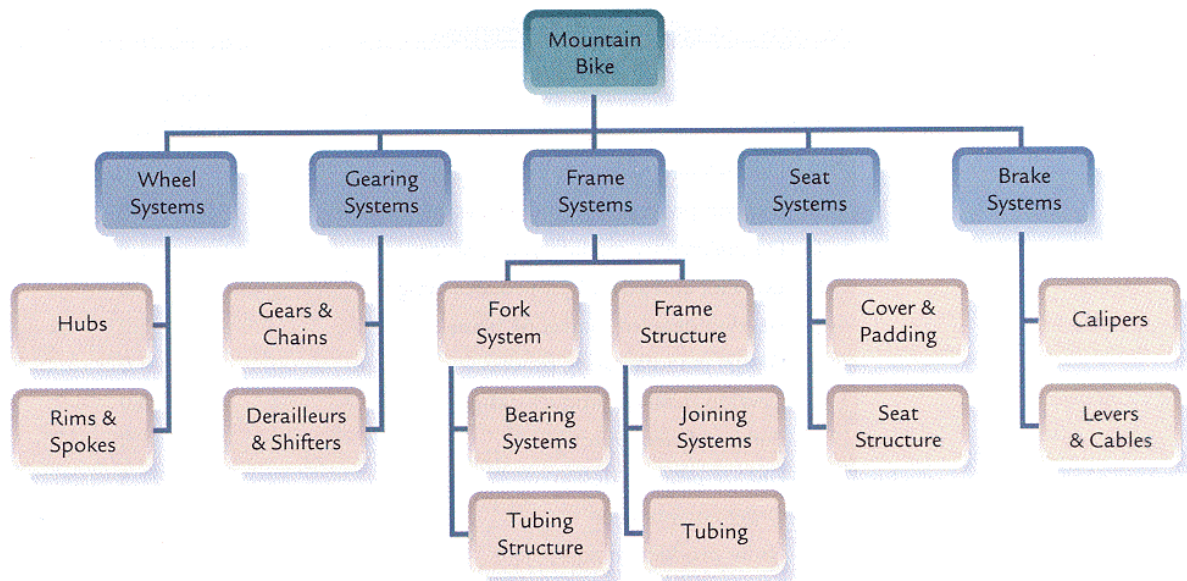
A declaração do escopo e sua definição aparecem após a aprovação do *project charter*, em que torna-se necessário estruturar o escopo para que o mesmo possa ser gerenciado adequadamente. A declaração documentará todo o escopo do projeto para atingir os objetivos estipulados. Essa declaração inclui a justificativa de criação do projeto, seus objetivos e o produto do mesmo.

Com a declaração efetuada, o detalhamento do escopo é iniciado, através da decomposição das entregas do projeto de tal forma que os componentes menores gerados possam ser administrados mais facilmente. Essa decomposição é expressa pela ferramenta conhecida como WBS (Work Breakdown Structure), que consiste na representação hierárquica de todo o trabalho do projeto pela decomposição de seus resultados principais.

O objetivo de uma WBS é identificar elementos terminais (os itens reais a serem feitos em um projeto). Esses elementos finais conseguidos nesse processo são denominados de pacotes de trabalho (mais baixo nível). Para que os pacotes de trabalho possam ser gerenciados, associados a eles devem estar os seguintes elementos:

- Objetivo – identificação do que deve ser atingível com o pacote;
- Entregas (deliverables) – produto ou serviço associado ao trabalho;
- Programação – atividades associadas com o respectivo planejamento de execução;
- Orçamento – cronograma financeiro de desembolso e valores acumulados;
- Responsabilidades – mão-de-obra (homem/hora)

Ele pode ser representada como uma árvore, em forma de um organograma, ou como uma relação ou tabela. Na Figura 2 exemplo de uma WBS para o projeto de construção de uma bicicleta.



**Figura 2 - WBS para construção de uma bicicleta**

Fonte: <http://www.bridgeport.edu/sed/projects/cs597/unfiled/zhipingli/report.html>

Para que a WBS possa ser um instrumento bastante eficaz no gerenciamento faz-se necessário garantir que seu conteúdo seja devidamente aprovado, com comprometimento dos interessados.

Prosseguindo nos processos de gerenciamento do escopo, chega-se a verificação de escopo, que é o processo de aceitar formalmente o trabalho do projeto, conforme definido em sua documentação, no escopo do projeto, ou no contrato, quando for o caso. A aceitação formal exige a assinatura para aceitação do produto. Essa verificação ocorre no final do projeto, no final de fase do projeto e na entrega dos principais produtos finais dentro do projeto.

No caso do controle das alterações do escopo, identifica-se que possui a função de garantir que mudanças sejam acordadas por todos, determina quando a mudança ocorreu; e prioritariamente gerencia as alterações quando ocorrerem.

#### 2.1.4.3 Gestão de Tempo do Projeto

O objetivo da gerência do tempo de projeto é descrever os processos requeridos para o término do projeto, garantindo que o mesmo cumpra com os prazos definidos em um cronograma de atividades. Contudo para uma boa gestão do tempo, é necessário que a gestão do escopo tenha sido bem conduzida, pois todo o gerenciamento de prazos é balizado pelas decisões de escopo tomadas.

Segundo o PMBok, os processos considerados no gerenciamento do tempo do projeto são:

- Definição das Atividades – identificação das atividades específicas do cronograma que necessitam ser executadas para produzir os produtos ou serviços do projeto, bem como de suas várias entregas identificadas na WBS;
- Sequência das Atividades - identificação e documentação das dependências entre as atividades do cronograma;
- Estimativa dos Recursos das Atividades - estimativa do tipo e das quantidades dos recursos requeridos para executar cada atividade do cronograma;
- Estimativa de Duração das Atividades - estimativa do período que será necessário para conclusão individual de cada atividade do cronograma;
- Desenvolvimento do Cronograma - análise das sequências das atividades, suas dependências, durações e recursos requeridos;
- Controle do Cronograma - controle das alterações efetuadas no cronograma.

Cabe ressaltar que estes processos interagem entre si e com as demais áreas de gerenciamento de projetos, principalmente escopo e custo.

Para definir as atividades do projeto é necessária a busca de informações nas áreas de escopo e integração. Observa-se que esse processo de definição das atividades é o último nível do processo de decomposição do projeto. Dessa forma, atividade pode ser definida como uma unidade de trabalho indivisível no contexto do projeto, em que recursos, métodos de execução e controle, bem como tempo são conhecidos.

Além das informações relativas ao escopo, necessita-se daquelas disponíveis no plano do projeto e no *project charter*, conforme abordado no gerenciamento de integração. Ao final de cada etapa de definição das atividades, o gerente de projeto terá desenvolvido a lista de atividades, de seus atributos e de seus marcos temporais associados às atividades (*milestones*).

Já o processo de sequenciamento das atividades é o responsável pela documentação das relações de dependência entre as atividades, de acordo com o PMI 2004. Essas dependências podem ser diversas; mas o PMBoK identifica três e para efeito do presente trabalho, será considerado a atribuição do PMBoK. Portanto, identifica-se as dependências mandatória, arbitradas e externas.

As dependências mandatórias representam as limitações inerentes ao trabalho a ser realizado. No caso das arbitradas, é seguido uma lógica definida pela equipe de projeto, com base nas melhores práticas ou experiência de projetos anteriores ou particularidades do projeto. Por

último, as externas, que representam o relacionamento entre atividades que fazem parte do escopo do projeto e aquelas atividades fora do escopo.

Para a elaboração das estimativas, nota-se o alto grau de incerteza, dado o elevado número de variáveis que influenciadoras. Além desse fato, existem inúmeras alternativas e modelos disponíveis para a avaliação. O PMBoK destaca que no caso das estimativas de recursos e durações, podem-se utilizar dois modelos: *bottom-up* ou *top down*.

O modelo *bottom-up* determina que, em atividades complexas e difíceis de serem estimadas, decompõem-se essas em um nível mais detalhado. No caso do *top-down*, as estimativas partem de uma atividade análoga como base para a atividade futura, sendo esse mais utilizado em projetos com informações limitadas.

Por último, tendo as informações detalhadas das atividades, suas dependência e estimativas de durações, o cronograma será apenas o resultado da combinação dessas informações.

#### **2.1.4.4 Gestão de Custos do Projeto**

A gerência de custo do projeto inclui os processos necessários para assegurar que o projeto será concluído dentro do orçamento aprovado. Os custos normalmente são medidos em montantes monetários, como reais ou dólares, que devem ser pagos para adquirir mercadorias, bens e serviços. Pelo fato dos projetos custarem dinheiro e redirecionarem recursos que poderiam ser aplicados em outras áreas, é muito importante para os gerentes de projetos entenderem sobre gerenciamento de custos.

É importante mencionar a forte relação existente entre custo e escopo. Escopos mal definidos por problemas de requisitos também mal-entendidos geram problemas de custos nas estimativas no início, no planejamento, na execução e no controle do projeto; e, conseqüentemente, os custos no final do projeto tenderão a aumentar muito e extrapolar o orçamento previsto.

Os processos considerados pelo PMBoK no gerenciamento de custos são:

- Estimativa de custos – estima os recursos necessários para completar todas as atividades do projeto;
- Orçamentação – linha-base (baseline) de custo do projeto para fim de orçamento;

- Controle de custos – controle nas mudanças no orçamento no decorrer do projeto.

O primeiro processo nomeado estimativa de custos se constitui em um plano no qual os recursos alocados são associados aos seus respectivos custos. Portanto, o ato de elaborar um orçamento significa alocar recursos escassos provenientes de várias fontes em uma organização. O resultado de um processo de alocação de recursos freqüentemente não satisfaz os gerentes, os quais devem se adaptar a uma realidade imposta pelas restrições de um orçamento.

Uma medida de importância do resultado deste processo se reflete em como as diversas atividades de uma empresa são adequadamente desempenhadas.

Considerando-se que um gerente será o responsável pela utilização de recursos com o intuito de atingir determinado objetivo, a utilização de recursos deverá ser monitorada com bastante cuidado. Este fato permite que desvios da utilização planejada possam ser confrontados com o progresso do projeto, sendo gerados relatórios neste sentido caso os gastos com os recursos alocados não estejam compatíveis com os resultados alcançados.

Para se preceder a uma estimativa de custo, deve-se prever que tipos de recursos que serão necessários para o projeto. A incerteza faz parte de qualquer previsão, embora algumas previsões apresentem um menor grau de incertezas do que outras. Tendo em vista as palavras acima, bem como o caráter único dos projetos, nota-se que o processo de orçamento deve se basear em previsões de utilização de recursos e seus custos associados; o que envolve nitidamente riscos.

Com o orçamento preparado e as atividades em execução, o processo de controle de custos atuará na influência dos fatores que criam as mudanças na meta de custo de forma a garantir que estas mudanças sejam benéficas, bem como gerencia essas mudanças ao passo do surgimento de cada uma.

Esse processo inclui o monitoramento do desempenho do custo para detectar as variações do plano, assegura que todas as mudanças adequadas estão registradas corretamente no *baseline* de custo, bem como informa adequadamente as partes envolvidas das mudanças autorizadas.

#### **2.1.4.5 Gestão Qualidade do Projeto**

O objetivo mais importante da gerência de qualidade de projetos é garantir que o projeto será concluído dentro da qualidade desejada, garantindo a satisfação das necessidades de todos os envolvidos.

Neste trabalho não será discutido as inúmeras abordagens da qualidade, bem como seus conceitos. Aqui apenas será abordada uma pequena citação de como essa é importante na gestão do projeto.

Dentre as dimensões que envolve o conceito de qualidade, é pertinente mencionar a necessidade de desenvolvimento de um sistema que seja capaz de garantir que o produto seja transferido para o cliente de maneira correta, o fato de considerar o processo de planejamento da qualidade ser muitas vezes menos custoso que diversos métodos de correção, bem como a importância de mecanismos de controle de projeto serem aprimorados constantemente para garantir a qualidade do produto ou serviço.

No intuito de apenas deixar evidente a importância da gestão da qualidade, segue abaixo os processos considerados pelo PMBoK:

- Planejamento da Qualidade – envolve a identificação dos padrões de qualidade para o projeto e estipular as técnicas para cumpri-los.
- Garantia da Qualidade - aplicação sistemática da área de qualidade planejadas, o que possibilitará assegurar que o projeto atenda às expectativas dos stakeholders.
- Controle da Qualidade – monitora os resultados do projeto para determinar se os padrões de qualidade estão sendo atendidos.

#### **2.1.4.6 Gestão de Recursos Humanos do Projeto**

A gerência de recursos humanos possui o caráter de possibilitar o uso mais efetivo das pessoas envolvidas com o projeto, bem como o desenvolvimento de equipes, estimulando as aptidões individuais em prol dos resultados do empreendimento.

Dentro dos processos considerados pelo PMBoK, no gerenciamento dos recursos humanos, destacam-se:

- Planejamento de recursos humanos – responsável por atribuir funções e responsabilidades dos envolvidos no projeto;
- Contratar ou mobilizar a equipe de projeto – busca os recursos humanos necessários para o projeto;
- Desenvolvimento da equipe – desenvolvimento das aptidões das equipes de projetos;
- Gerenciar a equipe de projeto – avaliação das equipes de projetos.

Com intuito de iniciar o gerenciamento das equipes de projeto, o gerente deverá identificar as funções e trabalhos a serem executados durante a realização do mesmo. A formação da equipes, conforme a atribuição dos papéis e suas responsabilidades, é iniciada através da WBS, em que seus componentes auxiliarão na identificação das competências necessárias ao projeto. Para tal fim, é utilizada a ferramenta conhecida como Matriz de Responsabilidade, em que se relaciona, em uma tabela, o escopo com os recursos através da determinação de responsabilidades ao envolvidos.

Após a execução da matriz, cada recurso deve ser explorado através das atribuições no projeto, em que para cada profissional é identificado suas responsabilidades, através de considerações quanto a natureza do cargo as competências individuais. Com isso, a montagem das equipes será consequência desse trabalho de mesclar as atividades do projeto com fatores organizacionais e comportamentais.

Com as equipes configuradas, inicia-se a análise da problemática existente das necessidades frente às disponibilidades, procurando montar a melhor alocação dos recursos no projeto. Para tanto, deve-se estabelecer um balanceamento das alocações em tempos mais cedo e mais tarde, considerando os riscos inerentes à determinadas escolhas. Essa técnica fortalece a argumentação do gerente de projeto na solicitação de recursos, no que diz respeito novamente ao confronto necessidades e disponibilidades.

No aspecto da gerência da equipe, entramos em algo plenamente intangível, pois a administração de elementos humanos envolve características pessoais dos profissionais envolvidos, bem como dos conflitos internos e externos com entidades inseridas no projeto, seja fornecedores ou clientes.

### 2.1.4.7 Gestão de Comunicações do Projeto

Gestão de Comunicação é a área do conhecimento que emprega os processos necessários para garantir a geração, coleta, distribuição, armazenamento, recuperação e destinação final das informações sobre o projeto de forma adequada. Os processos de gerenciamento possibilitam as ligações entre a equipe de projeto, partes interessadas, patrocinador e cliente com as informações necessárias para comunicações bem sucedidas.

Os processos considerados pelo PMBoK no gerenciamento das comunicações do projeto são:

- Planejamento das Comunicações – determinação das necessidades de informações e comunicações das partes interessadas no projeto;
- Distribuição das Informações – Colocação das informações necessárias à disposição das partes interessadas no projeto no momento adequado;
- Relatório de Desempenho – Coleta e distribuição das informações sobre o desempenho. Isso inclui o relatório de andamento, medição do progresso e previsão;
- Gestão das Partes Interessadas – Gerenciamento das comunicações para satisfazer os requisitos das partes interessadas do projeto e resolver problemas com elas.

No que diz respeito ao planejamento das comunicações salienta-se a presença de três elementos que possibilitam sua elaboração: os requisitos da informação do projeto, bem como as tecnologias disponíveis e a consideração das necessidades dos interessados.

Atualmente esse elemento identificado como as necessidades dos interessados é algo muito discutido, no que tange a identificação desses interessados, além das ações que visam suprir as necessidades.

Com os interessados identificados, parte-se para o tipo de informação requerida e os meios para transferência da mesma, o que considera diretamente a tecnologia disponível, levando em conta o porte do projeto.

No que tange a gestão das comunicações com um todo; os processos de execução e controle apresentam grande importância e utilidade. Com a utilização dos relatórios de desempenho é possível acompanhar o andamento do projeto. Os relatórios possibilitam a criação de um



diagnóstico da situação do projeto, bem como o desenvolvimento de cenários de término com o intuito de se aproximar dos objetivos.

#### **2.1.4.8 Gestão de Riscos de Projetos**

De forma sintética, a área de gestão de riscos procura promover a maximização dos resultados de eventos positivos e minimizar os negativos dentro do projeto. Essa área de conhecimento possui forte relacionamento com as áreas de integração, escopo, prazo e custo do projeto. Dentre os processos considerados pelo PMBoK no gerenciamento do risco, tem-se:

- Planejamento da Gestão do Risco – planejar qual abordagem dar à gestão de risco e executá-la;
- Identificação de Riscos – determinação dos riscos que podem afetar o projeto e documentação de suas características;
- Análise Qualitativa de Riscos – Priorização dos riscos para análise ou ação adicional subsequente através de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto
- Análise Quantitativa de Riscos - análise numérica do efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto;
- Planejamento de Resposta - desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto;
- Monitoramento e Controle de Risco – acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação dos novos riscos, execução de planos de respostas a riscos e avaliação de sua eficácia durante todo o ciclo de vida do projeto.

#### **2.1.4.9 Gestão de Aquisições de Projetos**

A gerência de aquisição inclui os processos de obtenção de bens e serviços importantes, de fora da organização, necessários ao desenvolvimento do projeto.

Dentro desse contexto, encontram-se no mercado diferentes modelos de contrato voltado para as aquisições. Dentre esse diversos, cabe informar os contratos por administração, por preço único, empreitada global e EPC (engenharia, aquisições, construção e montagem).

Os contratos por administração apresentam certa simplicidade, pois a contratante remunera a contratada pelos custos de bens e serviços fornecidos, acrescidos de uma taxa de administração. Já os contratos por preço único são elaborados quando não é possível a identificação do preço global, devido à falta de determinadas informações do projeto.

Quanto a empreitada global apresenta o formato de preço global, pois contempla todas as informações de requisitos de bens e serviços necessários para o projeto. Por fim, os contratos de EPC se mostram como uma variação do anterior, apresentando também detalhes de especificações técnicas ou mesmo de qualidade e padrões de entrega.

Seguindo a mesma linearidade de raciocínio dos anteriores, abaixo são mostrado os processos no gerenciamento das aquisições, considerados pelo PMBoK:

- Planejamento de Aquisições – determinação do que deverá ser adquirido no projeto, bem como o momento certo de utilização de determinado bem ou serviço;
- Planejamento de Solicitação – documentação dos requisitos do produto e identificação das possíveis fontes;
- Solicitação – obtenção de cotações;
- Seleção das Fontes – escolha dos fornecedores;
- Administração de Contratos – gerenciamento do relacionamento com os fornecedores;
- Encerramento do Contrato – conclusão final do contrato e itens pendentes.

O processo de planejamento de aquisições envolve a identificação das necessidades para o projeto completo, bem como as formas de adquirir, o que, quanto e quando adquirir.

Tendo isso executado, o gerente de projeto deverá levantar os potenciais fornecedores, além do formato de abordar os mesmos. Isso pode ser realizado através de banco de dados interno da organização, de proponentes que já tenham executado previamente determinados fornecimento e possuem uma boa avaliação interna.

No que tange a abordagem nos fornecedores, são comuns as licitações, as quais podem variar no detalhamento conforme a complexidade do projeto. Durante o processo de licitação, tem-se inicialmente a coleta de informações atualizadas dos potenciais fornecedores, referente à

sua saúde financeira, informações gerais entre outros. Esse mecanismo é conhecido como RFI (Request for Information). Existe também a possibilidade de utilização do RFP (Request for Proposals), o que solicita informações sobre o atendimento do produto ou serviço a ser entregue.

No aspecto da administração de contratos, identifica-se sua grande relevância no que diz respeito aos elementos críticos, principalmente em projetos mais complexos, tendo em vista que esses englobam elementos do conteúdo do projeto, bem com as garantias estipuladas para um acordo saudável entre as partes.

Entende-se como conteúdo do projeto as especificações, estimativas de custo e cronograma; condições de pagamento entre outros. Quanto aos associados as garantias existem regras de rescisão e penalidades para desempenho insatisfatório, bem como decisões para compartilhar riscos.

### **3. ASPECTOS TEÓRICOS - Suprimentos**

Nesse tópico será abordado alguns conceitos de uma cadeia de fornecimento, através de uma visão sistêmica e integrada. Serão apresentados seus principais componentes, o que auxiliará no desenvolvimento do trabalho.

#### **3.1 Cadeia de Suprimento**

Uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente. A cadeia não inclui apenas os fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes. Seguindo uma linha mais acadêmica, Cooper afirma que a cadeia de suprimento “é a integração dos processos do negócio desde o usuário final até os fornecedores originais que proporcionam os produtos, serviços e informações que agregam valor ao cliente”.

Para o *Supply Chain Council*, uma cadeia de suprimento abrange todos os esforços na produção e liberação de um produto final, desde o fornecedor do fornecedor (primeiro) até o cliente do cliente (último), ou seja, nas funções de busca de material, sua transformação em produtos intermediários e acabados e a distribuição desses acabados a entidades finais.

Como nota-se nitidamente, todas as definições apresentadas são convergentes, sendo que uma cadeia de suprimentos é representada por uma rede de companhias responsáveis pela obtenção, produção e liberação de um determinado produto ou serviço ao cliente final.

Na Figura 3 é representado o conceito da cadeia de suprimentos exposto acima, juntamente com sua nomenclatura e estrutura horizontal.

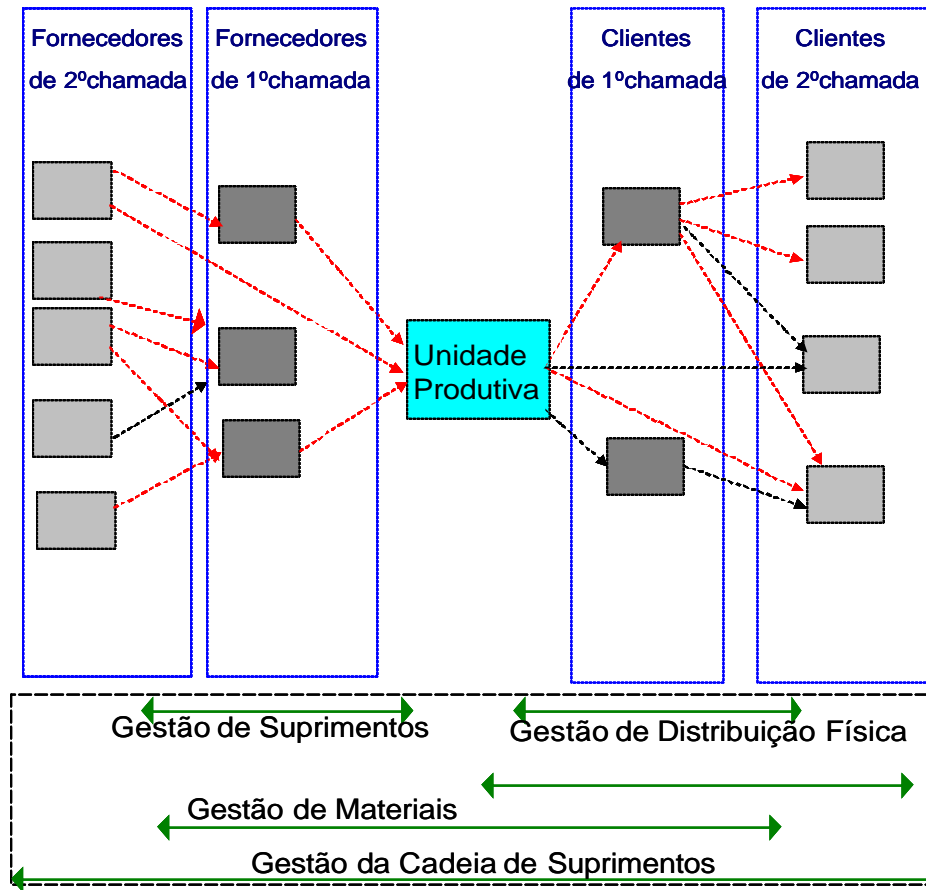


Figura 3 - Estrutura da cadeia de suprimentos de empresas hipotéticas

A partir da figura 3, pode-se elucidar a importância do gerenciamento dos fluxos de uma cadeia de suprimentos, principalmente no que diz respeito à informação e aos produtos, considerando a complexidade de uma rede composta por diversas entidades fornecedoras e consumidoras.

### 3.2 Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM)

Por sua característica abrangente e contemporânea, a gestão da cadeia de suprimentos é notadamente uma área multifuncional, cujo escopo podemos agrupar em três grupos. O primeiro, representado pelos processos de negócios, contemplando o que deve ser executado efetivamente ao longo da cadeia de suprimento.

O segundo envolve as iniciativas e práticas tecnológicas utilizadas para promover a gestão, representado através dos meios que viabilizam a execução dos processos de negócios chaves da SCM. O terceiro e último contempla a estrutura organizacional e a capacitação institucional que também viabilize a SCM.

O foco que seguiremos será da gestão da cadeia de suprimentos como uma expansão da logística, mas especificamente na gestão de transportes.

### **3.3 Logística**

A Logística é a área responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa.

Pela definição do Council of Logistics Management, "Logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes“.

Entre as atividades da logística estão o transporte, movimentação de materiais, armazenamento, processamento de pedidos e gerenciamento de informações.

#### **3.3.1 Gerenciamento de Informações**

O Fluxo de Informações identifica locais específicos dentro de um sistema logístico em que é preciso atender a algum tipo de necessidade. O principal objetivo na especificação das necessidades é planejar e executar operações logísticas integradas, sendo que em cada área da logística, existem necessidades diferentes de movimentação segundo o porte dos pedidos, a disponibilidade de estoque e a urgência de atendimento.

O objetivo de compartilhamento de informação é resolver essas diferenças, visto que as necessidades seguem caminhos paralelos ao trabalho real executado na distribuição física, no apoio à produção e no suprimento. Portanto, vemos que a informação facilita a coordenação do planejamento e o controle das operações de rotina.

#### **3.3.2 Transporte**

Para BALLOU (2006), o transporte representa o elemento mais importante do custo logístico na maior parte das firmas, sendo um dos elementos mais visíveis das operações logísticas. Na sua concepção, o transporte é necessário para movimentar produtos até a fase seguinte do processo de fabricação ou até um local fisicamente mais próximo ao cliente final, estejam os produtos na forma de materiais, componentes, subconjuntos, produtos semi-acabados ou produtos acabados.

O transporte utiliza recursos temporais, já que o produto transportado torna-se inacessível durante a movimentação, produtos esses conhecidos como estoque em trânsito. O mesmo também utiliza recursos financeiros, visto gastos para manter uma frota ou na contratação de terceiros. E por fim utiliza recursos ambientais, sendo um grande consumidor de energia.

Um dos problemas típicos da logística é o da coleta e distribuição de carga e, em consequência, de acordo com BALLOU (2006), o transporte está entre as atividades de importância primária para que as empresas consigam atingir seus objetivos logísticos de custo e nível de serviço, sendo considerado um fator chave para a coordenação da tarefa logística.

Além disso, por teoria econômica, sabemos que sem transporte um país não se desenvolve, pois este é o elo entre a fonte de produção e de consumo, razão pela qual não podemos ignorar como funcionam administrativa/ operacionalmente os sistemas aplicados nos modais que utilizamos regularmente nas transações nacionais ou internacionais que praticamos.

### **3.3.2.1 Modais de Transporte**

Os principais tipos de modais de transporte básicos são o ferroviário, o rodoviário, o aquaviário e o aéreo. Segundo BOWERSOX (2001), a importância relativa de cada tipo de modal pode ser medida pela distância coberta pelo sistema, pelo volume de tráfego, pela receita e pela natureza da composição do transporte.

- **Frete aéreo:** É o transporte adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes ou com urgência na entrega. O Estado de São Paulo tem hoje 32 aeroportos sob sua administração e cinco aeroportos com a INFRAERO administrando (Guarulhos, Congonhas, Viracopos, São José dos Campos e Campo de Marte). O transporte aéreo possui algumas vantagens sobre os demais modais, pois é mais rápido e seguro e são menores os custos com seguro, estocagem e embalagem.
- **Frete Rodoviário:** As tarifas de frete são organizadas individualmente por cada empresa de transporte e o frete pode ser calculado por peso, volume ou por lotação do veículo. Cabe ressaltar que no Brasil algumas rodovias ainda apresentam estado de conservação ruim, o que aumenta os custos com manutenção dos veículos. Além disso, a frota é antiga e sujeita a roubo de cargas.

- Frete Ferroviário: O transporte ferroviário não é tão ágil e não possui tantas vias de acesso quanto o rodoviário, porém é mais barato, propiciando menor frete, transporta quantidades maiores e não está sujeito a riscos de congestionamentos.
- Frete Marítimo: O transporte marítimo é o modal mais utilizado no comércio internacional ou longo curso refere-se ao transporte marítimo internacional. É caracterizado pela grande capacidade de carga transportada, por transportar qualquer tipo de carga e pelo baixo custo de transporte.

Na escolha do meio mais adequado ao transporte, é necessário estudar todas as rotas possíveis, estudando os modais mais vantajosos em cada percurso. Deve-se levar em conta critérios tais como menor custo, capacidade de transporte, natureza da carga, versatilidade, segurança e rapidez.

Em relação à forma, pode-se classificar o transporte em:

- Modal ou Unimodal: envolve apenas uma modalidade de transporte.
- Intermodal: envolve mais de uma modalidade de transporte, sendo que para cada trecho ou modal é realizado um contrato.
- Multimodal: envolve mais de uma modalidade, porém regido por um único contrato.

### **3.3.2.2 Preparação da carga transportada - Embalagem**

Na preparação para o transporte, os produtos devem ser acondicionados em embalagens. Estas devem atender às condições de uso, atuar na promoção e proteção dos produtos envolvidos além de servir como instrumentos para o aumento da eficiência na distribuição.

A logística de distribuição de mercadorias envolve uma correta relação da embalagem com o modal a ser utilizado. O grau de exposição a danos físicos, o meio onde será armazenado e a frequência de manuseio devem ser considerados. Características de resistência, tamanho e configuração dos envoltórios determinam os equipamentos necessários para a movimentação, empilhamento máximo e estabilidade das mercadorias no armazenamento.

O aprimoramento no embarque de cargas teve um grande impulso com a utilização em larga escala do conceito de carga unitizada, a qual representa o agrupamento de um ou mais itens de carga geral (carga embarcada com marca de identificação e contagem de unidades) que serão



transportados como uma unidade única e indivisível. Não constitui embalagem e tem a finalidade de facilitar o manuseio, movimentação, armazenagem e transporte da mercadoria. As principais vantagens da unitização são:

- Diminuição das avarias e roubos de mercadorias;
- Incentivo da aplicação do sistema de transporte *door-to-door*;
- Melhoria no tempo de operação de embarque e desembarque;
- Redução do número de volumes para manipular;
- Redução de custos de embarque e desembarque, bem como de gastos com embalagem;
- Padronização internacional dos recipientes de unitização.

As formas mais comuns de unitização são os *pallets* que são unidades semelhantes a um estrado plano, construído em madeira, alumínio, aço ou outro material resistente, de modo a permitir a movimentação por meio de empilhadeiras, bem como a um perfeito empilhamento nos veículos e nos locais de armazenagem; os contêineres, que são recipientes de aço, alumínio ou fibra suficientemente forte para resistir ao uso repetitivo; e o pré-lingado, uma rede ou cinta adequada para permitir o içamento de mercadorias ensacadas ou empacotadas.

#### **4. ANÁLISE SITUACIONAL E AVALIAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO MODELO PROPOSTO**

Este capítulo apresenta a caracterização do estudo realizado, destacando todo o funcionamento vigente do departamento de aquisições envolvido nos projetos da Promon Engenharia. É abordada a estrutura organizacional da área, identificando os componentes e suas responsabilidades; o detalhamento da operação, bem como as ferramentas utilizadas e todos envolvidos, sejam fornecedores, clientes ou prestadores de serviços.

É exposta também a divisão dos produtos adquiridos em categorias, visto as particularidades e diferenças existentes entre equipamentos mecânicos, de tubulação, elétricos e de instrumentação. Será visto que essa divisão auxilia a análise e a elaboração da proposta após a compra dos itens; para melhor acompanhamento da fabricação e programação de transporte.

A partir dessa divisão em categorias, é detalhado os parâmetros mais importantes na análise realizada, que é o *lead time* e o *transit time*, considerando esses intervalos de tempo representam o período em que a proposta de processo de trabalho, bem como o banco de dados criado são aplicáveis. Será visto também que nessas fases do processo de fornecimento, a programação de atividade é vital para eficiência do abastecimento e mostrado as variáveis que afetam no desempenho do departamento nesse tempo transcorrido compreendido do início da fabricação de determinado item até a entrega efetiva do item na obra.

Mesmo sendo um trabalho que poderá ser aplicado nos diversos projetos da empresa, a análise foi desenvolvida especificamente para operação que está em andamento para Petrobrás, iniciada em 2007 e com prazo de término em 2009, em que engloba os serviços de suprimentos de materiais e equipamentos, construção e montagem pré-comissionamento, apoio ao comissionamento, à pré-operação, partida e operação assistida de unidades de hidrotreatamento de diesel, geração de hidrogênio e retificação de águas ácidas da Refinaria Henrique Lage em São José dos Campos, conhecida como REVAP (Refinaria do Vale do Paraíba).

##### **4.1 Descrição dos Serviços da Promon Engenharia**

A empresa classifica seus produtos em três categorias: Serviços Profissionais, Soluções Integradas e Operação e Manutenção, todos voltados à implementação de soluções complexas de infra-estrutura para diferentes mercados, desenvolvidos para empresas dos setores público e privado, no Brasil e no exterior.

Os Serviços Profissionais englobam serviços de consultoria em engenharia, tais como desenvolvimento de engenharia básica e executiva, estudos de viabilidade, gerenciamento de empreendimentos. Já as Soluções Integradas, que será abordada nesse trabalho em questão, propõe a integração de sistemas, e fornecimentos associados em engenharia e em empreendimentos contratados sob regime EPC (*Engineering, Procurement, Construction*) ou EPCM (*Engineering, Procurement, Construction and Management*). Por fim a categoria de Operação e Manutenção, a qual elabora estratégias de contingência, mapeamento de ferramentas, processos e rotinas de garantia de continuidade dos sistemas de telecomunicações.

Esses produtos da empresa são únicos e ajustados às necessidades de cada cliente, seja ele pertencente a qualquer uma das categorias mencionadas; sendo diretamente associados internamente a um projeto, principal elemento organizacional.

Os processos principais do negócio da Promon são a “Comercialização” e “Execução”, os quais estão diretamente associados aos produtos (projetos ou operações) da empresa. No processo de “Comercialização” são desenvolvidos os esforços comerciais que, se bem-sucedidos, resultam em um contrato entre a Promon e determinado cliente. Já no processo de “Execução” são cumpridas as obrigações firmadas no contrato, de tal maneira que a entrega de um relatório final, no caso de serviços de consultoria, ou a “aceitação de uma obra pronta”, no caso de um contrato EPC (*Engineering, Procurement, Construction*), caracterizam o cumprimento bem-sucedido desse processo e encerram a operação, ou seja, o produto é considerado entregue.

Ambos os processos são suportados pelos processos de apoio e viabilizados por quatro competências fundamentais: Engenharia, Gerenciamento de Projetos, Gestão de Fornecimentos e Construção e Montagem. No presente trabalho é analisada a competência de Gestão de Fornecimento e onde a partir desse momento se inicia o detalhamento da mesma.

## **4.2 Estrutura dos Fornecedores da Empresa**

A identificação dos potenciais fornecedores é realizada a cada novo projeto a ser desenvolvido, tendo em vista a diversidade dos bens e serviços que devem ser adquiridos nos projetos. Esse trabalho, geralmente se inicia ainda no processo de comercialização de um determinado projeto, durante o qual, são identificados os itens de fornecimento mais críticos, tanto pela complexidade técnica, como pelo volume, valor ou prazo exíguo de fornecimento.

Esses potenciais fornecedores são identificados através de basicamente dois critérios, como histórico de desempenho de fornecimentos anteriores, sendo a maioria das vezes passado verbalmente por pessoas mais experientes e não por questionários internos de avaliação; ou através do *vendor list* dos clientes, os quais possuem seus próprios critérios ou indicações.

Os produtos comercializados, tangíveis ou não, são divididos em algumas categorias, sendo que para cada uma, existe no mercado brasileiro e global muitos fornecedores. As categorias de produtos e serviços adquiridos nos projetos de engenharia, importadas ou não são as seguintes:

- Equipamentos Mecânicos
- Equipamentos Elétricos
- Materiais de Instrumentação
- Matérias de Tubulação
- Agentes de Cargas (*freight forwarders*) vinculados com empresas de despacho aduaneiro
- Transportadoras de itens convencionais – sem excesso de dimensão ou massa
- Transportadoras de itens especiais – itens com excesso de no mínimo alguma dimensão ou massa

Dentro de cada categoria, encontram-se diversos produtos que são relacionados com o tipo de indústria que o projeto está inserido. Para melhor elucidar, pode-se citar no caso da operação, resultado do trabalho, que dentro da categoria de equipamentos mecânicos existem bombas centrífugas, torres de destilação, vasos de pressão, trocadores de calor entre outros. Destaca-se que para cada tipo de equipamento, existem muitos fornecedores com diversos portes e participação no mercado.

Cabe mencionar também que existem fornecedores que concorrem com diferentes tipos de produtos dentro da mesma categoria de fornecimento, não sendo, no entanto, o ponto de foco da proposta do trabalho. A análise é realizada a partir da compra já efetuada, ou seja, como a partir da colocação do pedido a empresa poderá atender melhor os prazos, evitando alteração de escopo no que diz respeito a custo. Sabe-se que a metodologia existente até o processo efetivo de aquisição de um bem é considerado eficiente e segue os princípios e conceitos de

gestão de projetos. Isso pode ser justificado pela antecedência e programação das compras efetuadas pela equipe existente, bem como pelo poder de negociação existente, o qual resulta muitas vezes em ganhos no orçamento inicial do projeto.

### **4.3 Estrutura do Departamento de Suprimentos**

A estrutura do departamento de suprimentos da Promon, a qual possui grande importância no conceito de serviço da empresa não apresenta muita complexidade, somente um grande número de envolvidos, tendo em vista a complexidade das operações existentes. Existem algumas funções, como os responsáveis pela logística e inspeção, as quais serão detalhadas posteriormente, que são alocados em diversos projetos em paralelo, não apresentando dedicação exclusiva a determinada operação.

Nessa estrutura, o gerente de suprimento, responsável pelo comando da equipe e pela execução das atividades previstas, é sempre um comprador sênior; e nem sempre possui pleno conhecimento em todas as atividades dentro do departamento; sendo que não possui uma ferramenta eficiente de controle do que é executado por todas as entidades que compõe a equipe, a não ser em reuniões de acompanhamento. Basicamente esse gerente determina a estratégia de suprimento da operação, bem como representa a liderança na negociação frente propostas e fornecimento críticos; não tendo muita representatividade nas etapas posteriores ao pedido de compra de equipamentos e materiais.

Na escala hierárquica logo abaixo do gerente encontram-se os compradores, o coordenador de diligenciamento e inspeção, supervisor de transporte e importação, administrador de contratos e assessor da qualidade:

Os compradores são responsáveis pela emissão do documento Coleta de Preços (CP), visando a obtenção de propostas dos fornecedores, a partir de documentos técnicos emitidos pelos requisitantes dos produtos e serviços a serem adquiridos. Cada comprador terá, sob sua responsabilidade, um conjunto de processos de compra, os quais englobam desde a localização de fornecedores para consulta até a formalização da compra, seja de itens nacionais ou internacionais. Possui sob seu comando duas ferramentas, em formato de planilha, nas quais registra todas as coletas de preços enviadas, em que insere o momento que a mesma é iniciada e encerrada; e a planilha de documentos de compra emitidos, no qual registra os dados dos documentos de compra emitidos, como por exemplo, o fornecedor vencedor de determinado item, preço entre outros.

Os compradores possuem sempre auxiliares de compra, os quais providenciam arquivamento, abertura de pastas, cópias, envio e recebimento de documentos assinados e para assinatura. Por sua vez, os compradores também são designados hierarquicamente como supervisores de compra, coordenadores de compra e efetivamente compradores conforme a experiência no assunto. No operacional, a única diferença são os itens de compra, onde os mais seniores lidam com os itens mais críticos e de maior valor para operação.

O coordenador de diligenciamento e inspeção (I & D) é responsável pela cobrança do cumprimento das obrigações contratuais de cada um dos fornecedores e por informar aos clientes internos a situação de progresso e de previsão de entrega de cada fornecimento. Nos contratos em que os fornecedores têm no seu escopo a entrega de documentos técnicos (DFs), este profissional tem a responsabilidade de conseguir as entregas destes documentos dentro dos prazos previstos, bem como de manter relatórios informativos da situação de entrega e devolução destes documentos. Além disto, cabe a este profissional a programação de visitas dos inspetores e diligenciadores nos fabricantes e fornecedores, no intuito de acompanhar o progresso da fabricação para que as entregas ocorram de acordo com o programado. Esses, por sua vez, relatam, a grande maioria das vezes oralmente, para o supervisor de transporte e importação a situação de cada fornecimento, para que esse programe a coleta de materiais, sejam nacionais ou internacionais e entreguem os mesmos nas obras, dentro do prazo e custo previstos.

Na mesma linha hierárquica que os compradores e o coordenador de diligenciamento e inspeção; o supervisor de transporte contrata e coordena os serviços prestados pelas empresas transportadoras que atuarão em uma operação. Através na notificação de liberação de determinado equipamento ou material, pelo coordenador de inspeção, procura providenciar a retirada e transporte do item. Providenciará, ainda, para que sejam emitidos os documentos fiscais necessários à viagem da mercadoria, tais como notas fiscais de revenda.

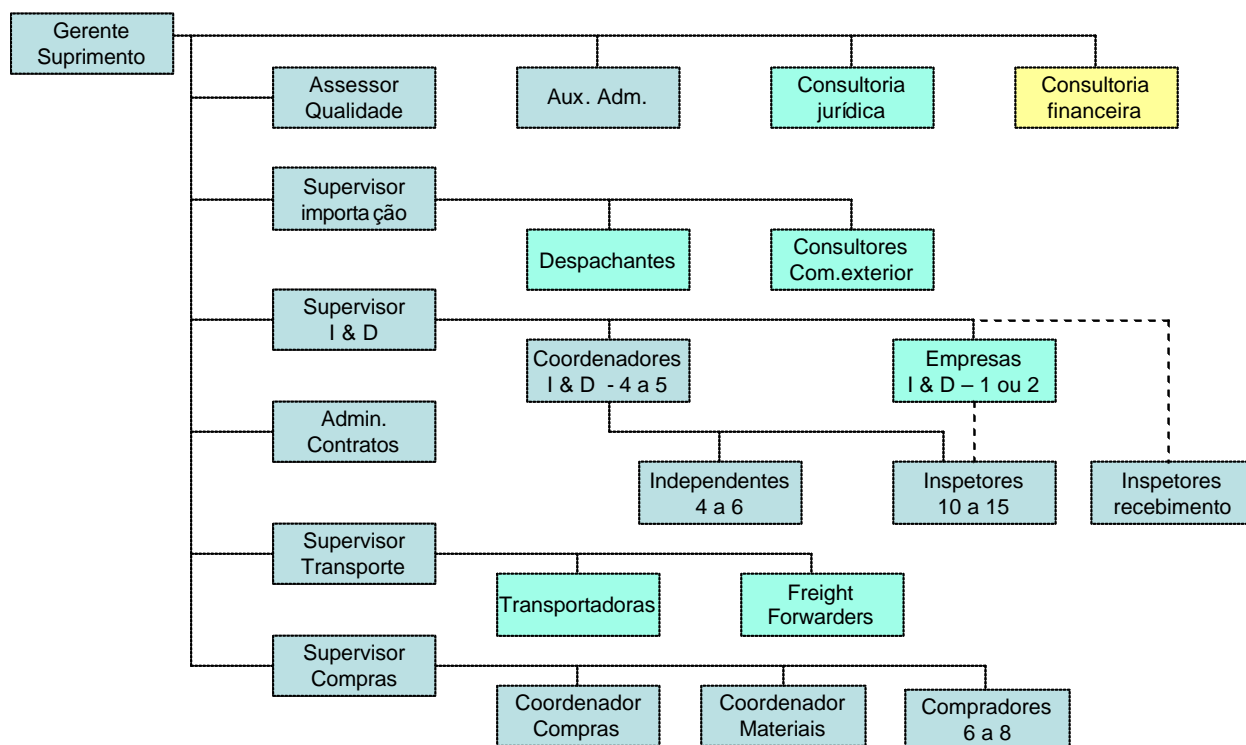
Em casos de transporte internacional, esse supervisor coordenará o agente de carga (*freight forwarder*) internacional, geralmente contratado pela Promon em contratos tipo “guarda-chuva”, para providenciar o embarque dos materiais para o porto ou aeroporto de destino.

Representado pela mesma pessoa que o supervisor de transporte, o supervisor de importação possui atribuições de planejar as importações, estratégias fiscais e logísticas, obtenção de “Ex

Tarifário<sup>1</sup>”, licenciamento de despachantes e licenciamento de locais específicos para desembaraço.

Por fim tem-se o administrador de contratos, cuja função é acompanhar se todas as cláusulas contratuais de fornecimento são cumpridas; o assessor da qualidade que acompanha a fabricação de equipamentos materiais paralelamente aos inspetores.

O organograma da Figura 4 mostra todas essas funções, bem como algumas que funcionam como assessorias de apoio ( consultoria financeira e jurídica, por exemplo) para todos os projetos; lembrando que supervisores de transporte e importação e inspetores atendem também diversos projetos simultaneamente.



**Figura 4 - Organograma da Equipe de Suprimento**

#### 4.4 Processo de Aquisições de Bens

A aquisição de bens é antecipadamente planejada, de acordo com as estratégias definidas para o desenvolvimento da operação, principalmente pela equipe de planejamento físico da obra, que identifica quando cada material e equipamento deverão ser entregues na planta para

<sup>1</sup>Benefício que visa reduzir a alíquota do Imposto de Importação de 14% para 2%, de bens de capital.

montagem. Ela é baseada na Documentação Técnica de Referência (DTR), gerada pela equipe de Engenharia de Projeto e consistindo de requisições, especificações, listas de quantidades, desenhos, normas e procedimentos técnicos necessários ao fornecimento dos bens requeridos pela operação.

Após o recebimento do conjunto de DTR pela gerência de suprimento, é designado um comprador responsável pelo processo de aquisição correspondente. Esse, por sua vez, inicia a identificação dos fornecedores, para emissão da coleta de preços, tendo por base:

- O *vendor list* do cliente
- Os fornecedores que apresentaram bom desempenho em fornecimentos anteriores
- Fornecedores consultados na fase de proposta do projeto

Identificados os fornecedores, os DTRs são enviados para consulta, acompanhados de instruções extras voltadas para o contexto comercial. Após o recebimento de no mínimo três propostas é iniciado o processo de análise comercial e técnica, seguida de reuniões de negociação com os proponentes selecionados, o que é denominado de *short list*. No processo de seleção/negociação é levado em consideração o valor estimado para o item no orçamento do empreendimento.

Após essa fase de negociação, o comprador prepara o documento, nomeado como “Recomendação de Compra”, que contempla todas as informações e histórico do processo de aquisição de determinado item, evidenciando a análise comercial, o atendimento dos requisitos técnicos e relacionados com prazo de fornecimento.

Após a aprovação do diretor do projeto, a compra é formalizada pelo documento “Pedido de Compra (PC)”, para compras nacionais ou “*Purchase Order*” (PO), para importações para o proponente vencedor.

No projeto, no qual o trabalho foi desenvolvido, a lista de equipamentos mecânicos, elétricos, materiais de instrumentação e tubulação adquiridos encontram-se no Apêndice I. As Tabela 2; 3 e 4 mostram com clareza um resumo das principais aquisições do projeto.



Equipamentos Mecânicos			
Item	Fornecedores Contratados	Localização	Quantidade
Bombas Centrífugas	Fornecedor Mec A1	Estado de São Paulo	33
	Fornecedor Mec A2	Estado de São Paulo	16
	Fornecedor Mec A3	Estados Unidos da América	6
Bombas Dosadoras	Fornecedor Mec B1	Estado de São Paulo	2
Oil Mist System	Fornecedor Mec C1	Estados Unidos da América	5
Pressurized Seal Lube Oil Units	Fornecedor Mec D1	Estado de São Paulo	5
Ejetores	Fornecedor Mec E1	Estado de São Paulo	2
Misturadores Estáticos	Fornecedor Mec F1	Canadá	2
Torre de Lavagem de Gases	Fornecedor Mec G1	Estado de São Paulo	8
Ponte Rolante	Fornecedor Mec H1	Estado de São Paulo	1
Secadores de Ar	Fornecedor Mec I1	Estado do Rio Grande do Sul	1
Compressores de Ar	Fornecedor Mec J1	Estado de São Paulo	2
Vasos	Fornecedor Mec L1	Estado de São Paulo	35
	Fornecedor Mec L2	Estado de São Paulo	3
	Fornecedor Mec L3	Índia	3
Trocadores de Calor Casco/Tubo	Fornecedor Mec M1	Estado de São Paulo	25
	Fornecedor Mec L3	Índia	3
Trocadores de Calor Tipo Placa	Fornecedor Mec N1	Estado de São Paulo	14
Filtros	Fornecedor Mec O1	Estado de São Paulo	12
Silenciadores	Fornecedor Mec P1	Estado de São Paulo	7
Tanques	Fornecedor Mec Q1	Estado do Rio Grande do Sul	3
Reatores	Fornecedor Mec R1	Estado de São Paulo	3
Torre de pressão	Fornecedor Mec S1	Estado de Minas Gerais	10

Tabela 2 - Lista de Equipamentos Mecânicos Adquiridos

Materiais Elétricos e de Instrumentação		
Item	Fornecedores Contratados	Localização
Motores Elétricos	Fornecedor Elet A1	Estado de São Paulo
Nuvens de Ponto	Fornecedor Elet B1	Estado de São Paulo
Flange	Fornecedor Inst A1	Estado de São Paulo
	Fornecedor Inst A2	Estado de São Paulo
Válvulas	Fornecedor Inst B1	Estado de São Paulo
	Fornecedor Inst B2	Estado de São Paulo
	Fornecedor Inst B3	Estado de São Paulo
	Fornecedor Inst B4	Estado de São Paulo
	Fornecedor Inst B5	Estado de São Paulo
Cabos	Fornecedor Inst C1	Estado de São Paulo
	Fornecedor Inst C2	Estado de São Paulo
Suportes e Moldes	Fornecedor Inst D1	Estado de São Paulo
Interruptores	Fornecedor Elet C1	Estado de São Paulo
Eletroduto	Fornecedor Elet D1	Estado de São Paulo
	Fornecedor Elet D2	Estado de São Paulo
Demais itens	Ainda não adquiridos	

Tabela 3 - Lista de Itens de Materiais Elétricos e de Instrumentação Adquiridos.

Itens de Tubulação		
Item	Fornecedores Contratados	Localização
Tubos e Conexões	Fornecedor Tub A1	Estado de São Paulo
Tubos	Fornecedor Tub B1	Estado de São Paulo
Conexões	Fornecedor Tub C1	Estado de São Paulo
Tubos	Fornecedor Tub D1	Estado de São Paulo
Tubos	Fornecedor Tub E1	Estado de São Paulo
Tubos e Conexões	Fornecedor Tub F1	Estado de São Paulo
Tubos	Fornecedor Tub H1	Estado de São Paulo
Tubos	Fornecedor Tub I1	Estado de São Paulo
Conexões	Fornecedor Tub J1	Estado de São Paulo

Tabela 4 - Lista de Itens de Tubulação Adquiridos.

No caso dos equipamentos mecânicos, cada um possui uma data de entrega particular para os nacionais, independente do fato de um fornecedor apresentar mais de um item requisitado; tendo em vista que cada equipamento detém suas particularidades e suas grandes dimensões, o que possibilita também o transporte de apenas um item por vez. No caso dos internacionais, todos os volumes, por fatores de custo, são embarcados na mesma data e por isso, liberados da fábrica em conjunto.

Para os demais materiais elétricos e de instrumentação, os fornecimentos apresentam prazos menores de fabricação e geralmente o pacote completo é liberado de uma vez, não apresentando grandes problemas ou desvios para o transporte. Mesmo assim a fabricação deve ser acompanhada pelos inspetores e a informação do andamento comunicada ao supervisor de transporte e importação seja programada de maneira eficiente a coleta e transferência para a obra, no momento de liberação do material, principalmente em itens importados. No caso da Tabela 3 não foi colocada quantidade dos itens, visto que esses itens sempre sofrem alteração de escopo atrelada às necessidades da obra.

No que diz respeito aos itens de tubulação, encontramos também certa criticidade tendo em vista o modelo de fornecimento e abastecimento do material. No projeto em questão, existe a demanda de aproximadamente quatro mil toneladas de tubo, sendo que mais de 90% é representado por aço carbono. Os tubos que apresentam essa composição química devem ser fornecidos e abastecidos na obra através de uma taxa de cento e cinquenta toneladas por mês, volume esse calculado dentro das capacidades da obra, com intuito de evitar acúmulo de materiais no almoxarifado da obra.

Na Tabela 4 as quantidades não foram evidenciadas, pois o pacote de quatro mil toneladas foi fechado basicamente em proporções semelhantes entre os fornecedores; sendo que todos estão

localizados no Estado de São Paulo; o que os torna iguais perante as entidades pós emissão do pedido de compra.

Entretanto, a logística de fornecimento dos itens de tubulação segue um modelo diferente, em que não é representado simplesmente pela transferência direta do material para obra, como nos outros casos. Para esses itens, como são fornecidos em sua forma crua, são deslocados inicialmente do fabricante para a empresa contratada para realizar a montagem industrial da tubulação, em galpões conhecidos como “*pipe shops*”. Nesses galpões, sempre localizados em um raio de aproximadamente cinquenta quilômetros da obra, os tubos são industrializados e seguem novamente para outra empresa contratada responsável pela pintura dos itens; seguindo na sequência para o destino final, onde apenas serão colocadas em sua base de uso na planta.

Tendo em vista esse modelo de fornecimento de tubulação apresentado, bem como o grande volume fabricado e transportado, novamente afirma-se a necessidade de uma metodologia e ferramenta que promova a integração dos inspetores que acompanham a fabricação e o departamento de logística e transporte dos itens.

#### **4.5 *Lead Time* dos Itens Adquiridos pela Equipe de Compradores**

O *Lead Time* é o tempo que leva para uma peça percorrer todo o caminho no chão de fábrica, começando com a sua chegada como matéria prima até a liberação para o cliente. No caso do presente trabalho, o projeto da Revap, por apresentar tanto compras nacionais como importações, será considerado como *Lead Time* o tempo transcorrido entre a data de colocação do pedido (PC ou PO) para o fornecedor e a data efetiva de liberação da fábrica, para itens nacionais; e a data de embarque para itens importados. A importância de ser discutido nesse momento é devido ao fato de ser um parâmetro de muita importância para a proposta do trabalho, visto que durante esse tempo deve-se ser efetuada o planejamento e programação dos transporte e entrega na obra.

Levando em consideração que a maioria dos produtos componentes de uma planta química são críticos, no que diz respeito ao pleno funcionamento, fragilidade, bem como o excesso de dimensão ou peso que muitos possuem, o que consome um enorme tempo durante a fabricação e transporte; o sucesso da gestão de aquisição está intimamente ligado com a integração da equipe de inspeção, que acompanha todas as etapas da fabricação, e os supervisores de transporte e importação. Essa relação é de suma importância, tendo em vista o

prazo de entrega da obra, pois sabemos que a montagem na base de muitos equipamentos, depende de vários outros; o que mostra que um atraso de fabricação ou transporte de um equipamento, acarretará em um atraso macro da obra.

Além da integração que deve existir entre essas entidades da equipe de suprimento, é também importante destacar que as características operacionais e de capacidade dos fornecedores são fatores preocupantes e geradores de atrasos na entrega de equipamentos e materiais. Esse fato deve ser considerado principalmente pelos compradores no momento de fechamento de pedidos, integrado posteriormente com a atuação dos inspetores no acompanhamento dos produtos.

Atualmente, existem marcos pré-determinados durante diversas etapas de fabricação, as quais são verificadas pela equipe de inspeção. Entretanto não existem relatórios que contribuam com a comunicação das informações atualizadas, para o próximo elo da cadeia, o supervisor de transporte e importação, que conforme será discutido no próximo tópico, lida com diversas variáveis inerentes o prazo de fornecimento que causa grande impacto no projeto.

Como vimos, o processo ao *lead time* está relacionado basicamente com a atuação dos inspetores e como estes auxiliarão o departamento de transportes na programação otimizada das coletas dos materiais, equipamentos; e a transferência dos mesmos para a obra. Em um projeto do porte da refinaria em questão, em que existe uma série de itens críticos, o fluxo de entrega deverá ser coeso e preciso, conforme a programação de entrega executada pela equipe de planejamento físico da obra. No tópico a seguir serão expostas, detalhadamente, as variáveis relacionadas com essas entregas, sendo basicamente determinada pela atuação do supervisor de transporte e importação.

#### **4.6 Transit Time**

O *Transit Time* é o período padrão considerado para a movimentação de bens de uma operação para a próxima operação. No presente trabalho, será considerado, portanto, como o tempo transcorrido entre a data de embarque e a data de chegada na obra. No entanto, é importante mencionar que nos casos dos itens importados, esse tempo total transcorrido é composto por uma série de eventos, os quais são representados pelo tempo de viagem até do país de origem até o porto ou aeroporto do Brasil, mais o tempo de espera para nacionalização da carga pela receita federal; e aquele de trânsito interno rodoviário até a obra.

Dentro desse conceito aplicado ao caso do trabalho, os fatores que influenciam em um menor ou maior *transit time* são o modal de transporte, a eficiência do agente de carga, disponibilidade dos meios de transporte, distância entre os pontos de origem e destino, da rota utilizada, a existência ou não de pontos de transbordo, além de variáveis externas, como acidentes da natureza, greves e até mesmo quebra ou roubo dos veículos transportadores.

Levando em conta que a necessidade do projeto, como dito anteriormente, é muito relacionada com o prazo de entrega na obra, o transporte deve ser planejado e programado com muita antecedência e abastecido constantemente do status de fabricação dos itens, para evitar custos extras, vinculados ao próprio atraso da fabricação; dado que muitas vezes o transporte é agendado e o material ainda não está pronto para coleta.

Nesse trabalho de formatura foram consideradas as seguintes premissas para determinação antecipada do tempo de trânsito que auxiliará na programação de transporte:

- Nos casos de fornecedores internacionais, o modal utilizado será sempre o marítimo. Como o modal aéreo apresenta custos significativamente maiores e levando em conta que os itens geralmente apresentam dimensões elevadas, somente será considerado em casos de extrema urgência.
- Os navios utilizados são aqueles especializados em cargas *break bulk*, expressão essa comumente falada no transporte marítimo, que significa o transporte de carga geral, solta e em volumes individuais, não fracionada, não embalada em containeres e sem homogeneidade; justamente como os produtos importados pela empresa. O importante dessa citação é relacionada com a frequência desses tipos de navios, pois são navios menos comuns que os de contêineres, dado sua rentabilidade para os armadores. Tendo em vista essa baixa frequência e número de navios de carga solta, é necessário realizar a reserva (*booking*) do navio com três meses antes da liberação do produto da fábrica. Esses três meses prévios devem ser respeitados para garantir o embarque; sem esquecer do acompanhamento no fornecedor do andamento da fabricação.

- Dada a localidade da planta industrial, o porto de destino será o de Santos, em São Paulo. Consideraremos também que o porto funcionará normalmente, sem filas ou greves portuárias.
- Sempre que for executado um transporte marítimo, será realizado um *bidding* para os agentes de carga, com cinco meses anteriores à previsão de embarque, utilizando no mínimo três proponentes que apresentam bom histórico para Promon.
- Nos casos dos itens nacionais, o modal utilizado será sempre o rodoviário, visto nosso contexto atual de transporte no Brasil
- Para os itens convencionais, os quais não apresentam excessos nas dimensões ou na massa, será realizado apenas um *bidding*, em que a transportadora vencedora executará a transferência de todos os itens contemplados, de qualquer categoria, respeitando apenas o critério de tamanho. No presente momento, a vencedora da concorrência foi a empresa Granero Gtech, a qual executará os serviços após a solicitação de coleta de materiais em algum fornecedor. Vale ressaltar que em momentos de grande volume no almoxarifado da obra e de a liberação do material não ser correspondente a necessidade da obra; a Granero Gtech prestará serviços de armazenagem.
- Para os itens remanescentes, ou seja, caracterizados por grandes dimensões ou massa, será realizado uma concorrência entre transportadoras especializadas em transportes especiais, para cada item existente, com no mínimo dois meses de antecedência da data de término de fabricação, para que as mesmas possam estudar trajetos e possíveis entraves para o tráfego dos produtos.

Acredita-se que se todas essas premissas forem realizadas de maneira eficiente, os tempos de trânsito serão determinados apenas pelas distâncias entre os pontos de origem e destino; e pelo tamanho dos produtos. Essa hipótese é considerada na elaboração da proposta de trabalho.

Nota-se também que esse tempo em trânsito representa a última etapa do fornecimento e onde se acumulam todas as deficiências e erros cometidos durante a fase de acompanhamento da fabricação e inspeção dos materiais. Tendo isso em vista, representa também os pontos onde a

interação com o cliente é maior e onde são geradas as reclamações de não cumprimento dos prazos. Novamente, reforça-se a idéia de que a metodologia criada deve acompanhar e controlar todo o processo, do momento de emissão do pedido de compra até a chegada dos equipamentos e materiais na planta da Revap em São José dos Campos.

Desta forma, serão considerados dois diferentes eventos: as ponderações relativas ao *transit time* dos itens importados e dos itens nacionais; tendo como foco maior os equipamentos mecânicos e a logística dos produtos de tubulação.

Para os itens internacionais, percebe-se que em sua totalidade são pertencentes à categoria de equipamentos mecânicos e são por consequência itens críticos para a montagem na planta e de forma inerente, potenciais alargadores de prazo. A partir da Tabela 1, em que são mostrados os equipamentos mecânicos, foram identificados os itens internacionais e detalhadas as informações para determinação do *transit time* de cada produto. Através do histórico de outros projetos, traçamos a média do período de importação, desde o transporte rodoviário da fábrica para o porto de origem até o transporte nacional até a entrega efetiva dos equipamentos, após a liberação aduaneira.

As Tabelas 5 e 6 indicam detalhadamente as informações referentes a cada equipamento importado, juntamente com seu Regime *Incoterm*<sup>2</sup>, data de liberação, local de origem, tipo de carga; e por fim o cálculo do *transit time* para esses itens. O *transit time* é representado como a soma de todos os intervalos de tempo expostos na tabela 6, desde o transporte na origem da fábrica para o porto ou aeroporto até o transporte no destino até a obra.

---

<sup>2</sup> *International Chamber of Commerce Trade Terms* - nomenclaturas que determinam os termos de comercialização, que formam um conjunto de regras aplicáveis internacionalmente com vistas a facilitar essa interpretação dos termos comerciais.

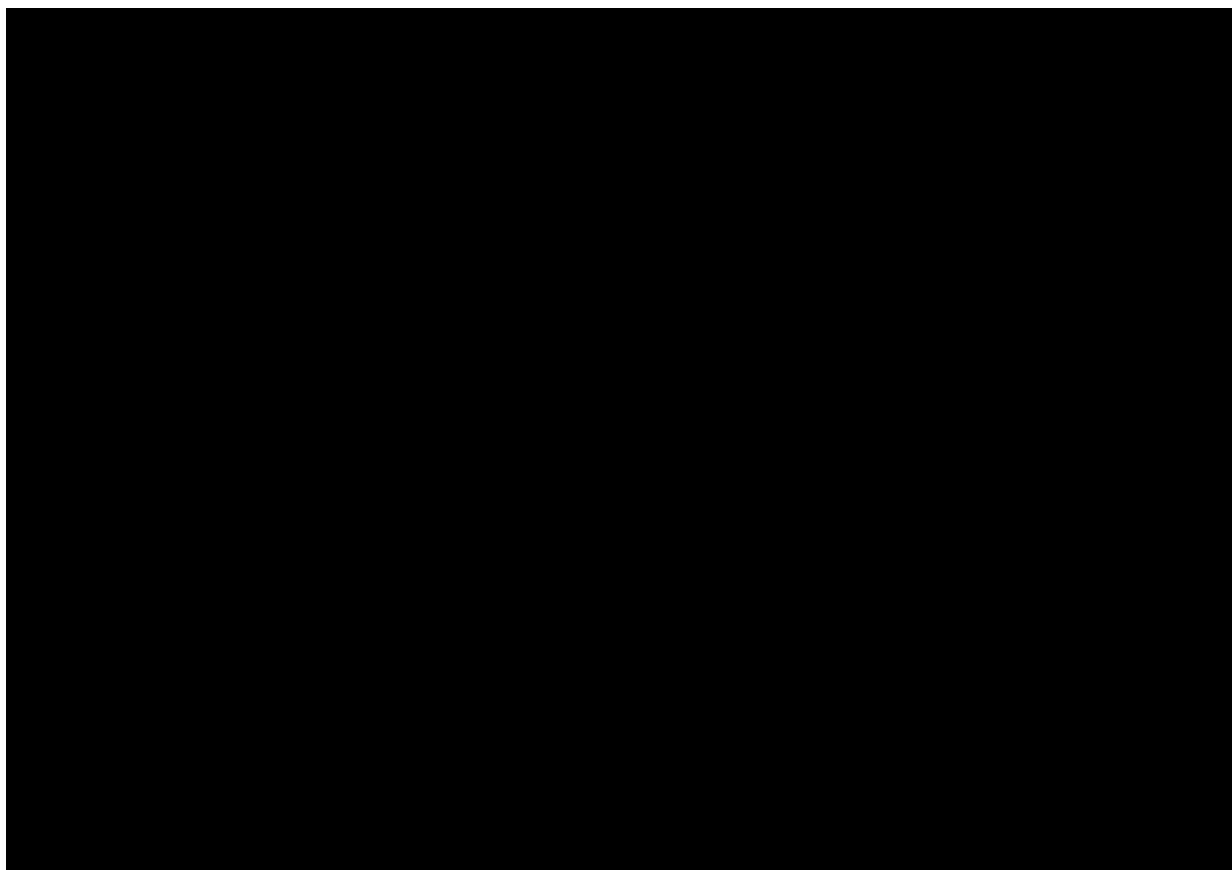


Tabela 5 - Equipamentos Mecânicos Importados.

Item	Descrição do Equipamento	Transporte Rodoviário Origem	Frete Marítimo	Nacionalização da carga (Santos)	Transporte Rodoviário Destino	Transit Time
1.	Boiler Feed Water Heater	10 dias	35 dias	15 dias	5 dias	65 dias
2.	Low Pressure Steam Generator	10 dias	35 dias	15 dias	5 dias	65 dias
3.	2nd PSA Feed Cooler	10 dias	35 dias	15 dias	5 dias	65 dias
4.	High Pressure Separator Drum	10 dias	35 dias	15 dias	5 dias	65 dias
5.	Recycle Compressor Suction Drum	10 dias	35 dias	15 dias	5 dias	65 dias
6.	Hydrogen Surge Drum	10 dias	35 dias	15 dias	5 dias	65 dias
7.	Internals - Drying Column	5 dias	25 dias	10 dias	2 dias	42 dias
8.	Internals - O2 Stripper Column					
9.	Internals - Sour Water Stripping					
10.	Internals - Sour Water Stripping	5 dias	20 dias	10 dias	2 dias	37 dias
11.	Sistema de Oil Mist					
12.	Internals - H2S Absorber Column					
13.	Internals - Fuel Gas H2S Absorber	5 dias	20 dias	10 dias	2 dias	37 dias
14.	Internals - DEA Regenerator					
15.	Internals - Fuel Gas H2S Absorber					
16.	Internals - DEA Regenerator	5 dias	20 dias	10 dias	2 dias	37 dias
17.	Internals - Condensate Stripping Column					
18.	Misturador Estático					
19.	Washing Water Pump	5 dias	20 dias	10 dias	2 dias	37 dias
20.	Amine Solution Pump					
21.	Washing Water Pump					
22.	Amine Solution Pump					
23.	Spare Parts para Partida					
24.	Spare Parts para 2 Anos					

Tabela 6 - Transit Time dos Equipamentos Mecânicos Importados.



Para o restante dos itens da categoria de equipamentos mecânicos, ou seja, nacionais; será considerado apenas o transporte rodoviário da fábrica do fornecedor até a planta em São José dos Campos – SP. Vale mencionar que o tempo de trânsito desses produtos é diretamente relacionado com suas dimensões e peso, fato esse que pode criar complicações para retirar as licenças de transporte frente às atuais Concessionárias de Trânsito<sup>3</sup>, bem como estipular algumas alternativas de rotas, tendo como consideração o estado das estradas do país.

A estimativa de trânsito para os itens mecânicos nacionais, a partir de um histórico de projetos passados, pode variar de três a vinte dias, dependendo das dimensões dos equipamentos. O Regime Incoterm desses produtos são quase na totalidade FOB (*Free on Board*), ou seja, o fornecedor tem a responsabilidade pelo equipamento até o momento de carregá-lo no conjunto transportador.

Os tempos de trânsito dos materiais e equipamentos de instrumentação e elétricos, serão em função apenas do local de origem. Por isso esses itens não apresentam problemas significativos de prazo influenciados pelo departamento de transporte; mas sim pela comunicação vinda dos inspetores e os responsáveis pelo acompanhamento da fabricação. O *transit time* para esses itens será majorado em no máximo três dias para produtos de fornecedores que estão localizados quinhentos quilômetros, ou mais, da obra em São José dos Campos.

Geralmente, essas categorias de produtos não são geradoras de problemas vinculados com prazo e custos extras na operação por parte da equipe de transporte, dado a simplicidade de sua execução. O que se observa, através da experiência de outros projetos, é que atrasos de entrega desses podem ocorrer, quando o fluxo de informação é deficitário. Muitas vezes, determinado material já se encontra pronto e liberado pelos inspetores; e a informação não chegou até o supervisor de transporte; podendo causar atrasos na entrega e conseqüentemente na montagem do produto; o que está vinculado com satisfação do cliente e alteração de custo do projeto.

Finalizando com os itens de tubulação, em que a taxa mensal de fornecimento é contratualmente de 150 toneladas; e considerando o sistema de entrega na empresa que industrializará os tubos, depois na empresa de pintura e por fim a entrega efetiva na obra, o tempo de trânsito será em função da disponibilidade de aproximadamente vinte veículos

---

<sup>3</sup> Órgãos administradores das rodovias nacionais

(carretas de três eixos), bem como dos três fornecedores presentes no modelo. A montadora levará aproximadamente trinta dias para cada remessa da tonelage de fornecimento e a empresa de pintura aproximadamente uma semana para terminar por completo o acabamento dos tubos.

Considerando que contaremos com uma frota de dez veículos mobilizados apenas para o carregamento e transporte dos tubos; e levando em conta que o transporte propriamente dito não é o grande determinador do tempo de trânsito nesse caso, será entregue na obra essas 150 toneladas de tubo a cada cinquenta dias aproximadamente. Como mencionado, o transporte não é o determinador desse tempo de entrega, mas vital, considerando a disponibilidade de veículos, bem como a mobilização da transportadora contratada na rapidez de resposta frente às solicitações da Promon Engenharia.

#### **4.6.1 Principais Entidades Envolvidas no *Transit Time***

Nesse item, são descritas as entidades externas que estão relacionadas com o tempo de trânsito dos produtos. Essas entidades são basicamente terceirizadas e especializadas em serviços logísticos.

##### **4.6.1.1 Função do Agente de Carga**

Os Agentes de Carga Internacionais, também conhecidos como *Freight Forwarders*, são empresas que executam os processos da cadeia logística levando a carga importada até o país de destino final. Eles podem cuidar também do desembarço aduaneiro para o cliente e a entrega na porta do cliente final, mesmo não sendo o seu *core business*.

Seguem abaixo algumas atividades que são responsabilidade dos *Freight Forwarders*:

- Cotação de fretes marítimo e aéreo caso seja necessário;
- Monitoramento de todo o processo junto ao exportador, tais como, verificação do prazo de fabricação do material e previsão de disponibilização do mesmo para o agente de carga;
- Monitoramento junto ao Armador (previsão de saída e chegada);
- Monitoramento da entrega do material no porto ou aeroporto de destino;
- Feedback diário dos acontecimentos relacionados aos processos em andamento;

- Cumprimento de metas e do tempo estipulado (Delivery Time) pelo Importador (origem - destino final);

#### **4.6.1.2 Função do Despachante Aduaneiro**

O Despachante Aduaneiro prepara e assina os documentos que servem como base à nacionalização das cargas importadas, verificando o enquadramento tarifário da mercadoria respectiva e providencia o pagamento dos impostos relacionados com a importação e sobre produtos industrializados; bem como o do imposto sobre circulação de mercadorias (ICMS), do frete marítimo, da *demurrage* (valor de sobre-estadia dos contêineres), taxas de armazenagem, capatazias e adicional ao frete para renovação da Marinha Mercante.

Atuam perante vários órgãos públicos vinculados a inúmeros Ministérios do Governo (da Saúde, da Agricultura, da Indústria e do Comércio, da Fazenda, e de outros), finalizando a obtenção de documentos ou informações via SISCOMEX<sup>4</sup> necessários ao procedimento fiscal aqui referido (licenças de importação, certificados de origem e de tipo, certificados fitossanitários, fechamentos de câmbio, entre outros).

#### **4.6.1.3 Função da Transportadora de Itens Convencionais**

A Transportadora terá a função de programar coletas em fornecedores ou porto e aeroporto nacional, conforme solicitação da empresa contratante; e executar a transferência direta dos materiais coletados para a obra de destino, seguindo os requisitos de qualidade vigentes e determinados pelo cliente final (Petrobrás).

Terá também a responsabilidade de disponibilizar uma fração de armazém coberto e descoberto, por curtos períodos, em ocasiões especiais; em que o processo de fabricação de determinado produtos seja antecipado e o almoxarifado da obra esteja completamente lotado, impossibilitando a transferência direta.

#### **4.6.1.4 Função da Transportadora de Itens Especiais**

A transportadora de itens com excesso de dimensão ou peso, dentro do referencial existente, será responsável preliminarmente por todo o estudo de viabilidade de transporte em determinada rota, bem como traçar planos alternativos de rodagem, caso, por algum evento

---

<sup>4</sup> Sistema Integrado de Comércio Exterior - instrumento informatizado, por meio do qual é exercido o controle governamental do comércio exterior brasileiro.

externo, a rota determinada seja impossibilitada. Para tanto, a mesma deve visitar os locais de execução dos serviços com antecedência, conhecer as condições locais para sua execução e analisar o cronograma.

É também de seu escopo tratar com todos os órgãos responsáveis pelo trânsito de mercadorias e aqueles responsáveis pelas estradas, hoje empresas privadas, no meadas de Concessionárias, como a AUTOBAN, ECOVIAS; entre outros. Essas concessionárias fornecem a licença de transporte para itens especiais e determina a programação de transporte; geralmente executado de madrugada. Esses órgãos, muitas vezes, podem dificultar a emissão de licenças; e esse é um fato que poderia alargar o prazo de entrega de determinado equipamento. Por isso, a empresa transportadora selecionada deve ser de grande porte, o que traz expressividade na negociação com qualquer órgão, seja privado ou não.

A movimentação interna da obra também deve ser considerada e analisada, visto que com o passar do tempo o arranjo físico é dificultado pelos equipamentos que são montados em suas respectivas bases.

#### **4.7 Dados Históricos – Projeto Polietilenos União (2005 – 2007)**

O intuito desse item é elucidar e justificar o motivo desse trabalho. Os dados que serão mostrados abaixo são do último projeto realizado pela Promon Engenharia, na expansão de uma planta química, cujo produto final é o polietileno, matéria prima para a produção de plástico.

Na Tabela 7 serão listados alguns desvios de prazo de alguns componentes críticos para obra. O importante da Tabela 7 é observar o efeito do alongamento do prazo, em que se pode observar através da comparação entre a data programada de chegada na obra frente o prazo contratual de fabricação dos itens; com a data efetiva de entrega.

Esse alongamento é causado, conforme já descrito, na fase de acompanhamento de fabricação, no transporte e na integração entre esses departamentos; visto que as compras sempre são realizadas no início do projeto, não ocasionando problemas acumulativos de tempo, que acarretaria em problemas com prazo ao caminhar na cadeia de fornecimento.

Fornecedor	Equipamento	Contratual	Programação de entrega	Chegada Efetiva na Obra
AD-Tech	Catalyst Tote Bins	20-Mar-07	23-Mar-07	26-Apr-07
	Alkyl Seal Pot	15-Jan-07	18-Jan-07	16-Feb-07
	Antistat Mix Tank	01-Apr-07	4-Apr-07	11-Apr-07
	Antistat Run Tank	01-Apr-07	4-Apr-07	11-Apr-07
	PF Catalyst Charge Tank	01-Mar-07	4-Mar-07	25-Feb-07
	Waste Catalyst Tote Bin	01-Mar-07	4-Mar-07	25-Feb-07
	Seal Oil Make-up Tank	01-Mar-07	4-Mar-07	04-Mar-07
	Reactor Coolant Surge Tank	01-May-07	4-May-07	10-May-07
Alfa Laval	Trocador de Calor Espiral	08-Mar-07	17-Mar-07	21-Jun-07
Atlas Copco	Compressor	16-Dec-06	19-Dec-06	16-Mar-07
Dedini	PF Catalyst Run Tanks	01-Mar-07	6-Mar-07	12-Apr-07
	Catalyst K.O. Tank	01-Mar-07	6-Mar-07	12-Apr-07
	Reactor Dump Tank	16-Dec-06	31-Dec-06	06-Apr-07
	Flash Chamber	16-Feb-07	21-Feb-07	12-Apr-07
	Purge Column	16-Jan-07	21-Jan-07	08-Mar-07
	Recycle Isobutane Tank	15-Jan-07	30-Jan-07	18-Apr-07
	Recycle Treaters	02-Apr-07	5-Apr-07	02-Aug-07
	Recycle Treaters	02-Apr-07	5-Apr-07	06-Aug-07
	Olefin Free Surge Tank	01-Apr-07	6-Apr-07	03-May-07
	Olefin Free Treaters	01-Apr-07	6-Apr-07	02-Jun-07
Emerson	Válvula Auto Operada	07-Aug-07	10-Aug-07	23-Sep-07
	Medidor mássico de vazão	16-Feb-07	19-Feb-07	12-Apr-07
KSB	Cooling Tower Recirculation Pumps	02-Mar-07	5-Mar-07	02-Apr-07
	Domestic Water Pump to Unit C	04-Mar-07	7-Mar-07	02-Apr-07
	DOMESTIC WATER PUMP	04-Mar-07	7-Mar-07	02-Apr-07
	Fire Water Electric Pump	03-May-07	6-May-07	03-Aug-07
Metalúrgica Atlas	Tanque de Hexeno	31-Aug-07	3-Sep-07	08-Oct-07
Siemens	Banco Automático de capacitores	09-Mar-07	12-Mar-07	03-Sep-07
	Centro de controle de motores	09-Mar-07	12-Mar-07	05-Jun-07
	Centro de distribuição de carga	09-Mar-07	12-Mar-07	09-Aug-07

**Tabela 7 - Tabela comparativa da data efetiva de chegada na obra e da programação de entrega frente o prazo contratual de fabricação dos componentes.**

Como se pode perceber os desvios entre data efetiva de chegada dos produtos acima na obra frente à programação, tendo como base o histórico do tempo de trânsito de cada fornecedor e a data contratual de liberado pela fábrica, são muito expressivos e com certeza geradores de custos extras e insatisfação do cliente.

Um projeto desse porte envolve um cronograma detalhado, em que existe uma sequência para montagem de todos os equipamentos e materiais; sequência essa amarrada e que deve ser seguida, independente do atraso de um equipamento. A partir desse fato, é fácil de perceber como o atraso de um equipamento que seja causa o impacto nos prazos finais da execução do projeto, sendo que como mencionado, esse sistema amarrado faz com esse alargamento aumente cada vez mais..

Este capítulo apresentou a caracterização do cenário, detalhando toda a estrutura que envolve o funcionamento da gestão de fornecimento dos projetos, com o foco maior na fase de pós compra, ou seja, na fase de acompanhamento da fabricação dos componentes e na estrutura de

transporte com suas inúmeras variáveis. Com isso, lançam-se as bases para a análise desse estudo de caso, que será realizado no próximo capítulo.

## **5. ELABORAÇÃO DA PROPOSTA E CONSTRUÇÃO DO BANCO DE DADOS**

Esse capítulo apresenta a análise da proposta, com a contextualização dos aspectos relevantes à construção do banco de dados. Apresenta ainda a própria construção do software, cujo foco é a abordagem sistêmica dos conceitos de gestão de projetos aplicada na gestão da cadeia de fornecimento. Toda a proposta de procedimentos é apoiada diretamente na interface com o banco de dados, o qual disponibilizará todas as informações necessárias sobre o status dos itens adquiridos.

Por fim são mostrados alguns resultados parciais, com cunho qualitativo, considerando que o projeto de modernização da refinaria de tratamento de diesel, enfoque do trabalho, tem prazo de término em 2009; o que dificulta a obtenção no presente momento de dados quantitativos da eficiência da proposta.

### **5.1 Divulgação e Delimitação do Trabalho na Empresa**

A fase inicial de divulgação e proposição de um novo processo de trabalho na empresa se deu através de observações do formando a partir de julho de 2006. Por estar na área de transporte e importação, que representa a última etapa da cadeia de fornecimento, o contato com a equipe de planejamento físico, a qual estipula os prazos de entrega para montagem dos equipamentos, bem como com o próprio cliente, responsável pelo acompanhamento dos prazos e alterações de custo vinculadas a esse fato; a percepção da falta de visão sistêmica no departamento foi imediata.

A partir desse momento, foi iniciada uma fase de pesquisa de datas de entregas de diversos produtos em comparação com o planejamento inicial do projeto, com autorização da empresa, em empreendimentos realizados nos últimos cinco anos. Em todos, pode-se perceber que a eficiência dos estágios posteriores a colocação do pedido foi comprometida operacionalmente e muitas vezes a existência de atrasos de equipamentos e materiais.

Como se nota, a Promon Engenharia, procura manter uma equipe enxuta, tendo em vista seu conceito de serviço; visto que a sobrevivência de uma empresa de gestão de projetos é vinculada com o aquecimento do mercado. Isso porque, o mercado em questão é relacionado com unicidade de projetos e a demanda é extremamente oscilante. Portanto, se uma empresa atua com um efetivo de funcionários muito alto, em momentos de poucos projetos, a demissão

em massa é inevitável. A Promon Engenharia optou por operar com um número relativamente baixo de funcionários.

Tendo o fato da permanência de equipes enxutas para realização dos projetos, a integração é fundamental e vital para o sucesso do empreendimento, ou seja, a visão sistêmica aplicada nas atividades operacionais. Essa constatação no departamento de aquisição, o qual pode ser considerado como um grande determinante da satisfação dos clientes, foi explorada primeiramente com o supervisor corporativo de transporte e importação.

Através de algumas reuniões semanais durante a transição dos projetos da indústria de polietileno para a refinaria, a pauta de discussão se manteve apoiada na busca de eficiência nos projetos, tendo como base o volume de trabalho existente para um grupo escasso de pessoas. Nessas reuniões foi exposto o tema desse trabalho, em que uma visão sistêmica e voltada para gestão de projetos, dentro do departamento de suprimentos, traria melhores resultados frente aos clientes da Promon Engenharia.

A divulgação para os outros membros da equipe de suprimentos ocorreu através de conversas com cada entidade, responsável por um bloco de atividades: inspetores, compradores, gerente de suprimento. Mesmo com o reconhecimento da falta de integração o que aponta em alguns resultados, a aceitação para implantar outra metodologia suportada por uma ferramenta nova, não foi imediata.

Por se tratar de uma corporação de grande porte, um tema como esse, em que envolve a maturidade da empresa no aspecto da cadeia de aquisições, é natural que a mesma procure inicialmente, as melhores práticas, em consultorias, ou mesmo em universidades. Mesmo assim, a idéia proposta no trabalho foi reconhecida e avaliada para testes. Logicamente, a idéia deverá seguir com o intuito de elevar cada vez mais os conceitos de maturidade de gestão de projetos aplicada especificamente na cadeia de fornecimento, a qual possui um grande peso nos processos de negócio da organização.

No final de 2007 será realizada uma apresentação com todos os dados e as funcionalidades completas do trabalho realizado para a equipe de suprimentos e o diretor corporativo, com intuito de criar a mentalidade de gestão de projetos, bem como estudar a possibilidade de vir a utilizar o modelo proposto.



## 5.2 Identificação dos Parâmetros Chave

Com o intuito de chegar a um cenário eficaz na gestão da cadeia de fornecimento, principalmente no que se refere aos prazos dessa etapa, é necessário determinar primeiramente quais serão os parâmetros chave no estudo. Dessa forma, podemos tabelar os parâmetros e identificar quais são de entrada e de saída, para auxiliar na concepção do modelo.

O primeiro parâmetro que possui grande relevância é a categoria do produto. Conforme abordado no capítulo anterior, os itens são enquadrados nas categorias de equipamentos mecânicos, equipamentos e materiais elétricos, materiais de instrumentação e itens de tubulação. Essa divisão em categorias é importante, pois cada produto possui sua peculiaridade, sendo que alguns são mais críticos do que outros. Como por exemplo, os equipamentos mecânicos possuem longos períodos de fabricação, podendo chegar a um ano, enquanto os materiais elétricos e de instrumentação podem chegar a apenas um mês.

É importante essa divisão também para o transporte, pois os equipamentos mecânicos e os itens de tubulação, geralmente, não são unitizados como convencional, em caixas ou outras embalagens; mas sim transportados na modalidade de carga solta, o que requer atenção e cuidados especiais. Serão considerados críticos, por esse fator e por tudo o que foi detalhado no capítulo anterior, os equipamentos mecânicos e os itens de tubulação.

Como se pode observar no capítulo anterior, cada categoria possui subdivisões relacionadas com a localização dos fornecedores, sendo alguns internacionais e a maioria nacionais. Outras características contempladas são as descrições de cada item dentro das categorias, quantidade, peso entre outras.

Outros parâmetros que serão relacionados são os vinculados ao tempo, influenciadores da eficiência e atendimento aos prazos da obra. Temos desde o *lead time* e toda a composição do *transit time*, o qual contém desde importações, transportes rodoviários e até o tempo de desembaraço aduaneiro.

Cada parâmetro considerado no estudo de caso será detalhado adiante, pois cada um reflete desde a operação do modelo e metodologia, até na estrutura organizacional da equipe. Para tanto, são classificados os parâmetros em duas modalidades: primeiro aqueles vinculados com

o tempo de fabricação e seu acompanhamento; e o segundo atrelado com todos os fatores de transporte. As Tabela 8 e 9 elucidam essa divisão:

<b>Parâmetros - Transporte</b>
Categoria do Produto
Volume de cada Produto
Data de Liberação da fábrica
Localização da Fábrica
Modalidade Incoterm
Data requisitada pela Obra
Custo do Frete x Prazo de Entrega
Transit Time

**Tabela 8 - Lista de Parâmetros de Transporte**

<b>Parâmetros- Fábrica</b>
Data do Pedido
Categoria do Produto
Volume de cada Produto
Especificação técnica de cada Produto
Lead Time
Normas e Atributos de Inspeção

**Tabela 9 - Lista de Parâmetros de Fabricação**

A partir da listagem dos parâmetros, cada um deles é então detalhado.

### **5.2.1 Data do Pedido**

Representando uma data de entrada no modelo, a data do pedido deve ser realizada com antecedência necessária para fabricação, tendo como base a data de entrega de determinado item na obra, colocada pela equipe de planejamento físico.

A partir de negociações com os fornecedores, no que tange as especificações técnicas, comerciais; a validação do prazo de fabricação e as considerações perante o tempo em trânsito é um fator na maioria das vezes vencedor de pedido, apresentando maior ponderação que o próprio custo do material de diversos proponentes. Isso se deve ao custo de oportunidade do empreendimento, o qual sabe por dados históricos que um atraso de entrega na obra provoca uma grande alteração de custo, prazo, bem como de escopo.

### **5.2.2 Categoria do Produto**

Esse parâmetro já detalhado no capítulo anterior, apresenta quatro categorias de produtos, (equipamentos mecânicos, itens de tubulação, materiais de instrumentação e equipamentos e

materiais elétricos) com suas características e particularidades. Nesse tópico é apresentado apenas como os dados referentes a cada uma das categorias serão trabalhados na proposta de trabalho; tendo em vista que são dados de entrada para metodologia e para a ferramenta computacional em formato de banco de dados.

O quesito categoria do produto se comporta de forma essencial no que diz respeito aos dados de entrada do software. Como já dito essa divisão em categorias ocorre devido as divergências entre casa um dos tipos de produtos, além de facilitar o tratamento de cada um no que diz respeito ao acompanhamento de fabricação e as peculiaridades e exigências no momento do transporte.

Como será visto adiante, esse software é vital para aplicação da integração da cadeia de fornecimento, além de organizar todas as informações pertinentes a casa um dos projetos. No caso das categorias dos produtos, após a execução do pedido, os dados referentes a cada equipamento ou material são adicionados em cada um dos formulários existentes.

Esses dados referenciam as características principais de cada fornecimento, como o código de identificação de cada item, a descrição, quantidade, o código do fornecedor referente a cada compra, as dimensões e o peso total. A Figura 5 apresenta o formulário de entrada de um item mecânico já preenchido para controle. O banco de dados é desenvolvido no programa *Microsoft Access*.

Field	Value
IdMecânicos	A-68401
Descrição	CAUSTIC SOLUTION STATIC MIXER
Quantidade	1
IdFornecedor	Fornecedor Mec U1
Peso (KG)	23
Comprimento (mm)	78
Largura (mm)	56
Altura (mm)	67

Figura 5 - Formulário de inclusão de Equipamentos Mecânicos Adquiridos

Todas as categorias apresentam formulários, conforme modelo acima, seguindo logicamente as informações necessárias particulares de cada categoria e vitais para o acompanhamento e comunicação interna.

### **5.2.3 Volume de cada Produto**

O volume de cada produto é também um dado de entrada do software, podendo ser calculado aproximadamente através das dimensões expostas em cada formulário, conforme observado na Figura 5.

Essa informação provém também dos compradores e é de extrema relevância para as etapas subsequentes. No caso dos inspetores, auxilia na determinação dos momentos análise do material no fabricante, bem como na mobilização de homens hora. Para o supervisor de transporte e importação, o volume determinará a quantidade de veículos transportadores necessários previamente, essencial para programação de tráfego e para itens importados, na escolha de transportes com utilização de containeres, com suas diversas possíveis dimensões e capacidades; ou no transporte de carga solta individualizada.

### **5.2.4 Especificação Técnica de Cada Produto**

A especificação técnica de cada produto é relacionada com a forma de tratamento que o item receberá no acompanhamento de fabricação e durante o transporte. A especificação determina o modelo de inspeção adotado, seja em quantidade ou na utilização de normas; bem como no arranjo de transporte, acondicionamento nos diversos veículos transportadores e escolha de embalagem, caso exista.

Através das composições e características químicas e físicas de cada material, como tipo de aço, resistência, espessura de chapas, dimensões, massa entre outros, pode-se determinar o plano de inspeção no fabricante para vislumbrar as especificações solicitadas, bem como a quantidade de visitas ao fornecedor para identificar o cumprimento exato das requisições. Para o transporte, as dimensões, o peso e o tipo de material transportado é fundamental para escolha do tipo de acondicionamento do item e o tipo de veículo transportador.

### **5.2.5 Lead Time e Transit Time**

Os valores de *Lead Time* e *Transit Time*, juntamente com suas peculiaridades no presente trabalho, já foram detalhados e podem ser vistos no capítulo anterior. Ambos auxiliam na programação de atividades de inspeção e programação de transporte.

Através do *lead time*, estipulado pelo fabricante no momento da compra, os inspetores determinam a forma de acompanhamento da fabricação, estipulam a programação do plano de inspeção, através da divisão em equipes, também relacionada com a categoria de cada produto; e elaboram um cronograma frente cada marco de fabricação. Para o supervisor de transporte e inspeção, a programação é iniciada, tendo como base o período que cada componente da obra demora para ser fabricado e considerando todos entraves de transporte existentes, como disponibilidade de veículos, condições das estradas, realização de concorrências para agentes de carga em transportes internacionais e interação com órgãos públicos que viabilizam o transporte.

Já no *transit time*, a aplicabilidade é maior para o supervisor de transporte e importação, o qual possui através de um histórico de projetos anteriores as médias de tempos que determinados itens com características semelhantes e com localidades próximas levam para abastecer a obra; a partir da liberação da fábrica. Para os inspetores, os mesmos atuam no acompanhamento da fabricação com intuito também de evitar atrasos o que tem impacto direto no tempo de trânsito.

#### **5.2.6 Normas e Atributos de Inspeção**

Esse parâmetro reflete novamente a importância da segregação das categorias, tendo em vista que cada uma possui sua regulamentação e testes de inspeção. Será responsável também pela programação de inspeções regulares no momento da fabricação, tendo como critério principal as informações referentes as datas de liberação dos materiais para transporte, através da comunicação via software proposto.

Ressalta-se também que a qualidade será um grande indicador das datas, no caso de itens reprovados tecnicamente para liberação. Nesse caso, novamente o fluxo de informação será vital para nova programação de transporte e planejamento físico da obra.

#### **5.2.7 Modalidade Incoterm**

A complexidade de uma transação comercial implica a necessidade de determinar claramente nos contratos de compra e venda quem deve assumir os diferentes gastos e responsabilidades decorrentes desse tipo de negócio, principalmente para transporte, seguros e pagamentos. Para tanto, são adotadas as nomenclaturas que determinam esses termos comerciais, denominadas de *Incoterms* (*International Chamber of Commerce Trade Terms*), que formam um conjunto

de regras aplicáveis internacionalmente com vistas a facilitar essa interpretação dos termos comerciais.

Os *Incoterms* especificam quem contrata e paga o serviço de transporte, seguro e os gravames aduaneiros; o lugar de entrega da carga; e quem se responsabiliza em caso de perda, dano ou demora da carga.

Para o contexto do trabalho, as modalidades usuais estipulam que a Promon Engenharia é geralmente a responsável pela carga após a liberação da fábrica, o que atribui a responsabilidade ao supervisor de transporte e importação por toda a programação de transporte e seus custos incorridos. Pela nomenclatura, é a modalidade FOB (*Free on Board*), a qual determina que o material está livre para embarque, seja nacional (fábrica) ou internacional (porto ou aeroporto).

Entretanto pode ocorrer também a modalidade *Ex Works*, em que a empresa compradora é responsável pelo equipamento logo após o momento de fabricação, ou seja, responsável pelo acondicionamento no veículo transportador em questão, bem como todo transporte, independente de itens nacionais ou internacionais.

Salienta-se também que apenas alguns itens de instrumentação e materiais elétricos não estão inclusos nesses regimes, sendo transportados pelo próprio fabricante.

#### **5.2.8 Data Requisitada pela Obra**

Parâmetro muito importante para todos os micro-departamentos equipe de aquisição. Em todas as etapas cronológicas da cadeia de fornecimento, a data requisitada pela obra representa a ponderação mais importante e batalhada pela equipe de suprimentos.

Entretanto, atualmente, essa informação de entrada no sistema deve ser acompanhada de forma integrada e controlada pela equipe, através do modelo e da base do software, sem ser simplesmente repassada pelas etapas da cadeia.

Esses dados serão fiscalizados e abastecidos no programa pelos inspetores das fábricas, os quais têm a real percepção do assunto; e o fluxo de informação se dará através de relatórios eletrônicos gerados pelo banco de dados, seguindo para as partes interessadas.

#### **5.2.9 Custo do Frete x Prazo de Entrega**

Esse parâmetro possui uma grande poder nas decisões do supervisor de transporte e importação, o qual possui um orçamento e precisa estabelecer uma programação e balanço de custos de frete, considerando algumas variáveis. O mais importante e influenciador é o quesito prazo de entrega dos produtos na obra, organizado pela equipe de planejamento físico e supervisionado pelo cliente.

Por se tratar da última etapa da cadeia de fornecimento, o transporte acaba trazendo de forma inerente ao seu conceito de serviço uma grande responsabilidade quanto a entrega dos produtos dentro do prazo esperado e sem avarias.

Por isso, identificamos esse parâmetro como crítico, tendo em vista que o desempenho do supervisor de transporte pode ser influenciado pelas outras etapas anteriores; além de apresentar a barreira do orçamento disponível estipulado no início do projeto.

O custo do frete depende não somente do tipo de material e de suas dimensões, mas também da antecedência que o transporte é requisitado frente à transportadora ou ao agente de carga. Portanto, quanto antes a informação referente a liberação de determinado produto for divulgada, o custo do frete será minimizado.

Quanto o prazo de entrega, a eficiência é dependente do desempenho de todo sistema, contando com a atuação dos compradores que validam os intervalos de fabricação frente ao fornecedor. Após, a atuação dos inspetores, durante a fabricação, também se mostra essencial no que tange a verificação do cumprimento desse período, considerando os pré-requisitos de qualidade do cliente final. Por fim, o supervisor de transporte deverá procurar alternativas sempre de rotas para otimizar também o *transit time* e evitar atrasos.

### **5.3 Identificação dos Parâmetros de Entrada e Saída**

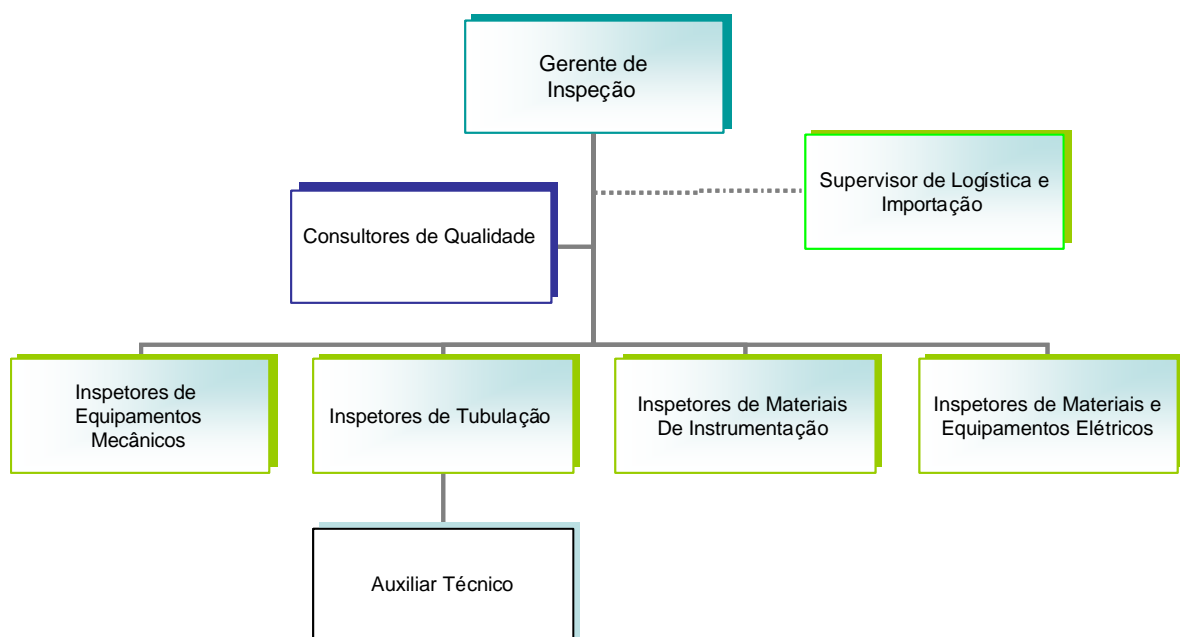
Dentre os parâmetros relevantes descritos acima, identificamos a maioria como dados de entrada do sistema, sendo apenas o *transit time* um dado de saída do sistema. Essa informação será válida e aplicável apenas para a operação do modelo computacional, em que se observa a utilização dos dados, bem como a emissão de alguns através de relatórios.

Entretanto, a metodologia que funciona vinculada à ferramenta e que por ser intangível, dificulta a percepção da importância dos parâmetros fora do software, também necessita desses parâmetros para promover a gestão dos integrantes através da estrutura organizacional, da comunicação e da integração dessa cadeia de fornecimento.

Cabe ressaltar que a data de liberação da fábrica é validada na colocação do pedido, mas através de histórico de outros projetos, dificilmente essa data contratual é obtida. Por isso a data de liberação funcionará como um input dos inspetores no sistema e um output também, que abastecerá o supervisor de transporte e importação. Da mesma forma que a data, o volume, categoria, data requisitada pela obra são inputs dos inspetores e outputs para o supervisor de transporte e importação.

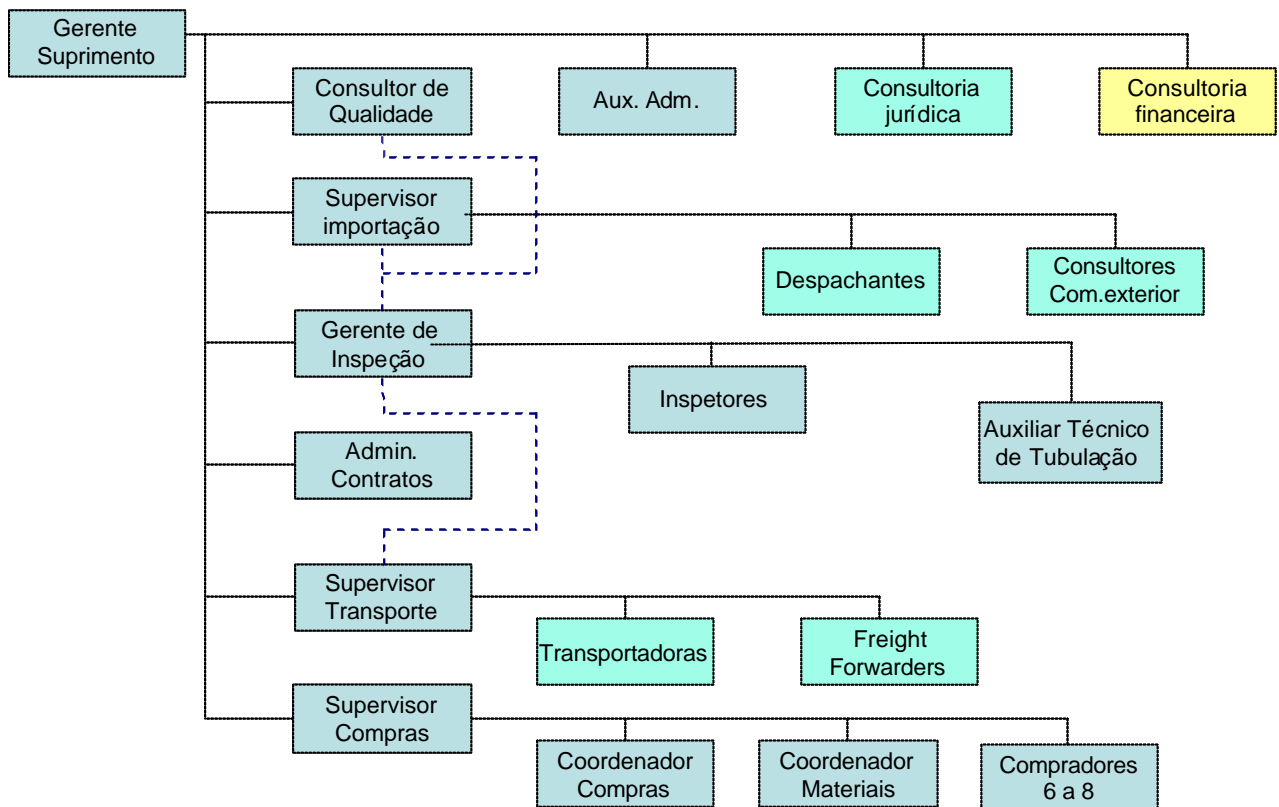
#### 5.4 Formação da Estrutura Organizacional dos Colaboradores

A Figura 6 mostra o modelo do organograma proposto para o processo em vigência. A estrutura dos indivíduos contempla as fases da cadeia após o pedido de compras, em que consta o gerente de inspeção, um consultor de qualidade, o supervisor de transporte de transporte e importação e os inspetores. Na seqüência, na Figura 7, evidencia-se o organograma completo da equipe de suprimentos, com a nova disposição da fase pós compra.



**Figura 6 - Organograma macro da Estrutura Organizacional da Equipe de Suprimentos do Pós Compra**





**Figura 7 - Organograma Completo da Estrutura Organizacional da Equipe de Suprimento**

Para a Figura 6, que apresenta o organograma da estrutura organizacional da proposta, segue na Figura 8 a matriz de responsabilidade dos funcionários envolvidos e em seguida a descrição das atividades.

Cargo	Gerente de Suprimento	Gerente de inspeção	Consultor de Qualidade	Supervisor de Logística	Inspetores	Auxiliar Técnico
Eventos						
Planejamento da inspeção	A	R	I	I	I	I
Coordenação da inspeção	A	R	I	I	C/I	I
Acompanhamento da Fabricação dos Produtos Adquiridos	I	A	R	I	R	I
Inspeção dos Produtos Adquiridos	I	A	C	I	R	I
Interface e atualização do Banco de Dados	I	A	I	I	R	R
Programação e Execução do Transporte	A	C/I	C/I	R	I	I

Legenda: A - Aprova R - Responsável C - Consultado I - Informado

**Figura 8 - Matriz de Responsabilidade**

Referente à Figura 6 tem-se o supervisor de transporte e importação presente no organograma, no qual a maioria dos participantes são os vinculados com a inspeção e acompanhamento de fabricação. Essa estrutura mostra a integração que existirá no novo modelo, contando com a presença de todos os colaboradores após o pedido de compra para o projeto em questão.

O supervisor de transporte e importação não possui escala vertical de hierarquia com o gerente de inspeção; por isso a linha tracejada mostrada na Figura 6. O que é mostrado nessa figura é que o responsável pela logística de materiais e equipamentos do projeto está integrado nessa equipe de suprimentos e deverá ser abastecido pelas informações dos inspetores, assim como o gerente de inspeção.

O gerente de inspeção, por sua vez, segregará inicialmente os inspetores por categoria de produto. Essa divisão é necessária, visto que cada tipo de material e equipamento possui requisitos de qualidade e normas técnicas padronizadas e particulares. Ele também nomeará um consultor de qualidade que atuará na exposição dos critérios de acompanhamento da fabricação dos itens, bem como será um indivíduo importante na supervisão do trabalho dos inspetores; auxiliando também na exposição das normas e requisitos dos produtos.

Os inspetores lidaram diretamente com os fornecedores, sendo cada grupo com sua respectiva categoria. O pleno acompanhamento da fabricação exigirá que os mesmos sempre estejam alocados nas fábricas e não no escritório da Promon Engenharia. Tendo em vista a distância permanente dos inspetores da empresa, a comunicação será através do software, visto que eles serão os principais usuários dos dados de entrada para gerar relatórios para outras entidades como o supervisor de logística e o responsável pelo planejamento físico da obra, vinculado diretamente com a equipe e as atividades de fornecimento.

Contaremos também, na categoria de tubulação, com um auxiliar técnico, que será responsável basicamente pela inclusão dos dados no sistema, visto o volume de trabalho exigido para os inspetores de tubulação, considerando a informação do capítulo anterior da quantidade de tubos para esse projeto. Será fundamental para o cumprimento do eficiente fluxo de informação esperado.

Voltando para o supervisor de logística, podem-se observar na Figura 7 as entidades que estão sob seu comando. No que tange os itens importado, encontram-se os agentes de carga (*freight forwarders*), os quais já foram detalhados no capítulo anterior; os despachantes, responsáveis pela liberação e despacho aduaneiro e os consultores de comércio exterior, que basicamente auxiliam nos mecanismos para redução dos impostos de importação. Todos esses serão mobilizados pelo supervisor de logística, alguns meses antes a importação de determinado produto, para iniciarem os estudos.

No caso dos itens nacionais, a relação com as transportadoras é constante e o controle de atividades deverá ser praticamente diário, através de relatórios de trânsito solicitado para as mesmas. Para os itens pertencentes às categorias de tubulação, instrumentação e elétrica será elaborado um contrato de prestação de serviços de transporte de itens convencionais de projeto com apenas uma transportadora; e a programação de transporte será antecipada ao máximo através da solicitação do supervisor de logística, o qual já deverá ter recebido as informações providas do software.

No caso dos equipamentos mecânicos, será considerado item convencional aqueles possuidores de menos de 10 toneladas e não excedentes a 10 metros de comprimento, 2,40 metros de largura e 4 metros de altura, por não demandarem de licença de transporte e por serem possuidores de um *transit time* relativamente curto; abolindo programações de transporte complexas.

Para o restante dos equipamentos, realizar-se-á uma concorrência pontual sobre o transporte especial de cada item e pode-se fechar o contrato com diversas transportadoras ou apenas uma. Essa concorrência é realizada com grande antecedência da liberação de qualquer equipamento mecânico, por ser considerado carga excedente e enquadrado no quesito de transporte pesado e especial. O supervisor de logística, após conduzir essa parte comercial, controlará todos os passos das transportadoras selecionadas, no que diz respeito à obtenção de licença de transporte, determinação e viabilização de trajeto; e o período propriamente de trânsito.

A interação da equipe evidenciada na Figura 6 com o gerente de suprimento, considerando que o mesmo é um comprador sênior, será basicamente de abastecimento de informações e atualização dos dados mais críticos das etapas de fornecimento, como itens importados ou pertencentes à categoria de tubulação e equipamentos mecânicos.

## **5.5 Construção do Banco de Dados da Proposta**

Conforme previamente mencionado, o software desenvolvido possui o objetivo de atender os prazos para o cliente interno da cadeia de suprimentos, que é a equipe de planejamento físico; bem como o cliente externo, o qual geralmente acompanha todo processo de aquisição e de datas de montagem. Tendo em vista a origem dos atrasos ocorridos nos diversos projetos passados da Promon Engenharia, sabe-se que o principal problema ou fator que culmine nesses atrasos e flexões dos prazos são a falta de visão sistêmica da rede de fornecimento

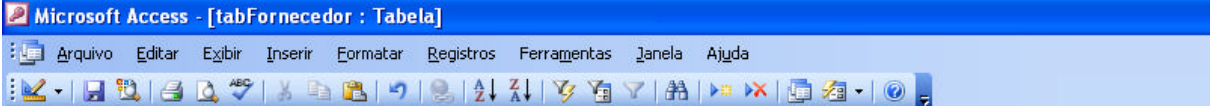
internamente e conseqüentemente a integração e eficiência de comunicação da equipe que atende aos projetos.

A idéia da ferramenta computacional entra justamente no auxílio dessa visão sistêmica, buscando organização das diversas atividades existentes após os inúmeros pedidos de compra e aprimoramento do fluxo de informação entre as diversas entidades da equipe de suprimento e planejamento físico da obra. Por isso a idéia de construção de um banco de dados, que através de seus princípios e conceitos corrobora de forma adequada com o proposto.

Essa ferramenta possui função corporativa, atendendo todas as equipes de suprimentos da empresa; possuindo uma entrada inicial que é o projeto a que determinada equipe atende. Essa entrada é representada por uma pequena caixa, que no momento em que o banco de dados é acessado, solicita a informação do nome do projeto e o número de identificação do mesmo. Essa funcionalidade permite que toda a corporação utilize a ferramenta e padroniza as atividades em todos os projetos.

Dentro de cada projeto, no sistema, existem duas tabelas que contemplam todas as operações, sendo visualizadas por todos os usuários do software. Essas tabelas são a de cadastro dos fornecedores e a de contatos.

A tabela de fornecedores, que é mostrada na Figura 9, apresenta as informações básicas das empresas que já venderam seus produtos para Promon Engenharia e estão inclusas, por bom desempenho, no seu *vendor list*. As adições de novas empresas são feitas geralmente quando clientes externos da Promon recomendam que sejam realizadas cotações com determinada empresa de algum segmento de fornecimento. Essas informações são a razão social, o CNPJ da empresa, o endereço, a referência do último vendedor e o mais importante, a categoria de produto comercializada.



	IdFornecedor	CNPJ	Endereco	IdContato	Categoria
+	Fornecedor Elet A1	1000079	Rua 80	Éter Sulfúrico Amazonino	Elétrica
+	Fornecedor Elet A2	1000080	Rua 81	Eva Gina Melo	Elétrica
+	Fornecedor Elet B1	1000081	Rua 82	Faraó do Egito de Souza	Elétrica
+	Fornecedor Elet B2	1000082	Rua 83	Fé Esperança e Caridade	Elétrica
+	Fornecedor Elet C1	1000083	Rua 84	Felicidade do Lar Brasileiro	Elétrica
+	Fornecedor Elet C2	1000084	Rua 85	Flávio Cavalcante Rei da Televisão	Elétrica
+	Fornecedor Elet D1	1000085	Rua 86	Galenogal de Silva	Elétrica
+	Fornecedor Elet D2	1000086	Rua 87	Gengis Khan Camargo	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst A1	1000087	Rua 88	Gilete Queiroga de Castro	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst A2	1000088	Rua 89	Gol Santana Silva	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst B1	1000089	Rua 90	Gol Santana Silva	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst B2	1000090	Rua 91	João da Mesma Data	Instrumentacao
▶	Fornecedor Inst B3	1000091	Rua 92	João Sem Sobrenome	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst B4	1000092	Rua 93	Joaquim Pinto Molhadinho	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst B5	1000093	Rua 94	José Casou de Calças Curtas	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst C1	1000094	Rua 95	José Marciano Verdinho das Antenas Longas	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst C2	1000095	Rua 96	José Maria Guardanapo	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst D1	1000096	Rua 97	José Teodoro Pinto Tapado	Instrumentacao
+	Fornecedor Inst D2	1000097	Rua 98	Jovelina Ô Rosa Cheirosa	Instrumentacao
+	Fornecedor Mec A1	1000000	Rua 1	Abecê Nogueira	Mecânica
+	Fornecedor Mec A2	1000001	Rua 2	Abrilina Décima Nona Caçapavana Piratininga de Almeida	Mecânica
+	Fornecedor Mec A3	1000002	Rua 3	Acheropita Papazone	Mecânica
+	Fornecedor Mec B1	1000003	Rua 4	Adegosto Pataca	Mecânica
+	Fornecedor Mec B2	1000004	Rua 5	Aeronauta Barata	Mecânica
+	Fornecedor Mec B3	1000005	Rua 6	Agrícola Beterraba	Mecânica

**Figura 9 - Parte do portfólio de fornecedores para o projeto da modernização da refinaria de diesel**

Na tabela dos contatos, os dados cadastrais contemplam o telefone, o correio eletrônico, a empresa e o cargo da pessoa. Poderíamos incluir essa tabela com a de fornecedores e montar apenas uma com todos os dados cadastrais. No entanto, isso não é possível, tendo em vista que a interação com um fornecedor é através de diversas pessoas, sejam elas técnicas ou comerciais. Portanto, se mostrou mais interessante a montagem de uma tabela apenas para a inscrição dos contatos das empresas fornecedoras.

Na Figura 10 é mostrado o formulário de preenchimento dos principais e mais pertinentes dados cadastrais dos fornecedores. A inclusão de poucos dados cadastrais nesse banco de dados é proposital, pois somente existe a inserção de informações, que serão relevantes durante as etapas posteriores à compra; para os inspetores, supervisor de logística e os planejadores de obra. Esse formulário é nomeado de "formFornecedor".

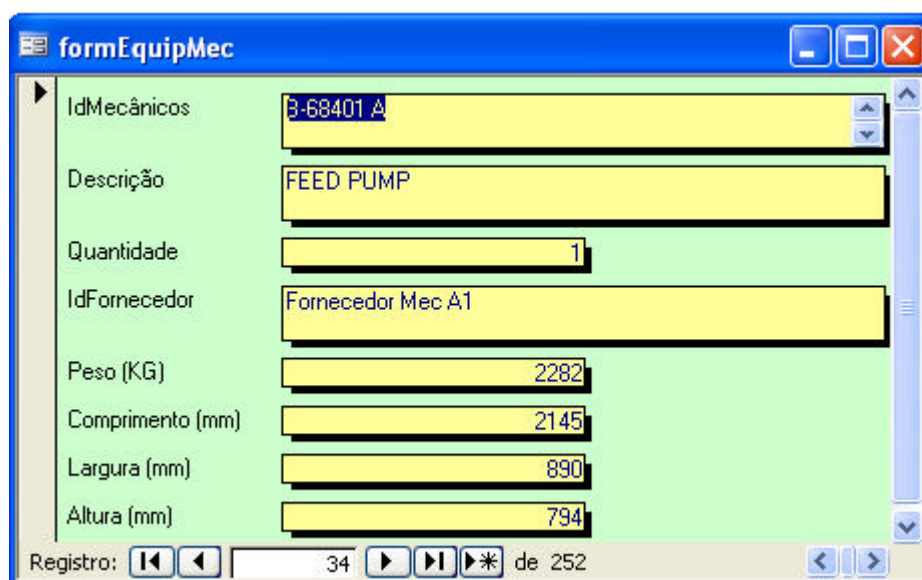
**Figura 10 - Formulário com os dados básicos cadastrais dos fornecedores já contratados**

Esse formulário inicial do sistema, bem como o de preenchimento dos dados cadastrais de cada contato dos fornecedores possuem como usuários exclusivos os compradores ou algum auxiliar técnico de compras. Logo após a emissão do pedido de compras, esses devem verificar a existência de determinado fornecedor no banco de dados, através de uma consulta simples; e caso não exista inserir as informações cadastrais, as quais serão utilizadas nas próximas etapas do projeto. O mesmo deverá ser realizado para as pessoas de contato do fornecedor.

Juntamente com a inserção dos dados cadastrais iniciais, o comprador deverá atentar no software inicialmente a categoria do produto comprado. Como dito, as quatro categorias existentes são discriminadas na ferramenta. A função dos compradores se limita ao preenchimento dos dados de compra, após o preenchimento dos dados cadastrais dos fornecedores e das pessoas de contato. Como os compradores serão segregados por categoria de produto também, sempre a mesma pessoa preencherá apenas o formulário referente a sua categoria.

Cada categoria possui formulários que serão preenchidos com as informações relevantes de cada um para as próximas etapas de execução, como descrição do item, código de identificação, dimensões, peso e quantidade. Algumas categorias que apresentam itens com dimensões e peso pouco expressivos, como o caso dos materiais de instrumentação, não cabe preencher, pois não terá utilidade eficaz; evidenciando somente a quantidade comprada e que deverá ser inspecionada e fiscalizada durante a fabricação e depois transportada para obra. Nas Figura 11; 12; 13 e 14, com intuito de ilustração, são exibidos os formulários iniciais do

sistema que representam os campos de preenchimento dos dados do item adquirido, os quais são armazenado nas tabelas vinculadas com cada um desses formulários.



formEquipMec

IdMecânicos: B-68401 A

Descrição: FEED PUMP

Quantidade: 1

IdFornecedor: Fornecedor Mec A1

Peso (KG): 2282

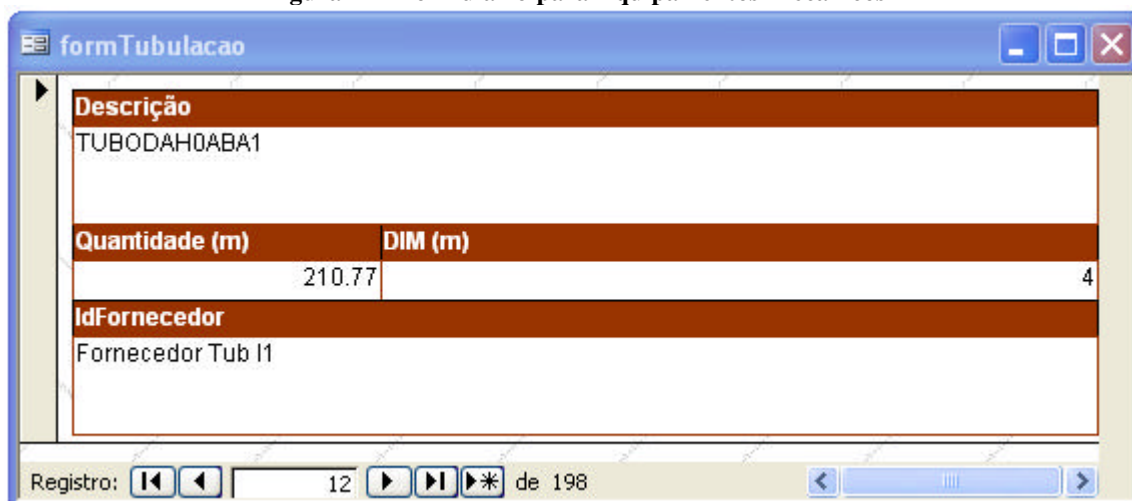
Comprimento (mm): 2145

Largura (mm): 890

Altura (mm): 794

Registro: 34 de 252

Figura 11 - Formulário para Equipamentos Mecânicos



formTubulacao

Descrição: TUBODAH0ABA1

Quantidade (m)	DIM (m)
210.77	4

IdFornecedor: Fornecedor Tub I1

Registro: 12 de 198

Figura 12 - Formulário para Itens de Tubulação

The screenshot shows a Windows-style application window titled 'formInstrumentacao'. It contains a form with the following fields:

- IdInstrumentacao:** HCV-432162
- Descrição:** VÁLVULA MOTORIZADA
- Quantidade:** 1
- IdFornecedor:** Fornecedor Inst B4

At the bottom of the window, there is a status bar that reads 'Registro: 115 de 319' with navigation buttons.

Figura 13 - Formulário para Materiais de Instrumentação

The screenshot shows a Windows-style application window titled 'formElétrica'. It contains a form with the following fields:

- IdElétrica:** NP-68401
- Descrição:** Nuvens de Ponto
- Quantidade:** 10
- IdFornecedor:** Fornecedor Elet B1

Below these fields is a table with three columns: **Peso (Kg)**, **Comprimento (mm)**, and **Largura (mm)**. There is also a field for **Altura (mm)**.

At the bottom of the window, there is a status bar that reads 'Registro: 5 de 32' with navigation buttons.

Figura 14 - Formulário para Equipamentos e Materiais Elétricos

Esses formulários permitem o armazenamento de todos os itens já comprados, o que representa um grande controle para etapas posteriores do acompanhamento do fornecimento. Esses dados inseridos são armazenados em tabelas, das quais podem ser gerados relatórios para programação posterior das visitas de inspeção nas fábricas. O gerente de inspeção,



possuidor das datas contratuais de lead time, estipulará a atuação de sua equipe frente às tabelas dos itens já comprados.

Os relatórios gerados contemplarão exatamente as informações que constam nos formulários mostrados acima; tendo em vista a importância para as etapas subsequentes. Ressalta-se que os relatórios serão segmentados também por categoria. É importante lembrar que o cronograma estipulado pela equipe de planejamento físico não pode ser esquecido e deve representar juntamente com o *lead time*, a meta dos inspetores nesse momento.

Com a programação já efetuada seguindo o critério de prazos e itens críticos, o plano de inspeção seguirá conforme o *lead time* médio que cada categoria possui. No caso dos equipamentos mecânicos, em que o tempo de fabricação varia de oito a doze meses, as inspeções em fábricas serão mensais para fornecimentos nacionais e trimestrais para fornecimentos internacionais. Para os itens de tubulação, que contaremos com a liberação mensal de aproximadamente 150 toneladas, conforme já informado, a inspeção será semanal.

Tendo em vista o modelo de fabricação dos tubos, em que existem dois pontos de transbordo, para industrialização dos tubos e pintura; a inspeção deverá acompanhar sempre nos três pontos, conforme a Figura 15.

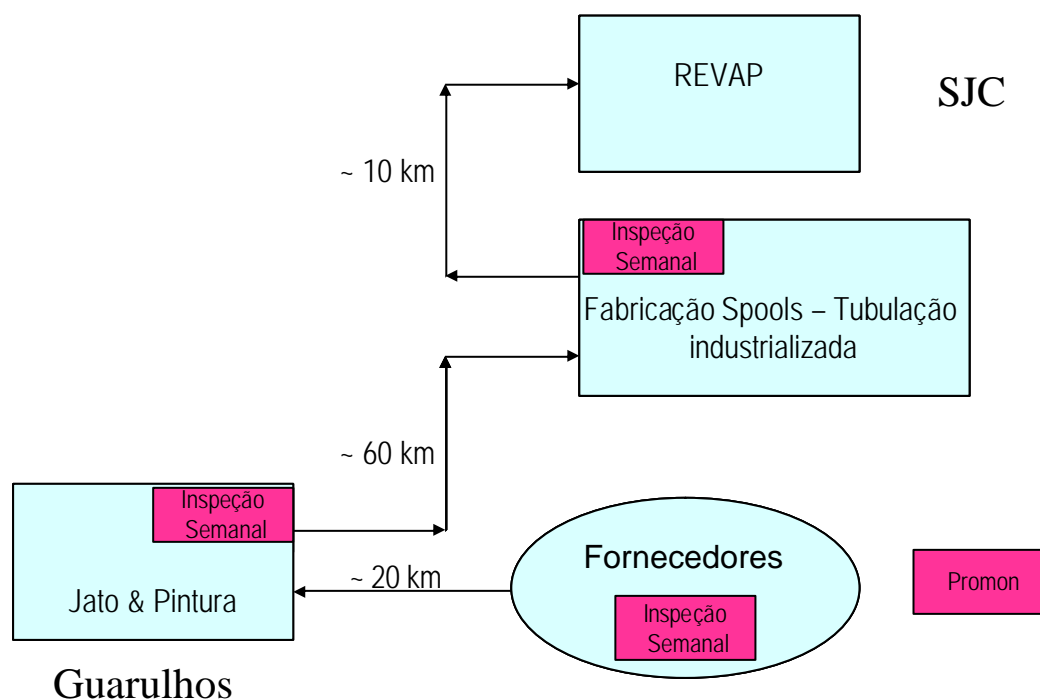
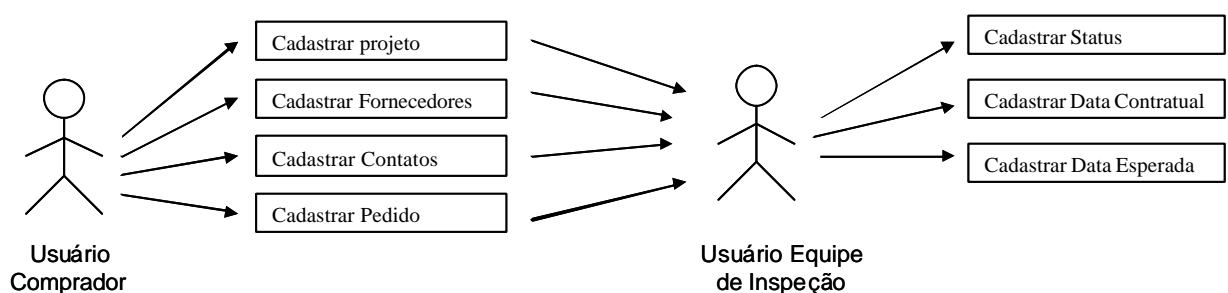


Figura 15 - Esquema Demonstrativo do Fornecimento dos Tubos

Quanto os fornecimentos dos itens de instrumentação e os elétricos, que apresentam tempos de fabricação curtos, sendo muitos materiais de prateleira; a programação de inspeção será apenas semanal, com intuito maior de apenas validar a data contratual de liberação dos materiais.

A interface desse plano de inspeção de cada categoria de produto com o software se dará de maneira um pouco distinta da forma em que os compradores utilizavam. Os inspetores, os quais também são usuários diretos da ferramenta, devem permitir que o fluxo de informação continue até o supervisor de logística. Portanto, o status da produção de cada item, juntamente com as datas contratual e real, bem como o local de coleta são informações que os inspetores devem, através do software, passar para a próxima etapa do fornecimento.

Desse modo, a integração entre as diversas entidades da equipe de suprimento é formada, através de um modelo computacional, que permite o armazenamento de todos os itens adquiridos, além de atualizar as informações, provenientes dos inspetores que acompanham a fabricação diretamente. Na Figura 16 é mostrada a interface dos compradores e inspetores com o banco de dados, que funciona como instrumento integrador de atividades sequenciais da própria gestão de fornecimento.



**Figura 16 - Interface dos Usuários com o Banco de Dados em Access**

## 5.6 Projeto do Banco de Dados

Como visto, a ferramenta computacional que acompanhará as atividades da equipe de suprimentos é um banco de dados, o qual basicamente armazenará todas as informações sobre os fornecimentos do projeto em pauta. Essa estrutura que organizará todos os dados de

suprimentos é construída através de diversos registros que acabam por compor as tabelas, preenchidas por formulários, inter-relacionadas entre si e geradoras de relatórios determinantes de atividades vitais para que o fornecimento seja finalizado de forma adequada dentro dos prazos e sem geração de custos que não estejam contemplados no orçamento.

As tabelas e seus relacionamentos existentes na base de dados Access são mostrados na Figura 17. Nesta, podemos identificar o elemento central, representado pela tabela possuidora dos dados cadastrais dos fornecedores, tabela essa comum a todos os projetos. Inter-relacionada com a mesma identifica-se as tabelas das categorias de produtos, expostas com seus dados de entrada, em que temos os compradores como usuários, através de formulários vinculados para abastecimento. Mostra-se também a tabela contato, em que o dado IdContato da tabela dos fornecedores alimenta a tabela dos contatos, identificando as diversas pessoas, que representam a mesma empresa.

Nas tabelas de Status da produção, conforme exibição na Figura 17, em que os inspetores são os usuários, os vínculos são diretamente com as informações já armazenadas pelos compradores, segregados por categoria de produto. Além do vínculo existente, são geradas consultas nas tabelas geradas pelos compradores no momento do pedido, para que os dados de cada fornecimento sejam alocados no Status.

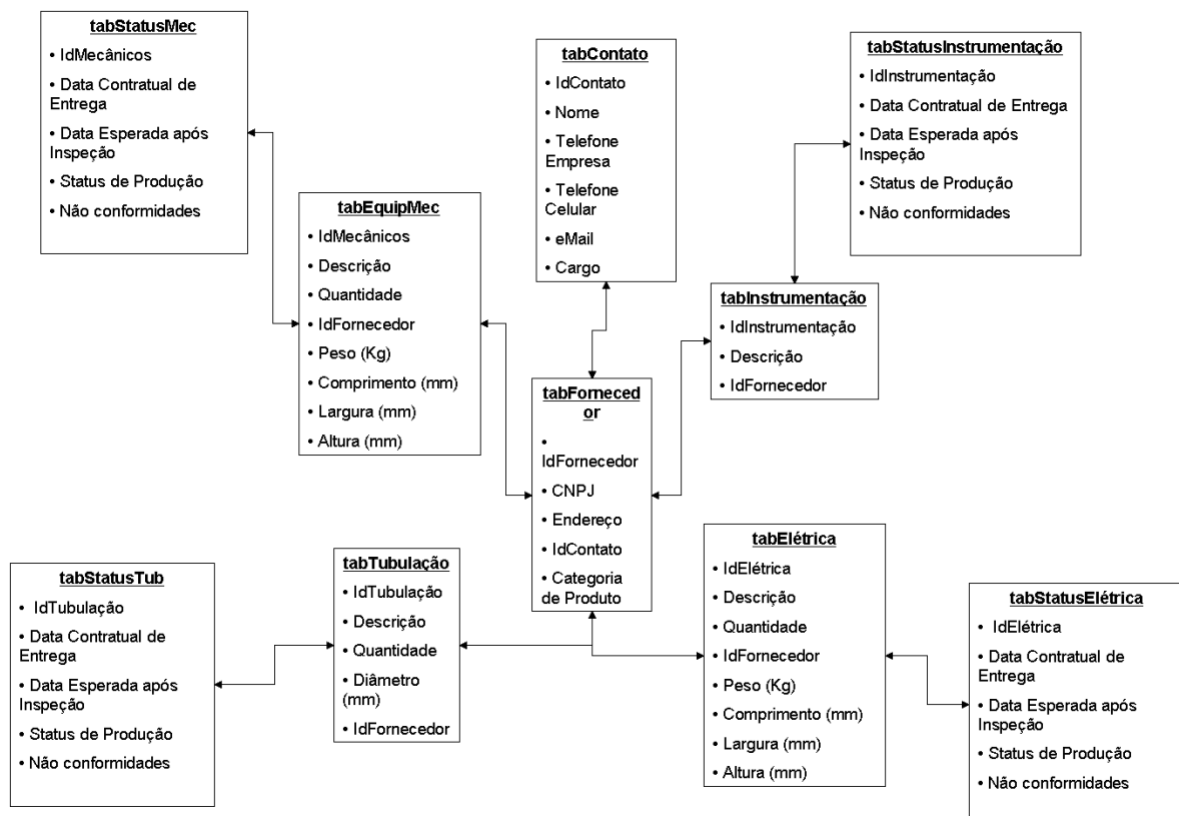


Figura 17 - Projeto do Banco de Dados

Tendo em vista as divergentes datas de liberação, por diversos fatores, como data de colocação do pedido, bem como lead time particular de cada item; foi incrementada no banco de dados, através de uma consulta na tabela de Status de todos os itens segregados apenas pelas quatro categorias, a tabela de Status individual de cada item, cujo preenchimento se dá por um formulário, em que o comando de acesso é o código de identificação do item. Nesse formulário customizado por itens individuais, os inspetores inserirão as informações relacionadas com o andamento da produção, sejam não conformidades com o projeto, ou apenas dados da fabricação; e das datas esperadas de liberação dos itens, levando em conta a inspeção executada. Também adicionará a data contratual para auxiliar no controle dos prazos.

A partir desse preenchimento é gerado um relatório de Status da Produção, convertido automaticamente em extensão “pdf” e enviado pelo próprio banco de dados para o endereço de correio eletrônico do supervisor de logística e para a equipe de planejamento físico.

Nas Figura 18 e 19 são mostrados o formato dos relatórios gerados, sendo a Figura 18 no formato obtido diretamente pelo Access em extensão “pdf” e a Figura 19 elucida a ampliação do relatório para melhor visualização dos dados existentes.

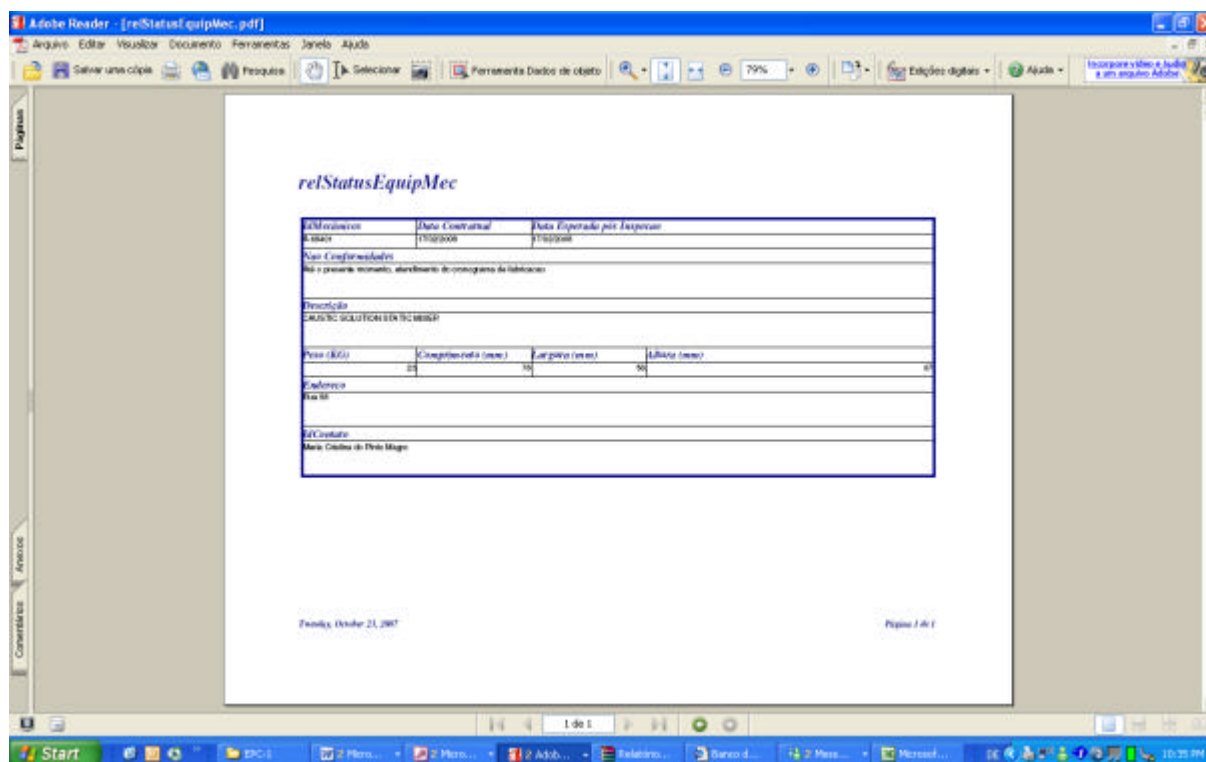


Figura 18 - Relatório gerado de Status de Produção

*relStatusEquipMec*

<i>IdMecânicos</i>	<i>Data Contratual</i>	<i>Data Esperada pós Inspecao</i>	
A-68401	17/02/2008	17/02/2008	
<i>Nao Conformidades</i>			
Até o presente momento, atendimento do cronograma de fabricacao			
<i>Descrição</i>			
CAUSTIC SOLUTION STATIC MIXER			
<i>Peso (KG)</i>	<i>Comprimento (mm)</i>	<i>Largura (mm)</i>	<i>Altura (mm)</i>
23	78	56	67
<i>Endereco</i>			
Rua 58			
<i>IdContato</i>			
Maria Cristina do Pinto Magro			

Figura 19 - Relatório gerado de Status de Produção

## 5.7 Logística e Gestão dos Prazos de Entrega de Produtos

A etapa de transporte dos itens até o canteiro de obras representa a parte final do processo de fornecimento do departamento de aquisições e se integra com a fase seguinte de planejamento físico da obra, a qual é responsável pela determinação das datas de montagem dos diversos equipamentos e materiais, sendo indispensável no acompanhamento da obra e do cronograma de atividades relacionadas com a montagem.

Por isso a importância da cadeia de suprimentos nos prazos da obra e indiretamente na satisfação do cliente. No presente trabalho, a programação de logística é orientada pelo banco de dados Access explicitado acima, tendo em vista que a mesma produz como resultados a entrada que o supervisor de transporte e importação necessita para programar de forma antecipada e eficiente o abastecimento da obra.

Como visto, são gerados relatórios com o status da produção dos equipamentos e materiais e enviados por correio eletrônico para o supervisor de logística. Esses relatórios, criados pelos inspetores durante o acompanhamento da fabricação dos itens e administração desses contratos, possuem a nítida função de integração da comunicação no departamento, principalmente nas fases críticas da cadeia, em que se relacionam equipes que não estão posicionadas no mesmo arranjo físico.

De posse de cada relatório, o supervisor obtém as informações suficientes para programar o transporte dos itens para obra. No relatório, o supervisor receberá os dados do fornecedor, em que poderá visualizar através do endereço se determinado item é internacional ou não, bem como a data estimada de liberação de cada produto. Cabe ressaltar que, como as inspeções são regulares por períodos de tempo, um mesmo produto proporcionará diversos relatórios, sendo que as informações mais apuradas estarão nas etapas finais de fabricação.

Mesmo assim, com a estimativa de datas resultante nos relatórios, o supervisor iniciará sua programação de transporte. Para cada item internacional, um *bidding* deverá ser realizado com no mínimo três meses da data estimada pelo inspetor de liberação do material da fábrica. Independente da modalidade *Incoterm* do contrato, os agentes de carga deverão ser responsáveis por todo trecho internacional, mesmo que o fabricante não assuma com o transporte rodoviário no país de origem. Isso deverá ser realizado, ou seja, essa transferência de responsabilidade de contratação, visto o volume de equipamentos e materiais a serem transportados.

Nesse caso, apenas haverá transportes aéreos nos casos de equipamentos muito sensíveis ou aqueles impossibilitados de embarcar em navios. Lógico que caso extremos podem ocorrer, quando o equipamento sofreu um grande atraso no próprio fabricante e a data requisitada pela obra para montagem está próxima. Relembrando que as datas do cronograma seguem o modelo em que as atividades de montagem de determinado equipamento somente ocorrem quando o anterior já foi montado. Isso se deve a mobilização de infra-estrutura de guindastes e mão de obra, geradores de altos custos; bem como o próprio arranjo espacial da obra.

Durante todos os preparativos e a execução da importação dos itens diversas entidades terceiras são envolvidas, não se limitando aos agentes de carga. As empresas de despacho aduaneiro, o terminal portuário, os consultores especialistas na redução dos impostos de importação devem ser supervisionados e controlados pelo supervisor de logística, o qual deve integrar juntamente com os agentes de carga toda a preparação dos documentos de importação e o tramite desses, para apresentação frente à Receita Federal.

Já a contratação do transporte rodoviário ocorre tanto para itens nacionais, como para internacionais, tendo como origem geralmente o porto de Santos, ou em alguns casos o aeroporto de Viracopos. Como já mencionado, o transporte rodoviário é dividido em duas modalidades: transporte de itens convencionais e transporte de itens especiais.

Os itens convencionais são transportados por apenas uma transportadora, cuja contratação se dá no início do projeto, através das estimativas de todos os itens que serão transportados, sendo o preço relacionado com raios de percurso e não apenas por quilometragem percorrida. A partir do contrato, os transportes no decorrer do projeto são informados pelo supervisor de transporte, através solicitação de coleta e transferência para obra.

O interessante desse modelo é que os dados disponíveis nos relatórios gerados não apresentam informações confidenciais, podendo ser disponibilizados para a transportadora; cabendo ao supervisor apenas a segregação, no caso dos equipamentos mecânicos, dos itens convencionais ou pesados.

Existe somente a ressalva para os itens de tubulação que apresentam uma logística diferenciada, conforme Figura 15, em que contamos com pontos de transbordo em locais relativamente próximos. Os relatórios serão disponibilizados, respeitando cada ponto de inspeção, como um ponto de coleta de material; e serão praticamente diários, levando em conta que deverá seguir um fluxo de cento e cinquenta toneladas de tubos por mês, como já informado.

Na prática, na fase de negociação com as transportadoras, foi solicitado o dimensionamento de frota, para garantir o atendimento desse regime de fornecimento. Portanto, cada relatório de inspeção gerado, que contemplará sempre fornecimentos futuros, ou seja, informações antecipadas de liberação dos pontos de coleta, será encaminhado para a transportadora contratada, pelo supervisor de logística, solicitando a programação de coleta, bem como o transporte para os outros pontos.

Tendo em vista o volume de fabricação, bem como de fluxo de materiais de tubulação, parte da frota da transportadora será mobilizada apenas para o projeto em questão, aguardando instruções sempre na filial da empresa na proximidade dos pontos de coleta.

Para os equipamentos mecânicos com dimensões especiais ou extremamente pesados, um *bidding* é executado com no mínimo dos meses de antecedência da liberação dos mesmos da fábrica; informação esta proveniente dos relatórios de status de fabricação. A antecedência é vinculada com as condições do território brasileiro para transporte, bem como do relacionamento com os órgãos de trânsito. A viabilidade de transporte deve ser feita com grande antecedência para que as licenças de transporte sejam liberadas o mais rápido possível.

A partir desse momento, as informações serão refinadas com o passar do tempo de fabricação e o supervisor de transporte abastecerá a transportadora de cargas especiais com as datas de liberação reais e com a documentação necessária para a execução do transporte.

O mesmo procedimento é executado com itens especiais ou não, provenientes do exterior e que o ponto de coleta é o porto de Santos ou o aeroporto de Viracopos, sendo que o fluxo de informação para as entidades transportadoras deverá ser diário para programação de coleta e transporte.

O importante nesse processo é a antecedência de negociação e contratação das entidades envolvidas com os transportes, sejam elas de itens nacionais ou internacionais; permitida através da emissão automática dos relatórios situacionais de fabricação, os quais são vitais para auxiliar no cumprimento dos prazos de entrega. A gestão de tempo do plano de fornecimento, consultada através do cronograma de montagem elaborado pela equipe de planejamento físico, está intimamente relacionada com as fases sequenciais do pedido de compras. Com o software, elimina-se a deficiência da gestão da comunicação entre as entidades integradas nas atividades cronológicas e permite o supervisor de logística avaliar e resolver de maneira eficaz o abastecimento da planta.

Acredita-se também que o sistema vinculado ao software contribuirá para o controle dos custos do segmento de transporte, que através da antecipação e programação mais elaborada das atividades frente o status gerado, acompanha o orçamento de custos inicial do projeto, evitando alterações de escopo provedoras de custos extras. Em um histórico de projetos anteriores a alteração de escopo no que tange os gastos com transporte mal programado era comum, o que resultava em algumas vezes no furo do orçamento logístico.

Ressalta-se também que o planejamento do transporte a partir do acompanhamento da fabricação atua diretamente na garantia e controle da qualidade do projeto, principalmente relacionadas com as exigências do cliente.

## **5.8 Resultados Parciais:**

Como previamente mencionado, o projeto em questão, no qual foi iniciado a nova estrutura de atividades apoiadas na ferramenta computacional, possui um prazo de término de três anos. Tendo esse fato em vista, os resultados serão apurados com maior precisão, principalmente no que diz respeito aos prazos de fornecimento, no fim da operação.



Mesmo assim, pode-se identificar melhorias qualitativas no que tange à organização das tarefas estipulada por procedimentos que almejam a redução dos prazos de entrega de equipamentos e materiais, respeitando o cronograma da obra, bem como a diminuição de alterações de custo provenientes de uma programação não eficaz, existente nos projetos passados.

A melhoria da comunicação interna através da viabilização de um fluxo eficiente de informação proporcionado pelo banco de dados já possibilitou melhorias no processo e conseqüentemente no planejamento de transporte e suas atividades correlatas. Como dados concretos, que evidenciam essa melhoria qualitativa do processo, cabe citar a elaboração de três contratos de transporte com no mínimo três meses de antecedência da execução propriamente dita.

Os contratos já elaborados e assinados são respectivamente do pacote de itens importados, com exceção dos produtos proveniente da Índia, com apenas uma agente de carga; do transporte de itens convencionais com um transportadora que executará a coleta e entrega na obra dos itens de tubulação, instrumentação e elétricos, segundo a programação e orientação da Promon, com a informação antecipada; e o contrato de alguns equipamentos mecânicos pesados com duas transportadoras de cargas especiais.

Esses contratos foram elaborados com uma folga relevante em relação a execução dos serviços, fato esse, que nos mostra a eficiência dos procedimentos adotados, tendo como comparação projetos passados, em que muitas vezes itens que já estavam liberados para coleta na fábrica e não ainda não existia contrato com nenhuma transportadora. A informação documentada e transferida para as entidades responsáveis possibilita claramente a melhor programação das atividades, contribuindo para evitar alargamentos de prazo de montagem na obra.

Através dessa melhor programação de transporte, as datas de entrega dos equipamentos, principalmente os críticos apresentam pequenos desvios, o que facilita o plano de içamento das cargas e na determinação das necessidades de guindastes no cronograma existente. Foi gerado um histograma de montagem, a partir das datas estipuladas pelo supervisor de transporte, contemplando em que períodos serão necessários determinados equipamentos de içamento. Esse histograma é exposto no Apêndice II.

Quanto às atividades de inspeção, a programação também apresentou melhoras nítidas na programação e alocação dos diversos inspetores nos fabricantes. Com as informações presentes no banco de dados e disponibilizadas aos usuários de inspeção, estes estão acompanhando a fabricação seguindo o critério da data de liberação de cada item da fábrica, ou seja, priorizando aqueles que o lead time é mais enxuto.

## 6. Conclusão

O principal objetivo deste trabalho, que era de elaborar um novo processo de trabalho, promovendo a integração entre as diversas entidades existentes no departamento de aquisições, bem como de priorizar a eficiência do fluxo de informação, para melhor programação de atividades cronologicamente seqüenciais e dependentes; foi obtido através de procedimentos focados na visão sistêmica e corroborando com os princípios de gestão de projetos.

Pode-se notar que o software proposto e implantado atuou de forma essencial na eficiência da proposição do trabalho. Todo o processo proposto de atividades e melhor programação de tarefas se mostraram vinculados as aplicações e a utilização da ferramenta criada. Esse fato pode ser observado nitidamente com as entradas e saídas do sistema, as quais continham todas as fases do fornecimento após a colocação do pedido de compras. Ressalta-se que essas fases posteriores são extremamente decisivas para o sucesso das aquisições, no que diz respeito a prazo, custos não contemplados e orçamento e principalmente com questões relacionadas com a satisfação do cliente.

Em adição, a proposta possibilita também o melhor atendimento aos clientes internos, principalmente aqueles vinculados com as etapas posteriores a entrega de equipamentos e materiais. Esses clientes internos são representados pelo departamento de planejamento físico, o qual programa todo o cronograma de montagem de equipamentos e colocação dos materiais do empreendimento; bem como toda a equipe de construção e montagem também atrelada com o fornecimento.

Para os integrantes da cadeia de fornecimento, principalmente aqueles pertencentes às etapas do pós compra, representados pelos inspetores e o supervisor de transporte e importação, proposta, apoiada no banco de dados criado, possui grande aplicabilidade no controle de informações de acompanhamento das fases de fabricação dos produtos, bem como no direcionamento eficaz da programação do transporte frente os relatórios gerados com grande antecipação da liberação da fábrica para embarque.

Portanto, claramente, os objetivos de análise do processo de fornecimento e a elaboração de uma proposta que aumentasse a qualidade do setor no que tange prazos e custos foram atingidos. Isso foi possibilitado e grande parte, além da estrutura e dos procedimentos propostos, pelo banco de dados Access que possibilitou concentrar em apenas um programa

todas as informações pertinentes as aquisições do projeto, bem como na criação de relatórios que possibilitam a continuidade das atividades; integrando melhor a equipe de suprimentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

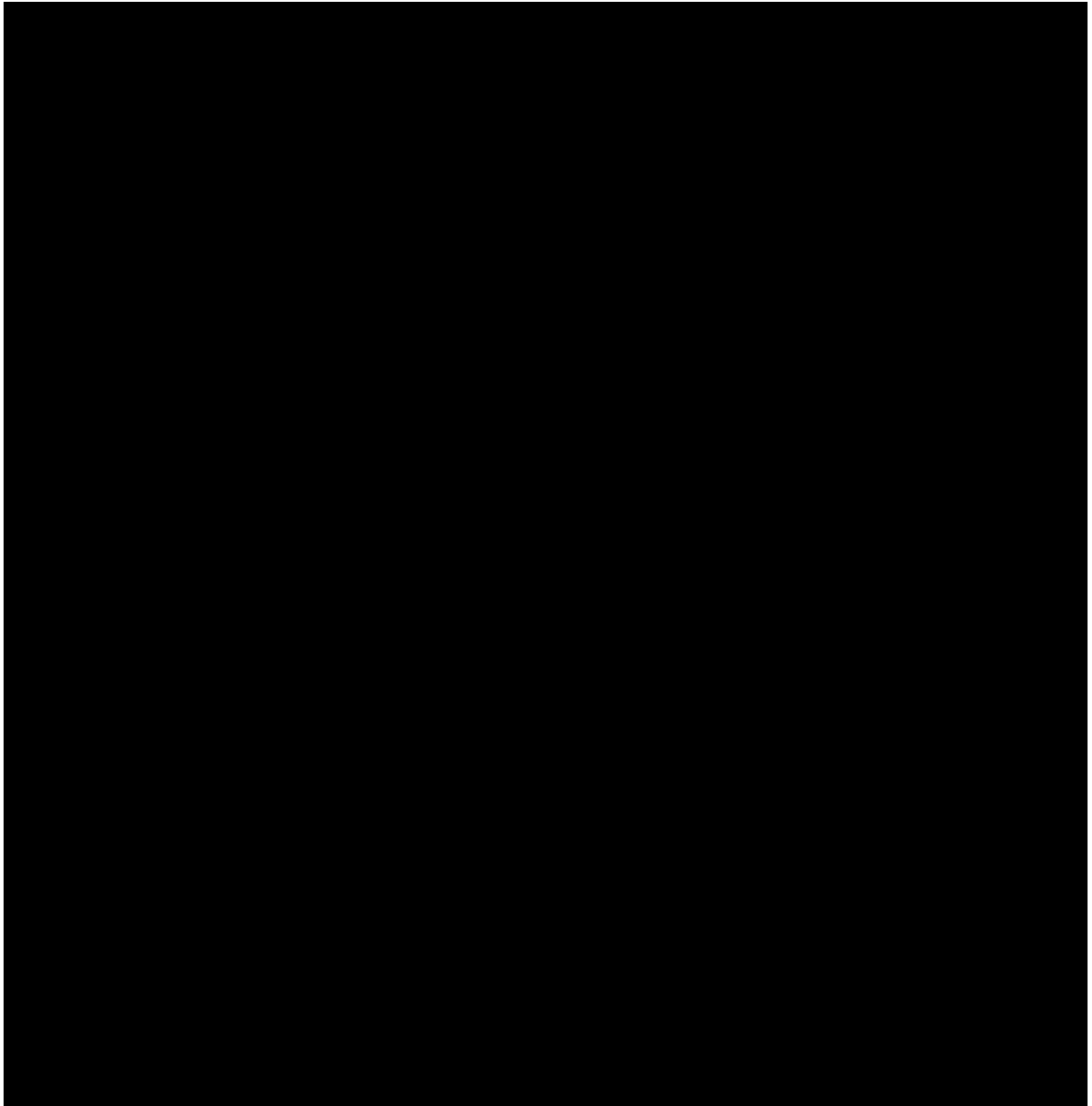
1. **CHRISTOPHER, Martin.** *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - Estratégia para a Redução de Custos e Melhoria dos Serviços.* São Paulo - SP : Editora Pioneira, 1997. 85-221-0062-4.
2. **CHOPRA, Sunil e MEINDL, Peter.** *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - Estratégia, Planejamento e Operação.* São Paulo - SP : Pearson Education do Brasil, 2003. 85-87918-24-9.
3. **MENTZER, John T.** *Fundamentals of Supply Chain Management - Twelve Drivers of Competitive Advantage.* Thousand Oaks - California : Sage Publications, Inc., 2004. 0-7619-2908-8.
4. **CARVALHO, Marly Monteiro de e RABECHINI, Roque Jr.** *Construindo Competências para Gerenciar Projetos: Teoria e Casos.* São Paulo : Atlas, 2005. 85-224-4168-5.
5. **BALLOU, Ronald H.** *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.* Porto Alegre : Bookman, 2006. 85-363-0591-6.
6. **BOWERSOX, Donald J. e CLOSS, David J.** *Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.* São Paulo : Atlas, 2001. 85-224-2877-8.
7. **MEREDITH, J. R. e MANTEL JR, S. J.** *Project management: a managerial approach.* New York : s.n., 1995.
8. **NICHOLAS, J. M.** *Managing business & engineering project: concepts & implementation.* Englewood Cliffs : s.n., 1990.
9. **PIRES, Sílvia R.I.** *Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management).* São Paulo - SP : Editora Atlas S.A., 2004. 85-224-3782-3.
10. FIESP. [Online] <http://www.fiesp.com.br/infra-estrutura/pdf/modais-transporte.pdf>
11. Gerenciamento de Projetos. [Online] [http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos\\_port/pag\\_conhec/Gerenciamento\\_Projetosv2.html](http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/Gerenciamento_Projetosv2.html).
12. Gestão de Projetos. [Online] [http://www.universiabrasil.net/mit/15/15783/PDF/Managing\\_Projects.pdf](http://www.universiabrasil.net/mit/15/15783/PDF/Managing_Projects.pdf).
13. Wikipedia - Gerência de Projetos. [Online] [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ger%C3%Aancia\\_de\\_projetos](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ger%C3%Aancia_de_projetos).
14. Gestão Integrada da Cadeia de Suprimentos. [Online] [http://www.fgvsp.br/iberoamerican/Papers/0196\\_IAM%202003%20Dias&Pitassi&Joia.pdf](http://www.fgvsp.br/iberoamerican/Papers/0196_IAM%202003%20Dias&Pitassi&Joia.pdf).

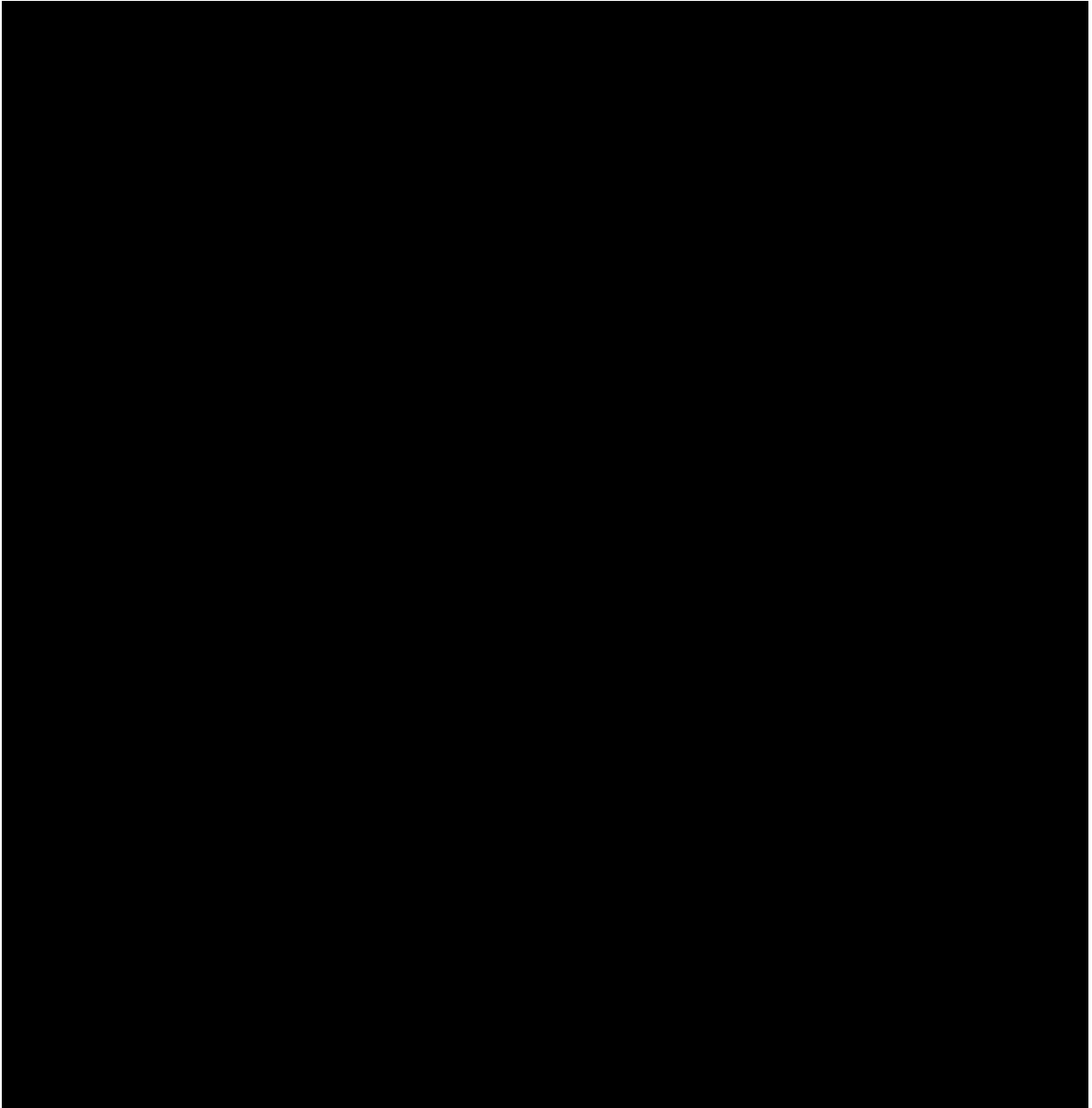
15. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. [Online]  
<http://www.mdic.gov.br/arquivo/secex/logistica/logistica.pdf>.

16. The Project Management Forum . [Online] <http://www.pmforum.org/>.

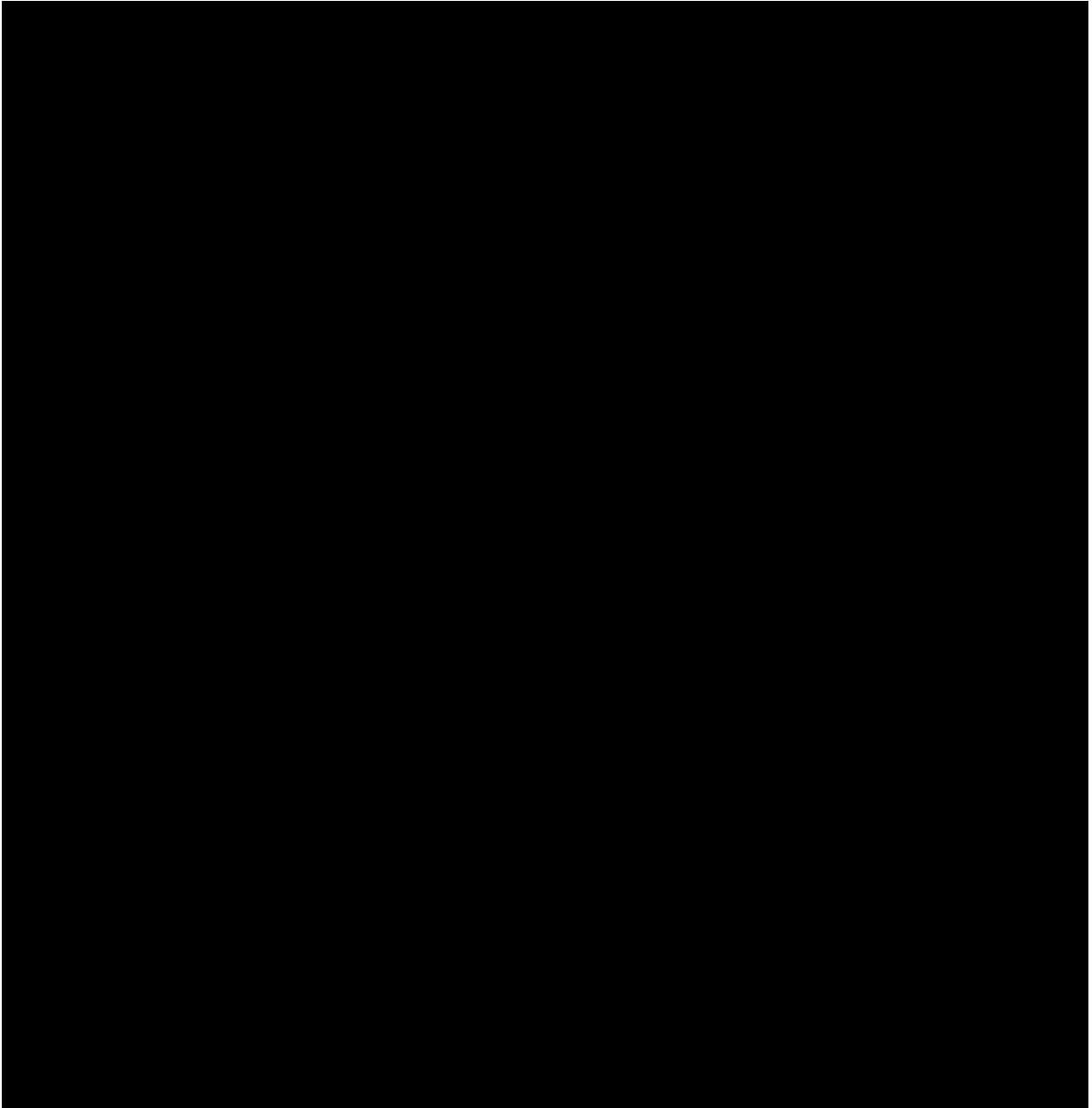
**APÊNDICE I – Lista de Equipamentos e Materiais Adquiridos para Projeto de Modernização da Refinaria de Diesel**

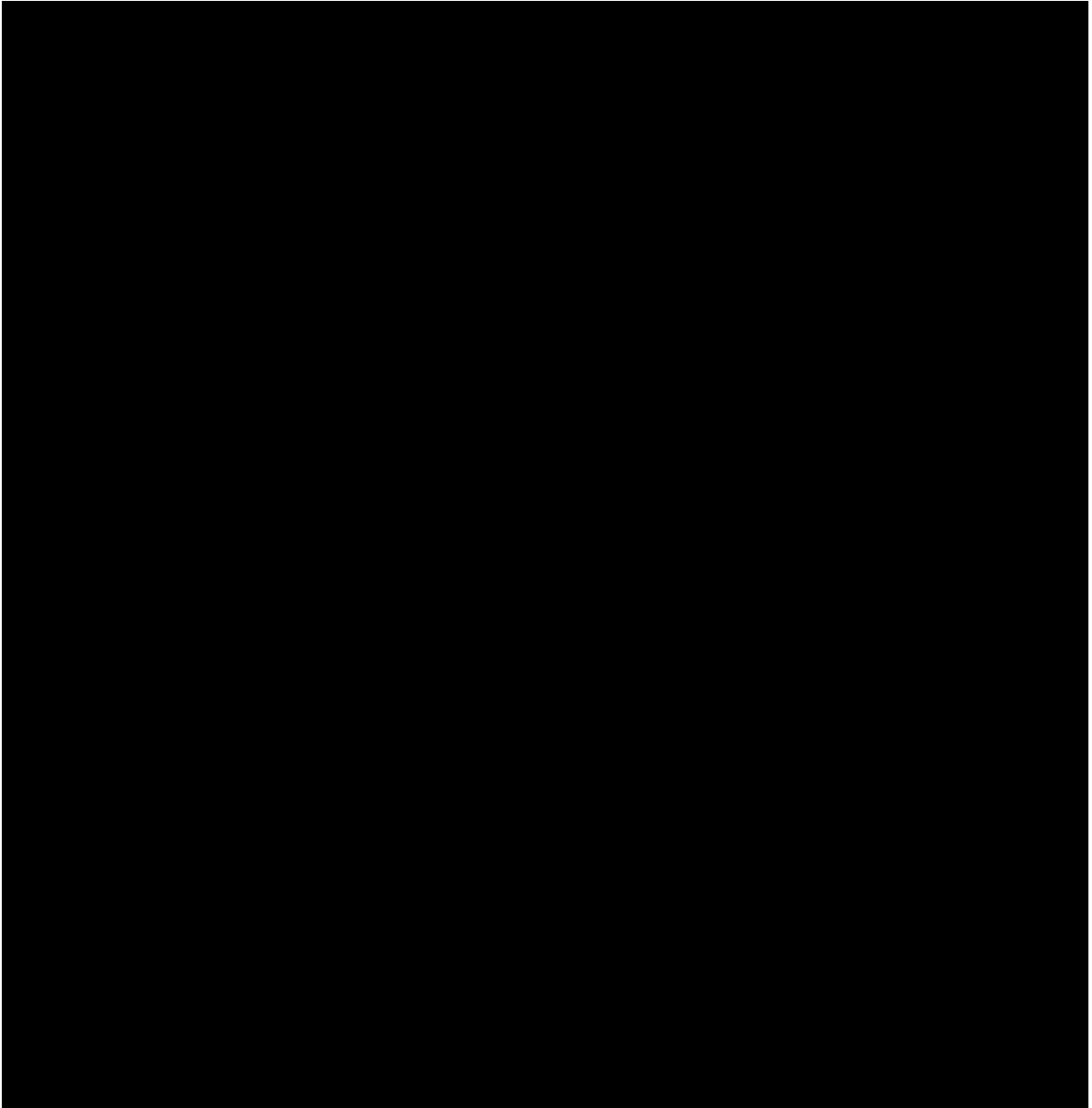
**Equipamentos Mecânicos**

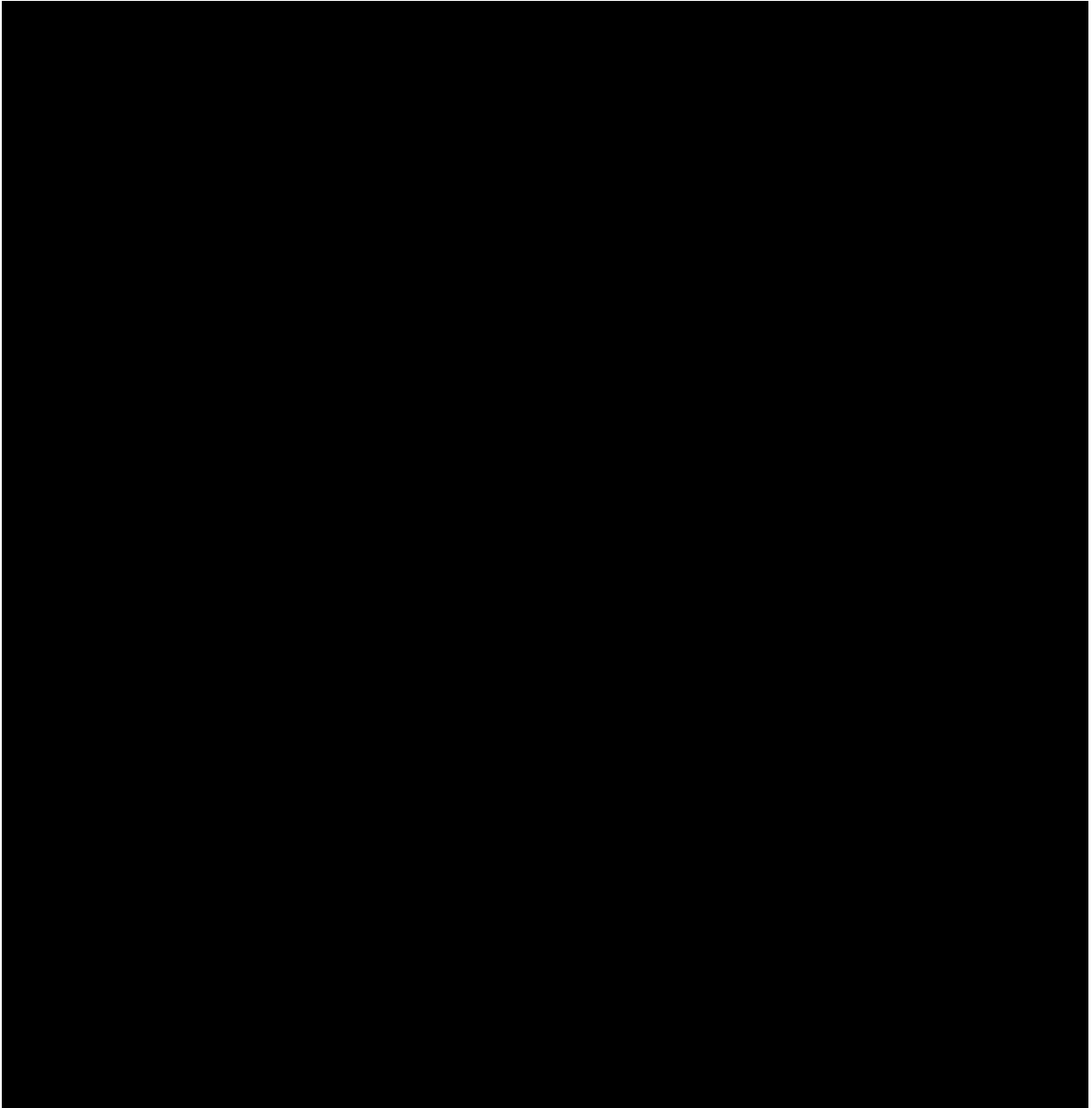


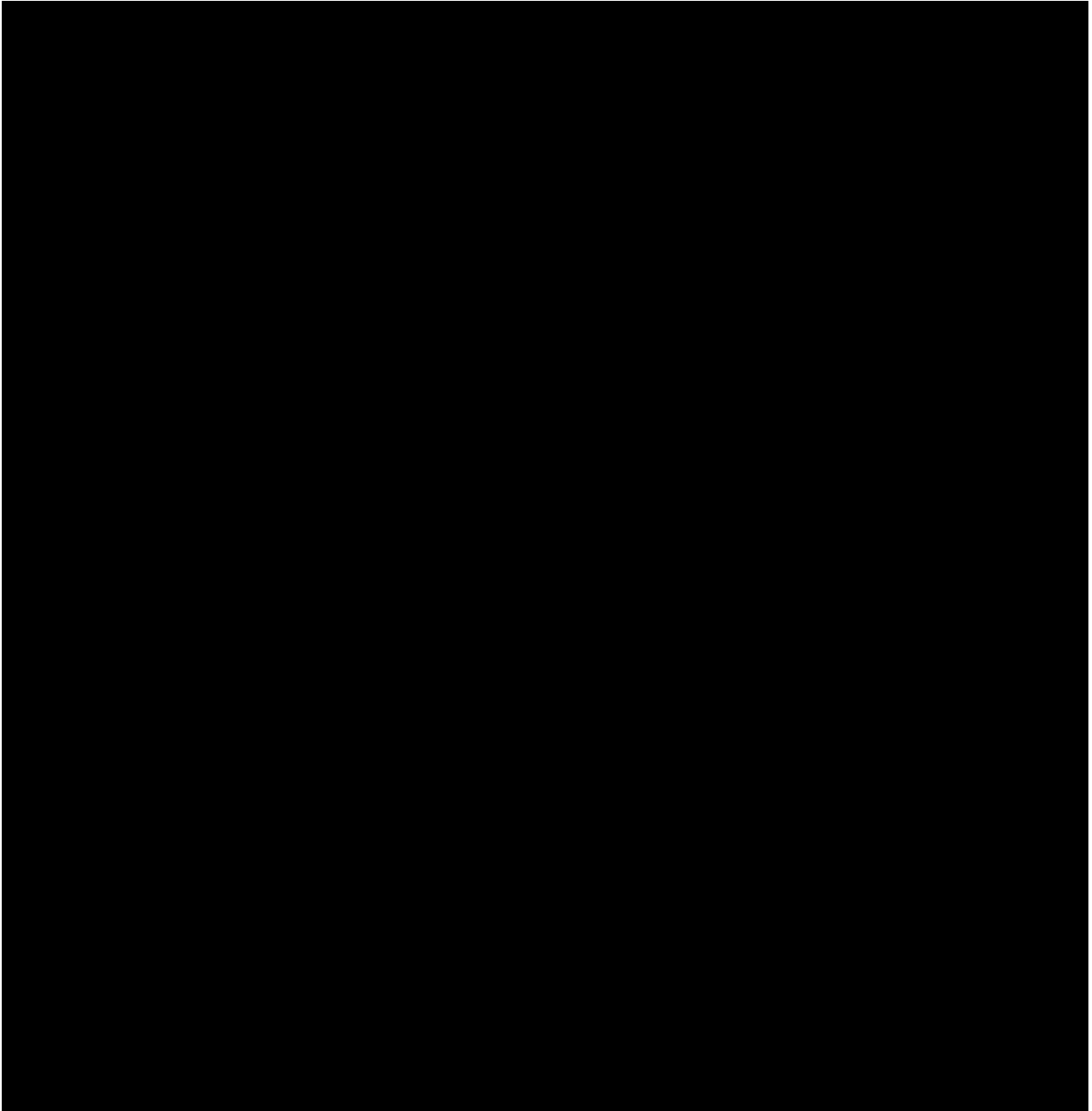


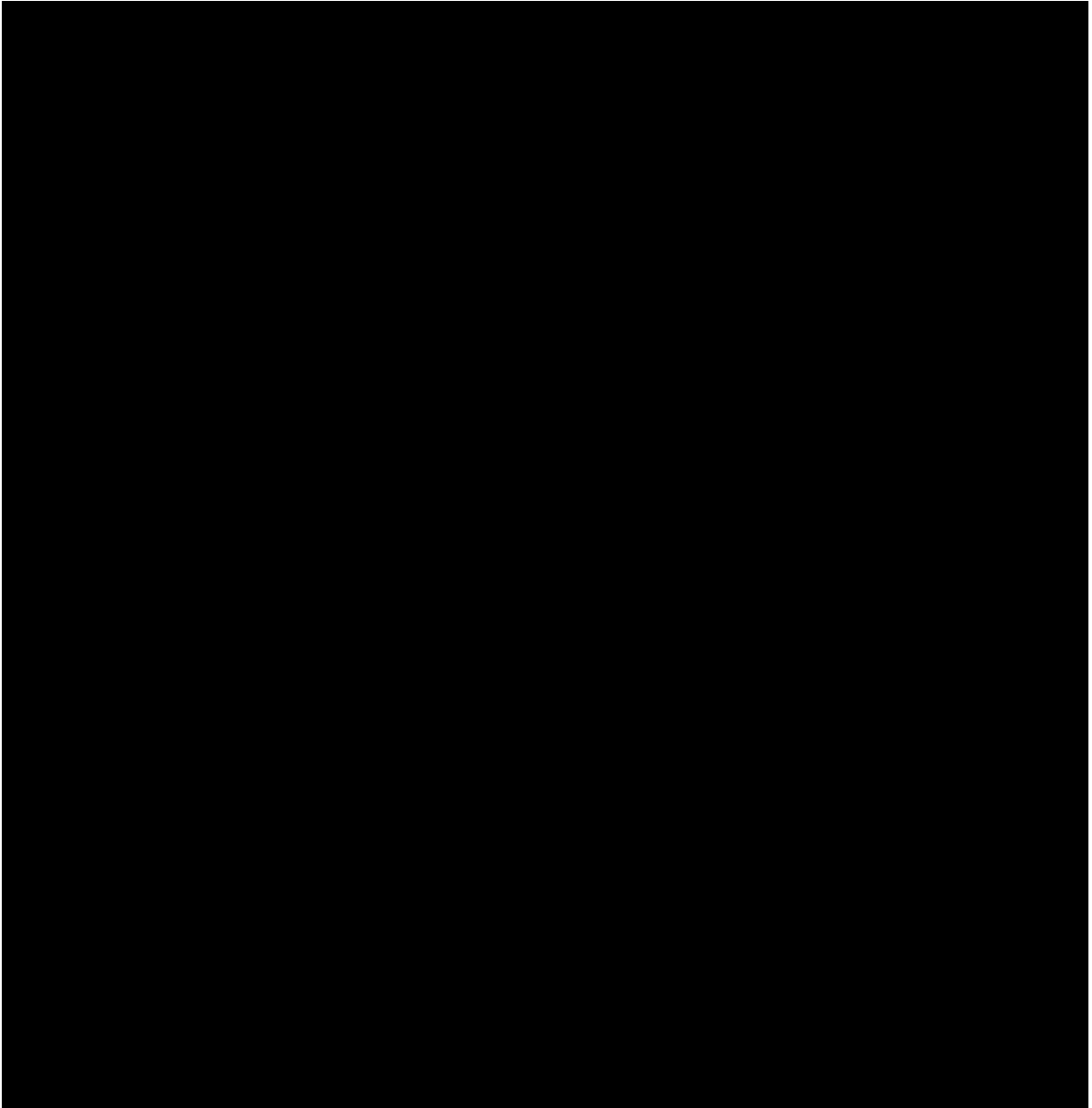


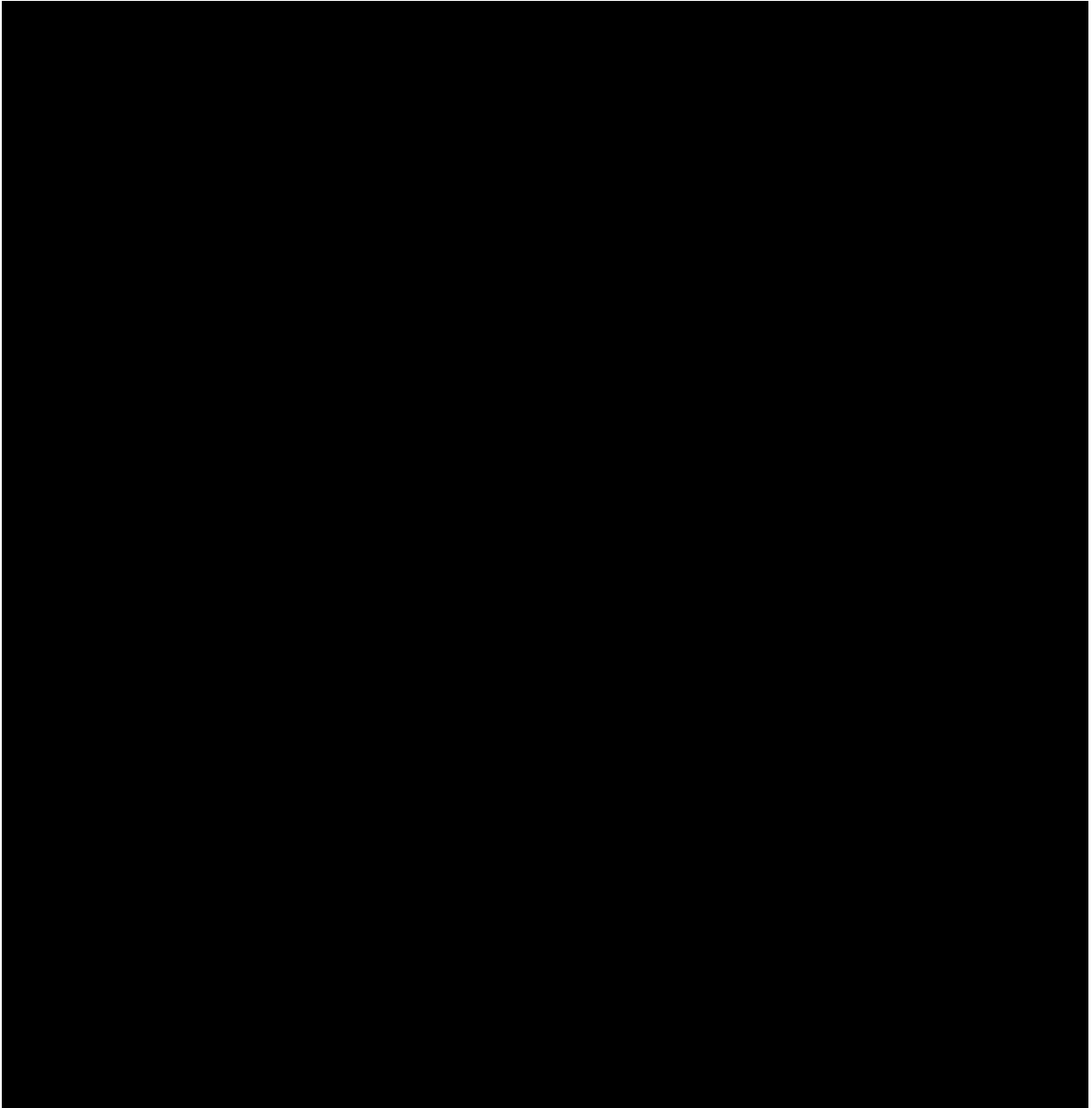


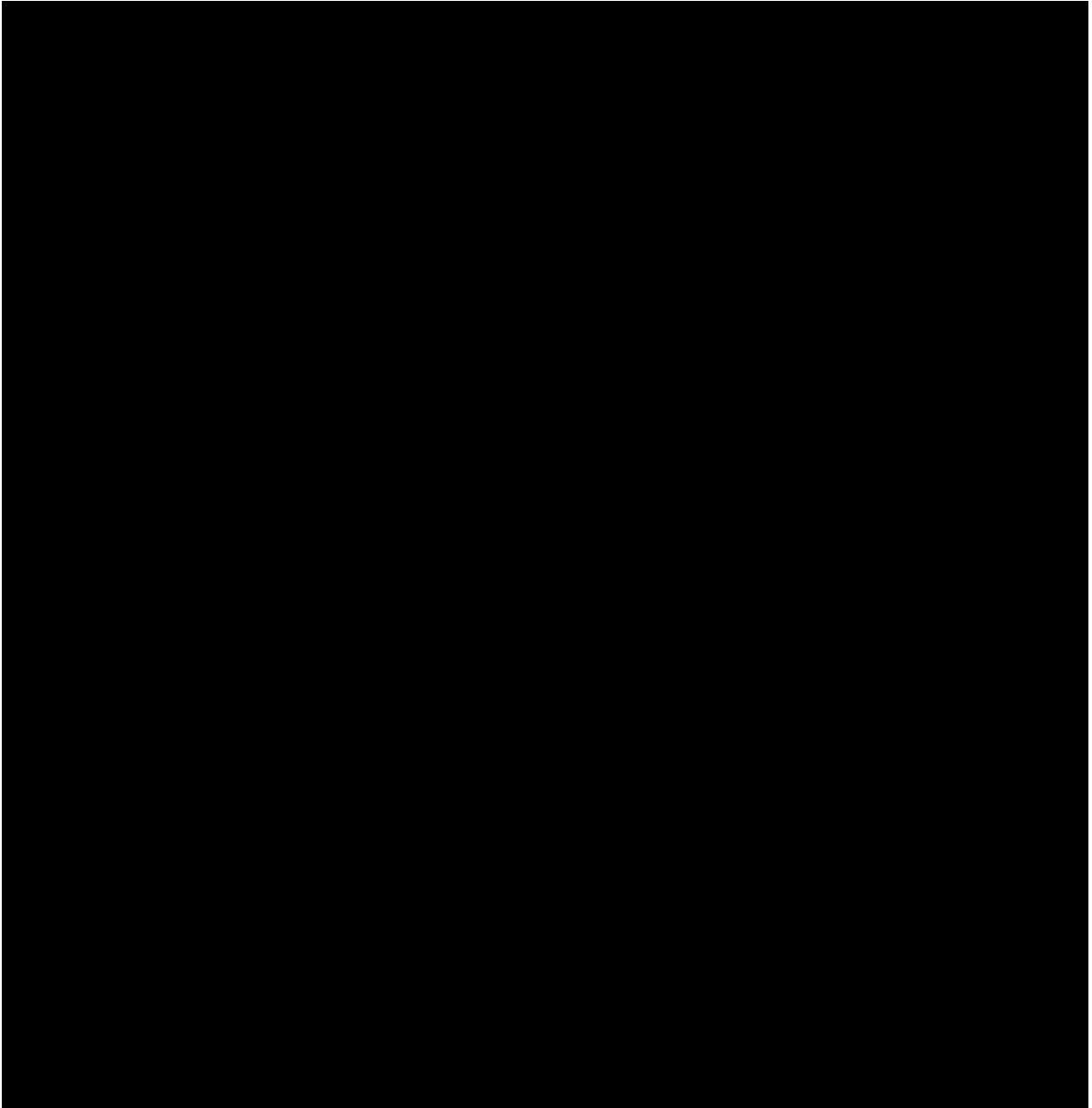








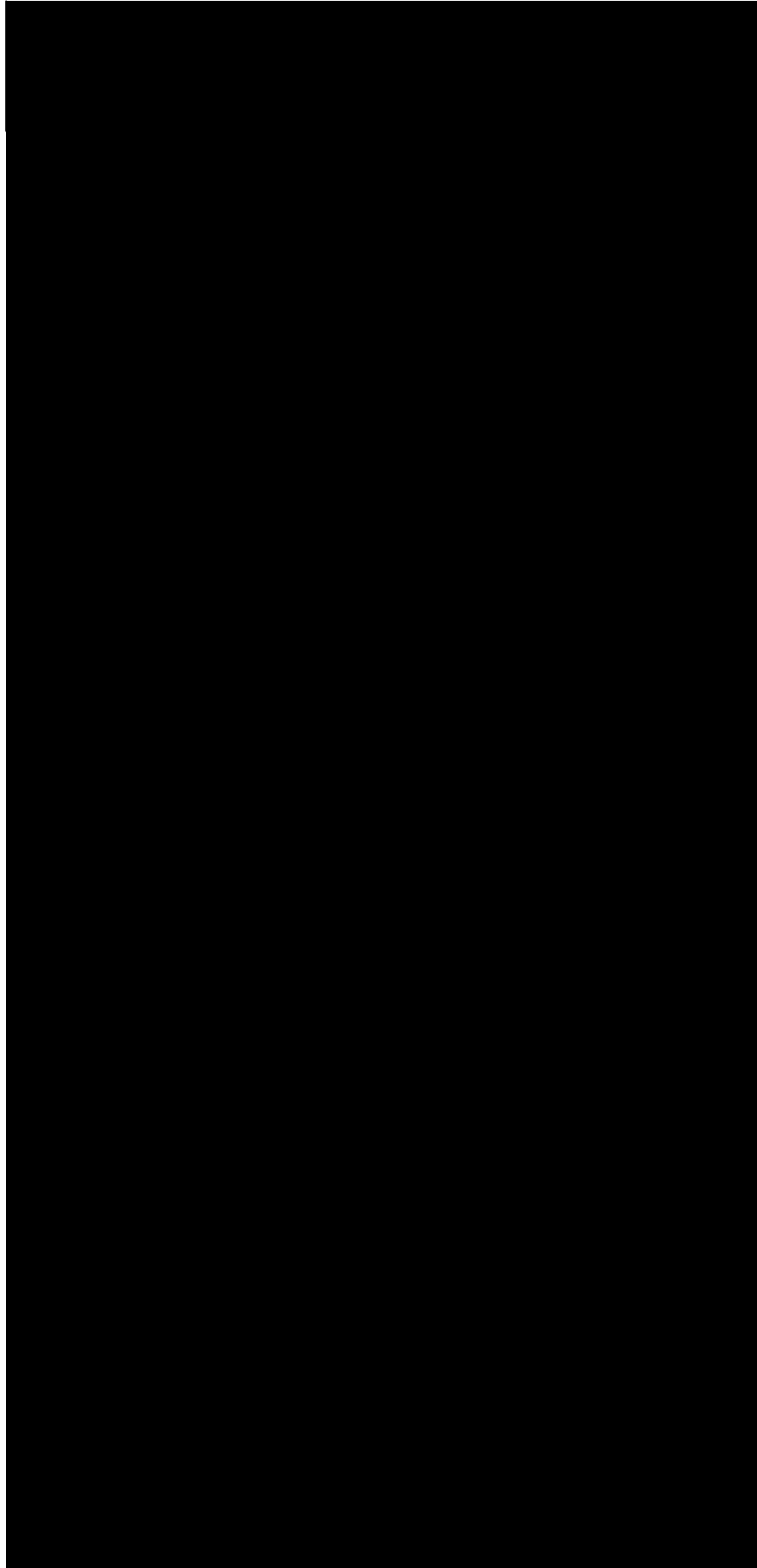


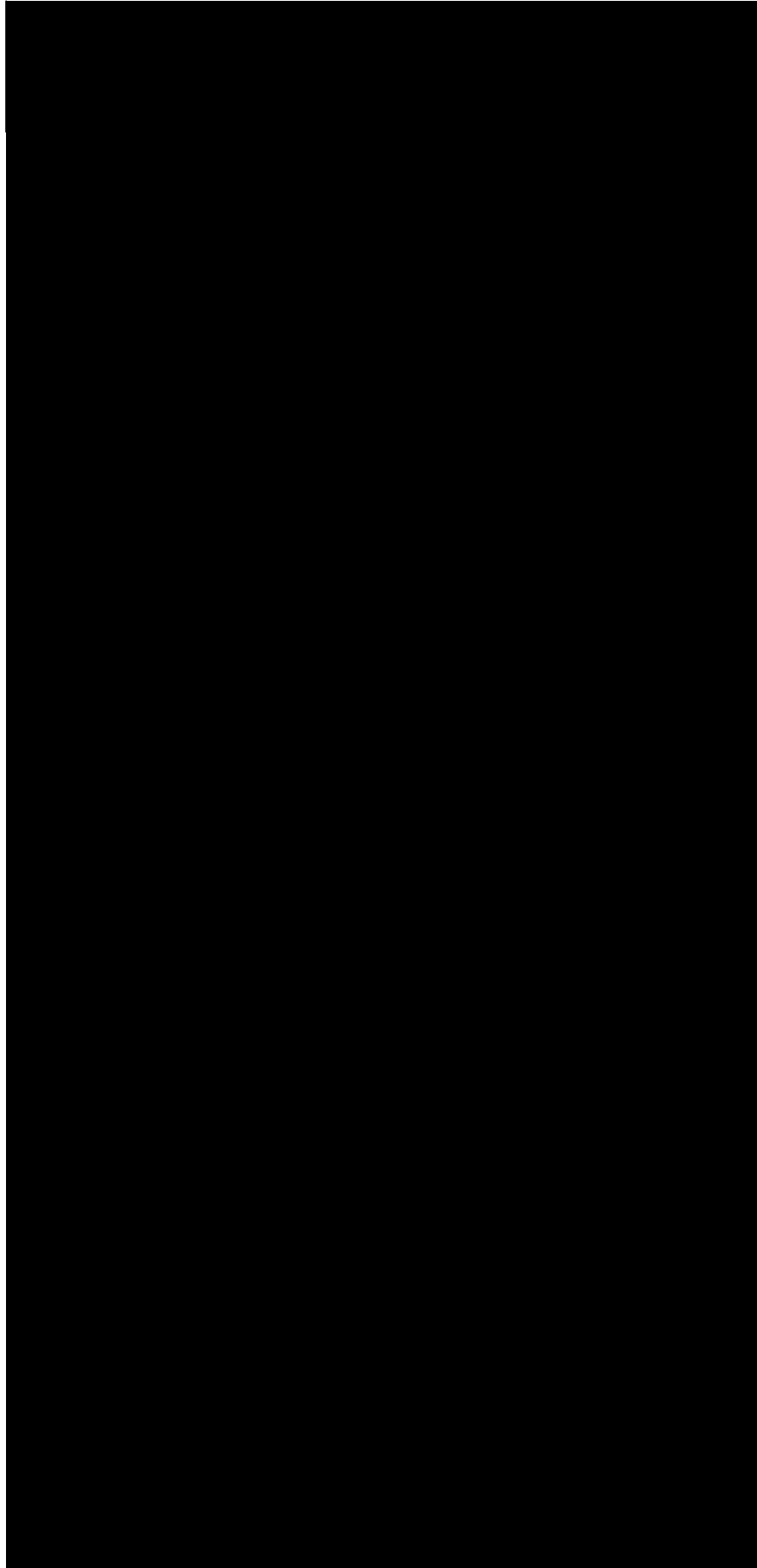


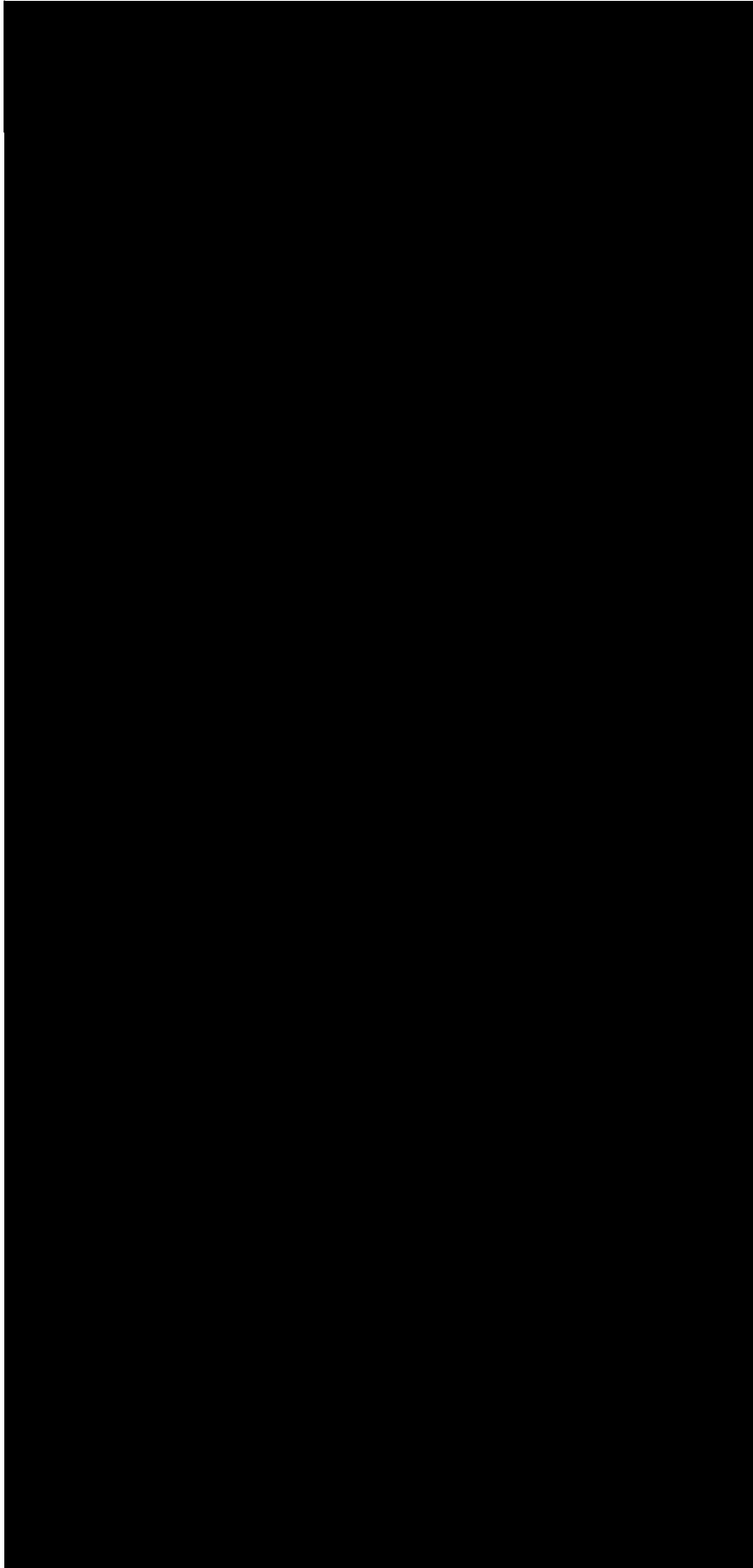






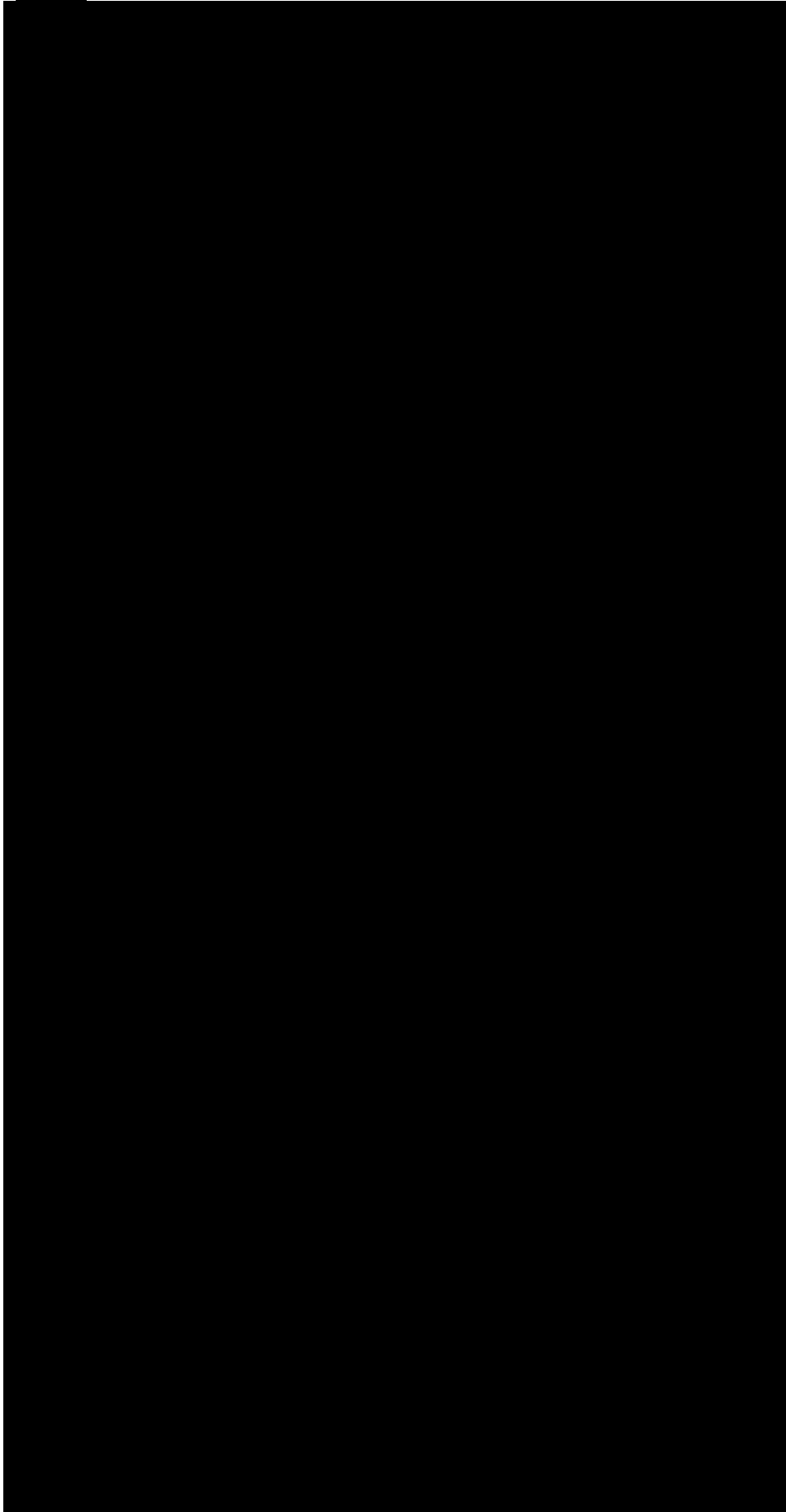


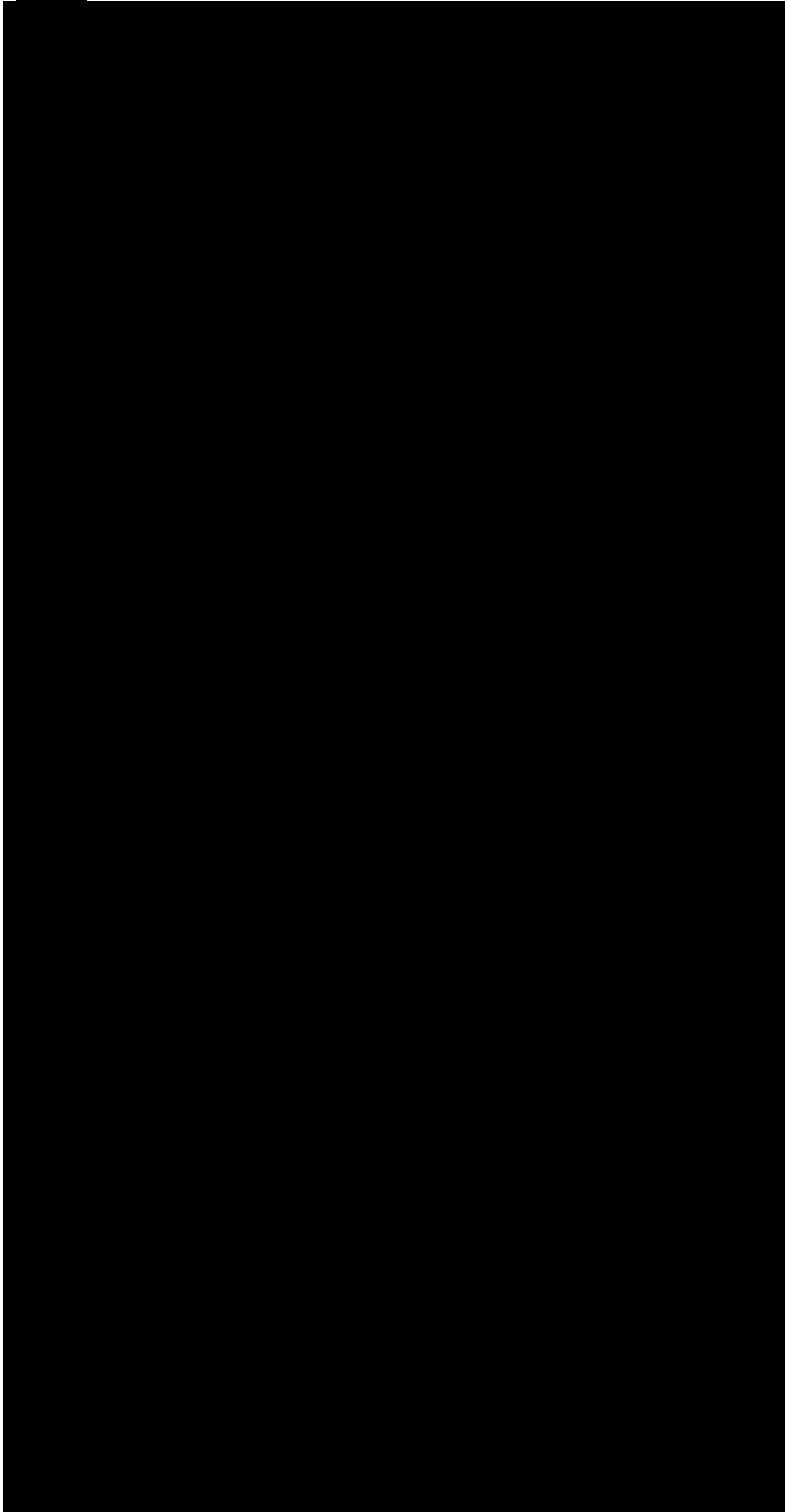


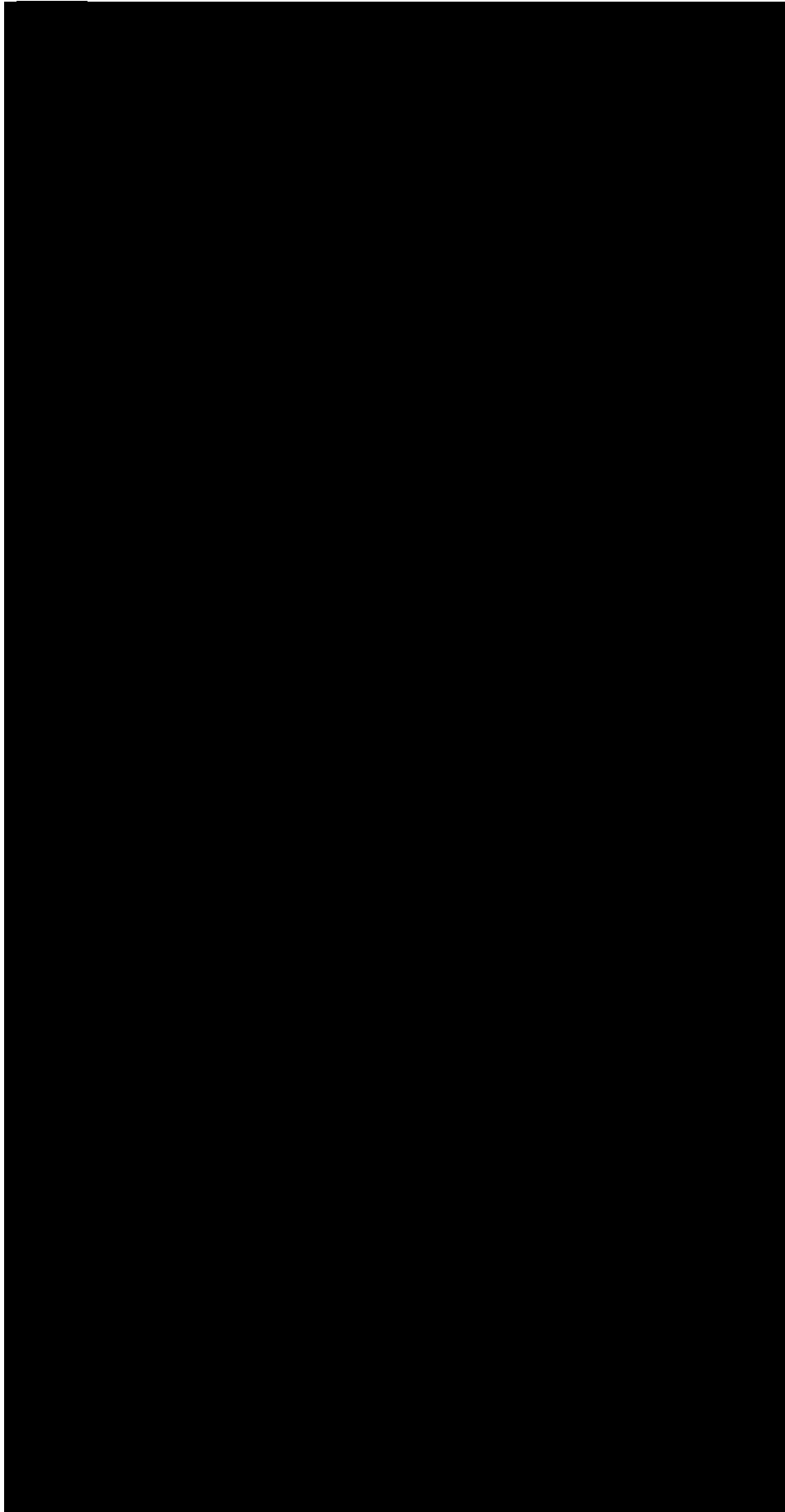


### **Materiais de Instrumentação**

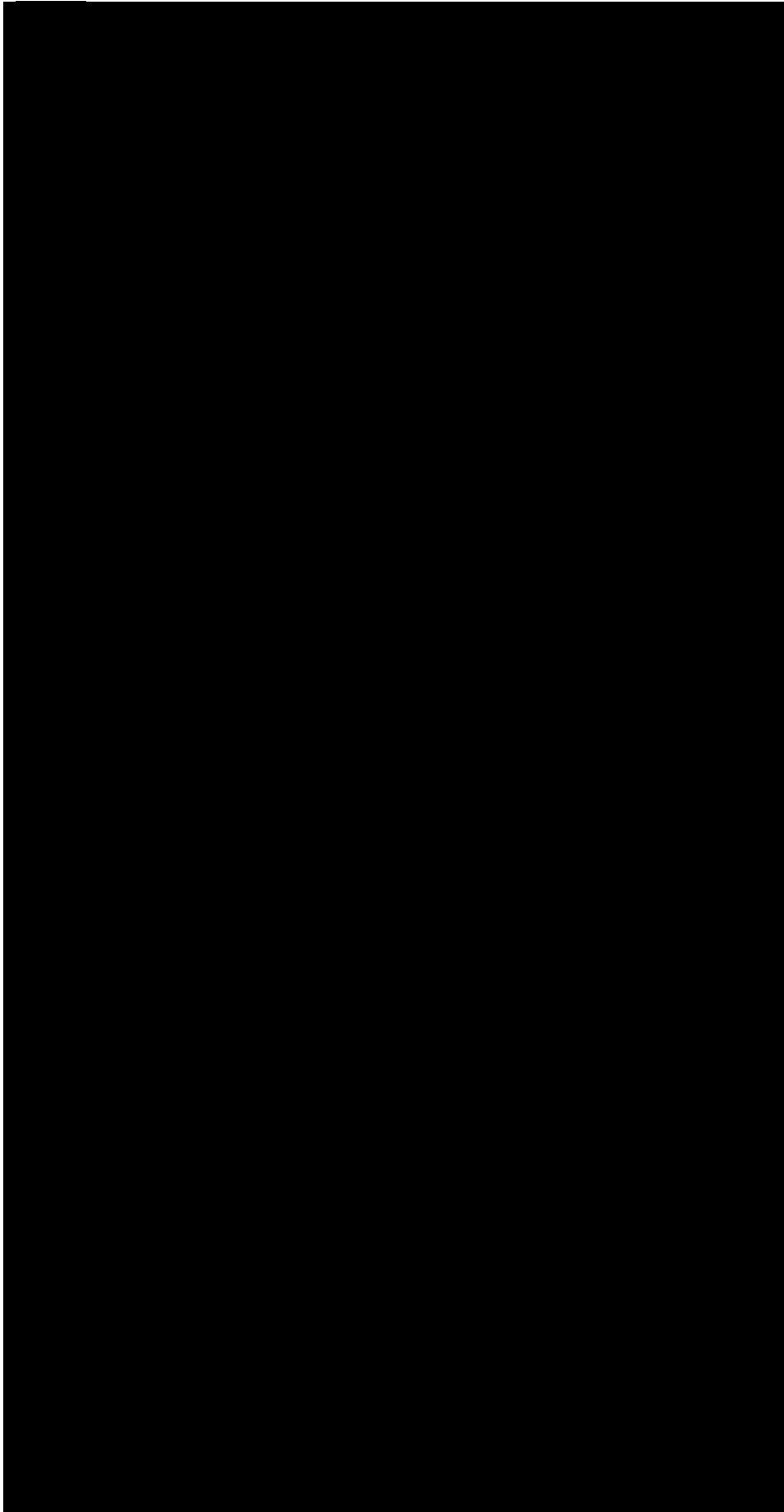












### **Materiais e Equipamentos Elétricos**

