



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE
SERGIPE – FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

GRACIELE SANTOS DE OLIVEIRA

**GESTÃO DE ESTOQUES – avaliação do alto valor de sobra
de materiais no fim do contrato da empresa SKANSKA
Brasil, Carmópolis-SE**

**ARACAJU-SERGIPE
2012.2**

GRACIELE SANTOS DE OLIVEIRA

**GESTÃO DE ESTOQUES – avaliação do alto valor de sobra
de materiais no fim do contrato da empresa SKANSKA
Brasil, Carmópolis-SE**

**Monografia apresentada à coordenação do
Curso de Engenharia de Produção da
Faculdade de Administração e Negócio de
Sergipe – FANESE, como requisito parcial e
elemento obrigatório para obtenção do grau
de bacharel em Engenharia de Produção no
período de 2012.2.**

Orientador: Prof. Esp. Washington Clay Alves

**Coordenador: Prof. Dr. Jefferson Arlen
Freitas**

**ARACAJU-SERGIPE
2012.2**

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Graciele Santos de

Gestão de estoques – avaliação do alto valor de sobra de materiais no fim do contrato da empresa SKANSKA Brasil, Carmópolis-Se/ Graciele Santos de Oliveira. – 2012.

54f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2012.

Orientação: Prof. Esp. Washington Clay Alves

1. Gestão 2. Estoque 3. Materiais I. Título

CDU 658.56(813.7)

GRACIELE SANTOS DE OLIVEIRA

**GESTÃO DE ESTOQUES – avaliação do alto valor de sobra
de materiais no fim do contrato da empresa SKANSKA
Brasil, Carmópolis-SE**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2012. 2

**Prof. Esp. Washington Clay Alves
1º Examinador (Orientador)**

2º Examinador

3º Examinador

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju (SE) , _____ de _____ de 2012.

À DEUS por estar sempre ao meu lado, protegendo e guiando-me e à minha mãe por seu amor, apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me presentear com perseverança e saúde, a minha mãe que é o meu maior tesouro e quem me apoia, me entende e me consola nas horas difíceis. Obrigada mãe, por ser um exemplo de fé, coragem, batalhas e conquistas. Uma verdadeira empreendedora!

Ao meu irmão por me ajudar quando mais preciso sem levar a sério meus aborrecimentos, ao meu pai que apesar de não ser tão presente, sempre me incentiva para os estudos.

A toda minha família por acreditar e torcer por mim sempre! Obrigada aos meus tios por me acolherem em suas casas sempre com o maior carinho.

Sou grata ao meu grande amigo, engenheiro e exemplo, Ernesto, pela preocupação, conselhos e cobranças relacionadas a minha vida acadêmica.

Às minhas grandes amigas Júlia, Joci e Fernanda pelos momentos de descontração.

A empresa SKANSKA Brasil pela oportunidade de estágio, pela confiança e posteriormente contratação.

Aos meus colegas de classe e aos professores da FANESE pela convivência e aprendizagem no decorrer do curso.

A todos, o meu agradecimento e carinho pela contribuição para cada conquista no decorrer de todos esses anos.

“O segredo é não correr atrás das borboletas... É cuidar do jardim para que elas venham até você”.

Mário Quintana

RESUMO

Este trabalho, sob o título: *Gestão de estoques – avaliação do alto valor de sobra de materiais no fim do contrato da empresa SKANSKA Brasil, Carmópolis/SE*, teve como base o questionamento: como uma empresa pode gerir seu estoque evitando alto valor de sobra de materiais no fim do seu contrato com o cliente? Foi feita uma avaliação das causas do alto volume de materiais em estoque no final do contrato de prestação de serviços de manutenção elétrica de poços de petróleo da SKANSKA Brasil, cidade de Carmópolis-SE. Para coleta dos dados e definição dos objetivos específicos foi realizado o acompanhamento e posterior avaliação das atividades envolvidas a gestão de estoques. A partir daí, foram expostas as possíveis causas para o problema, identificados os itens mais significativos em termos de custo em estoque, avaliado o processo de aquisição de itens e feita um relação entre o capital parado e seu possível investimento. Foram obtidos como principais resultados uma percepção da influência de cada atividade envolvida da administração de materiais nos custos de uma organização, pela influência na gestão de compras.

Palavras-chave: Controle. Investimento. Estoque.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Fases do recebimento de materiais	20
Figura 02 - Dimensionamento dos paletes	22
Figura 03 - Estantes abertas que podem estocar seguramente itens de formas irregulares	23
Figura 04 - Equação da Movimentação Física	25
Figura 05 - Variação do nível de estoques para entrega total	27
Figura 06 - Exemplo de ciclo para inventário programado	30
Figura 07 - Diagrama de causa e efeito do almoxarifado SKANSKA	35
Figura 08 - Fluxograma das atividades envolvidas a administração de materiais da SKANSKA.....	36
Figura 09 - Itens dimensionados dentro do armazém	40
Figura 10 - Itens dimensionados no pátio	40

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - A curva ABC	30
Gráfico 02 - Curva ABC Almoxarifado SKANSKA	42
Gráfico 03 - Custos com materiais durante o contrato	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Classificação ABC	43
Quadro 02 - Itens classe A.....	43
Quadro 03 - Custo salarial com funcionário (ajudante de obras).....	49

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivo geral.....	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Caracterização da empresa	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Administração de materiais.....	17
2.1.1 Empurrar e puxar a produção.....	18
2.2 Aquisição de Materiais.....	18
2.3 Almoxarifado.....	19
2.3.1 Recebimento e aceitação de materiais.....	20
2.3.1.1 Conferência Quantitativa	21
2.3.1.2 Conferência Qualitativa.....	22
2.3.2 Condicionamento/ Armazenagem	22
2.3.3 Identificação dos materiais em estoque.....	23
2.3.4 Operacionalização do sistema de informação	24
2.3.5 Movimentação Física e Expedição.....	24
2.4 Controle de Estoques.....	25
2.4.1 Lote econômico de compra	27
2.5 Diagrama de Ishikawa	28

2.6 Inventário	29
2.6.1 Classificação ABC	30
3 METODOLOGIA.....	32
3.1 Método	32
3.2 Universo e Amostra.....	32
3.3 Coleta e Análise de Dados	33
4 ANALISE DOS RESULTADOS.....	33
4.1 Apresentação do Caso	34
4.2 Definição das possíveis causas do alto volume de materiais em estoque no final da obra	34
4.3 Avaliação das atividades críticas que causaram o problema	36
4.4 Análise quantitativa do estoque.....	42
4.4.1 A aquisição de materiais.....	44
4.5 Capital para o e o seu possível investimento	47
4.6 Sugestões	50
5 CONCLUSÃO	52
REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial (meados dos séc. XVIII e XIX) acirrou a concorrência de mercado e sofisticou as operações de comercialização dos produtos, fazendo com que “compras” e “estoques” ganhassem maior importância. Este período foi marcado por modificações profundas nos métodos do sistema de fabricação e estocagem em maior escala. O trabalho, até então, totalmente artesanal foi em parte substituído pelas máquinas, fazendo com a produção evoluísse para um estágio tecnologicamente mais avançado e os estoques passassem a ser vistos sob outro prisma pelas administrações.

Atualmente é grande a preocupação com o controle de estoques, afinal, sua formação é onerosa e representa um elevado percentual nos custos de uma empresa. Para uma boa gestão desse capital investido é de essencial importância que todas as atividades envolvidas sejam devidamente executadas: aquisição, inspeção de recebimento, armazenagem, cadastro, movimentação de material e expedição.

Paralelo ao controle das atividades na gestão de materiais é importante fazer através de algumas ferramentas básicas da qualidade: Teorema de Pareto ou classificação ABC, um estabelecimento de metas para o controle de materiais. Esta ferramenta define numericamente os materiais que são mais importantes (em termos de valor empregado) que por isso precisam de uma atenção maior da administração.

Segundo Tubino (2000, p.103) a primeira atividade antes da programação da produção é a de administração de estoques. Isso mostra a importância da gestão de estoques dentro de uma organização, por impactar diretamente na produção e conseqüentemente no capital da empresa.

Após a classificação dos itens, é necessário que se defina as possíveis causas de um problema que venha apontar numa gestão de estoques. Para isso tem-se como ferramenta o Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa que relaciona as possíveis causas com o problema a fim de identificar as mais

relevantes e estimular a busca da solução através de um plano de ação, sendo avaliados em um primeiro momento os itens mais críticos.

O problema a ser estudado neste trabalho resume-se em: como a empresa pode gerir seu estoque evitando alto valor de sobra de materiais no fim do seu contrato com o cliente e ao mesmo tempo sem interromper as atividades por falta de insumos?

Os problemas encontrados e as melhorias sugeridas serão explicados ao longo do texto, que tem como finalidade aplicar os conceitos de forma teórica para solucionar os problemas que ocorrem durante as atividades práticas da empresa.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar das causas do alto volume de materiais em estoque no final do contrato de prestação de serviços de manutenção elétrica de poços de petróleo da SKANSKA Brasil em Carmópolis-SE.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar as possíveis causas do problema;
- Mensurar o capital gasto com materiais em excesso e seu possível investimento;
- Sugerir métodos de controle de estoque que se adeque a realidade da empresa no contrato em questão;

1.2 Justificativa

A importância de abordar o controle de estoques como tema principal vem do objetivo de apontar as causas e sugerir soluções para evitar altos investimentos com materiais sem uma perspectiva de utilização destes.

Toda empresa que para produzir depende da armazenagem de itens, necessita de um gerenciamento eficaz deste montante, tendo conhecimento as quantidades de entrada, saída bem como sua movimentação e os custos gerados.

Nesse contexto, esse trabalho se justifica pela necessidade de otimização e controle contínuo do fluxo de materiais em empresas que trabalham através de contrato com o cliente, por necessitar destas, uma atenção maior no que se refere ao tempo de contrato e às quantidades limite de cada item para evitar perdas por não aplicação de materiais (sobras).

1.3 Caracterização da Empresa

Grupo SKANSKA foi fundado na Suécia no ano de 1999. É um dos maiores grupos de construção e serviços do mundo, com presença na Europa, nos Estados Unidos e na América Latina.

Em 1995, a empresa obteve a Certificação ISO 9001 que a transformou na primeira empresa de serviços de construção da Argentina em consegui-la. Em 1998, recebeu a certificação ISO 14001 (Meio Ambiente) e, em 2000, a OHSAS 18001 e a BS 8800 (Segurança Industrial). Hoje estas certificações estão em vigor, depois de 10 anos de terem sido obtidas.

No Brasil, sediada na cidade de São Paulo, a SKANSKA Brasil desenvolve atividades desde meados da década de 90. Considerada como uma empresa importante em serviços de construção e montagem de plantas industriais, centros de refinação, geração de energia e transmissão elétrica, nos mercados de obras e serviços, óleo e gás, além de ter uma experiência destacada na prestação de serviços de operação e manutenção de instalações petrolíferas.

A carteira de clientes da SKANSKA está constituída pelas empresas operadoras petrolíferas e gasíferas mais importantes do mundo, empresas

prestadoras de serviços elétricos com concessões na América Latina, empresas mineradoras de reconhecido prestígio internacional, como também empresas concessionárias de serviços públicos que requerem a execução de grandes obras de infraestrutura.

O vasto leque de serviços de construção e desenvolvimento de projetos possui os seguintes mercados de atuação são: projeto, fornecimento de materiais e equipamentos, construção, posta em marcha, operação & manutenção incluindo serviços meio ambientais; os serviços que oferece, além da condição de empresa transnacional com fortes raízes locais, que permitem manter excelentes relações de longo prazo com os clientes.

Além das metas financeiras a empresa também adota metas qualitativas. Essas metas são representadas na visão de SKANSKA denominada cinco zeros:

- ✓ Zero prejuízo: as perdas destroem a rentabilidade e o relacionamento com o cliente;

- ✓ Zero acidente: nosso forte compromisso com a segurança de colaboradores, subcontratados, fornecedores e público em geral. A segurança da equipe é transferida a seu nível de produtividade;

- ✓ Zero incidente ambiental: especial atenção em minimizar o impacto sobre o meio ambiente em cada projeto executado;

- ✓ Zero falta de ética: compromisso absoluto com o Código de Conduta que mostra tolerância zero a qualquer falta ou fato de corrupção;

- ✓ Zero defeito: com o duplo objetivo de melhorar o resultado final e incrementar a satisfação do cliente;

As metas qualitativas, expressas nos cinco Zeros, refletem os valores da empresa. Assim como as metas de superação financeira, que são as bases para os sistemas de incentivos nos diferentes níveis da Skanska.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta etapa do projeto tem como objetivo apresentar e demonstrar os principais fundamentos teóricos necessários ao desenvolvimento deste relatório. Inicia-se com o conceito e objetivos da Administração de Materiais e as atividades envolvidas: Aquisição, Almoxarifado, Recebimento e Aceitação (Conferência Quantitativa e Qualitativa), Condicionamento e Armazenagem, Identificação, Operacionalização do sistema de informação, Movimentação Física e Expedição, além de comentar a importância do Controle de Estoques, através da utilização do Inventário Físico, uso da classificação ABC como meio de controlar os estoques.

2.1 Administração de Materiais

Nas empresas a administração de materiais tem como objetivo eliminar perdas, elevar a qualidade e nível de serviços prestados aos clientes. Segundo Arnold (1999, p. 26) administração de materiais pode ser entendido como o “departamento responsável pelo fluxo de materiais a partir do fornecedor, passando pela produção até o consumidor”.

Para possuir total controle dos materiais é de suma importância o acompanhamento e frequente avaliação de todas as atividades que dão suporte a esse processo, como: controle de estoque, classificação de material, aquisição, armazenagem, movimentação de material, inspeção de recebimento e cadastro.

Ressalta Viana (2000, p. 40) que “administrar com eficiência e exatidão o movimento de entradas e saídas dos materiais necessários à empresa - não é tarefa simples”. Observa-se assim que a tarefa não é simples, mas quando executada seguindo uma ordem de atividades, fica mais difícil o equívoco (incerteza da real situação dessa transição dos materiais e da quantidade em estoque).

Administrar materiais trata-se de “cuidar” dos fatores que influenciam na produção/ prestação de serviços e conseqüentemente nas receitas das empresas, dispondo do material certo no tempo e na especificação esperada, evitando atrasos, perdas de tempo e recurso financeiro devido a ociosidade de mão-de-obra. É o que expõe Arnold (1999, p. 31), “para melhorar a produtividade e a riqueza um dos modos mais eficientes de se fazer isso é por meio do planejamento e controle do fluxo de materiais que entram, percorrem e saem da produção”.

2.1.1 Empurrar e puxar a produção

Dentre as diversas formas de produção existentes, que depende do serviço prestado/ produto fabricado, conceitos relevantes para as atividades de curto prazo do Planejamento e Controle da Produção: “puxar” e “empurrar” (TUBINO 2000).

Empurrar a produção é programar periodicamente a compra de matéria-prima necessária para o produto final em um determinado tempo de produção. “Puxar a produção é comprar/ produzir de acordo com a solicitação do cliente” (TUBINO 2000, p.105).

2.2 Aquisição de Materiais

Segundo Viana (2000, p. 40), a aquisição de materiais “tem por finalidade suprir as necessidades da empresa mediante aquisição de materiais e ou/ serviços, emanadas das solicitações dos usuários...”

A aquisição de materiais pode ser efetuada de diversas formas a depender da organização. Atualmente, dentro das características econômicas das empresas, as aquisições de materiais, de matérias-primas, etc., não podem ser feitas de forma impensada e arbitrária, é adquirido (requisitado) aquilo que será consumido para executar determinado plano de produção. Um exemplo é através de

Ordem de Serviço, que a partir desse documento de liberação de execução de determinadas atividades num dado local, o material é requisitado ao fornecedor/cliente e quando fisicamente aplicado há prestação de contas aos interessados - é uma compra indireta.

Segundo Arnold (1999, p. 29), a *lista de material* é um importante método para o planejamento e controle da produção e se torna ferramenta importante para o processo de solicitação/ aquisição dos materiais exigidos, por descrevê-los.

Essa atividade de aquisição de materiais possui grande influência na formação de estoques. O controle desordenado de compras acarreta um amontoado de afazeres desnecessários dentre implicações financeiras para a organização.

2.3 Almojarifado

O almojarifado é responsável pela gestão física dos estoques, e compreendem as atividades de guarda, preservação, embalagem, recepção e expedição de material, segundo determinadas normas e métodos de armazenamento.

De acordo com Viana (2000, p. 40), “a atividade almojarifado visa garantir que os materiais neles armazenados permaneçam em bom estado de conservação até o consumo final”. Para ele, almojarifados e depósitos possuem o mesmo tratamento por possuírem as mesmas funções (contém matérias-primas, peças de reposição, suprimentos e etc.).

Dependendo das características de produção da empresa os almojarifados podem possuir estoque por um longo período, ou simplesmente servirem de centro de distribuição quando os materiais possuem aplicação “imediata”.

Nos dias atuais muitas empresas estão evitando ou diminuindo ao máximo as necessidades de estoque, ou seja, os produtos devem chegar no momento justo em que são necessitados seguindo a filosofia Just-In-Time (POZO, 2004, p.82).

O desenvolvimento da atividade de almoxarifado envolve subatividades que devem ser consideradas e devidamente controladas (VIANA, 2000, p. 353).

2.3.1 Recebimento e aceitação de materiais

Segundo Rosa (2003, p.103):

A aceitação refere-se a inspeções, exames quantitativos (contagem física, medição, pesagem, etc.) e qualitativos (feita em função da especificação do material, compreendendo a análise física e a estrutura química) e à liberação da nota fiscal (após a inspeção de recebimento) para a Contabilidade.

É fundamental para o controle de materiais que a empresa receba aquilo que prestará contas. A percepção de possíveis desconformidades deve acontecer no ato do recebimento para que no momento de utilização na produção os materiais estejam de acordo com o esperado (Viana, 2000, p. 382). As fases do recebimento são mostradas na figura 01.

Figura 01 – Fases do recebimento de materiais



Fonte: Viana (2000)

No ato da aceitação é necessária a conferência dos materiais para que não exista nenhum tipo de dúvida com relação ao que está sendo recebido. E ainda para que a descoberta do desvio não ultrapasse o prazo de reclamação e possível troca com o fornecedor, fazendo com que o material requisitado para produção/execução de serviços não esteja desconforme (VIANA, 2000, p. 353).

As entradas de materiais sendo alimentadas num sistema de controle possibilitam a utilização de métodos administrativos para registro da movimentação e como guia de encaminhamento e protocolo dos documentos fiscais que em pequenas e médias empresas podem ser por uso de um “livro de almoxarifado com uma guia fixa no bloco e outra destacável” (GURGEL, 1996, p. 51).

2.3.1.1 conferência quantitativa

De acordo com Viana (2000, p. 289) “a conferência quantitativa é a atividade que verifica se a quantidade declarada pelo Fornecedor na Nota Fiscal corresponde à efetivamente recebida”.

Ainda de acordo com as explicações de Viana (2000, p. 289), o ideal é que a contagem seja realizada pelo conferente através da “contagem cega” que é quando o mesmo desconhece as quantidades que constam na nota fiscal ou qualquer outro documento dessa natureza, para que após a identificação das quantidades recebidas, confronte os resultados com o documento emitido pelo fornecedor. Havendo distorções os materiais são recontados a fim de esclarecer as dúvidas constatadas.

Para Banzato (2003, p.125), uma empresa para obter diferencial no setor de recebimento deve abrir mão do papel e lápis que atrapalha o fluxo de informações e ingressar num sistema de processamento eletrônico de informação que proporciona maior velocidade e grau de acuracidade dos dados.

2.3.1.2 conferência qualitativa

A qualidade é ponto fundamental para que a produção da empresa siga de forma correta, da maneira esperada pelos interessados. Para isso, o bom estado, as características específicas e dimensionais dos materiais para esses fins devem estar coerentes (VIANA, 2000, p. 294).

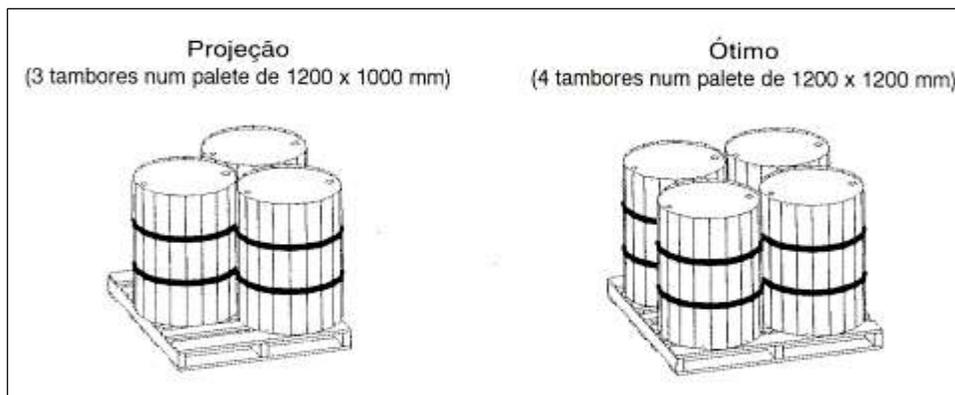
Assim como no ato da *conferência quantitativa*, devem ser comparadas as especificações do material físico recebido, com os dados técnicos solicitados para assim concluir o processo de aceitação.

2.3.2 Condicionamento/ armazenagem

É a alocação dos materiais recebidos em locais adequados para sua conservação até o seu despacho (VIANA, 2000, p. 353).

A armazenagem dos itens deve estar de acordo com as necessidades de conservação e dimensão física de cada um. Os módulos mais comuns de estocagem são *paletes* e *estantes abertas* ou *prateleiras*. Os paletes servem tanto para facilitar a movimentação/transferência de cargas quanto para estocagem de materiais de maior volume, e materiais em maiores quantidades (KUCHTA, 1998, p. 38).

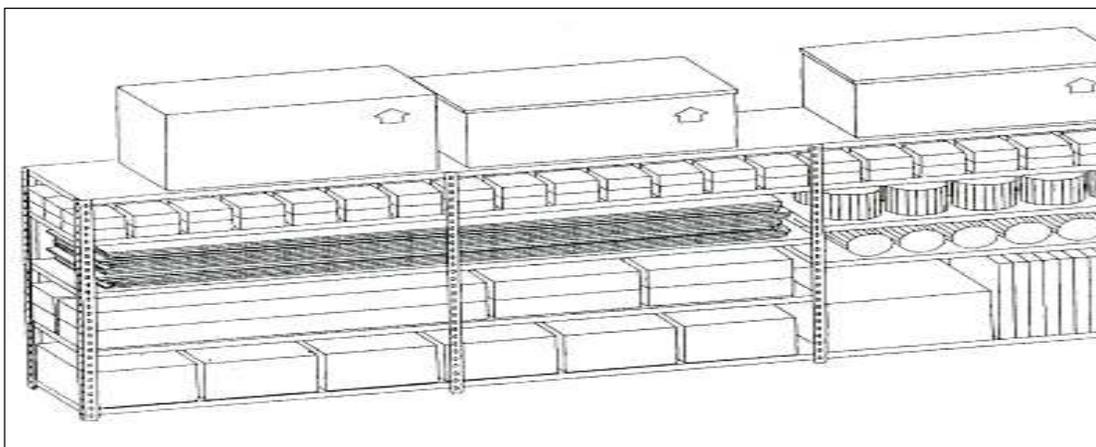
Figura 02 – Dimensionamento dos paletes



Fonte: Kuchta (1998)

As estantes abertas servem para estocar de maneira segura itens de formas irregulares como também materiais em pequenas quantidades (KUCHTA 1998, p. 40).

Figura 03 – Estantes abertas que podem estocar seguramente itens de formas irregulares



Fonte: Kuchta (1998)

2.3.3 Identificação dos materiais em estoque

A identificação dos materiais no almoxarifado é importante para que estes possam ser encontrados sem dificuldade no momento da necessidade, diminuindo o tempo de liberação (ROSA, 2003, p. 115).

Para Dias (1993, p. 189) “a necessidade de um sistema de classificação é primordial para qualquer Departamento de Materiais, pois sem ela não pode existir um controle eficiente dos estoques”.

Segundo Rosa (2003, p. 94), a identificação ou codificação dos materiais objetivam:

- a) Facilitar a comunicação interna na empresa no que se refere a materiais e compras;
- b) Evitar a duplicidade de itens no estoque;

- c) Permitir as atividades de gestão de estoques e compras;
- d) Facilitar a padronização de materiais;
- e) Facilitar o controle contábil dos estoques.

A identificação dos materiais se dá a partir da classificação segundo critérios adotados, a fim de não causar confusão ou dispersão no espaço. Por exemplo, a etiquetagem dos materiais no estoque consiste em fazer uma descrição minuciosa da quantidade do item, descrição/ especificação, aplicação a que se destina e código (DIAS, 1993, p. 189).

Os materiais quando classificados através de um código comum para determinado grupo de itens, possibilita através do meio computacional, o filtro das informações desejadas com maior praticidade e segurança. Cada código revela todas as informações peculiares sobre o material (MARTINS; CAMPOS ALT, 2001, p. 220).

2.3.4 Operacionalização do sistema de informação

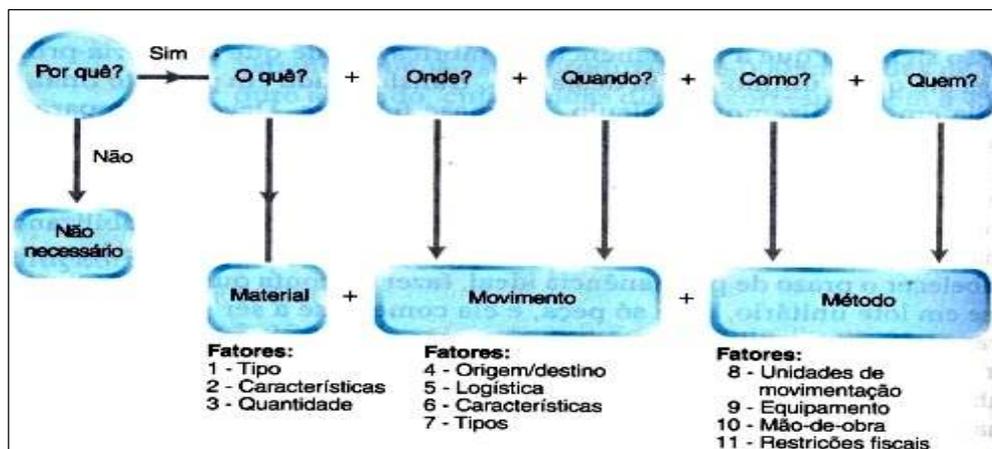
É o processo de armazenagem das informações dos materiais recebidos em sistema computadorizado ou não, dependendo do número de informações necessárias para controle dos itens. Esse registro deve ser mantido para cada item em estoque, descrevendo quantidades, especificações, localização no armazém. As quantidades já despachadas também devem ser visualizadas indicando a "situação" de cada item e suas quantidades (VIANA, 2000, p. 353).

2.3.5 Movimentação física e expedição

A saída dos itens deve ser feita de forma eficiente, visando atender adequadamente aos pedidos de acordo com o solicitado e em tempo hábil. A movimentação dentro do almoxarifado e nas mediações da empresa deve ser realizada de forma segura para evitar acidentes de trabalho, e eficiente para que não se gaste muito tempo no manuseio (MARTINS; CAMPOS ALT, 2001, p. 305).

Ainda segundo Martins; Campos Alt. (2001, p. 306), a figura 04 mostra os questionamentos necessários para liberação dos materiais. As respostas devem ser registradas na correta documentação de controle de saída de materiais do almoxarifado além de ser de suma importância para o preenchimento de documentos envolvidos na movimentação dos materiais solicitados.

Figura 04 – Equação da Movimentação Física



Fonte: Martins; Campos Alt.(2001)

O atendimento deve ser rápido e correto, o responsável pela liberação deve ter muita atenção para não trocar produtos por serem fisicamente semelhantes, não despachar em quantidades erradas e ter em mente que toda saída deve ser registrada e por isso deve reservar um tempo da expedição para anotar o que e em que quantidade está saindo do estoque (GURGEL, 1996, p. 102- 103).

2.4 Controle de Estoques

A meta principal de uma empresa é maximizar o lucro, e para isso ela precisa controlar as variáveis que mais impactam no alcance desse objetivo. Uma delas é o capital investido em estoques. Espera-se que o estoque seja o necessário

e suficiente para atender as necessidades da produção de forma eficiente, evitando acúmulo de materiais desnecessários e com isso capital parado (DIAS,1993, p.23).

Frisam os autores que:

Gerenciar estoques é um processo que requer informações sobre as demandas esperadas, as quantidades de estoque disponíveis e pedidas para cada produto estocado pela empresa em todas as suas localizações, e a quantidade e o momento adequado para novos pedidos. (KRAJEWSKI, RITZMAN E MALHOTRA, 2009, p. 385).

Para Dias (1993, p.24), a redução de estoques deve ser gerida sem prejudicar o nível de serviços. Diante desse *trade-off* a administração de materiais voltada para o controle de estoques deve fazer com que haja boa interação entre as atividades envolvidas no processo visando o domínio das quantidades necessárias.

O objetivo básico da redução de estoques não é deixar faltar materiais para atendimento da produção, e sim controla-los de forma adequada a realidade da empresa, evitando perdas financeiras irre recuperáveis (ROSA, 2003, p.165).

A existência de falhas na gestão de estoques pode ocasionar dentre as perdas financeiras, custos de mão de obra parada e custos de atrasos na entrega, dependendo da amplitude da necessidade do material em falta (DIAS,1993, p. 31).

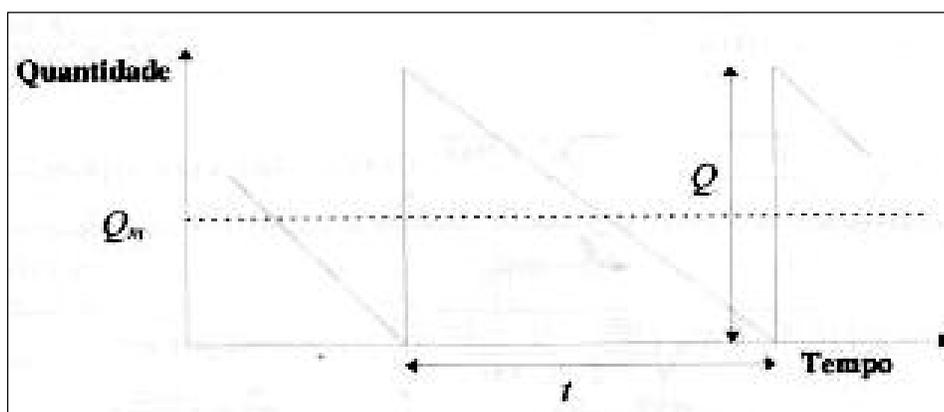
Um dos vários indicadores de produtividade na análise e controle de estoques e o mais usado é a análise da diferença apresentada entre os dados apresentados no inventário físico e os dados que mostram os registros de estoques. (MARTINS; CAMPOS ALT, 2001, p. 156).

Na administração de materiais ser criterioso no controle de estoques de uma empresa é uma necessidade não só pelo alto investimento financeiro envolvido, mas também pela credibilidade e diferencial que ela pode adquirir dos clientes pela pontualidade de seus serviços. Pode-se dizer que o estoque se destaca como sendo um item alvo para redução dos custos e aumento de capital de uma empresa.

2.4.1 Lote econômico de compra

O lote econômico de compra será ótimo quando: a demanda for constante, não tiver restrições do tamanho do lote, possuir como únicos custos relevante o de aquisição por pedido e de armazenagem, produtos com possíveis decisões independentes, o tempo de chegada do lote (pelo fornecedor) for conhecido (KRAJETWSKI, 2009, p. 391).

Figura 05 – Variação do nível de estoques para entrega total



Fonte: Tubino (2000)

Sendo a equação de custo total demonstrada pela fórmula (TUBINO 2000, p.116):

$$CT = D * C + \frac{D}{Q} * A + Q_m * C * I$$

$$CT = D * C + \frac{D}{Q} * A + \frac{Q}{2} * C * I$$

A equação de custo total é então derivada para se chegar à equação, Tubino (2000, p.116), de lote econômico de compras:

$$\frac{\partial CT}{\partial Q} = 0 - \frac{D * A}{Q^2} + \frac{C * I}{2} = 0$$

Sendo (Q) a quantidade ótima por lote de compra, tem-se a equação, (TUBINO, 2000, p.116):

$$Q = \sqrt{\frac{2 * D * A}{C * I}}$$

Sendo que (Q) é a quantidade por reposição, (D) é a demanda anual, (C) é o custo unitário e (A) o custo de aquisição por ordem.

Para KRAJETWSKI (2009, p. 392), o cálculo do lote econômico de compra é uma ferramenta muito útil e pode ser utilizada em várias situações desde que se determine um tamanho de lote razoável.

2.5 Diagrama de Ishikawa

É uma ferramenta da qualidade utilizável no gerenciamento de vários processos, tem forma gráfica. É também conhecido como Diagrama de causa-efeito, ou diagrama 6M, assim definido por classificar os problemas em seis tipos: matéria-prima, método, mão de obra, máquinas, medição e meio ambiente (CASTIGLIONI 2007, p.159). No diagrama as causas devem ser apresentadas em “6M” quando apropriado.

De acordo com Castiglioni (2007, p. 159) “Ishikawa observou que, embora nem todos os problemas pudessem ser resolvidos, por essas ferramentas ao menos 95% poderiam, e qualquer trabalhador fabril poderia efetivamente utilizá-las”.

2.6 Inventário

Segundo Viana (2000, p. 381) “o inventário físico é uma contagem periódica dos materiais existentes para efeito de comparação com os estoques registrados e contabilizados em controle da empresa, a fim de comprovar sua existência e exatidão”.

A má execução de inventários se justifica por causa da sua dificuldade, além de existir casos em que sua importância é desprezada. Muitas vezes os próprios funcionários de almoxarifados não se preocupam em realizar bem essa atividade pelo fato de estar controlando suas próprias atividades, descobrindo possíveis falhas (GURGEL, 1996, p. 55).

Esse conceito criado por alguns profissionais da área de materiais deve ser transformado na vontade de aperfeiçoamento contínuo de suas atividades, tornando um setor com informações confiáveis.

A realização periódica do inventário físico é muito importante para que no confronto entre os dados de quantidades colhidas, registros de movimentação e estoque de materiais sejam corrigidas as falhas encontradas. Esses desvios ocorrem devido a falhas na movimentação dos materiais, furtos, deterioração do material e *extravios* (casos de sumiços) que dependem do rastreamento de informações pertinentes ao caso para possível correção (VIANA, 2000, p. 382).

A periodicidade de realização do inventário varia de empresa para empresa, dependendo muito do tipo de material que é estocado, do tamanho do depósito e da importância atribuída a essa atividade (MARTINS; CAMPOS, 2001, p.156).

O inventário programado é o sistema por amostragem e a estipulação de períodos para execução de acordo com a importância (criticidade) de cada item em estoque dentro de um parâmetro escolhido (VIANA, 2000, p. 384).

Figura 6 – Exemplo de ciclo para inventário programado

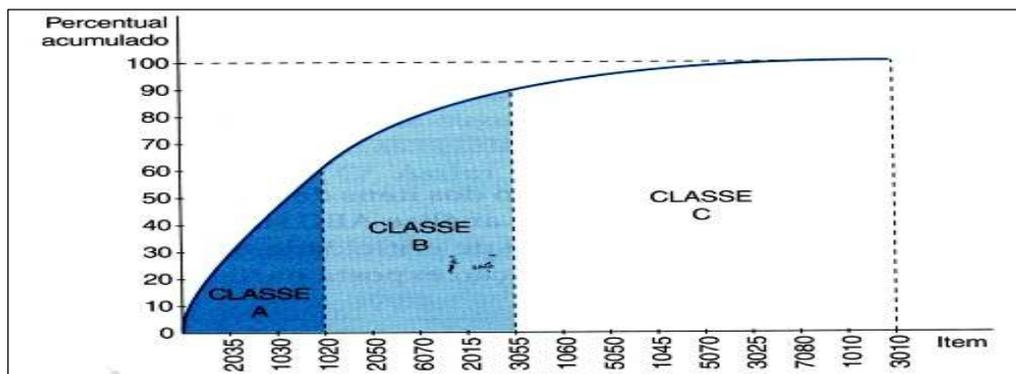
Classificação do item		Amostragem	Freqüência
A	Z	100%	Mensal
	Y	100%	Bimestral
	X	100%	Trimestral
B	Z	100%	Mensal
	Y	20%	Semestral
	X	20%	Anual
C	Z	100%	Mensal
	Y	5%	Anual
	X	5%	Bienal
Estoque Residual		100%	Anual

Fonte: Viana (2000)

2.6.1 Classificação ABC

A classificação ABC consiste em racionalizar as atividades relacionadas ao controle de materiais. Através do estabelecimento de uma categoria de importância para cada item.

Criada por Pareto (sociólogo e economista italiano), a Curva ABC veio da observação feita por ele de que 80% da renda do país estava em poder de apenas 20% da população. O princípio geral de Pareto pôde ser atribuído para outras funções, sendo ferramenta útil para a administração de materiais, por exemplo (ROSA, 2003, p.140).

Gráfico 01 – A curva ABC

Fonte: Martins; Campos Alt (2001)

A Figura 6 mostra que pela Curva ABC: “20% dos itens (classe A) representam 60% dos gastos, 26,67% dos itens (classe B) correspondem a 25% dos gastos e 53,33% dos itens (classe C) resultam apenas a 15% dos gastos” (MARTINS; CAMPOS ALT, 2001, p. 164).

Segundo Rosa (2003, p.141), o método para classificação econômica pela curva ABC se dá a partir dos seguintes passos:

- a) Multiplicação do preço unitário de cada item pelo seu consumo anual;
- b) Relacionando os itens por ordem crescente de valor;
- c) Fazendo o cálculo acumulado de cada item.

Os estudos econômicos na área de materiais devem ser centralizados nos itens da classe A, controlando cada etapa: recebimento armazenagem, identificação, despacho e manuseio de registros e prestação de contas. Afinal, qualquer lacuna nessas informações certamente causará séria perda financeira (ROSA, 2003, p.141).

3 METODOLOGIA

3.1 Método

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo explicar os métodos para um maior controle de estoques e melhores resultados nas atividades de administração de materiais da empresa SKANSKA Brasil em seu contrato com a Petrobras em Carmópolis-SE, e por isso é um trabalho explicativo. (SANTOS, 2006, p.26)

Quanto aos meios trata-se de um relatório bibliográfico, pois é fundamentado em livros e outras publicações que tratam do controle de estoques, (PARRA, 1998, p.97). É documental, pois vários dados são extraídos de documentos de propriedade da empresa. Além de ser de campo, pois é realizado diretamente no local estudado, ou seja, através do acompanhamento e análise das atividades. (PARRA, 1998, p.98)

A abordagem é quantitativa, por mesurar através de dados numéricos valores como: de sobra de materiais e valor gasto com materiais durante o contrato, por exemplo, além de ter abordagem percentual por classificar os itens quanto a sua criticidade e é qualitativa por utilizar ferramentas da qualidade para identificação das possíveis causas do problema, (BATISTA, 2010, p.10).

3.2 Universo e Amostra

O universo de estudo é o almoxarifado da Skanska Brasil com canteiro de obras situado na Cidade de Carmópolis- Sergipe.

A amostra foi selecionada por agrupamento, ou seja, reunindo as informações de valor e quantidades de sobra dos mais custosos. A definição da

amostra se deu a partir de reuniões (entre gerente, engenheiros, técnico de planejamento e almoxarife) principais envolvidos com o fluxo de materiais, e que chegaram à conclusão de que a maior atenção com esses itens trará controle maior do capital investido em materiais de aplicação nos serviços para o contrato seguinte.

3.3 Coleta e Análise de Dados

A coleta e análise dos dados foram realizadas inicialmente através da identificação do alto valor em materiais estocados no final do contrato, trazendo prejuízos para a empresa. A partir daí foram acompanhadas e avaliadas todas as atividades relacionadas ao controle de materiais, bem como o espaço físico que armazena os itens a fim de identificar possíveis falhas/ causas que contribuíram a causar o problema.

Foram classificados os itens de maior relevância para uma primeira análise e coletadas informações dos setores de compras (referente a quantidades compradas, relação com o fornecedor), almoxarifado (solicitadas planilhas que identificam a movimentação dos materiais), e planejamento (solicitados os procedimentos relacionados a materiais que regem o contrato).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta parte do trabalho serão apresentados os dados obtidos e a análise realizada a fim de alcançar os objetivos propostos.

4.1 Apresentação do Caso

A SKANSKA Brasil em seu contrato com a Petrobras na cidade de Carmópolis-Sergipe executa serviços de manutenção elétrica e de instrumentação de poços de petróleo. O almoxarifado da empresa armazena os itens contratualmente definidos para execução dos serviços de cada contrato. Para o contrato em análise, foi observado uma sobra desnecessária de materiais onde o valor investido está sendo avaliado no decorrer do trabalho.

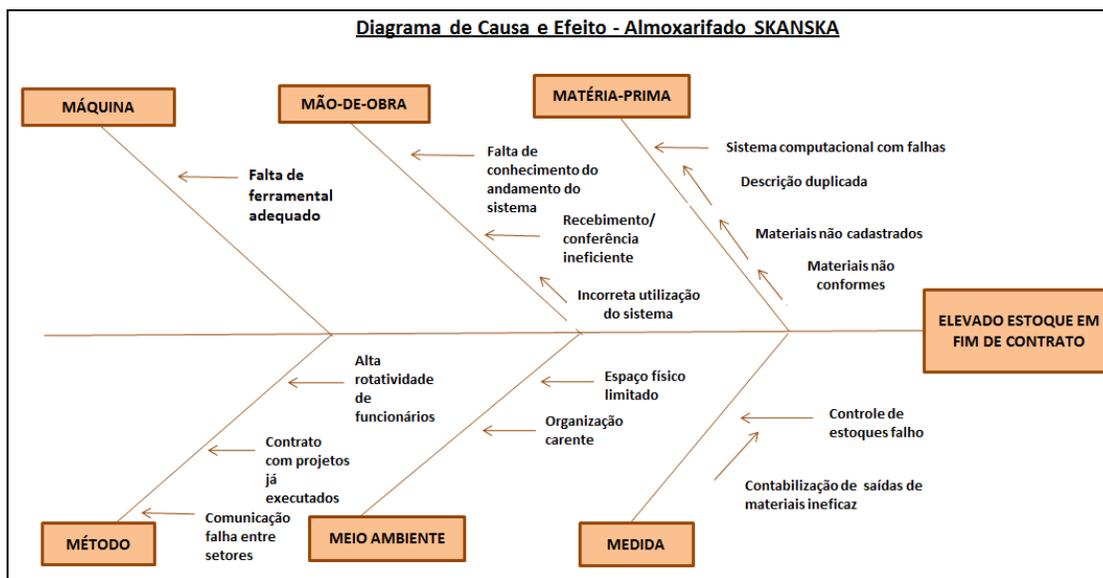
A aquisição dos materiais é baseada na Planilha de Preços Unitários (PPU), que é uma estimativa feita pelo cliente dos materiais e suas respectivas quantidades previstas para execução dos trabalhos. No contrato o cliente define que se forem executados acima de 65% dos serviços planejados, o mesmo não tem obrigação de pagar qualquer tipo de sobra de materiais que venha ter no final do mesmo.

Uma das metas da empresa é o zero prejuízo, isso torna ainda mais relevante a avaliação do alto valor do estoque no final da obra e as perdas advindas da falta de controle do fluxo de materiais, havendo a necessidade de análise das causas para otimização da gestão de materiais no contrato seguinte.

4.2 Definição das Possíveis Causas do Alto Volume de Materiais em Estoque no Final da Obra

Para análise das possíveis causas do problema em questão foi utilizada a ferramenta da qualidade – Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa, Figura 01. O diagrama foi estruturado através de análise crítica das atividades do almoxarifado e as respectivas medidas para controle do estoque pelos envolvidos no processo: almoxarife, engenheiro, técnico de planejamento e supervisor de campo.

Figura 07 – Diagrama de causa e efeito do almoxarifado SKANSKA



Fonte: Autor

A partir da identificação das possíveis causas foram filtradas através do brainstorming as consideradas mais impactantes para serem analisadas: as relacionadas ao controle do estoque onde cada falha nas atividades impactam na compra.

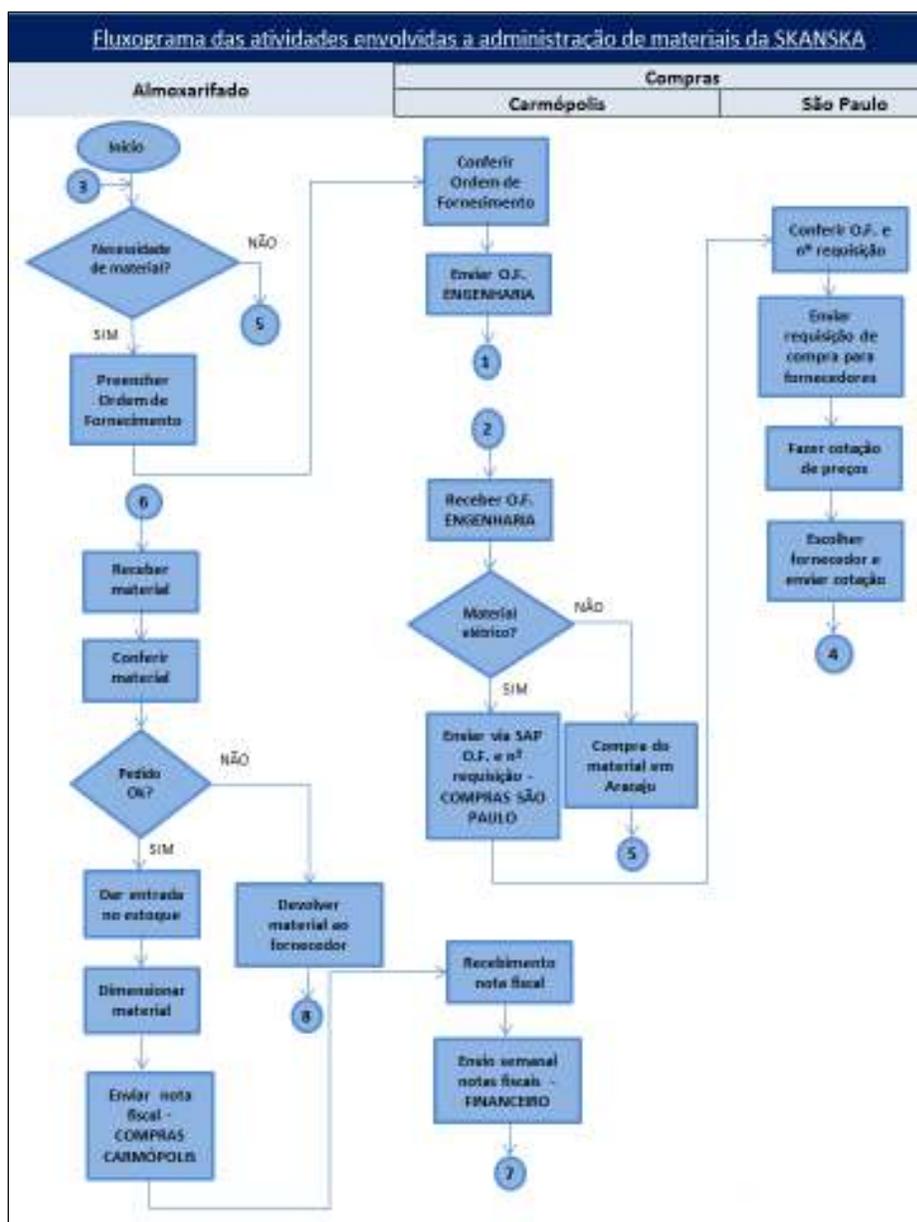
A administração dos materiais em estoque, quando mal gerenciada é considerada uma das principais causas da compra desnecessária e da exposição de informações equivocadas no que se refere aos itens disponíveis em estoque para a produção, bem como a atividade de recebimento e conferência por serem

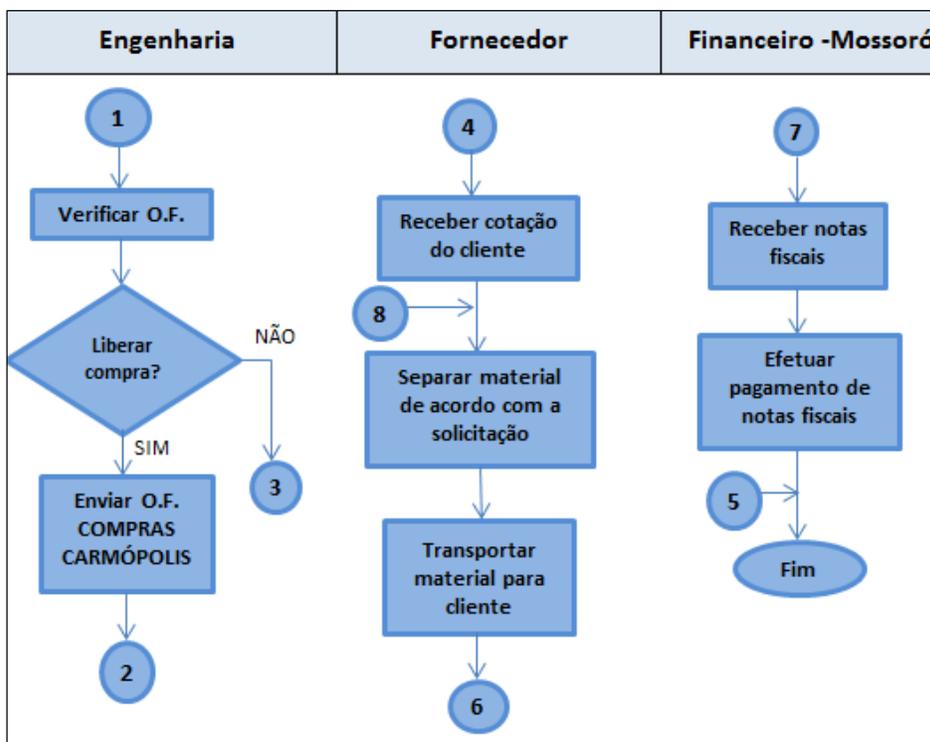
verificados problemas de contradição da quantidade física recebida com a descrita na nota fiscal. Os fatores foram estudados para aplicação de métodos de melhoria para o setor que controla os materiais essenciais para a prestação dos serviços.

4.3 Avaliação das Atividades Críticas

Através do fluxograma, figura 09, é possível visualizar as atividades do almoxarifado e setores envolvidos.

Figura 08 – Fluxograma das atividades envolvidas a administração de materiais da SKANSKA





Fonte: Autor

É importante ressaltar que a identificação da necessidade de um item depende da demanda de serviços previstos para execução, informação esta que é transmitida pelo setor de planejamento da empresa a partir do momento que o cliente, Petrobras, envia a Ordem de Serviços. A verificação de baixo nível de estoque para um item frequentemente usado também é uma variável que impulsiona a aquisição de itens.

Depois de pronto o fluxograma das atividades envolvidas na administração de materiais, figura 08, é possível analisar com mais clareza alguns fatores que dificultam o bom andamento do sistema.

Por ser uma empresa multinacional, a SKANSKA Brasil assim como as demais no seu porte apresenta uma maior complexidade para executar algumas atividades por necessitarem da interação entre setores da mesma área, mas de localidades diferentes. Esse é o caso do setor de compras da empresa.

Os materiais que suprem o dia-a-dia da empresa como produtos de limpeza, materiais de escritório dentre outros, possuem aquisição do setor de

compras de Carmópolis-SE que é onde se localiza o canteiro de obras do contrato em análise, já materiais elétricos utilizados na prestação dos serviços devem passar pelo setor de compras da sede em São Paulo.

Os principais fornecedores dos materiais elétricos são: Maxel Materiais Elétricos, Elétrica Neblina e Elétrica Comercial Andra, todos localizados em São Paulo. Esse é um dos fatores da importância do controle de estoques para evitar atrasos da produção pela falta de item, devido ao maior tempo para chegada do material.

Ter o setor de aquisição de materiais em localidade diferente de onde os serviços ocorrem pode não ser um problema quando se tem um cuidado na gestão dos itens.

Os itens avaliados como mais significativos, as atividades de recebimento de materiais, conferência quantitativa/ qualitativa, armazenagem, identificação, alimentação do sistema de informação e expedição também são cruciais para controlar o estoque e conseqüentemente, o valor nele investido.

O **recebimento** de mercadorias na SKANSKA inicia com a chegada dos materiais enviados pelo fornecedor ao canteiro de obras. O transporte é então direcionado ao almoxarifado. O almoxarife recebe o material, faz a conferência do físico e dos dados descritos na nota fiscal. Depois de aceito o material, o entregador é liberado e seguem os demais processos.

A parte de **conferência quantitativa**, que é a contagem física dos materiais e a comparação com a quantidade expressa na nota fiscal mostrou-se ineficiente devido à identificação de contradições. Um caso que exemplifica essa ineficácia aconteceu no recebimento de antenas de comunicação (item 14), Quadro 02, que se enquadra na classificação de itens críticos. Avaliação do caso:

Foram compradas durante todo o contrato 230 antenas de comunicação. Cada antena é usada em um poço de petróleo, com a função de enviar o sinal da situação de funcionalidade de cada poço para o CIC (departamento da Petrobras responsável por esse controle). Foram feitos serviços elétricos em 214 poços durante os 24 meses de contrato, sobrando no estoque 16 antenas um investimento no valor de R\$ 5664,00.

O item da antena de comunicação inclui dois componentes que são: o suporte para fixação e o conjunto de parafusos. Das 16 antenas que foram

compradas em excesso, em algum dos recebimentos/ conferência o almoxarife aceitou 14 antenas sem os seus devidos componentes. Caso houvesse a necessidade de utilização das mesmas, seria necessário fazer uma nova compra, agora somente dos componentes, para serem montados os kit's, isso poderia ocasionar em parada da produção devido à identificação de falta dos componentes pouco tempo antes da iniciação dos serviços, além dos custos envolvidos a nova compra.

A **conferência qualitativa** também é muito importante por exigir do conferente ainda mais atenção, o mesmo deve verificar se a especificação do material está de acordo com o que foi solicitado.

Um fato ocorrido no contrato em questão: compra do item 136 - Disjuntor Tripolar 50A. No ato da entrega do material pelo fornecedor, o almoxarife fez a contagem dos itens, comparou com os dados na nota fiscal, mas, não percebeu que ao invés de disjuntores de 50A foram recebidos disjuntores de 15A. Nesse caso, apesar de percebida após a saída dos entregadores, a contradição foi reparada através do contato com o fornecedor (TSM Telecomunicações) que encaminhou a mercadoria correta e recolheu a anteriormente entregue.

Nesse caso, o erro conseguiu ser reparado antes de causar prejuízos, por isso é sempre de grande relevância observar toda informação do que está sendo recebido para que sejam constatadas possíveis irregularidades ainda durante o recebimento.

Partindo para a **armazenagem** dos itens, na SKANSKA existe a incapacidade física do almoxarifado de armazenar todos os materiais. O espaço físico por ser bastante limitado, itens como cabos elétricos e tubos são estocados no pátio da empresa, ficando livres para o acesso de pessoas não autorizadas, como mostram as figuras 10 e 11.

Figura 09- Itens dimensionados dentro do armazém



Fonte: Autor

Figura 10- Itens dimensionados no pátio



Fonte: Autor

Essa alocação dos materiais dificulta o controle dos itens por parte do almoxarife, pois ele passa a não possuir mais o total controle de saídas devido á exposição de alguns itens. Os técnicos e ajudantes de obras muitas vezes por terem “pressa” para terminar o serviço, vão ao canteiro de obras e coletam tubos e/ou cabos sem que o almoxarife seja comunicado, gerando total descontrolado da informação das quantidades em estoque.

É importante ressaltar que não existem **inventários** programados, o que acaba gerando informações equivocadas por um espaço maior de tempo.

A **identificação** de alguns itens no estoque também é falha. Os materiais dispostos dentro do almoxarifado são armazenados em prateleiras e possuem etiquetas de identificação com a descrição do material, o que facilita o despacho dos

mesmos, já os materiais dimensionados no pátio, os tubos não possuem nenhuma identificação e os cabos elétricos possui identificação não confiável devido ao reaproveitamento de bobinas para outros cabos sem a atualização da descrição do novo condutor.

Depois de recebidos, conferidos, armazenados e identificados os materiais, são inseridas no **sistema computacional** utilizado as informações dos materiais que deram entrada no estoque.

Durante aproximadamente 10 meses de contrato, o método computacional utilizado para controle de entradas e saídas era uma planilha no Microsoft Excel. Após esse período, passou-se a utilizar o programa SAP- sistema integrado de gestão empresarial.

Para a adoção do novo sistema foram feitos treinamentos com os colaboradores que passariam a utilizar a nova ferramenta, mas mesmo com essa preparação, durante a adaptação dos colaboradores na utilização do novo processo, surgiram alguns problemas como: descrições duplicadas de materiais, cadastro do mesmo item com descrições diferentes, além de retrabalhos.

Todos esses fatores ocasionados pela mudança de sistema de controle de estoques tornaram as informações com ainda mais incertas, pouco confiáveis. O que levou ao almoxarife a continuar inserindo também as informações na planilha em Excel, antes já utilizada.

Com materiais fisicamente no almoxarifado, são diariamente **despachados** para os técnicos de elétrica responsáveis pelos serviços em andamento, os itens por eles solicitados para execução das atividades.

Cada serviço possui necessidades específicas de itens, por isso é de suma importância a boa comunicação entre o setor de planejamento (responsável por ir até o poço ou estação petrolífera e identificar o serviço e os materiais necessários para execução), o supervisor de campo que é quem aloca os recursos (mão de obra e tempo) para cada serviço, e almoxarifado, para que sejam alinhadas as informações/ necessidades.

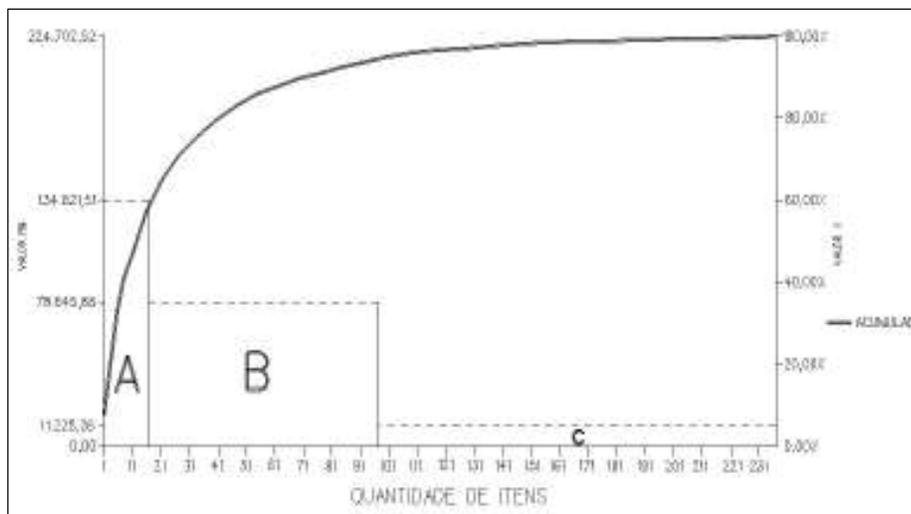
Ao liberar o material para aplicação, o sistema computacional é atualizado inserindo a quantidades dos itens que saíram e a quantidade que resta em estoque.

4.4 Análise Quantitativa do Estoque

Para classificação dos itens e demais cálculos, foram utilizados os dados da quantidade total de itens: 236 unidades e a quantidade de cada um que sobraram no final do contrato somando um capital parado de R\$ 224.702,52.

Para melhor análise e solução das causas do alto custo em estoque apresentadas, foi feita a classificação ABC para identificação dos itens mais impactantes. Esses dados estão representados no gráfico 02. O estudo será válido para aplicação no controle de estoques do próximo contrato, pois, o atual já está encerrando e algumas melhorias não terão resultados significativos devido à situação atual.

Gráfico 02- Curva ABC Almojarifado SKANSKA



Fonte: Autor

A partir dessa classificação foram diagnosticadas as seguintes informações, quadro 01:

Quadro 01- Classificação ABC

CASSE	% VALOR	R\$	% ITENS	QUANT. ITENS
A	60%	134.821,51	7%	17
B	35%	78.645,88	34%	80
C	5%	11.235,126	59%	139
TOTAL	100%	224.702,52	100%	236

Fonte: Autor

A classificação ABC foi importante para análise dos dados por apresentar de maneira eficiente os itens que se coordenados de maneira eficaz, diminuem um custo que antes de R\$224.702,52 em 60%, restando para uma segundo controle um valor de R\$89.881,01 para ser gerenciado.

Os 17 itens classe A que correspondem a 60% do valor do estoque é composto por materiais, quadro 02, que sua maioria não possui lote mínimo de compra, ou seja, as aquisições podem ser feitas considerando os seguintes fatores: o valor do frete, peso do material a ser transportado e a quantidade exigida pela produção. Não justificando, portanto, a sobra de materiais baseada nesse fator.

Quadro 02- Itens classe A

Enumeração	Item	Descrição
1	136	Disjuntor Tripolar 50A. - Terazak
2	129	Contactador de Potencia - Siemens 3Rt1055
3	232	Rele Térmico de Sobrecarga 50A - 3RB2046-1 UB0
4	87	Cabo Instrumentação 2,5mm "01 - par"
5	212	Poste Dt 09/150
6	128	Contactador de Potencia - Siemens 3Rt1045
7	85	Contactador de Potencia - Siemens 3Rt1045
8	62	Cabo Catódico 1 x 16mm ²
9	179	Manopla Rotativa - 1XFC0013A "Botão + Haste + Base"
10	19	Arruela 5/16"
11	66	Cabo Comando p/ Célula de Carga

12	14	Antena de Comunicação
13	203	Pet Cok 98
14	278	Tubo Eletroduto Pvc 2"
15	277	Tubo Eletroduto Pvc 1.1/2"
16	231	Relé RS-30 GSED 127volt's - C902230-2000 - CAC
17	80	Cabo Flexível 3 x 02,5mm

Fonte: Autor

A SKANSKA Brasil possui fornecedores parceiros que devido à fidelidade da mesma, fornecem e transportam os materiais até o canteiro de obras sem exigir um volume mínimo de compra por lote. Esse foi um acordo feito entre a empresa e o seu fornecedor mais frequente que a Maxel Materiais Elétricos que fornece inclusive quase todos os itens classificados como prioridade para o controle inicial, com exceção apenas da antena de comunicação, por ser um material de telecomunicação fornecido pela TSM Telecomunicações.

Com a informação de que a maioria dos itens classificados como A não possui lote mínimo de compra nem custo adicional com o transporte (se comprados ao fornecedor parceiro), se torna mais simplificado o controle de compras, que deveriam ser efetivadas apenas com uma programação de produção em vista e confirmada pelo cliente.

Falhas na programação e controle da produção existem e podem sim causar problemas/ incertezas para o almoxarifado, mas, com uma maior comunicação entre os setores que afetam a produtividade da empresa e o comprometimento dos colaboradores envolvidos é possível reduzir as perdas.

4.4.1 A aquisição de materiais

A decisão de comprar um material na SKANSKA Brasil no contrato de manutenção elétrica de poços de petróleo é vinculada à quantidade máxima que pode ser paga de cada item pelo cliente.

A produção é puxada por depender do cliente externo a solicitação de serviços com a utilização de um item específico pela necessidade do mesmo.

Para a aplicação de cálculos matemáticos no controle de estoques foi escolhido o item 14 - antena de comunicação, por ser de classe A e possuir demanda constante e regular comparando-se aos demais.

O item 14 possui compra máxima de 230 unidades é esse o limite que pode ser pago pelo cliente durante os dois anos de contrato. Lembrando que essa quantidade é uma previsão, podendo ser utilizada uma quantidade maior ou menor, depender do andamento e disponibilidade dos serviços. Caso sejam adicionados mais serviços que necessitem do item, o mesmo é fornecido pelo cliente, recebendo a empresa somente pelo serviço, não mais pelo serviço e item.

Para avaliar os custos com estoques inicialmente será calculado o custo de aquisição do item, que é o valor que a empresa paga ao adquirir o material em determinado período. Foi considerado para realização dos cálculos o período de tempo de um ano:

$$A = \sqrt{\frac{\sum \text{despesas área compras no período}}{n^{\circ} \text{ de pedidos no período}}}$$

$$A = R\$ 354 * \frac{115}{5}$$

$$A = R\$ 8142,00$$

Foi feito durante um ano, 5 pedidos de compra, sendo que a compra total em um ano do item 14 foi de 115 unidades, então, foram obtidos em cada pedido $115/5 = 23$ antenas por pedido e em cada pedido foram gastos R\$ 8142,00.

Para cálculo do lote econômico de compra das antenas de comunicação (item 14), será inicialmente calculada a taxa de posse ou armazenagem do item:

$$IP = \sqrt{\frac{\sum \text{despesas área de armazenagem}}{\text{valor estoque médio}}}$$

$$IP = \frac{R\$ 12000}{(R\$ 354 * 58)}$$

$$IP = 0,58$$

Para as despesas da área de armazenagem foram considerados apenas o custo salarial do almoxarife em um ano, considerando um salário mensal de R\$ 1000, temos: R\$ 1000 x 12 meses = R\$ 12000 por ano.

O valor de estoque médio foi obtido através da divisão entre o valor unitário pago pelo item, pela quantidade média no estoque em um ano: 115/ 2 aproximadamente 58 unidades.

Valor médio em estoque = 58 unidades x R\$ 354,00

Valor médio em estoque= R\$ 20.532,00

Para o cálculo do LEC foram considerados: Demanda anual (Q)= 107:

Q = Demanda Anual
 A = Custo de Aquisição
 PU = Preço Unitário
 IP = Taxa de Posse ou
 Armazenagem

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * Q * A}{Pu * Ip}}$$

$$LEC = \sqrt{\frac{2 * 107 * 8142}{354 * 0,58}}$$

$$LEC = 92,1206$$

$$LEC = 92 \text{ unidades}$$

Mesmo com a utilização do lote econômico de compras, podem existir dificuldades/ erros na gestão de estoques porque na prática a demanda de serviços pode ser inferior à prevista.

Fazendo compras de aproximadamente 92 unidades de antenas de comunicação por lote pode ser viável no primeiro ano de contrato, mas no segundo

e ultimo ano fica arriscado devido à aproximação do término do contrato, porque, caso não haja serviços confirmados para a quantidade estabelecida no lote, aumentam as incertezas de aplicação ou não do item.

O que aconteceu no contrato da SKANSKA foi que além de não possuir um lote econômico definido, foram compradas 230 antenas (quantidade total prevista), sem uma confirmação de utilização de todas. Isso levou a sobra de 16 unidades, um valor de R\$ 5664,00.

Por não possuir registros completos da movimentação de estoques, alguns cálculos para análise do valor em estoque não foram considerados tais como:

Tempo de ressuprimento (TR), por não ter acesso a informação do tempo que leva da requisição de compra até o recebimento efetivo do material no almoxarifado; Ponto de ressuprimento (PR) por depender da definição de quando o material chega a certa quantidade em estoque, indica que já pode ser emitida uma ordem de compra.

O ultimo, (PR), seria coerente o seu cálculo até certo ponto pelo fato de que, o estoque do item 14, por exemplo, pode estar zerado, mas a compra nem assim pode ser efetuada se não possuir o respaldo do cliente de serviços confirmados que necessitem a aplicação do mesmo. A definição do tempo de ressuprimento e do ponto de ressuprimento são oportunidades de melhoria, ou seja, no contrato seguinte poderão ser mensurados devidos maior controle esperado na gestão dos materiais.

4.5 Capital Parado e o seu Possível Investimento

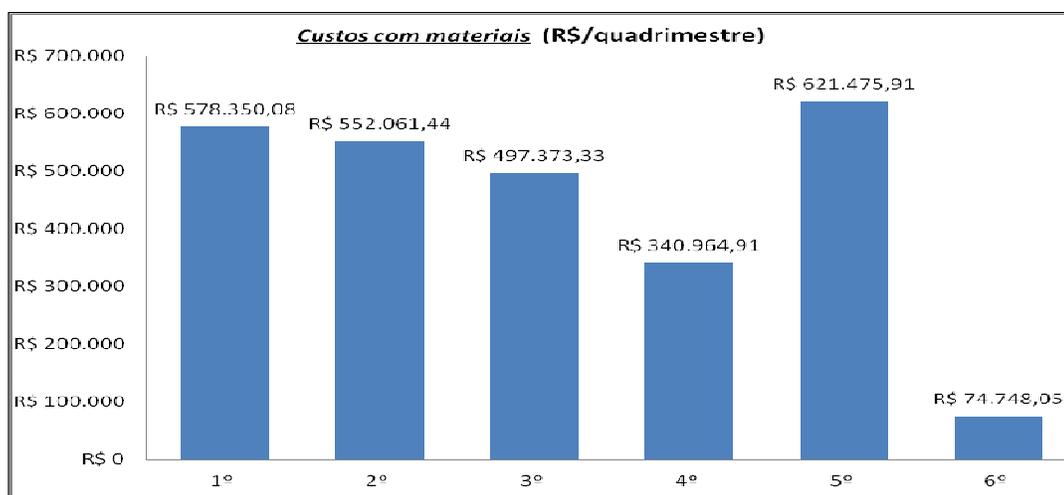
Antes de fechar contrato com o cliente a empresa apresenta ao mesmo o valor estipulado para o contrato que envolve o cálculo dos diversos custos envolvidos com o acréscimo do lucro esperado.

Os custos calculados são: custos com pessoal, pessoal hora adicional, alimentação, benefícios, cursos, EPI/EPC e uniformes, comunicação móvel, veículos próprios/ locados, bens próprios/ locados, material de consumo, subcontratação,

canteiro de obras e viagens/ estadias. Sendo que os valores de cada item se tratam de uma previsão.

Para auxiliar na análise do valor da sobra de materiais no término do contrato foram calculados os custos reais com materiais de aplicação, não sendo considerados para este trabalho os gastos com demais materiais como de escritório, por exemplo. Os valores obtidos são demonstrados no Gráfico 03, abaixo:

Gráfico 03- Custos com materiais durante o contrato



Fonte: Autor

O contrato com duração de 24 meses teve um custo total com materiais de R\$ 2.664.973,72, obtendo um custo mensal de 111.040,57 R\$/MÊS.

A fim de se fazer uma análise das possibilidades de aplicação do capital investido em demasia em estoques, foi demonstrado a título de exemplo, quanto de mão de obra poderia ser pago com tal valor.

Sabendo-se que o valor em estoque no final do contrato foi de R\$224.702,51, seguindo o parâmetro de mão de obra que poderia ser mantida durante o contrato, chegou-se a seguinte informação, Quadro 03:

Quadro 03- Custo salarial com funcionário (ajudante de obras)

CÁLCULO SALARIAL DE UM FUNCIONÁRIO NO TEMPO DE DURAÇÃO DO CONTRATO		
Salário base	Acréscimo por periculosidade	Tempo
R\$ 650,62	30%	24 meses
Resultado: R\$ 650,62 x 1,30 x 24 = 20299,34 R\$/funcionário		

Fonte: Autor

A partir do valor gasto com cada ajudante de obras durante os dois anos de contrato, chegou-se a conclusão de que com o valor investido a mais em estoque, conseguir-se-ia manter durante esse tempo 11 funcionários. (Nos cálculos não foram considerados encargos, apenas o que cada ajudante de obras recebe mensalmente).

Este número foi obtido pela seguinte equação:

$$\text{n}^{\circ} \text{ de funcionários} = \frac{\text{valor em estoque}}{\text{custo salarial por funcionário}}$$

$$\text{n}^{\circ} \text{ de funcionários} = \frac{\text{R\$ 224.702,51}}{20.299,34 \text{ R\$/funcionário}}$$

$$\text{n}^{\circ} \text{ de funcionários} = 11 \text{ ajudantes de obras}$$

Em média trabalharam na obra 24 ajudantes de obras. Sendo que atualmente apenas 14 destes continuam na empresa.

Em uma outra análise: se foram gastos mensalmente uma faixa de R\$ 111.040,57, e a sobra de materiais ficou em um valor de \$ 224.702,51, a empresa perdeu o equivalente a dois meses de compras.

Esses exemplos mostram como o capital investido em estoque deve ser muito bem gerido para garantir que o mesmo seja aplicado de maneira eficiente, ajudando a empresa na diminuição de custos.

4.6 Sugestões

Após a exposição das possíveis causas e da análise dos resultados, se torna possível a sugestão de melhorias para evitar que problemas de alto valor de estoque (investimento além do necessário) aconteçam no contrato seguinte.

- Para as atividades de recebimento, conferência quantitativa e qualitativa sugere-se que haja um maior comprometimento e atenção por parte do colaborador (almoxarife) para evitar retrabalhos e possíveis perdas devido a falhas no ato do recebimento dos materiais, liberando o entregador somente depois de toda mercadoria conferida.

- O espaço físico deve ser eficiente para suportar o dimensionamento de todos os itens para evitar acesso de pessoas não autorizadas, tendo como intenção manter o almoxarife informado de toda a movimentação.

- A identificação dos materiais em estoque pode ser feita pela etiquetagem de todos os itens de forma que a etiqueta contenha a descrição do material, a sua numeração de acordo com a descrição no sistema computacional, e a quantidade em estoque de forma que possa ser alterada sempre que houver a liberação de itens para evitar contradições entre a quantidade física e a descrita na etiqueta.

- Despacho de materiais de forma que no início do expediente (horário em que todos os técnicos coletam materiais para se dirigirem para as frentes de serviços) o atendimento seja feito por técnico. Cada técnico terá uma ficha manual onde serão anotadas a descrição dos materiais coletados, as quantidades de saída e o local de aplicação dos mesmos, sendo feita a atualização do sistema computacional com as informações das fichas, após o atendimento de todos os técnicos.

- A ideia é programar mensalmente um inventário dos itens classificados como A, através do resultado atacar as contradições existentes entre a quantidade física e a apresentada no sistema computacional de maneira a obter o maior controle possível das informações para melhor tomada de decisões de compra, por exemplo.

Para os itens de classificação B, realização do inventário a cada bimestre e os itens de classe C a cada quadrimestre. Cada inventário fará com que as informações em relação ao estoque sejam atualizadas, facilitando a tomada de decisões, otimizando o andamento diário da atividade. Os resultados de cada inventário devem ser armazenados num sistema de informação eletrônico por meio de planilha para que a cada nova conferência as informações sejam comparadas.

- Com a informação dos itens e quantidades em estoque mais confiável através das atualizações feitas a cada inventário, mais otimizadas as compras. A utilização do lote econômico de compras sendo aplicado prioritariamente para os itens classe A, evitará gastos maiores para a empresa e controlará os valores estocados devido ao conhecimento de que os itens ali estocados foram comprados através da análise de demanda e de menor custo de aquisição.

5 CONCLUSÃO

A preocupação das empresas com o gerenciamento de estoques vem do alto valor de capital investido.

O problema enfatizado no decorrer do trabalho foi: como a empresa pode gerir seu estoque evitando alto valor de sobra de materiais no fim do seu contrato com o cliente?

Dentro de uma empresa, toda e qualquer atividade seja ela relacionada a administração de estoques ou não deve ser realizada de maneira a conseguir melhores resultados. Na administração de estoques cada uma das atividades realizadas pelo seu gestor pode ser crítica para o processo, isso acontece pela interligação entre elas.

Na SKANSKA Brasil ao serem avaliadas as atividades de gestão de materiais observou-se que há de certa forma a falta de comprometimento dos envolvidos para a realização das atividades da melhor forma possível.

Falhas e contradições no setor de armazenagem de materiais ocasionam decisões equivocadas e custos além do necessário, por isso os materiais em estoque precisam ser inventariados em uma determinada periodicidade para que se tenha maior controle dos itens em posse, tornando a tomada de decisões mais confiável e de acordo com a realidade.

Após análise de todo o processo foi possível perceber que a compra de materiais muitas vezes eram feitas em quantidades desnecessárias devido a falta de conhecimento de itens já em estoque.

A sugestão para o novo contrato de maior controle de todas as atividades envolvidas à gestão materiais para aplicação, a realização de inventários periódicos, a direção de compras em lotes econômicos prioritariamente para os itens de valor mais significativo e a administração levando em conta a influência do tempo de contrato, da quantidade máxima de cada item paga pelo cliente e da demanda de serviços foi bem aceita pela empresa e deverão ser consideradas já para o contrato seguinte.

Além disso, indicadores de sobra deverão ser mensurados rotineiramente no final de cada contrato a fim de verificar a evolução de melhoria no controle da gestão de estoques.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. T. **Administração de Materiais**: uma introdução. São Paulo: Editora Atlas, 1999.
- BANZATO, E.; CARILLO JUNIOR, E.; BANZATO, J. M; MOURA, R. A.; RAGO, F. T. **Atualidades na Armazenagem**. São Paulo: IMAM, 2003.
- BATISTA, E. U. R. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso**: relatórios, artigos e monografias. Aracaju: FANESE, 2010.
- CASTIGLIONI, J. A. de M. **Logística Operacional**: guia prático. São Paulo: Érica, 2007.
- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- GURGEL, F. do A. **Administração do Fluxo de Materiais e de Produtos**. São Paulo: Editora Atlas, 1996.
- KRAJETWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de Produção e Operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- KUCHTA, J. **Como Economizar Espaço no Armazém**: 152 técnicas. São Paulo: IMAM, 1998.
- MARTINS, P. G.; CAMPOS ALT, P. R. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2001.
- PARRA FILHO, Domingos ; ALMEIDA SANTOS, João. **Metodologia Científica**. 4ª edição. São Paulo: Editora Futura, 1998.
- POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**: uma abordagem logística. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- ROSA, C. B. **Gestão de Almoxarifados**. São Paulo: Editora Edicta, 2003.
- SANTOS, Antônio Raimundo. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento**. 6ª edição. Rio de Janeiro, Editora DP&A, 2006.
- TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- VIANA, J. J. **Administração de Materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2000.