

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Informática**  
**Curso de Engenharia de Produção**

**ARMAZENAGEM E CONTROLE DE ESTOQUE DE CIMENTO**

*Léia Cristiane Denig*

**TCC-EP-47-2008**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Informática  
Curso de Engenharia de Produção

## **ARMAZENAGEM E CONTROLE DE ESTOQUE DE CIMENTO**

*Léia Cristiane Denig*

**TCC-EP-47-2008**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador(a): *Prof.(a): Dr. Wagner A. dos S. Conceição*

**Maringá – Paraná  
2008**

**Léia Cristiane Denig**

## **CONTROLE DE ESTOQUE DE CIMENTO**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

---

Orientador(a): Prof<sup>(a)</sup>. Dr. Wagner A. dos S. Conceição  
Departamento de Engenharia Química, DEQ

---

Prof<sup>(a)</sup>. Daiane M. Genaro Chirolí  
Departamento de Informática, CTC

---

Prof<sup>(a)</sup>. Dra. Veronice Slusarski Santana  
Departamento de Engenharia Química, DEQ

Maringá, setembro de 2.008.

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais Odilo e Dulce.

## EPÍGRAFE

*“A mente que se abre a uma nova idéia  
jamais volta ao seu tamanho original” –  
Albert Einsten*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela força espiritual concebida para com a concretização deste trabalho, aos meus pais, que por mesmo se encontrando distantes, não mediram esforços para serem meu alicerce e apoio para todas as minhas conquistas e realizações.

Aos meus irmãos e cunhados Leila, Leandro, Leísa, Heber e Edna, que independentemente de cada situação difícil, sempre confiaram em meus projetos e meus sonhos ajudando-me a realizá-los.

Aos meus sobrinhos Guilherme, Letícia, Bárbara e Gustavo que com suas alegrias, suas inocências, seus amores verdadeiros, encorajavam-me e mostravam-me, a força que existe dentro mim, que nem mesmo eu conhecia.

E não poderia deixar de agradecer a mais uma pessoa, a não menos importante, a qual me apoiou constantemente e que possui um projeto de vida semelhante ao meu, sei que mesmo longe torce muito para NOSSO futuro, para NOSSA felicidade e para NOSSA realização pessoal e profissional. À aquele que farei muito feliz : MEU NOIVO

Aos meus grandes amigos Roger, Ederaldo e João Paulo que muitas vezes houve discussões, brigas e desacordos, mas que foram os verdadeiros amigos que realmente sentiram na carne o quanto essa realização foi difícil, mas compensatória.

Ao meu orientador pela dedicação e compreensão, por sua presença nos momentos de dúvidas, principalmente pela paciência generosa no decorrer da realização deste trabalho.

As minhas amigas Priscilla e Greyci, com quem divido o mesmo teto e passo o maior tempo de meus dias, agradeço pela compreensão pelos dias em que o mal humor, a falta de tempo e a vontade de estar sozinha era necessária.

As professoras Veronice e Daiane, por aceitarem participar dessa fase de minha vida tão importante.

## RESUMO

O controle de estoque faz parte do PCP (planejamento e controle da produção) das empresas. Sendo de grande importância os cuidados tomados com ele, pois ali está aplicado grande parte do capital da organização. Em muitos lugares não tomam-se os devidos cuidados com o controle e o manuseio do estoque e isso pode gerar grandes transtornos, e muitas perdas. O cimento é um material delicado para seu armazenamento, necessitando de cuidados especiais para não comprometer o desempenho do produto que é tão importante na construção civil, do qual muitos usuários não têm o conhecimento de como acondicioná-lo ou até mesmo como transportar. Para isso existem normas e especificações passadas pelos fabricantes, para não ter futuros problemas por mau armazenamento do produto. Apresentamos algumas técnicas para melhor utilizar e controlar estoques, como *Just in time* e Curva ABC. Para este estudo foi realizado um levantamento das condições de estocagem e do controle do estoque de cimento em uma empresa do ramo da construção civil.

Palavras-chave: Controle de Estoque, Armazenamento, Cimento, *Just in time*, Curva ABC.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	1
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.3 ASPECTO ECONOMICO E DE MERCADO.....	2
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>3 CONTROLE DE ESTOQUE.....</b>	<b>9</b>
3.1 <i>JUST IN TIME</i> (JIT).....	12
3.2 CURVA ABC.....	13
<b>4 ESTOCAGEM DE CIMENTO .....</b>	<b>17</b>
4.1 ARMAZENAMENTO.....	17
<b>5 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>23</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>24</b>
6.1 ARMAZENAMENTO.....	24
6.1.1 <i>Identificação dos problemas</i> .....	24
6.2 CONTROLE DE ESTOQUE.....	26
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>29</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1: PRODUÇÃO MUNDIAL DE CIMENTO.....	3
FIGURA 1.2: CONSUMO MUNDIAL DE CIMENTO.....	4
FIGURA 1.3: PRODUÇÃO NACIONAL DE CIMENTO.....	5
FIGURA 1.4: FABRICAS NACIONAIS DE CIMENTO.....	5
FIGURA 1.5: CONSUMO DE CIMENTO NA REGIÃO SUL DO BRASIL.....	6
FIGURA 1.6: CONSUMO POR RAMO DE ATIVIDADE DE CIMENTO NA REGIÃO SUL DO BRASIL.....	7
FIGURA 3.1: MODELO DA CURVA ABC.....	16
FIGURA 4.1: MODELO DE ARMAZENAMENTO DE SACOS DE CIMENTOS .....	19
FIGURA 5.1: FACHADA DA EMPRESA "RIO VERDE MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO" .....	23
FIGURA 6.1: ESTOQUE DE CIMENTO DA EMPRESA COM USO DE PALETE.....	24
FIGURA 6.2: ESTOQUE DE CIMENTO DA EMPRESA SEM USO DE PALETE.....	25
FIGURA 6.3: SACO DE CIMENTO ESTOURADO NO ESTOQUE.....	25

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1.1: MAIORES PAISES PRODUTORES DE CIMENTO NO ANO DE 2005 .....	3
TABELA 1.2: MAIORES PAISES CONSUMIDORES DE CIMENTO NO ANO DE 2005 .....	5
TABELA 3.1: MODELO PARA CONFEÇÃO DA CURVA ABC.....	15
TABELA 6.1: MODELO DE CONTROLE DE VENDAS E COMPRAS .....	24
TABELA 6.2: RESULTADO DA COLETA DE DADOS DO MÊS AGOSTO/2008.....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JIT *Just in Time*

PCP *Planejamento e controle da produção*

# 1 INTRODUÇÃO

Toda organização tem a necessidade de manter um estoque, seja ele para a produção de um produto ou para a venda direta. E, certamente, poderão ter alguns problemas, caso não mantiver um controle adequado dos estoques, poderá ocasionar falta ou excesso dos mesmos.

Segundo Dias (2006, p. 21): “A administração de estoques não se preocupa somente com o fluxo diário entre vendas e compras, mas também com a relação lógica entre cada integrante deste fluxo, e traz uma mudança na forma tradicional de encarar o estoque nas suas diferentes formas, pois trata de um novo sistema de organização.”

Para Alcure (1980, p. 13): “A administração de estoques em uma empresa industrial visa atingir dois objetivos: a segurança do abastecimento do fluxo de produção da empresa e a redução das despesas com estoques a um nível compatível com a segurança desejada.”

## 1.1 Justificativa

Atualmente, a realidade de muitas organizações não são as melhores possíveis, pois algumas não têm um controle adequado do nível de estoque, outras fazem as compras por questão de conhecimento de vendas, mas sem nenhum controle documental, nem acompanhamento de demanda.

Para o desenvolvimento este trabalho, foi estudada uma empresa especializada no ramo da construção civil, especificamente em matéria-prima para a construção. Existindo muitos problemas para a aquisição de estoques, por não ter um controle de entrada e saída de mercadoria.

Após análise foi levado ao conhecimento da administração da empresa, algumas técnicas existentes para a elaboração do controle de estoque, nível de compra, estoque de segurança, quanto e o porquê comprar, controle de fornecedores, etc.

## 1.2 Definição e delimitação do problema

Para Dias (2006, p. 21): “As deficiências do controle de estoques normalmente são mostradas por reclamações contra sintomas específicos e não por críticas diretas a todo o sistema. Alguns desses sintomas encontrados normalmente são:

- Periódicas e grandes dilatações dos prazos de entrega para os produtos acabados e dos tempos de reposição para matéria-prima;
- Quantidades maiores de estoque, enquanto a produção permanece constante;
- Elevação do número de cancelamento de pedidos ou mesmo devoluções de produtos acabados;
- Variação excessiva da quantidade a ser produzida;
- Produção parada freqüentemente por falta de material;
- Falta de espaço para armazenamento;
- Baixa rotação dos estoques, obsolescência em demasia”.

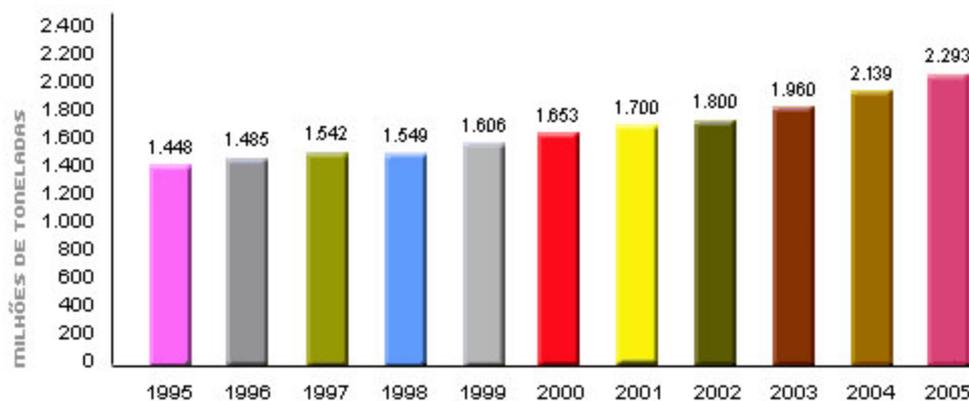
Segundo Alcure (1980, p. 13): “O problema de estoques ocorre em três fases da linha de produção: - estoques de matérias primas, estoques de produtos semi-elaborados e estoques de produtos acabados. Há que considerar também os estoques de materiais auxiliares”.

Para Ching (2001, p. 32): “O controle de estoque exerce influência muito grande na rentabilidade da empresa. Os estoques absorvem capital que poderia estar sendo investido de outras maneiras, desviam fundos de outros usos potenciais e tem o mesmo custo de capital que qualquer outro projeto de investimento da empresa. Aumentar a rotatividade do estoque libera ativo e economiza o custo de manutenção do inventário”.

## 1.3 Aspectos Econômicos e de Mercado

A seguir, apresentar-se-á alguns dados de produção e consumo de cimento Mundial, Nacional e da Região Sul.

A figura 1.1 tem-se o nível de produção mundial num período de 10 anos, do qual teve um aumento de 58,36% nos anos de 1995 a 2005. Mas, pela análise, pode-se observar que o crescimento é regular, não tendo muita diferença no crescimento ano a ano.



**Figura 1.1: Produção Mundial de Cimento.**

Fonte : Cimentos Itambé

A tabela 1.1 mostra os quinze maiores produtores do mundo no ano de 2.005, dentre os quais a China está em 1º lugar com 45,75% da produção mundial, já o Brasil está em 10º com apenas 1,71% .

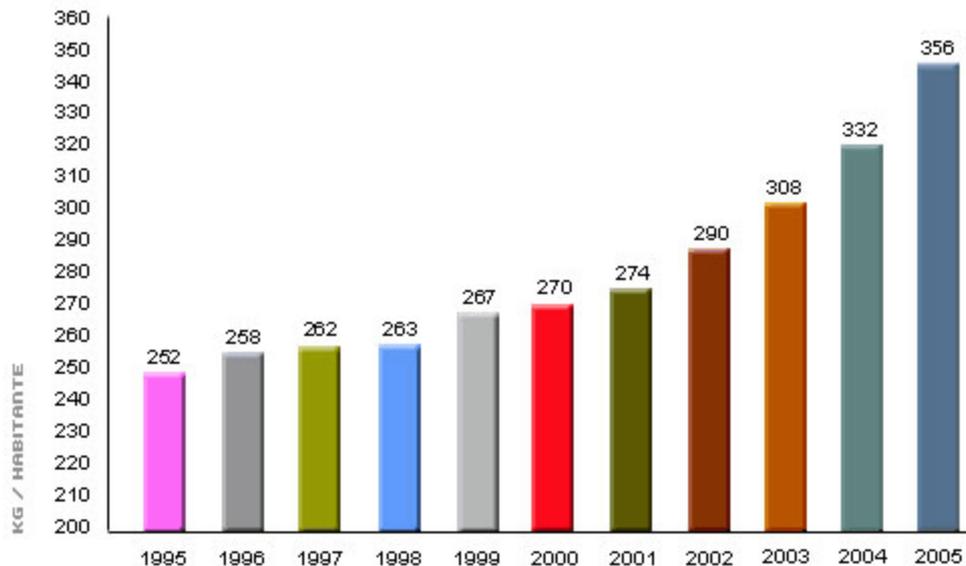
**Tabela 1.1: Maiores Países Produtores de Cimento no ano de 2005.**

Classif.	País	Produção*
1	China	1049,1
2	Índia	146,8
3	USA	100
4	Japão	73,5
5	Espanha	50,3
6	Rússia	49,5
7	Coréia do Sul	49,1
8	Itália	46,4
9	Turquia	45,6
<b>10</b>	<b>Brasil</b>	<b>39,2</b>
11	Tailândia	37,9
12	Egito	36,5
13	Indonésia	36,2
14	México	35,4
15	Irã	32,7
<b>TOTAL MUNDIAL</b>		<b>2293</b>

milhões de toneladas  
\*dados preliminares

Fonte : Cimentos Itambé

Já o consumo mundial manteve-se quase que constante no período de 1995 a 2001, tendo um aumento de apenas 8,73%, mas o grande aumento como mostra a Figura 1.2, foi no período de 2.002 a 2.005 com 29,93% de Kg/Habitante.



**Figura 1.2: Consumo Mundial de Cimento.**

**Fonte : Cimentos Itambé**

A Tabela 1.2 traz um comparativo de consumo mundial entre países, a qual compara o consumo aparente e o consumo per capita. Na tabela de Consumo aparente a China esta em 1º lugar em consumo com 1.027 milhões de toneladas, assim com também estava em 1º como produtor, o Brasil esta em 9º lugar com um consumo de 37 milhões de toneladas.

Já na classificação per capita a China passa para o 6º lugar com 788 kg/habitante\*ano, o Brasil não aparece entre os dez primeiros países, o maior país consumidor é a Espanha com 1.253kg/habitante\*ano.

A produção nacional em 2.006 estava em aproximadamente 42 milhões de toneladas de cimento, isso mostra um aumento de 20,81% num período de 10 anos, como demonstrado na Figura 1.3.

Tabela 1.2: Maiores Países Consumidores de Cimento no ano de 2005.

Consumo aparente (Dados de 2005)			Consumo per capita (Dados de 2005)		
Classif.	País	Consumo	Classif.	País	kg/hab.ano
1	China	1027	1	Espanha	1.253
2	Índia	137	2	Coréia do Sul	958
3	USA	128	3	Grécia	912
4	Japão	59	4	Portugal	823
5	Espanha	51	5	Itália	789
6	Rússia	46	6	China	788
7	Coréia do Sul	46	7	Tunísia	566
8	Itália	46	8	Turquia	482
<b>9</b>	<b>Brasil</b>	<b>37</b>	9	Japão	462
10	Turquia	35	10	Austrália	461

\*milhões de toneladas dados preliminares

Fonte : Cimentos Itambé

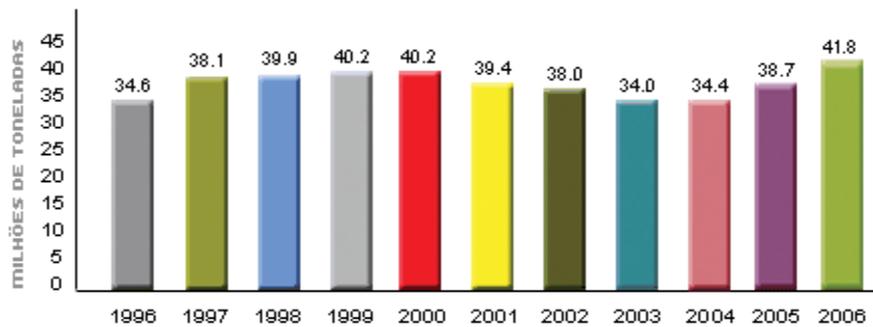


Figura 1.3: Produção Nacional de Cimento.

Fonte : Cimentos Itambé

O Brasil tem 10 fabricantes de cimento com um total de 57 fábricas, distribuídas pelo país, a Figura 1.4 mostra os números de fábricas por fabricante.

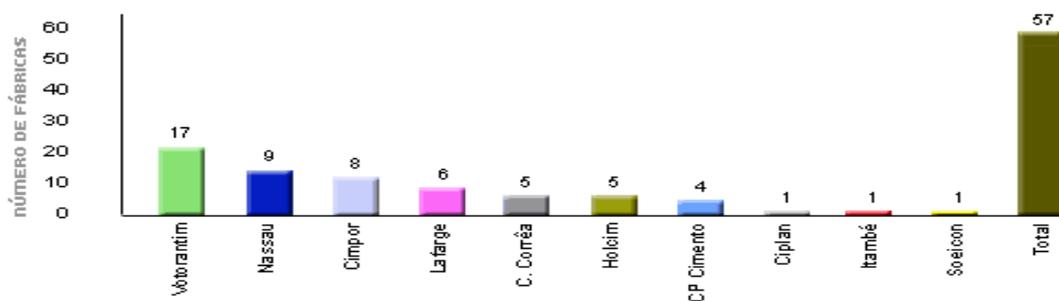
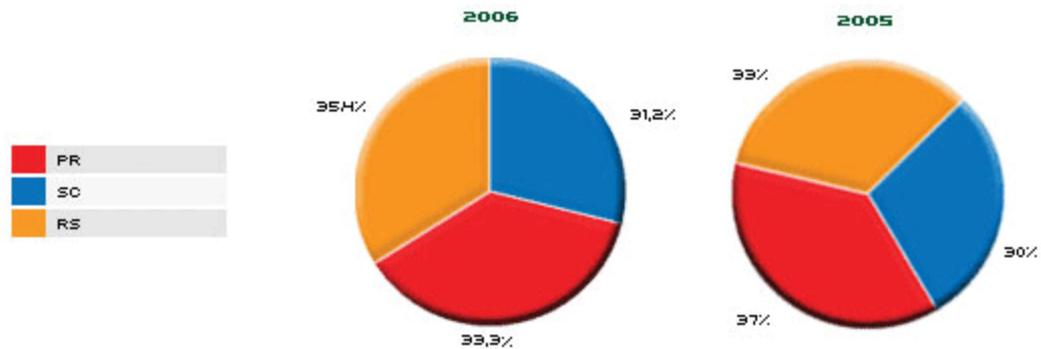


Figura 1.4: Fábricas Nacionais de Cimento.

Fonte : Cimentos Itambé

Na Figura 1.5 pode ser visto o consumo da região sul, comparando os anos de 2.005 e 2.006, na qual o estado do Paraná teve uma redução de 3,7% do seu consumo, já o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, teve um aumento de 2,4% e 1,2%.



**Figura 1.5: Consumo de cimento na Região Sul do Brasil.**

**Fonte : Cimentos Itambé**

As informações, apresentada na Figura 1.6, são alguns demonstrativos de consumo por ramo de atividade de cada estado do sul do país, comparando os anos de 2.005 e 2.006. No estado do Paraná, a revenda, que é o maior consumidor, teve uma queda de 4%, enquanto que as concreteira, industrial e fibrocimento teve uma aumento de 1% a 2%.

Assim como Santa Catarina e Rio Grande do Sul, também teve uma redução no consumo pela revenda, e um aumento ou mantiveram-se nos mesmos índices os demais setores.

Mas entre os três estados, o que detém o maior consumo por revenda é o Rio Grande do Sul com 14% a mais que o Santa Catarina que esta em último lugar. Já pelas concreteiras Santa Catarina tem o maior índice de consumo, sendo 8% a mais que o do Paraná.

Logo o Paraná fica com a seguinte classificação entre os ramos de atividades;

- 2º lugar em Revenda;
- 1º lugar em Fibrocimento;
- 2º lugar em Industrial;
- 3º lugar em Concreteria;
- 2º lugar empatado com Santa Catarina em Construtoras.

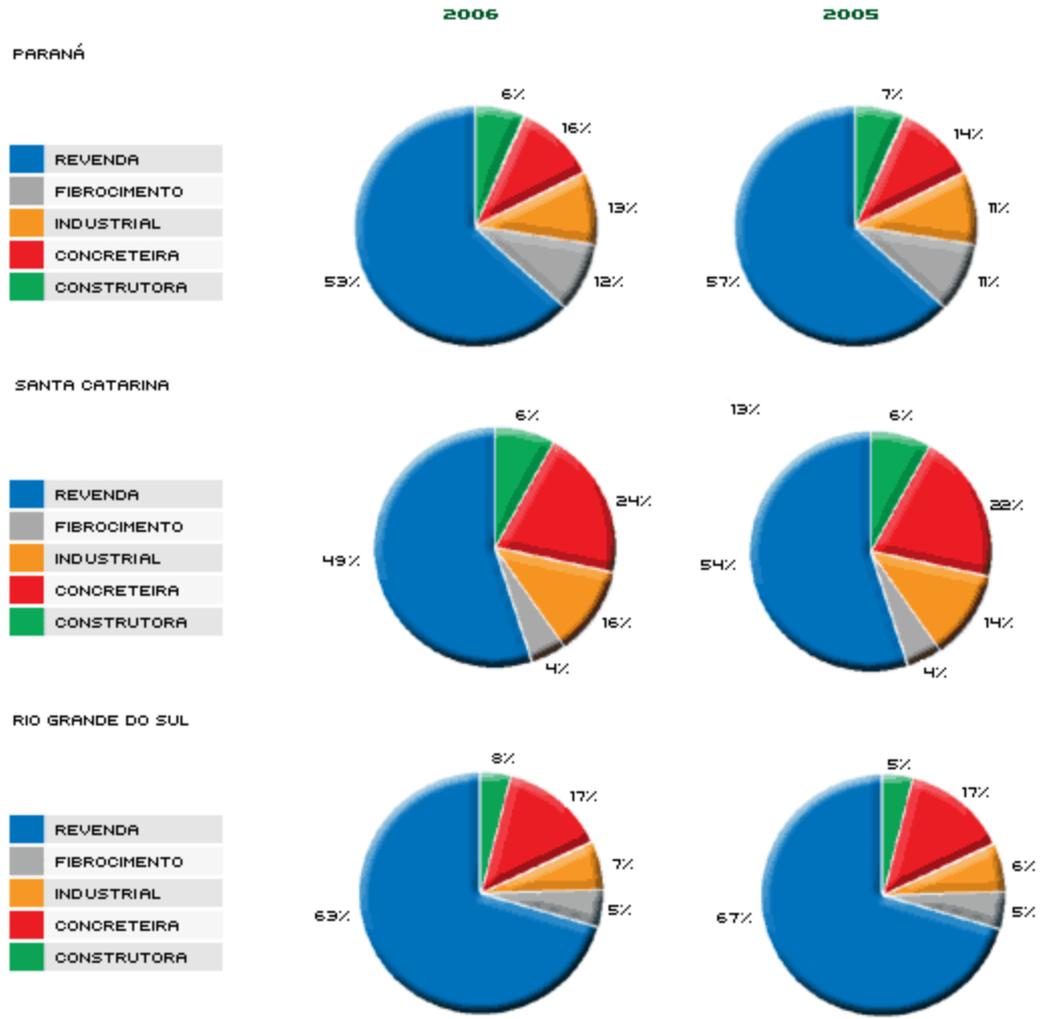


Figura 1.6: Consumo por Ramo de Atividade de cimento na Região Sul do Brasil.

Fonte : Cimentos Itambé

## **2 OBJETIVOS**

Este trabalho tem por objetivo demonstrar as falhas existentes no controle de estoque e no armazenamento de cimento em uma pequena empresa de comércio de materiais de construção, apontando métodos e procedimentos, os quais solucionarão tais problemas para qualquer organização.

### 3 CONTROLE DE ESTOQUE

Controle de estoque é o procedimento adotado para registrar, fiscalizar e gerir a entrada e saída de mercadorias e produtos seja numa indústria ou no comércio. O controle de estoque deve ser utilizado tanto para matéria-prima, mercadorias produzidas e/ou mercadorias vendidas (CORREA, 1974).

O objetivo do controle de estoque é também financeiro, pois a manutenção de estoques é cara e o gerenciamento do estoque deve permitir que o capital investido seja minimizado. Ao mesmo tempo, não é possível para uma empresa trabalhar sem estoque.

Portanto, um bom controle de estoque passa primeiramente pelo planejamento desse estoque. Quais produtos ou matérias-primas oferecem vantagens ao serem estocadas? Para saber a resposta é preciso levar em conta o prazo de entrega do fornecedor, perecibilidade, demanda, entre outros fatores. Esse levantamento irá determinar o que e quanto deverá permanecer em estoque, a periodicidade da reposição e o grau de prioridade de cada item. Também irá determinar as necessidades físicas para a estocagem dos produtos (MESSIAS, 1974).

Um modelo básico de controle de estoque deve registrar:

- Data de entrada, tipo, quantidade, custo unitário e custo total de cada mercadoria adquirida;
- Data de saída, tipo, quantidade, custo unitário e custo total de cada mercadoria vendida;
- Saldo entre mercadorias adquiridas e vendidas.

Esse modelo, também chamado de ficha de controle de estoque, é o instrumento utilizado para acompanhar a movimentação de entrada e saída do estoque. Matérias-primas e mercadorias devem ser controladas, com registros detalhados sobre cada item. Ao discriminar o tipo, por exemplo, é importante registrar o máximo possível de dados sobre cada item. Um outro registro importante na ficha de controle de estoque é a “localização” do produto dentro do estoque (CORREA, 1974).

Existem hoje diversos programas e softwares de controle de estoque disponíveis no mercado. A escolha do programa mais adequado irá depender do seu tipo de negócio, tamanho de sua empresa, necessidades específicas e o grau de informatização do ambiente de sua empresa. Existem softwares adequados para todo tipo de operação – desde controles de estoque simples, instalados num computador no escritório da empresa, passando por sistemas básicos de controle de estoque através da venda no caixa, muito utilizado por pequenos comércios, até sistemas complexos e com alto grau de controle para grandes empresas comerciais e industriais.

Como parte fundamental da administração inteligente de uma empresa, o controle de estoque deve ser feito rigorosamente e seguindo os melhores princípios da boa gestão.

Muitos empresários de primeira viagem, não sabem exatamente o que devem fazer para melhorar o rendimento de suas empresas e muitos deles buscam um modelo de controle de estoque, ao qual possam se basear para gerenciar melhor seus negócios. Para elaborar o controle de estoque das mercadorias, parte do estoque da empresa o funcionário pode tentar realizá-lo de forma manual – o que possivelmente lhe será pedido para realizar todos os dias – ou basear-se na consulta de um modelo que lhe sirva de guia sobre como proceder. Uma das primeiras dicas é colocar sempre a data em que está sendo realizada a contagem e de preferência a hora e o nome da pessoa que está procedendo à contagem, de forma a poder identificar qualquer possível falha caso esta ocorra. Consultar um modelo de controle de estoque antes de se aventurar a criar seu próprio método de contagem é uma atitude esperta do empresário que quer poupar tempo e dinheiro e não fazer nada de errado em sua empresa.

Para gerenciar bem uma empresa, é necessário que o empresário adquira um bom programa de controle de estoque, para cuidar da parte de contagem das atividades ocorrentes no dia a dia da empresa, de forma que através dele seja possível saber todos os detalhes da atuação de cada pessoa neste meio.

Por meio das compras e vendas realizadas pela empresa é que os programas de controle de estoque atuam basicamente. Além disso, eles possuem um sistema que pode cadastrar todos os fornecedores filiados à empresa, o volume de compra ou venda mensal. Outra característica é a de poder apresentar um orçamento detalhado do que seja necessário para o próximo mês de atividade na empresa.

O software de controle de estoque é um excelente investimento para a pequena empresa começar a poupar tempo e a modernizar seu equipamento, porém, de igual forma deverá haver um investimento na capacitação e preparação de seu pessoal para que eles aprendam a usar o programa sem dificuldade.

Controlar as coisas não é fácil. Para um dono ou gerente de empresa que precisa estar sempre controlando o que entra e o que sai do estoque, uma das dicas que deve ser seguida é conseguir um bom e confiável sistema que lhe auxilie na administração de todo o material de forma que ele consiga ainda realizar suas outras funções.

Existem muitos artigos, revistas e livros relacionados com a pesquisa em estudo, muitos métodos e técnicas já desenvolvidas e aplicadas, obtendo um bom resultado, seguem alguns conceitos:

- *Just in time (JIT)*: visa atender a demanda instantaneamente, com qualidade e sem desperdícios. Seus princípios são: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e compromisso.
- Fluxo descontínuo de material: é um sistema clássico, muito conhecido como método de empurrar estoque, *push*.
- Curva ABC: cada produto deve ser classificado de acordo com seus requisitos antes de se estabelecer uma política adequada de estoque.
- Balanceamento de capacidade: este não é um método muito usual, pois uma fábrica balanceada não é algo possível ou desejável.
- Fluxo contínuo de material: começou com o conceito do JIT, hoje conhecido como método de puxar estoque *pull*.
- Fluxo sincrônico de material: a produção e a distribuição se tornam integradas por meio do uso de tecnologia de informação.
- Estoque mínimo: é a menor quantidade de material que deverá existir no estoque para prevenir qualquer eventualidade ou situação de emergência, quer provocada pelo consumo anormal do material, quer conseqüente de irregularidades no prazo de sua entrega.

- **Estoque médio:** é o nível médio de estoque, em torno do qual as operações de suprimento e consumo se realizaram. Considerado geralmente como sendo 50% da quantidade a pedir mais o estoque mínimo.

### **3.1 Just in time (JIT)**

O principal objetivo do JIT é a diminuição dos estoques e a conseqüente redução de custos, mas também ajuda a aumentar o giro de capital e melhora a produtividade total, pois, com ele, torna-se necessária menos área disponibilizada e menor capital empatado. A produção baseada no JIT é puxada (pull system). Isto significa que um produto só é fabricado quando é feito um pedido de compra por parte do cliente. A implantação de um sistema de produção JIT requer uma grande flexibilidade na programação da linha de produção e, acima de tudo, uma ótima sincronia de trabalho entre cliente e fornecedores (TUBINO, 2000).

Uma das principais dificuldades que surgem na adoção do JIT consiste no tempo de transporte do produto entre fornecedor e cliente. Uma grande distância entre os dois pode inviabilizar totalmente o fornecimento do produto dentro do tempo necessário para que ele seja utilizado na linha de montagem.

As principais vantagens do JIT através da análise dos principais critérios competitivos das organizações. O JIT proporciona a redução de custos pela eliminação de estoques. Em relação à qualidade, o sistema evita que os defeitos fluam ao longo do fluxo de produção. O JIT aumenta, ainda, a flexibilidade de resposta e a velocidade do fluxo de produção. Por fim, a confiabilidade das entregas também é aumentada através da ênfase na manutenção preventiva e da flexibilidade dos trabalhadores (MARTINS, 2006).

Por outro lado, as principais limitações do JIT referem-se à necessidade de que a demanda seja razoavelmente estável, para que se consiga balancear os recursos, e à complexidade dos roteiros de produção, caso haja grande variedade de produtos (MARTINS, 2006).

Diversas ferramentas e métodos podem ser utilizados para a redução de perdas no processo produtivo e conseqüente melhoria da produtividade: kanban, troca rápida de ferramenta, célula de manufatura, mapeamento do fluxo de valor, operário polivalente, além de outras.

### 3.2 Curva ABC

A técnica ABC é uma aplicação da teoria desenvolvida pelo economista italiano Vilfredo Pareto. Estudando a distribuição de renda, ele percebeu que uma grande parcela da renda total está concentrada em um pequeno grupo de pessoas. Ampliando a abrangência deste princípio, Juran, considerado um dos “Gurus da Qualidade”, percebeu que uma pequena variedade de defeitos é responsável por uma grande porcentagem dos problemas em relação à qualidade dos produtos. É a própria aplicação, em Controle da Qualidade, do princípio de Pareto: “poucos vitais e muitos triviais” (TUBINO, 2000).

O desenvolvimento e a utilização de computadores cada vez mais baratos e potentes tem possibilitado o surgimento de "softwares mais amigáveis" que conduzem ao rápido e fácil processamento do grande volume de dados, muitas vezes requerido por este tipo de análise, principalmente em ambientes industriais.

A curva ABC tem sido bastante utilizada para a administração de estoques, para a definição de políticas de vendas, para o planejamento da distribuição, para a programação da produção e uma série de problemas usuais de empresas, quer sejam estas de características industriais, comerciais ou de prestação de serviços (HOBBS, 1976).

Trata-se de uma ferramenta gerencial que permite identificar quais itens justificam atenção e tratamento adequados quanto à sua importância relativa.

Classicamente uma análise ABC consiste da separação dos itens de estoque em três grupos de acordo com o valor de demanda anual, em se tratando de produtos acabados, ou valor de consumo anual quando se tratarem de produtos em processo ou matérias-primas e insumos. O valor de consumo anual ou valor de demanda anual é determinado multiplicando-se o preço ou custo unitário de cada item pelo seu consumo ou sua demanda anual (TUBINO, 2000).

Assim sendo, como resultado de uma típica classificação ABC, surgiram grupos divididos em três classes, como segue:

- Classe A : Itens que possuem alto valor de demanda ou consumo anual.

- Classe B : Itens que possuem um valor de demanda ou consumo anual intermediário.
- Classe C : Itens que possuem um valor de demanda ou consumo anual baixo.

Uma classificação ABC de itens de estoque tida como típica apresenta uma configuração na qual 20% dos itens são considerados A e que estes respondem por 65% do valor de demanda ou consumo anual. Os itens B representam 30% do total de número de itens e 25% do valor de demanda ou consumo anual. Tem-se ainda que os restantes 50% dos itens e 10% do valor de consumo anual serão considerados de classe C.

Embora se reconheça que tais percentuais de classificação possam variar de empresa para empresa, é importante observar que o princípio ABC no qual uma pequena percentagem de itens é responsável por uma grande percentagem do valor de demanda ou consumo anual, normalmente ocorre.

Apesar da configuração acima ser válida como "padrão típico", em se tratando de curva ABC a classificação não deve ter como regra rígida ser composta por três classes.

Assim, uma análise ABC deve obrigatoriamente refletir a dificuldade de controle de um item e o impacto deste item sobre os custos e a rentabilidade, o que de certa maneira pode variar de empresa para empresa. Deve-se ter em mente ainda que, apesar da análise ABC ser usualmente ilustrada através do valor de consumo anual, este é apenas um dos muitos critérios que pode afetar a classificação de um item.

A seguir, alguns fatores que afetam a importância de um item e que podem ser utilizados como critérios qualificadores numa análise ABC:

- Custo unitário;
- Cuidados de armazenagem para um item;
- Custos de falta de material;
- Mudanças de engenharia (projeto).

Em várias empresas, uma análise ABC é preparada freqüentemente para determinar o método mais econômico para controlar itens de estoque, pois, através dela torna-se possível

reconhecer que nem todos os itens estocados merecem a mesma atenção por parte da administração ou precisam manter a mesma disponibilidade para satisfazer os clientes. Assim, conduzir uma análise ABC é com frequência um passo muito útil no projeto de um programa de ação para melhorar a performance dos estoques, reduzindo tanto o capital investido em estoques como os custos operacionais.

Os materiais considerados como classe A merecem um tratamento administrativo preferencial no que diz respeito à aplicação de políticas de controle de estoques, já que o custo adicional para um estudo mais minucioso destes itens é compensado. Em contrapartida, os itens tidos como classe C não justificam a introdução de controles muito precisos, devendo receber tratamento administrativo mais simples. Já os itens que foram classificados como B poderão ser submetidos a um sistema de controle administrativo intermediário entre aqueles classificados como A e C.

É inegável a utilidade da aplicação do princípio ABC aos mais variados tipos de análise onde busca-se priorizar o estabelecimento do que é mais ou menos importante num extenso universo de situações e, por conseqüência, estabelecer-se o que merece mais ou menos atenção por parte da administração, particularmente no que diz respeito às atividades de gestão de estoques (MARTINS, 2006).

Porém, a simples aplicação do princípio ABC sem considerar aspectos diferenciados inerentes aos materiais quanto à sua utilização, aplicação e aquisição, poderá trazer distorções quanto à classificação de importância e estratégias de utilização dos mesmos.

**Tabela 3.1 : Modelo para confecção da curva ABC.**

1	Necessidade da Curva ABC Discussão Preliminar Definição dos Objetivos
2	Verificação das Técnicas para Análise Tratamento de Dados Cálculo Manual, Mecanizado ou Eletrônico
3	Obtenção da Classificação: Classe A Classe B e Classe C sobre a Ordenação Efetuada Tabelas Explicativas e Traçado do Gráfico ABC
4	Análise e Conclusões
5	Providências e Decisões

Fonte : Administração de Materiais, 5ª Edição.

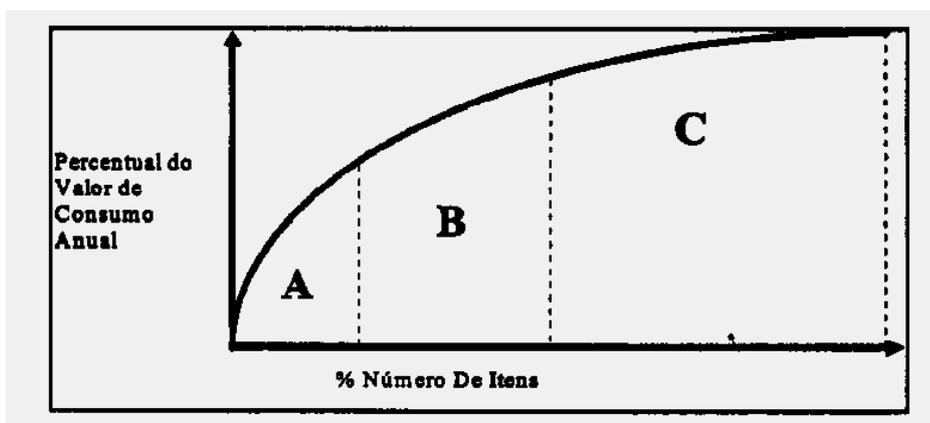


Figura 3.1: Modelo de Curva ABC.

## 4 ESTOCAGEM DE CIMENTO

O cimento do tipo portland é o material de construção de mais extenso uso no mundo. Apesar de sua invenção ter ocorrido há mais de um século e, em nosso País, sua efetiva produção ter-se iniciado há cerca de 75 anos, muitos são os que fazem uso dele sem conhecê-lo com maior rigor (CIMENTOS ITAMBE, 2008).

O cimento portland foi criado por um construtor inglês, Joseph Aspdin, que o patenteou em 1824. Nessa época, era comum na Inglaterra construir com pedra de Portland, uma ilha situada no sul desse país. Como o resultado da invenção de Aspdin se assemelhasse na cor e na dureza a essa pedra de Portland, ele registrou esse nome em sua patente. É por isso que o cimento é chamado cimento portland (ABCP, 2002).

Há tempos havia no Brasil, praticamente, um único tipo de cimento portland. Com a evolução dos conhecimentos técnicos sobre o assunto, foram sendo fabricados novos tipos. A maioria dos tipos de cimento portland hoje existentes no mercado servem para o uso geral. Alguns deles, entretanto, tem certas características e propriedades que os tornam mais adequados para determinados usos, permitindo que se obtenha um concreto ou uma argamassa com a resistência e durabilidade desejadas, de forma bem econômica.

### 4.1 Armazenagem

O cimento é embalado em sacos de papel kraft de múltiplas folhas. Trata-se de uma embalagem usada no mundo inteiro, para proteger o cimento da umidade e do manuseio no transporte, ao menor preço para o consumidor. Além disso, o saco de papel é o único que permite o enchimento com material ainda bastante aquecido, por ensacadeiras automáticas, imprescindíveis ao atendimento do fluxo de produção (ao contrário de outros tipos de embalagem já testados, como a de plástico). Mas, o saco de papel protege pouco o cimento nele contido da ação direta da água (SOUZA, 2001).

Se o cimento entrar em contato com a água na estocagem, ele vai empedrar ou endurecer antes do tempo, inviabilizando sua utilização na obra ou fábrica de pré-moldados e artefatos de cimento.

A água é o maior aliado do cimento na hora de confeccionar as argamassas e os concretos. Mas é o seu maior inimigo antes disso. Portanto, é preciso evitar a todo custo que o cimento estocado entre em contato com a água. Essa água não vem só da chuva, de uma torneira ou de um cano furado, mas também se encontra, sob forma de umidade, no ar, na terra, no chão e nas paredes (SOUZA, 2001).

Por isso, o cimento deve ser estocado em local seco, coberto e fechado de modo a protegê-lo da chuva, bem como afastado do chão, do piso e das paredes externas ou úmidas, longe de tanques, torneiras e encanamentos, ou pelo menos separado deles.

Recomenda-se iniciar a pilha de cimento sobre um tablado de madeira, montado a pelo menos 30 cm do chão ou do piso e não formar pilhas maiores do que 10 sacos. Quanto maior a pilha, maior o peso sobre os primeiros sacos da pilha. Isso faz com que seus grãos sejam de tal forma comprimidos que o cimento contido nesses sacos fica quase que endurecido, sendo necessário afotá-lo de novo, antes do uso, o que pode acabar levando ao rompimento do saco e à perda de boa parte do material. A pilha recomendada de 10 sacos também facilita a contagem, na hora da entrega e no controle dos estoques.

É recomendável utilizar primeiro o cimento estocado há mais tempo, deixando o que chegar por último para o fim, o que evita que um lote fique estocado por tempo excessivo, já que o cimento, bem estocado, é próprio para uso por três meses, no máximo, a partir da data de sua fabricação.

Tomados todos os cuidados na estocagem adequada do cimento para alongar ao máximo sua vida útil, ainda assim alguns sacos de cimento podem se estragar. Às vezes, o empedramento é apenas superficial. Se esses sacos forem tombados sobre uma superfície dura e voltarem a se afofar, ou se for possível esfarelar os torrões neles contidos, entre os dedos, o cimento desses sacos ainda se prestará ao uso normal. Caso contrário, ainda se pode tentar aproveitar parte do cimento, peneirando-o. O pó que passa numa peneira de malha de 5mm (peneira de feijão) pode ser utilizado em aplicações de menor responsabilidade, tais como pisos, contrapisos e calçadas, mas não deve ser utilizado em peças estruturais, já que sua resistência ficou comprometida, pois parte desse cimento já teve iniciado o processo de hidratação (BAUER, 1985).

Enfim, observa-se que é fundamental a estocagem correta, pois não apenas há o risco de perder-se parte do cimento, como também acaba-se reduzindo a resistência final do cimento que não chegou a estragar.

O site do Cimento Itambé - 2008, traz algumas dicas de como armazenar e transportar corretamente os sacos de cimentos:

1. O principal problema relativo ao transporte e armazenamento do cimento é a hidratação dos seus grãos. Cuidados devem ser tomados, pois o cimento é vulnerável à umidade.
2. Em função do grau de hidratação do cimento (empedramento), haverá em correspondência uma queda na resistência do concreto ou argamassa.
3. O cimento deve ser armazenado em local bem protegido da ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade.
4. Para o estoque de cimento, a pilha deve ser constituída de no máximo 10 sacos. As pilhas devem ser feitas sobre estrados de madeira com altura de 10 cm, para que se impeça o contato direto com o piso. Os sacos não devem estar em contato com as paredes ou o teto, guardando destes, distâncias mínimas de 10 cm e 50 cm respectivamente (Figura 4.1).

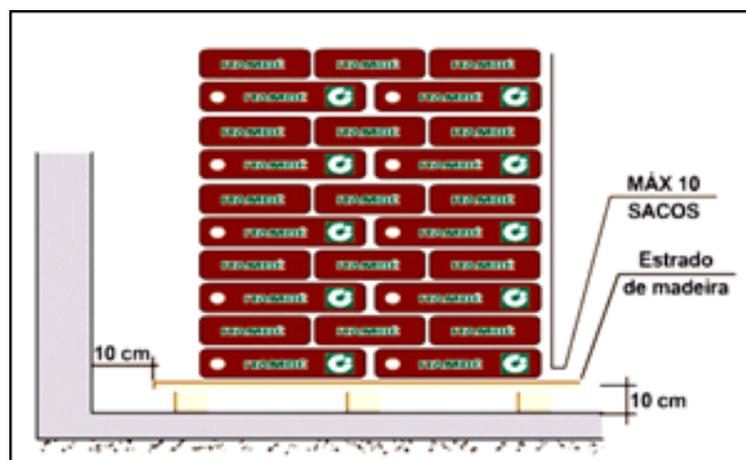


Figura 4.1: Modelo de Armazenamento de sacos de Cimento.

5. Lotes de cimento recebidos em datas diversas não devem ser misturados e têm que ser colocados separados, de maneira a facilitar sua inspeção e o seu uso por ordem de idade.
6. Cuidados especiais no armazenamento são necessários quando se estiver utilizando cimentos de marcas, tipos ou classes diferentes, para impedir a troca involuntária.
7. A quantidade total de cimento armazenada deve ser suficiente para garantir o uso em período de produção máxima, sem reabastecimento, mas deve-se cuidar para que o prazo de validade do produto não seja ultrapassado.
8. Para dimensionar o estoque de cimento ensacado, deve-se atentar para que seu prazo de validade não seja ultrapassado. Aconselha-se seu uso no prazo de 90 dias a partir da data de fabricação que consta na embalagem.
9. O cimento pode ser entregue no local da obra a granel (silo-reboque) ou em sacos invioláveis. O silo-reboque é lacrado na fábrica, não sendo permitida a aceitação no local da obra quando os lacres se encontrarem violados.
10. As bocas de saída e entrada de cimento do silo-reboque devem estar em boas condições de vedação, evitando a entrada de umidade.
11. O veículo utilizado para transporte do cimento deve estar em boas condições, evitando o rasgamento dos sacos ou a incidência de chuva na carga. Os sacos deverão estar cobertos por lonas em boas condições.
12. Deve-se ler atentamente as instruções de uso contidas no saco de cimento.
13. Não se aconselha o uso do cimento sob temperaturas elevadas, em função da perda de água e o aparecimento de fissuras.
14. A Norma Brasileira estipula a validade do cimento em 90 (noventa) dias a partir da data de expedição, para cimentos ensacados. Porém, alguns fabricantes nacionais adotam prazos inferiores, tendo em vista as condições climáticas de cada região, para assegurar a qualidade do cimento.

15. Para o cimento a granel, estocado em silo, recomenda-se adotar o prazo de validade de seis meses. Vencido esse prazo, o cimento deve ser re-ensaiado, podendo ser rejeitado caso não satisfaça a qualquer exigência da Norma.

16. Os materiais contaminantes mais comuns no cimento são: areia, cal e outros tipos de cimento. Recomenda-se atenção especial com veículos que transportam também, produtos químicos e cereais. Ensaio no produto sob suspeita de contaminação deverão ser efetuados para garantia da qualidade do cimento.

17. É comum a associação da cor do cimento à sua resistência mecânica, “quanto mais escuro mais resistente”. Porém, a tonalidade não tem influência no desempenho ou na qualidade do cimento. A cor está relacionada com a origem de matérias-primas e adições.

18. O lote de cimento é automaticamente aceito sempre que os resultados dos ensaios atenderem às exigências da Norma. Entende-se por lote a quantidade máxima de 30t, referente ao cimento do mesmo produtor, entregue na mesma data e mantida nas mesmas condições de armazenamento.

19. Quando os resultados de ensaios da análise do cimento não atenderem às condições específicas constantes na Norma, o impasse deve ser resolvido por meio da utilização de exemplar reservado para a repetição dos ensaios, que devem ser efetuados em laboratório escolhido por consenso entre as partes.

20. Não deve ser aceito o cimento entregue em saco rasgado, molhado ou avariado durante o transporte. Do mesmo modo, não deve ser aceito o cimento transportado a granel, quando houver sinais evidentes de contaminação.

21. O saco que apresentar variação superior a 2%, para mais ou para menos, dos 50 kg líquidos, deve ser rejeitado. Se a massa média dos sacos, em qualquer lote, obtida pela pesagem de 30 unidades tomadas ao acaso, for inferior a 50 kg, todo o lote deve ser rejeitado.

22. Não se recomenda o uso do cimento do tipo CP V-ARI para a execução de emboço ou reboco, por ser muito fino e gerar alto calor de hidratação, além de deixar o revestimento com excesso de rigidez.

23. Pode-se utilizar sacos de cimento vazios para fazer a cura de lajes e pisos. Molha-se o saco de cimento encharcando-o bem, e posiciona-se o mesmo sobre a peça a ser curada.

24. Se sobrar cimento em um saco aberto, deve-se transferi-lo para um saco plástico e fechar bem, de modo que não entre umidade. Desta forma, o cimento mantém suas propriedades por mais tempo sem perder resistência.

## 5 ESTUDO DE CASO

Para o desenvolvimento deste, foram coletados dados de uma empresa que atua no ramo da construção civil a 20 anos, sua sede esta localizada na Av. Tupãssi, 4945 em Assis Chateaubriand – Pr, conhecida como “Rio Verde Materiais para Construção” (Figura 5.1).



**Figura 5.1: Fachada da Empresa “Rio Verde Materiais para Construção”.**

**Fonte: Arquivo da empresa.**

Pela empresa possuir uma variação de itens em seu estoque, foi selecionado o material de mais fluxo no estoque, qual a melhor técnica para controlá-lo, e um comparativo dos métodos utilizados.

O item escolhido foi o cimento, por ser um produto de muita saída e um fluxo alto de compras e vendas. Foram levantados dados de como está sendo armazenado esse material, quais são os números de vendas e a quantidade de compras.

Hoje na empresa não existe nenhuma forma de controle, de vendas e compras de produto, quem determina o que comprar e quanto é o responsável pela empresa por conhecimento de vendas, entretanto foi elaborado uma tabela para coletar esses dados.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Armazenamento

O levantamento dos dados quanto ao armazenamento atual Figuras 6.1, 6.2 e 6.3, foi feita pelos proprietários da empresa.

#### 6.1.1 Identificação dos problemas

A Figura 6.1 mostra o mau acondicionamento dos sacos de cimento, apesar de estar sobre um palete, os sacos estão encostados na parede e com excesso de volume em cada pilha.



Figura 6.1: Estoque de cimento da empresa com uso de palete.

Fonte : Arquivo da empresa.

E na Figura 6.2, encontra-se os sacos colocados direto no piso, além de estarem com excesso de sacos nas pilhas e encostados na parede.



**Figura 6.2: Estoque de cimento da empresa sem uso de palete.**

**Fonte : Arquivo da empresa.**

A Figura 6.3 traz um saco de cimento estourado, o que pode ocorrer pelo mau acondicionamento e transporte.



**Figura 6.3: Saco de cimento estourado no estoque.**

**Fonte : Arquivo da empresa.**

Com base nas figuras apresentadas e na revisão deste trabalho fica claro que a um desperdício, de sacos de cimento pois a armazenagem não segue os métodos apresentados para estocagem, mesmo assim o cimento recolhido de sacos furados e do chão e revendido a granel, para uso que não comprometa a estrutura de edificações.

## 6.2 Controle de Estoque

A empresa não apresenta nenhum método de controle de estoque de cimento, sendo assim foi desenvolvido uma planilha para que fosse coletado os dados e tivesse uma estimativa do comportamento da entrada e saída de sacos de cimento, Tabela 6.6

Tabela 6.1: Modelo de controle de vendas e compras.

<b>CONTROLE DE CIMENTO</b>				
<b>AGOSTO/2008</b>				
<b>Estoque inicial:</b> _____				
<b>Data</b>	<b>Venda</b>		<b>Compra</b>	<b>Estoque</b>
	<b>Quantidade</b>	<b>Total</b>	<b>Quantidade</b>	
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>	<b>DOMINGO</b>			
<b>4</b>				

Os dados foram coletados pelos proprietários, e os resultados foram apresentados na Tabela 6.2.

**Tabela 6.2: Resultado da coleta de dados do Mês  
Agosto/2008.  
AGOSTO/2008**

**Estoque inicial: 84**

Dia	Quantidade		Estoque dia	Dia	Quantidade		Estoque dia
	Venda	Compra			Venda	Compra	
1	16	-	68	17	-	-	-
2	21	-	47	18	17	-	52
3	-	-	-	19	20	-	32
4	42	-	5	20	31	200	201
5	29	100	76	21	19	-	182
6	115	250	211	22	11	-	171
7	31	-	180	23	21	-	150
8	18	-	162	24	-	-	-
9	19	-	143	25	13	-	137
10	-	-	-	26	15	-	122
11	13	-	130	27	32	100	190
12	14	-	116	28	21	-	169
13	23	-	93	29	19	-	150
14	11	-	82	30	16	-	134
15	16	-	77	31	-	-	-
16	8	-	69	<b>Estoque final: 134</b>			

Com base nos dados da Tabela 6.2, percebe-se que o grande volume de venda é nos primeiros 10 dias do mês, que deu uma média de 43 sacos por dia, já nas outras semanas as vendas se mantiveram quase que constante, com uma média de 20 sacos por dia.

A informação passada pela empresa, foi que no mês de agosto tiveram muitas dificuldades para conseguir comprar o cimento, pois estava com grande falta no mercado.

Por conseguir apenas dados de um mês, não se pode fazer uma comparação ou até mesmo verificar com precisão a demanda, logo para essa análise ser completa terão que continuar coletando os dados por pelo menos um ano ou até mesmo dois para poder fazer comparações assim conseguindo uma melhor previsão de como controlar o estoque.

## 7 CONCLUSÃO

Houveram muitas dificuldades para a realização deste trabalho, pela empresa não realizar a coleta dos dados como previamente havia sido acordado, impossibilitando assim a utilização dos métodos apresentados.

Percebe-se que nem todos tem conhecimento de como armazenar e controlar seus estoques, para a empresa em estudo foi passado algumas formas de controlar o estoque, até mesmo a necessidade da aquisição de um sistema, do qual já está sendo providenciado, e quanto ao estoque estão sendo tomada as providências para melhorar e corrigir os erros encontrados, mas um dos grandes problemas é o espaço existente para armazenar, por ser um armazém pequeno, ocorre de ter que colocar quantidade superior de sacos nas pilhas, com isso podendo prejudicar a qualidade da resistência do produto.

Também será providenciado um melhor espaço para o armazenamento, tendo em vista um projeto de construção de uma nova loja, assim ampliando os espaços para estoques.

Este trabalho também apresenta uma visão do comportamento de pequenos empresários que não se importam com a melhoria das suas empresas, utilizando procedimentos básicos de controle de estoque e armazenamento, diminuiria as perdas e haveria um controle financeiro melhor otimizando as compras deste tipo de produto.

## REFERÊNCIAS

ALCURE, Sergio. **Manual de Controle e Previsão de Estoque**. Rio de Janeiro: Divisão de Estudos e Pesquisas Convênio CNI – SESI/DN, 1980.

Associação Brasileira de Cimento Portland. **Guia Básico de Utilização do Cimento Portland**. 7º ed. São Paulo, 2002.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão; et al. **Materiais de Construção**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1985.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada – Supply Chain**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2001.

Cimentos Itambé, acesso em 2008, <http://www.cimentoitambe.com.br>

CORREA, Joary. **Gerência econômica de estoques e compras**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, Serv. de Publicações/INL. 1974.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão**. 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2006.

HOBBS, John A. **Controle de estoque e de produção**. Tradução Manoel Galhart Vieira, São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 1976.

MARTINS, Petrônio Garcia; CAMPOS ALT, Paulo Renato. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 2º ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

MARTINS, Petrônio Garcia; Laugeni, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.

MESSIAS, Sergio Bolsanaro. **Manual de Administração de Materiais**. 3ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1974.

SOUZA, Roberto de; TAMAKI, Marcos Roberto. **Especificação e Recebimento de Materiais de Construção**. São Paulo: Editora O Nome da Rosa, 2001.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2000.

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Informática**  
**Curso de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR**  
**CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3261-4196 / Fax: (044) 3261-5874**