

**UNIVERSIDADE DO CONTESTADO – UnC
CURSO DE TECNOLOGIA EM FABRICAÇÃO DE PAPEL**

RUDINEI MOKFA RODRIGUES

QUALIDADE DA CAIXA DE PAPELÃO ONDULADO

**CAÇADOR
2009**

RUDINEI MOKFA RODRIGUES

QUALIDADE DA CAIXA DE PAPELÃO ONDULADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para a obtenção do título de Tecnologia em Fabricação de Papel, pela Universidade do Contestado - UnC – Campus de Caçador, sob orientação do Professor Bruno Machado.

**CAÇADOR
2009**

QUALIDADE DA CAIXA DE PAPELÃO ONDULADO

RUDINEI MOKFA RODRIGUES

Este Trabalho de Conclusão de Curso TCC foi submetido ao processo de avaliação pela banca examinadora para obtenção do Título (Grau) de:

Bacharel em Tecnologia em Fabricação de Papel

E aprovado com nota _____, na sua versão final em _____, atendendo as normas da legislação vigente da Universidade do Contestado e Coordenação do Curso de Tecnologia em Fabricação de Papel.

BRUNO MACHADO

BANCA EXAMINADORA:

Professor Bruno Machado

Professor Bruno Machado

*Dedico este trabalho e este esforço as
pessoas que sempre estiveram ao meu
lado, minha mãe Maria Helena, meu pai
João, às pessoas que sempre torceram
por um futuro melhor, minhas Irmãs, todos
os meus familiares e todos os meus
amigos...*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me dado forças para vencer esta batalha, meus agradecimentos ao SENAI, e a todos os professores, dirigentes e seus colaboradores pelo o esforço e dedicação.

A empresa Adami S/A. - Madeiras e seus funcionários, por ter me ajudado e incentivado no período em que ali estive realizando meu estágio, Em especial a minha família, por ter me ajudado nesta caminhada e principalmente pelo apoio despendido, e a todos meus amigos por terem acreditado em mim e terem me dado o maior apoio para chegar ate aqui.

OBRIGADO A TODOS VOCÊS.

*"Bem aventurado os puros de coração,
Por que eles verão a Deus. "*

(Mateus 5:8.)

RESUMO

Este trabalho teve como finalidade entender melhor a qualidade das caixas de papelão ondulado, na busca de alternativas para melhorar cada vez mais a resistência das embalagens de ondulados, através de testes físicos realizados no laboratório da empresa Adami S/A-madeira. Durante o estagio supervisionado foram realizados testes de Gramatura, Espessura, Mullen, RCT e Coluna. Tendo como principal objetivo geral, descobrir através de análise laboratorial, em que local da linha de produção, as chapas e caixas de papelão ondulado sofreram maior perda de qualidade e resistência, com isso foi possível desenvolver uma tabela, na qual foi comparado resultados dos testes já citados anteriormente. Sabe-se que para as chapas ter uma boa resistência elas devem ficar em estoque pelo menos 24 horas, em um ambiente limpo e não expostos umidade, antes de serem usadas na transformação de embalagens.

Palavras Chaves: Produção Resistência Qualidade.

ABSTRACT

This work was intended to better understand the quality of corrugated cardboard boxes, in search of alternatives to improve the increasing resistance of the packages of wavy, through physical tests conducted in the laboratory of the company Adami S / A-wood. During the supervised tests were carried out weight, thickness, Mullen, RCT and Column. With the primary purpose rule, discovering through laboratory analysis, where the production line, the sheets of corrugated cardboard boxes and suffered greater loss of quality and strength, it was possible to develop a table, which compared the test results already cited above. It is known that for the plates have a good resistance they should be in stock at least 24 hours in a clean environment and not exposed moisture, before being used in the processing of packages.

Keywords: Production Quality Resistance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	10
1.2 HISTÓRICO	11
2 RELATÓRIO DO ESTÁGIO	13
2.1 FÁBRICA DE ONDULADOS	13
2.2 FÁBRICA DE PAPEL	14
2.3 MADEIREIRA	14
2.4 FLORESTAL	15
2.5 PASTA QUÍMICO MECÂNICO.....	16
2.6 ENERGIA	17
2.7 VISÃO	18
2.8 MISSÃO	18
3 A ORIGEM DO PAPELÃO ONDULADO	20
3.1 IMPULSORES DA MUDANÇA.....	20
3.2 A EMBALAGEM DE PAPELÃO EM NOSSOS TEMPOS	20
3.3 BOBINAS	21
4 ONDULADEIRA	22
4.1 PARTE DA ONDULADEIRA.....	23
4.1.1 Coleiro	24
4.1.2 Secagem e umidificação do papel.....	25
4.1.3 Porta bobina hidráulico.....	26
4.1.4 Forradeira.....	27
4.2 A EMBALAGEM	28
4.3 PAPELÃO ONDULADO	31
4.4 DIMENSÕES DA CAIXA DE PAPELÃO ONDULADO	33
4.5 TESTES FÍSICOS DO PAPEL	34
4.6 TABELA DE CONTROLE DOS TESTES FISICOS.....	35
4.7 TRANSFORMAÇÃO DA CAIXA DE ONDULADO NAS IMPRESSORAS	36
4.8 DESENVOLVIMENTO.....	36
4.9 CAIXAS DE PAPELÃO ONDULADO	37
4.10 CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO	38
4.11 ESTOQUES DAS CAIXAS DE PAPELÃO ONDULADO EXPEDICAO	38
4.12 TESTE COMPARATIVO	39
4.13 FLUXOGRAMA DA FRABRICA DE EMBALAGEM.....	40
5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

A empresa Adami S/A. – Madeiras e Embalagens destacam-se pela qualidade e confiabilidade de seus produtos, os quais são desenvolvidos com base em requisitos especificados pelos clientes, com base em requisitos especificados pelos clientes, produzidos em máquinas de alta tecnologia e monitorados através de métodos de controle de qualidade através de métodos de controle de qualidade.

Para atender aos padrões de qualidade exigidos no mercado em que atua, a unidade utiliza-se dos procedimentos e métodos estabelecidos e certificados (NBR ISO 9001: 2000), inseridos no Sistema de gestão de Qualidade.

Com mais de 100 clientes ativos a Unidade fornece embalagens de papelão ondulado para diversos setores de mercado tais como: alimentício, cerâmico, eletro-eletrônicos, tubos e conexões, calçadista, químico e outros.

Este relatório descreverá desde o início da fabricação da chapa de papelão, até a transformação, que passara por vários processos até chegar no produto final. Todo o processo para a fabricação da embalagem vem sofrendo grandes transformações, na busca da qualidade e conseqüentemente a satisfação do cliente, a empresa além de investir em melhorias, mantêm um grupo de pessoas treinadas e capacitadas em função de se obter um melhor produto possível (Embalagem). As atividades desenvolvidas durante estágio facilitam muito a compreensão e a visualização detalhada dos conteúdos abordados no curso.

1.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Adami S/A. - Madeiras

Matriz: Rua Nereu Ramos, 196 - Centro

Fábrica de Papel e Embalagem: SC 302 – km 6,5 - 89500-000

Madeireira: Estrada Municipal Caçador, 455

89500-000 Caçador - SC

Fone: (49) 3561-3000

Fax: (49) 3561-3065

E-MAIL: www.adami.com.br

Produtos: Papéis: Miolo, Capa, e Kraft.

Produção: 48.000 toneladas por mês.

Papel totalmente transferido para as unidades do grupo.

Sistema de produção contínua, em Três turnos fixos.

Empregando 1632 funcionários diretos e 450 terceiros.

1.2 HISTÓRICO

Constituída em 09 de Junho de 1942 com razão social Adami e Cia. Ltda., no município de caçador região Oeste do estado de Santa Catarina, o pequeno negócio de atividades madeireiras iniciava sua trajetória de desenvolvimento. Inicialmente com a produção de caixas de madeira, preparação de madeiras aplainadas e comércio de madeiras brutas. Em 1956 a razão social da empresa muda de Adami e Cia. Ltda. para Adami S/A Madeiras. No final da década de 60, foi inaugurada a primeira fábrica de Pasta Mecânica, destinada ao reaproveitamento comercial de resíduos de sua atividade madeireira e a instalação de equipamentos para a produção de “papel pinho” ou “papel Paraná” largamente utilizado na época em embalagens de calçados e camisas.

Em 1975 a empresa Adami S/A inicia suas atividades de reflorestamento e floresta mento de áreas. Em 1976, a aquisição de novas máquinas possibilitou a produção de papéis de embrulho, como o HD, manilha e strong. Em 1977 a empresa começa a diversificar suas atividades e adquire parte da pequena central hidrelétrica (PCH) Bom Sucesso. Em 1978 mudanças nos processos e no maquinário de fabricação de papel permitem a empresa produzir papéis voltados ao mercado de embalagens. Em 1982 é inaugurada a fábrica de embalagens da empresa, diversificando ainda mais seu ramo de atividade. E por fim em 1994 é inaugurada a madeireira Adami, com a finalidade de produzir materiais de acabamento. Desde então, a empresa acompanha o crescente desenvolvimento do setor, diversifica

suas atividades e moderniza seus equipamentos para atender o mercado com qualidade e competência.

O dinamismo, aprimoramento tecnológico, capacidade empreendedora e preocupação ambiental, colocam a Adami S/A entre as empresas líderes de mercado de embalagens de papelão ondulado para alimentos. Ser valorizada por nossos clientes, colaboradores e comunidades, pelo alto grau de eficiência operacional, comprometimento nos resultados e transparência no relacionamento.

2 RELATÓRIO DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado graças à empresa **Adami S/A. - Madeiras**, onde que deu condições e oportunidade que viessem executar a os meus resultados. A operação da empresa consiste na fabricação de Papel e Embalagens.

A empresa é uma das maiores empresas da região meio-oeste de Santa Catarina e a maior arrecadadora de impostos no município de Caçador, a empresa é uma das mais antigas indústrias, exercendo natural liderança nas decisões empresariais e políticas. As atividades executadas durante o estagio facilitaram a compreensão e o aprendizado do exposto na sala de aula durante o curso.

2.1 FÁBRICA DE ONDULADOS

Atuando principalmente nas Regiões Sul e Sudeste do país, a fábrica de Embalagens da Adami S/A desenvolve os seguintes produtos: Caixa para alimentos congelados e resfriados, aves vivas, para frutas de caroço e sem caroço, caixas para frios, cerâmicas e outros.



Fábrica de Ondulados

2.2 FÁBRICA DE PAPEL

A fábrica de papel conta com modernos maquinários para produção de papel de alta qualidade com materiais reciclados. O principal cliente da Fábrica de Papel é a Fábrica de Ondulados.

São fabricados os papéis Miolo, Capa, Kraft. A energia utilizada para o processo de fabricação de papel é provida por concessionárias e também pela parceria da Adami S/A com outras empresas na central Hidrelétrica Bom Sucesso. Os produtos seguem as normas ISO 9001/2000.



Fábrica de Papel

2.3 MADEIREIRA

O processo consiste no beneficiamento de madeiras brutas em peças de acabamentos voltadas para atender as exigências do mercado externo, tendo como principais clientes EUA e Europa.

A matéria-prima utilizada pela madeireira é retirada das próprias Florestas da empresa o resíduo gelado é aproveitado na forma de geração de energia utilizada nas demais unidades. A madeireira faz parte da cadeia de custódia da empresa sendo certificada pelo FSC. (Florest Stewardship Council)



Madeira

2.4 FLORESTAL

A área Florestal possui 35 mil hectares de área própria e arrendada. Deste total, 18 mil são de Florestas plantadas, garantindo assim matéria prima para sua unidade industrial madeireira. Possui um viveiro que produz todas as mudas para suas florestas.

Neste processo é observado a preservação dos recursos naturais de sua Unidade de manejo desde a geração até a implantação da floresta promovendo assim o desenvolvimento social, o respeito a Biodiversidade, recursos hídricos, solo e ecossistemas. Estas florestas possuem a certificação FSC (Florest Shewardship Council).



Florestal

2.5 PASTA QUÍMICO MECÂNICO

A Fábrica de Pasta Químico Mecânico está localizada no município de Ponte Serrada, e é responsável pelo fornecimento de matéria prima secundária para Fábrica de Papel. A pasta químico mecânico é utilizado para adicionar fibras virgens no processo de fabricação de papel para embalagens recicladas, aumentando a resistência do papel e das embalagens produzidas.

Em seu processo produtivo utiliza madeira de espessura fina extraída no desbaste da floresta. Através de um processo químico (cozimento), e mecânico (desfibramento) é extraído a pasta químico mecânica, que serve como matéria prima PA a fábrica de Papel.



Fábrica de Pasta Semi-Química

2.6 ENERGIA

Energia esta é a mais recente Unidade de Negócio, iniciada no ano de 2003, quando se decidiu aproveitar algumas quedas de água localizadas em suas propriedades para construção de pequenas centrais hidrelétricas chamadas (PCH).

A primeira PCH instalada foi a Salto Santo Antônio com objetivo de gerar energia para consumo próprio, outro projeto em fase de implantação é a PCH Passos Maia que terá todo seu potencial de geração de energia voltada para comercialização no mercado livre.



PCH Santo Antonio do Salto

2.7 VISÃO

Ser mais competitiva em custo e produtividade em nosso setor de atuação, consolidada pelo domínio da cadeia produtiva, diversidade de negócios e exploração de energia renovável.

2.8 MISSÃO

Clientes: Proporcionar soluções que atendam às necessidades e agreguem valor ao cliente, através de produtos inovadores e serviços de qualidade.

FORNECEDORES: Desenvolver alianças estratégicas e duradouras, pautadas por uma relação transparente, ética e credibilidade.

ACIONISTA: Retornar uma remuneração justa pelo capital investido, incrementado continuamente a desempenho na gestão do negócio e adicionando valor à marca.

COLABORADORES: Capacitar tecnicamente e desenvolver as habilidades, motivando-os constantemente para novos desafios, proporcionando crescimento pessoal e profissional.

COMUNIDADE: Interagir tecnicamente a comunidade, na busca da inclusão social, buscando o equilíbrio das diferenças culturais e sociais, participando efetivamente na criação de uma sociedade mais justa, com oportunidade para todos.

MEIO AMBIENTE: Considerar, em todas as ações e decisões, os impactos gerados, e tratar o crescimento organizacional de forma sustentada, baseando-se no respeito ao meio ambiente.

3 A ORIGEM DO PAPELÃO ONDULADO

A história do papelão ondulado já passa de um século e nasceu do uso de papel e da necessidade crescente para empacotar e proteger as mercadorias. Apesar de consideráveis mudanças, as embalagens modernas não são tão diferentes que as de nossos avôs.

3.1 IMPULSORES DA MUDANÇA

- Muitos fatores influenciaram o desenvolvimento da indústria de papelão ondulado. Alguns deles são inerentes ao segmento, e outros são os resultados de mudanças significantes do comércio de varejo e da globalização.
- A embalagem de papelão ondulado hoje possuiu um papel muito importante na estratégia de venda. A embalagem de papelão ondulado tem varias funções como de logística e comercialização.
- Os consumidores de embalagens de papelão ondulado estão cada vez mais exigentes e em alguns segmentos de mercado fazem estudos (desenvolvimentos internos) antes de lançarem o produto no mercado.

3.2 A EMBALAGEM DE PAPELÃO EM NOSSOS TEMPOS

- O papelão ondulado presta antes de qualquer coisa um serviço à sociedade direcionado a conscientização e esclarecimento ao usuário da embalagem a qual é reciclável, procurando mostrar a importância que elas possuem diante da realidade ambiental a qual vivemos.
- Esclarecimentos estes que tem reflexos imediatos na degradação ambiental e na economia do País, com menores perdas de produtos, no transporte ou na estocagem e maior competitividade dos produtos.

- A embalagem de papelão ondulado é "o elemento que protege o produto durante a movimentação, transporte, armazenagem e possibilita a exposição em sua própria embalagem de transporte". As embalagens de papelão ondulado evoluíram bastante, se tornaram parte integrante do produto e não mais como pensavam que ela era um mal necessário.
- A produção de embalagens de papelão tem mostrado enorme crescimento. Hoje, se adapta à evolução constante do comércio de varejo e suas constantes exigências de logísticas variáveis. O segmento é e permanecerá lucrativo, moderno e inovador.

3.3 BOBINAS

Estoque de papel em bobinas, a principal matéria-prima do papelão ondulado e principal item de custo respondendo por aproximadamente 60% do total. Parte do consumo de papel da Frugis é suprida a partir da reciclagem de nossas próprias aparas geradas ao longo de processo de produção.

4 ONDULADEIRA

È a área responsável pela produção, é o equipamento principal de uma indústria de embalagem. Ela é considerada o coração da produção, na medida em que transforma bobinas de papel em chapas de papelão altamente resistentes. A ADAMI S/A. – MADEIRAS. Conta com uma ondulateiras com capacidade produtiva de até 2.800 toneladas / mês.

Uma vez onduladas, as chapas seguem para os setores de impressão e acabamento conforme o programa de seqüenciamento dos pedidos. Neste intervalo são resfriadas naturalmente, uma vez que a temperatura dos cilindros no processo de ondulação ultrapassa os 180º centígrados.

É aqui que a chapa de papelão ondulado é produzida. Em seguida, ela passará pela impressora e, nesta segunda operação, já temos a caixa pronta para ser entregue ao cliente. A impressora, hoje, em uma fábrica de embalagens de papelão ondulado, é uma máquina que não se restringe a, apenas, imprimir: ela é uma máquina complexa, com operações diversas, o que permite um atendimento muito rápido ao cliente. Pode-se em certas circunstâncias, iniciar a produção na ondulateira de manhã e entregar-se um produto pronto para o uso à tarde.

E é importante que a produção da chapa, na ondulateira, seja feita com os cuidados necessários para que todo processo, dentro da rapidez que o caracteriza, permita um fluxo sem interrupções devidas a uma qualidade deficiente, porventura de corrente de uma operação irregular na ondulateira. Uma chapa, dentro das características de qualidade necessárias, permitirá às operações posteriores, isto é, na maior parte aquelas operações da impressora, a manutenção dos parâmetros de qualidade exigidos nas especificações dos clientes. Decorre daí a importância de os operadores das ondulateiras conheceu bem os vários aspectos operacionais que envolvem o trabalho nesta fase do processo produtivo do papelão ondulado.

A especificação da chapa de papelão ondulado diz respeito à espessura, ao esmagamento à resistência de coluna. Estes são parâmetros que costumam fazer parte das especificações dos clientes. Outros parâmetros, mais ligados ao fabricante da chapa, se referem os aspectos como empenamento, adesividade, absorção e outros.

Com exceção da absorção, que é uma característica mais do papel embora alguma possível deficiência de operação possa afetará, os outros parâmetros dependem de uma correta operação na máquina onduladeira. É importante que os operadores de onduladeira saibam que a espessura, por exemplo, tem muito a ver com resistência à compressão da caixa, quando, já com o seu conteúdo, é empilhada nos armazém dos usuários ou mesmo empilhada durante o transporte. O esmagamento depende de uma boa formação das ondas, o que está ligado a um bom acerto dos cilindros onduladores quanto ao paralelismo e ajuste de pressão, há aspectos quanto à qualidade da matéria prima também um ajuste correto da onduladeira pode evidenciar este fato e levar o assunto até o fornecedor do papel, se for o caso. A resistência de coluna, hoje o parâmetro considerado mais importante para qualificar a chapa de papelão ondulado, é maximizada quando a espessura e o esmagamento estão das especificações. A resistência de Coluna está também, diretamente relacionada com a resistência à compressão da caixa.

Uma chapa não plana é de difícil processamento, além de contribuir para problemas dimensionais nas impressoras. O empenamento tem tolerâncias muito críticas quando a embalagem vai ser utilizada em máquinas automáticas pelos usuários.

A Aditividade diz respeito à perfeita ligação entre as capas e o miolo e está relacionada diretamente com uma perfeita colagem dos elementos da chapa de papelão ondulado.

Todos estes parâmetros estão ligados a aspectos operacionais das onduladeiras. Operadores bem treinados e assim, conscientes da importância de uma boa qualidade para a chapa na continuidade do processo de fabricação da embalagem e do desempenho dela na sua utilização pelo usuário, executam uma importantíssima função na indústria do papelão ondulado.

4.1 PARTE DA ONDULADEIRA

- Cabeçote Corrugador
- Conjunto Corrugador e Prensa:
- Rolos Corrugadores: \varnothing 300 mm com Tratamento térmico;

- Cilindro Prensa: \varnothing 300 mm; Temperada e Retificada;
- Sistema de pressão entre os Rolos Corrugadores e Cilindro Prensa através de sistema pneumático;
- Deslocamento axial de 10 mm do Cilindro Corrugador Superior, diminuindo a incidência da formação de cristas nas ondas do cilindro;
- Pressão de vapor de 12kgf/cm²; Um sistema de Vácuo Fingerless com fluxo de ar de 2000 m³/hora.
- Acionamento do Rolo Corrugador por motor + redutor controlado por inversor e frequência;



4.1.1 Coleiro

- Rolo Aplicador de Cola: Fosqueado e Cromo Duro;
- Rolo Dosador de Cola: Cromado;
- Bandeja de cola feita em aço-inox;

- Regulagem da barreira de cola através de motoredutor com raspa em poliuretano;
- Acionamento do rolo de cola independente sendo um motor+reductor acionado por inversor de freqüência;
- GAP de cola manual;

O coleiro é uma das partes muito importante de uma ondulateira para ajunta, a capa interna com o miolo e a capa Externa, que transformara a chapa de papelão ondulado.



4.1.2 Secagem e umidificação do papel

Um Rolo Pré-aquecedor de 270 mm rotativo; Umidificação do papel através de um Chuveiro de Vapor incorporado no Cabeçote com regulagem de vazão manual. Para ter uma colagem muito melhor.



4.1.3 Porta bobina hidráulico

- Peso máximo da bobina: 2000 kg;
- Diâmetro máximo e mínimo da bobina: 1500 mm e 250 mm;
- Acionamento por sistema hidráulico e independente, um conjunto hidráulico para cada eixo, com painel de comando no próprio equipamento através de botoeiras;
- Fixação bobina através de pontas expansivas de 3 e 4;
- A velocidade de operação é variável de acordo com o tipo de freio, sendo. Freios a disco igual 150m/min, freios pneumáticos igual 150 a 300 m/min.



Com este porta Bobinas fica tudo mais fácil para uma produção de chapas de papelão ondulado, este porta bobina carrega duas bobinas uma de cada lado assim, terminando uma bobina, logo começa a outra melhorou muito até com uma velocidade ainda maior.

4.1.4 Forradeira

Sistemas de Sapatas para forradeira, são sapatas fabricadas em inox ou aço-carbono zincado, cada placa quente possui um conjunto de sapatas.

A pressão exercida no papelão pode ser controlada por grupo (mais de um conjunto de sapatas), ou os conjuntos exercem a mesma pressão em todas as placas, adicionando do braço pneumático:



4.2 A EMBALAGEM

Com a evolução no setor de embalagens de papelão ondulado foi, a modernização do parque industrial e a conscientização da necessidade da implantação dos conceitos de boas práticas de fabricação, padronização da qualidade e normalização. Também, o fornecedor de embalagens é tido como uma extensão da indústria de alimentos. Para otimização do processo produtivo, os projetos devem ser tratados de forma global, do dimensionamento da embalagem primária, passando pela embalagem secundária, até a paletização.

Os novos rumos na indústria de embalagens de papelão ondulado sinalizam para avanços tecnológicos que aprimoram o desenvolvimento de papéis, conferindo alto desempenho e redução das gramaturas das estruturas.

Também surgem tratamentos superficiais que melhoram a performance das embalagens quando submetidas ao ambiente com alta umidade relativa. Já existem

no mercado, equipamentos que resinam os papéis tornando-os resistentes à umidade, permitindo sua reciclagem depois de usados. Esta nova tecnologia vem atender às necessidades das embalagens que devem ser mantidas a baixas temperaturas e alta umidade, garantindo a integridade e maior durabilidade do produto.

O papelão ondulado é a estrutura formada por um ou mais elementos ondulados (miolo), fixados a dois mais elementos lisos (capa), por meio de adesivo aplicado no topo das ondas.

As chapas de papelão ondulado são compostas de dois elementos: papel e cola. A embalagem de papelão tem a sua resistência nas arestas, também chamadas de coluna, que são responsáveis por 2/3 de sua capacidade de suportar cargas de empilhamento. Outro item importante no desenvolvimento de uma embalagem é a relação entre o comprimento e a largura, para permitir melhor aproveitamento por meio do arranjo de um palete, um container ou mesmo nos meios de transporte como caminhão, trem dentre outras.

A seqüência dimensional é comprimento x largura, na qual o comprimento é, grande maioria dos casos, maior do que a largura e eventualmente igual, quando se tem então a embalagem quadrada. A altura pode ser menor, igual ou maior do que as outras duas dimensões.

De acordo com o número de capas o número de capas e miolos utilizados na formação da estrutura do papelão, este é classificado como: face simples, parede simples, parede dupla, parede tripla e parede múltipla.

A face simples é composta por apenas um elemento ondulado, colado a um elemento plano. A parede simples é formada por um elemento ondulado (miolo), colado, em ambos os lados, a elementos planos (capas). Quando se deseja uma estrutura de maior resistência mecânica, pode-se utilizar o papelão ondulado de parede dupla, que é constituído por três elementos planos (capas), colados a dois elementos ondulados (miolos), intercalados.

Os principais tipos de papel empregado para a fabricação das capas do papelão ondulado são o Kraft liner, produzido com grande participação de fibras virgens e, portanto, com alta resistência; o test-liner com propriedades mecânicas inferiores ao Kraft liner a utilização de matérias-primas recicladas em alta proporção e o reciclado, fabricado com matéria-prima 100% reciclado.

O papel utilizado como miolo pode ser um papel semi-químico, obtido com 50% ou mais de pasta semi-química nova, ou um papel reciclado, obtido com matéria-prima totalmente reciclada. O papel miolo confere ao papelão ondulado diferentes características contra choque, compressão e esmagamento, dependendo do tipo de ondulação empregado.

O mundo está mudando aceleradamente. As empresas mais bem sucedidas serão aquelas que melhor entenderem as novas condições de negócios. No mundo específico das embalagens essa nova realidade já é fator determinante de sucesso.

Entender a embalagem como um dos elementos principais da cadeia logística de suprimentos e não somente como uma simples caixa para se guardar um produto pode representar estar dentro ou fora do mercado.

Felizmente a indústria mundial de papelão ondulado se deu conta dessa necessidade mercadológica e vem oferecendo soluções inovadoras e completas de embalagens baseada em novos processos e produtos.

Investimento constante em novas tecnologias de fabricação com geração de ganhos em custo permite à nossa indústria permanecer competitiva perante seu consumidor. Tais avanços em tecnologia são complementados por mais de 100 anos de experiência na resolução de problemas.

Um vasto programa de pesquisa e desenvolvimento está nos levando a uma embalagem de papelão ondulado cada vez mais econômica. O Brasil está atualizado tecnológica-mente no campo do papelão ondulado e com foco no atendimento às necessidades mais prementes do mercado consumidor.

A indústria de embalagens de papelão ondulado continua a descobrir novas e surpreendentes respostas para diversas questões, como, por exemplo, melhorar o processo de conservação de alimentos, protegerem aparelhos eletrônicos ou encontrar meios mais econômicos de distribuir e estocar os mais variados produtos, desde os mais componentes industriais até simplesmente uma refeição para viagem.

A indústria está constantemente desenvolvendo meios de dinamizar os processos de transporte, armazenamento, empilhamento, descarregamento e até mesmo exposição de mercadorias. Neste contexto o papelão ondulado tem respondido a essas necessidades, por meio do lançamento de criatividade e inovadoras embalagens.

Essa é a razão principal por que o papelão ondulado é tão popular. Onde quer que possa ser utilizada, a embalagem de papelão ondulado realmente ocupa seu

espaço, e com sucesso. Levantamentos recentes mostram que 2/3 de todas as mercadorias em trânsito no mundo são embaladas e transportadas em papelão ondulado.

Tal indicador representa mais que todos os outros tipos de embalagem juntos. Essas qualidades, que fazem com que o papelão ondulado seja considerado a primeira opção mundial em embalagem, também faz com que seja considerado o material do futuro.

4.3 PAPELÃO ONDULADO

O papelão ondulado é um material de embalagem muito popular, principalmente, pela razão entre sua resistência e seu peso. Isso significa que o papelão ondulado é excepcionalmente forte, considerando seu baixo peso. De fato, a primeira função da embalagem de papelão ondulado é proteger o conteúdo do produto do cliente. Como tal, o papelão ondulado deve ser considerado um material de engenharia.

É surpreendente poder combinar várias peças de papel flexíveis e fazer com elas alguma coisa bastante rígida. Uma caixa de dimensões 508 x 508 x 508 de papelão, parede simples, onda C e resistência de coluna de 8 kgf./cm, podem resistir quase 408 kgf. antes de colapsar e ela própria ter um peso de apenas 1,135 kg.

Como pode o papelão ondulado ser tão resistente? Há duas razões. A primeira delas é que as ondas separam as duas capas e, estando elas na posição vertical, atuam como colunas. Sabemos que colunas têm sido usadas como suporte estrutural por séculos. Sabemos que entre duas colunas de concreto, aquela de diâmetro maior é mais resistente que a outra de diâmetro menor. Assim, quando mais afastadas e unidas às capas estiverem das colunas, formadas pelas ondas, mais fortes as estruturas do papelão ondulado serão para uma determinada combinação de capas e miolos. Para manter a maior resistência possível, é preciso manter a maior espessura possível.

A resistência à compressão ou resistência ao empilhamento é característica-chave das caixas de papelão ondulado. Como podemos deduzir do parágrafo anterior, um ótimo controle de espessura é fundamental para uma ótima resistência

ao empilhamento. De fato a espessura é parte importante da fórmula de Mckee, para prever a resistência à compressão. Espessura é, assim, uma medida indireta da compressão por empilhamento de caixas de papelão ondulado.

A espessura baixa é, usualmente, o resultado de ondas mal formadas ou esmagadas que levam a um deficiente desempenho da caixa de papelão ondulado. Cada nível de qualidade do papelão ondulado tem uma espessura prevista, baseada na altura das ondas do cilindro ondula-dor e nas espessuras dos papéis capas e miolos. Quando a espessura do papelão ondulado, para uma determinada combinação de papéis, resulta inferior à prevista, é porque o potencial de resistência máximo dos materiais que estamos processando não foi alcançado.

Há somente duas coisas que podemos fazer para maximizar a espessura: Formar ondas no potencial máximo dos cilindros ondula dores e não amassar as ondas após sua formação. Existem muitas oportunidades no processo para danificar as ondas. Qualquer momento em que em que a chapa de papelão ondulado entre dois rolos representa uma chance de ocorrência de amassamentos. Esses pontos ocorrem muitos lugares, como na ondulateira e nas máquinas impressoras e de acabamento. Exemplos são os rolos-guia na forradeira, os rolos mantêm a chapa de papelão ondulado em contato com as chapas quentes, os rolos alimentadores nas impressoras, cilindros de impressão, etc.

O controle da espessura é uma das funções mais importantes do controle de qualidade em uma fábrica de papelão ondulado. Todos os operadores de equipamentos em uma fábrica de papelão ondulado precisam saber se o equipamento manipulado está preservando ou danificando a espessura durante todo o tempo do trabalho. A espessura deve ser medida na saída da ondulateira: de ser medida, também, antes e depois das operações da impressora, para se ter a certeza de não estar ocorrendo esmagamento das ondas e a conseqüente diminuição da espessura nessas operações.

Como nossa expectativa é que o papelão ondulado mantenha sua eficiência como material de embalagem, precisamos manter aquela alta razão entre resistência e peso o tempo todo. Para um papelão ondulado de parede simples, a perda de espessura por esmagamentos durante o processo não exceder todos os limites especificados. O bom controle de espessura é um fator muito importante para o sucesso do desempenho de uma embalagem de papelão ondulado.

4.4 DIMENSÕES DA CAIXA DE PAPELÃO ONDULADO

A embalagem de papelão ondulado teve recentemente uma revisão da norma relativa ao método de em ensaio para determinação das dimensões de caixas de papelão ondulado. No método, a verificação das dimensões é feita com auxílio de calibres especiais, conforme descritos na norma.

Para verificar as medidas do comprimento e da largura, a caixa deve ser posicionada inclinada sobre um plano. O ângulo de inclinação é especificado no método de ensaio, e o calibre deve ser ajustado na parte superior, abertura de caixa. Uma vez liberado, deve deslizar suavemente até o fundo da caixa.

Na prática, porém, creio que poucos os usuários que adotam os procedimentos conforme descritos no método de ensaio. Por essa razão, não se tem recebido críticas quanto aos procedimentos normalizados, mas seria interessante conhecer dos usuários, e mesmo de muitos fabricantes de embalagens de papelão ondulado, como eles procedem na verificação das medidas da caixa de papelão ondulado.

Sabemos que alguns simplesmente apóiam a caixa sobre uma superfície plana e ajustam e ajustam o calibre no meio no fundo, encostando as extremidades contra as paredes verticais opostas e, por sensibilidade, determinam as dimensões internas.

Afortunadamente, a embalagem, em função do material do qual é feita, absorve na utilização pequenas diferenças dimensionais. Ou seja, na prática passam despercebidas essas possíveis pequenas divergências, a não ser que elas ultrapassem aqueles valores correspondentes às tolerância.

A utilização, hoje já bastante comum, de máquinas encaixotadeira automática trouxe uma pequena uma preocupação maior quanto ao dimensional da caixa, mas tais embalagens são fabricadas normalmente por estampagem num processo conhecido como corte e vinco. Este permite garantir maior precisão e reprodutibilidade em diferentes fabricações.

4.5 TESTES FÍSICOS DO PAPEL

O papel produzido deve obedecer a determinadas especificações estabelecidas, estas especificações levam em considerações o uso final a que se destina o papel, para a sua verificação, são avaliadas as características do produto, principalmente as propriedades mecânicas e estruturais do papel, que são resultantes de interações de vários fatores que atuam ao longo do processo, entre eles as próprias fibras celulósicas aditivas, tratamento mecânico na propriedade da massa, e processo de formação da folha, prensagem, secagem. A fim de se obter um produto dentro das especificações desejadas. Os testes que são realizados são:

Gramatura (gramas por unidade de água) – medida através de balanças de gramatura.

Resistência ao Estouro (Mullen) – medido através do aparelho de Mullen MTA 1000. Aplica-se uma pressão uniformemente crescente, transferida por um diafragma elástico, de área circular.

Resistência ao Esmagamento (RTC – Ring Crusch Test) – determina a resistência ao esmagamento do anel de papel, com prensa do tipo pratos rígidos.

Absorção de água – (Cobb Test) determina a quantidade de água que o papel absorve em um determinado espaço de tempo.

4.6 TABELA DE CONTROLE DOS TESTES FISICOS

TESTES FISICOS CHAPAS ONDULADEIRA

ONDULADO	P.O.	Onda	TESTES	GRAMATURA	ESPESSURA	MULLEN	COLUNA	FLAT
			Unidades	(g/m ²)	(mm)	(kgf/cm ²)	(kgf)	(mm)
KAD 170	A9K	C	1	643	4,12	9,6	7,6	2,72
			2	640	4,08	11,2	7	2,54
			3	645	4,11	8,8	7,2	2,63
			4	639	4,15	10,4	7,5	2,71
CAD 155-1			5	635	4,09	11,3	7,3	2,54
			6	638	4,04	10,5	8	2,53
KAD 220			7	644	4,07	11,8	7,7	2,49
			8	632	4,03	12,4	6,8	2,39
			9	648	4,12	9,1	6,5	2,51
			10	650	4,10	10,2	6,9	2,44
Média				641	4,09	10,5	7,3	2,55

TESTES FISICOS CAIXAS ONDULADO MAQUINA IMPRESSORAS

ONDULADO	P.O.	Onda	TESTES	GRAMATURA	ESPESSURA	MULLEN	COLUNA	FLAT
			Unidades	(g/m ²)	(mm)	(kgf/cm ²)	(kgf)	(mm)
KAD 170	A9K	C	1	638	4,00	9,0	8,0	2,39
			2	636	3,96	10,1	8,5	2,26
			3	640	4,01	8,9	7,9	2,55
			4	642	4,02	10,3	7,7	2,24
CAD 155-1			5	635	4,05	9,5	8,1	2,56
			6	633	4,08	10,2	8,3	2,63
KAD 220			7	640	4,04	11,2	8,5	2,88
			8	639	4,02	8,6	9,0	2,91
			9	641	4,07	12,1	8,4	2,43
			10	644	4,05	8,7	8,6	2,18
Média				639	4,03	9,9	8,3	2,50

TESTES FISICOS CAIXAS ONDULADO ESTOCAGEM EXPEDIÇÃO

ONDULADO	P.O.	Onda	TESTES	GRAMATURA	ESPESSURA	MULLEN	COLUNA	FLAT
			Unidades	(g/m ²)	(mm)	(kgf/cm ²)	(kgf)	(mm)
KAD 170	A9K	C	1	630	3,93	8,3	7,3	2,43
			2	634	3,88	11,2	7,6	2,51
			3	624	3,84	10,9	8,1	2,26
			4	631	3,89	9,1	7,0	2,21
CAD 155-1			5	626	3,92	8,3	7,9	2,14
			6	622	3,95	7,4	7,4	2,41
KAD 220			7	619	3,91	8,7	8,2	2,33
			8	622	3,86	9,3	8,1	2,39
			9	633	3,82	7,4	7,7	2,16
			10	636	3,87	7,2	8,3	2,19
Média				628	3,89	8,8	7,8	2,30

Resultados encontrados

Na transformação das chapas, é aplicado a cola, vapor e água, assim as chapas saíram com umidade desproporcional, por que o papel vem do estoque com umidade entre 6 a 9% este percentual de umidade esta para os papeis usados na transformação de embalagens de ondulado.

Chapas recebem aplicação de água e vapor, na sua estrutura, para melhorar o encaamento. Com isso vem sofrer perda de suas propriedades físicas, no momento da transformação, estas perdas são transmitidas através da velocidade da maquina e da aplicação de insumos estes já citados acima. Na ondulateira a chapa de papelão ondulado sempre sai com pouca resistência, tendo perdas significantes com relação as suas propriedades físicas a tingindo principalmente as fibras, perdendo em testes de resistência como, Gramatura, espessura, Mullen RCT, e Compressão. Sabe-se que para as chapas ter uma boa resistência elas devem ficar em estoque pelo menos 24 horas, para que elas sequem, recuperando assim as suas propriedades físicas, elas estarão prontas para serem usadas e transformadas em embalagens de papelão ondulado.

4.7 TRANSFORMACAO DA CAIXA DE ONDULADO NAS IMPRESSORAS

As caixas de papelão ondulado para ter uma boa resistência ela vai depender muito do operador da maquina e também do estado que se encontra a máquina, de como são transformada na ondulateira as chapas. Para transformação das caixas de papelão ondulado elas dependem muito da ondulateira, se as chapas na ondulateira saírem boas as caixas sairão boas também.

4.8 DESENVOLVIMENTO

Qualidade, objetivos e indicadores do sistema de gestão da qualidade. Política, do cumprimento dos requisitos especificados e regulamentados, da

melhoria continua em infra-estrutura, tecnológica fabril e qualidade do papel e das embalagens de papelão ondulado produzidas

Com o objetivo de ajudar a fortalecer o empenho deste projeto, foi coletar amostras de chapas e caixas de papelão ondulado para analisar as mesmas com testes físicos no laboratório, para comparar uma com a outra para ter uma certeza sobre onde esta havendo, mas perca de resistência das chapas, e caixas de papelão ondulado.

Foi coletado, na saída, da onduladeira um pedido que saíram dez estrados com chapas, desses dez estrados foram coletadas duas chapas de cada estrado e anotado o numero de cada estrado para comparar depois nas impressoras. Após Dois dias das chapas estarem prontas foi para, transformação, que do mesmo modo foi coletado na, entrada, e na saída da maquina duas caixas, para fazer os testes físicos no laboratório.

4.9 CAIXAS DE PAPELÃO ONDULADO

Este segmento do setor de papel e celulose é um dos mais diretamente afetados pelas variações da economia, sendo, inclusive, tomado como um dos indicadores do nível de atividade. No Brasil, de modo a poder acompanhar as bruscas oscilações da demanda, as empresas atuantes nesse mercado costumam trabalhar com um excedente de capacidade produtiva ao redor de 30%. Como resultado da estabilidade e do crescimento verificados após a implantação do Real, a expedição de caixas e chapas de papelão ondulado elevou-se 15%, entre 1993 e 1995, alcançando 1.354 mil toneladas naquele último ano. As principais empresas brasileiras são integradas com produção própria de papéis das categorias kraft, capa e miolo (matérias-primas para a produção de caixas) e, a partir de 1994, ocorreram investimentos significativos para aumento de 40% da capacidade instalada de produtos acabados. As perspectivas de mercado são favoráveis uma vez que estão associadas à continuidade do crescimento das economias nacional e internacional.

4.10 CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO

As caixas de papelão ondulado (PO) são produzidas a partir das chapas de PO que, por sua vez, utilizam como principais matérias-primas papéis de embalagem das categorias miolo e capa (capa de 1a ou Kraftliner e capa de 2a). Os papéis miolo e capa de 2a são produzidos com alta participação de fibras recicladas, enquanto no kraftliner utiliza-se fibra virgem de Pinus (fibra longa). O papel miolo é usado para ser ondulado e os papéis capa para servirem de cobertura e forro das chapas de PO. De acordo com a resistência desejada, as chapas podem ser simples (capa-corrugado-capas), dupla (capa-corrugado-capas-corrugado-capas) ou triplex (4 fileiras de capa e 3 de corrugado intercaladas). As caixas triplex são de elevada resistência sendo usadas para acondicionamento de motores e demais peças pesadas.

A chapa de papelão é formada na ondulateira, máquina que efetua o corrugamento do papel miolo e a colagem das diversas capas. A transformação das chapas em caixas é feita nas impressoras (chamadas impressoras corte e vinco) responsáveis pelo corte, vinco e impressão das peças, nos seus diferentes formatos.

A comercialização dos produtos de papelão ondulado restringe-se, basicamente, ao mercado interno dos países e obedece a encomendas dos consumidores. As principais empresas demandantes pertencem aos setores alimentício, químico/farmacêutico, metalúrgico, bebidas e de materiais elétrico e de comunicação.

4.11 ESTOQUES DAS CAIXAS DE PAPELAO ONDULADO EXPEDICAO

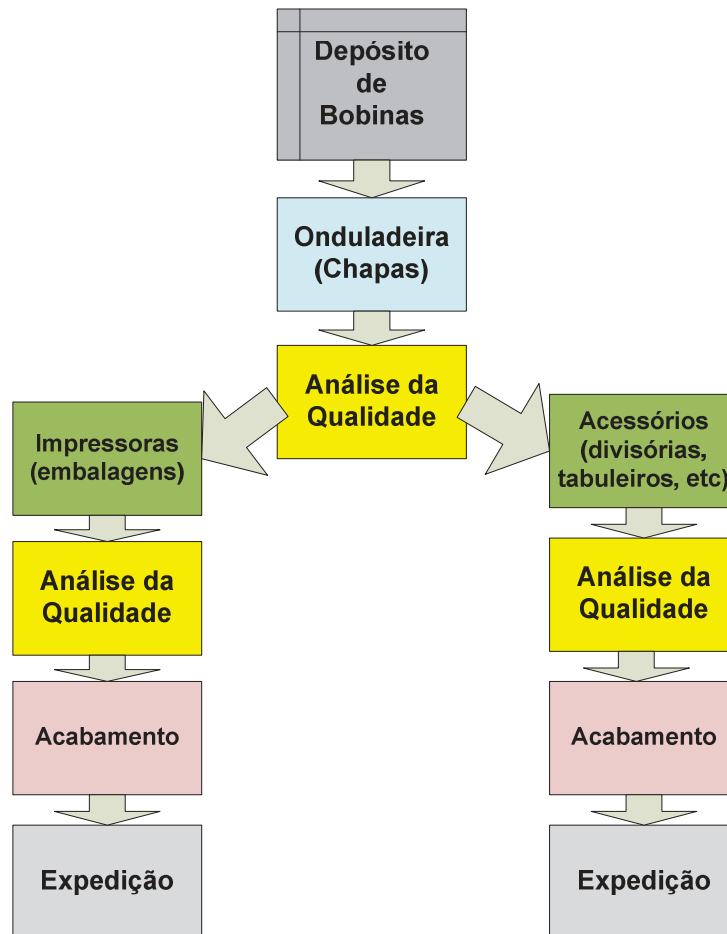
Estoque é ideal somente para manter as informações de estoque em termos totais, mais sim item a item, em cada ponto de armazenagem possível, deve-se também criar uma política de estoques de modo que os produtos de menor giro insumos, semi-acabados ou produtos finais estejam disponíveis em níveis adequados todo o momento.

O produto não pode ficar muito tempo uns empilhados em cima do outro, pode ter uma grande perda de resistência do produto, um pode danificar o outro deixando o produto bem mais fraco para seu uso.

4.12 TESTE COMPARATIVO

Foram realizados testes das chapas na saída da onduladeira, e depois delas ficar um bom tempo em estoque para comprovar a resistência das duas provas. Também foram realizados os testes nas transformações das caixas para ter certeza de onde esta tendo mais perda de resistência das caixas e foi confirmado que a perda de resistência das caixas é mais da onduladeira dependendo como elas saem na onduladeira elas sairão na transformação, e na expedição houve uma grande perda de resistência quando os produtos ficam muito tempo empilhado um em cima do outro, isso acontece quando a produção está produzindo um pedido adiantado para fazer produção.

4.13 FLUXOGRAMA DA FRABRICA DE EMBALAGEM



5 CONCLUSÃO

Através de um processo de globalização que o papelão ondulado já passa de um século e nasceu do uso de papel e da necessidade crescente para empacotar e proteger as mercadorias, apesar de consideráveis mudanças, as embalagens modernas não são tão diferentes que do passado.

Muitos fatores influenciaram o desenvolvimento da indústria de papelão ondulado. Alguns deles são inerentes ao segmento, e outros são os resultados de mudanças significantes do comércio de varejo e da globalização. As embalagens de papelão ondulado hoje possuíram um papel muito importante na estratégia de venda. A embalagem de papelão ondulado tem varias funções como de logística e comercialização.

Durante o desenvolvimento do estágio observamos a imensa gama de variáveis que influenciam no processo, como também, avaliar e acompanhar a manipulação destas variáveis em busca de um produto com qualidade.

Através de muito esforço foram visto varias informação sobre a qualidade das caixas de papelão ondulado, onde foi adquirido um grande aproveitamento, ficando ainda mais ciente de que o processo de fabricação de caixas de papelão ondulado depende de várias etapas, as quais estão ligadas de forma que todas precisam funcionar da melhor forma possível. Foi possível analisar que a empresa conforme as normas da qualidade em todo o processo como, encanamento, chapas fracas, ou moles, devido a uma má conservação do condutor da máquina ou de seus operadores, se houvesse uma melhoria ou um maior controle em cima das percas de matérias primas poderia haver investimentos em outros locais que necessitem de automatização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel – Rua Zequinha de Abreu, 27 – Pacaembu CEP 01250-050 – São Paulo/ SP - Brasil.

ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel – Contatos: Sra. Margareth Vianna. Tel./Fax: (49)222-0038

BAKER, Michael J. **Administração de Papel**. Rio de Janeiro, Campus, 2005.

COOPER, Caryl e ARGYRIS, Chris. **Dicionário Enciclopédico de Administração**. São Paulo, Atlas, 2003.

KOTLER, Philip. **Livro Mercado para organizações que não visam o lucro**. São Paulo, Atlas, 1978.

PITTS, Brenda e STOTLAR, David K. **Fundamentos do Papel**. São Paulo, Phorte Editora, 2002.

WESLEY, Cardia. **Papel e Embalagens**. São Paulo, Bookman, 2004.