

BERNARDO CAVICHIOLO GROCHOCKI

ESTUDO DE MERCADO DE SACOS MULTIFOLIADOS NO BRASIL

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas do curso de Ciências econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Wladimir Freitas da Fonseca

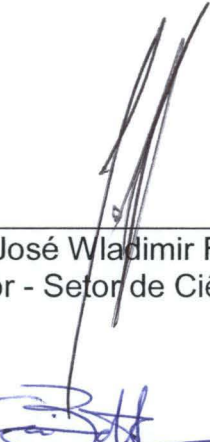
CURITIBA
2013

TERMO DE APROVAÇÃO

BERNARDO CAVICHIOLO GROCHOCKI

ESTUDO DE MERCADO DE SACOS MULTIFOLIADOS NO BRASIL

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas do curso de Ciências Econômicas, pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. José Wladimir Freitas da Fonseca
Orientador - Setor de Ciências Sociais Aplicadas, UFPR.



Profa. Mestre Cristina Botti de Souza Rossetto
Setor de Ciências Sociais Aplicadas, UFPR.



Prof. Mestre Adilson Antônio Volpi
Setor de Ciências Sociais Aplicadas, UFPR.

Curitiba, 25 de março de 2013

RESUMO

O presente trabalho se propõe a estudar o mercado de sacos multifoliados no Brasil, englobando as suas características técnicas, assim como projeções de oferta e demanda, além do cálculo da demanda insatisfeita, de forma a constatar se há ou não, espaço nesse mercado para a abertura de uma nova firma ou expansão de uma já existente. De forma a complementar o estudo é analisado o seu histórico de produção, envolvendo a formação da tecnologia de produção, instalação das fábricas e a estrutura do mercado. Além de analisar os fatores quantitativos e qualitativos que podem estimular a demanda e a produção de sacos multifoliados, é feito um levantamento do que os produtores têm pela frente e que maneiras de enfrentar o que o futuro do mercado reserva a eles, de forma a explorar otimamente as oportunidades que serão abertas. O estudo conclui que apesar de se tratar de um oligopólio, se o investidor possuir capital necessário a ultrapassar as barreiras de entrada, ainda há espaço no mercado.

Palavras-Chave: Estudo. Mercado. Saco Multifoliado. Saco de Papel. Saco Industrial.

ABSTRACT

The present paper intends to study the multi-sheet paper bag market in Brazil, covering its technical features, projections of supply and demand, to examine if its possible to enter the market or to expand the production of an already installed company. To support this study, the production's history and its technology development is analyzed, together with an evaluation of the market's structure. Besides analyzing quantitative and qualitative factors that stimulates the demand and production of multi-sheet paper bag, a few subjects are brought up in order to prevent uncertainties for the producers in the future, in order to fully exploit the opportunities that will rise. This study's conclusion is that even though the market of multi-sheet bags are an oligopoly, if the investor has enough capital to overpass its entry barriers, there are still free spots on the market to occupy.

Keyword: Study. Market. Multi-sheet Bag. Paper Bag.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - SACO DE PAPEL MULTIFOLIADO VALVULADO.....	16
FIGURA 2 - SACO DE PAPEL MULTIFOLIADO DE BOCA ABERTA.....	16

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTORES BRASILEIROS DE PAPEIS PARA EMBALAGENS – 1970/94	20
TABELA 2 - PRINCIPAIS PRODUTORES DE SACOS MULTIFOLIADOS	26
TABELA 3 - QUANTIDADE PRODUZIDA DE SACOS MULTIFOLIADOS	27
TABELA 4 - EVOLUÇÃO DOS ATIVOS IMOBILIZADOS E PATRIMÔNIO LÍQUIDO DA KLABIN S.A	28
TABELA 5 - PROJEÇÃO DAS QUANTIDADES OFERTADAS	29
TABELA 6 - ERRO E CORRELAÇÃO DOS MODELOS	29
TABELA 7 - PRINCIPAIS PRODUTORES DE CIMENTO NO BRASIL	32
TABELA 8 - QUANTIDADE DEMANDADA DE SACOS MULTIFOLIADOS.....	32
TABELA 9 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS.....	33
TABELA 10 - ERRO E CORRELAÇÃO DOS MODELOS	33
TABELA 11 - EVOLUÇÃO DO PIB BRASILEIRO (EM MILHÕES DE US\$)	34
TABELA 12 - DEMANDA INSATISFEITA HISTÓRICA	39
TABELA 13 - DEMANDA INSATISFEITA PROJETADA	39
TABELA 14 - CUSTO DO INSUMO – ENERGIA ELÉTRICA	41
TABELA 15 - CUSTO DO INSUMO – ÁGUA	42
TABELA 16 - CUSTO DO INSUMO – PAPEL KRAFT	42
TABELA 17 - NECESSIDADES DE MÃO DE OBRA DO PROJETO.....	45

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Fornecedor 1: Klabin S.A.....	43
QUADRO 2 - Fornecedor 2: Iguaçu Celulose e Papel S.A.	43
QUADRO 3 - Fornecedor 3: COCELPA	43

LISTA DE ABREVIATURAS

ABPO	- Associação Brasileira de Papelão Ondulado
BRACELPA	- Associação Brasileira de Papel e Celulose
func.	- funcionário
pgto.	- pagamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 HISTÓRICO DO PRODUTO	15
2.1 O PRODUTO	15
2.1.1 Histórico da formação da oferta	17
2.1.2 Histórico do desenvolvimento da tecnologia.....	18
2.1.3 Identificação do mercado em que o produto está inserido.....	19
2.2 O PRODUTO NO PAÍS	24
2.2.1 Principais regiões de produção	24
2.2.2 Principais regiões de consumo.....	24
2.2.3 Perfil do consumidor típico	25
3 A OFERTA DO PRODUTO	26
3.1 DETERMINAÇÃO DO UNIVERSO DE OFERTANTES	26
3.2 DETERMINAÇÃO DAS QUANTIDADES OFERTADAS.....	26
3.3 INVESTIGAÇÃO DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS DOS OFERTANTES	27
3.4 PROJEÇÃO DAS QUANTIDADES A SEREM OFERTADAS NOS PRÓXIMOS CINCO ANOS.....	29
3.5 DETERMINAÇÃO DOS PRODUTOS POSSÍVEIS CONCORRENTES POR SIMILARIDADE	30
3.6 CONCLUSÃO DO ESTUDO DA OFERTA	30
4 A DEMANDA DO PRODUTO.....	31
4.1 DETERMINAÇÃO DO UNIVERSO DE DEMANDANTES.....	31
4.2 DETERMINAÇÃO DAS QUANTIDADES DEMANDADAS.....	32
4.3 PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS.....	33
4.4 CONCLUSÃO DO ESTUDO DA DEMANDA.....	33
4.5 COMPARAÇÃO DA DEMANDA E OFERTA ATUAL E PROJETADA: DETERMINAÇÃO DA DEMANDA INSATISFEITA.....	38
4.6 GRÁFICO DA OFERTA E DEMANDA PROJETADA PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS.....	39
5 ESTUDO DO MERCADO DE INSUMOS	41
5.1 DETERMINAÇÃO DO QUADRO DE INSUMOS	41

5.2	RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS FORNECEDORES DE INSUMOS	42
5.3	EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE MATERIAS PRIMAS NOS ÚLTIMOS ANOS	43
5.4	CONCLUSÃO SOBRE O ESTUDO DO MERCADO DE INSUMOS	44
6	ESTUDO DO MERCADO DE MÃO DE OBRA	45
6.1	DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES DE MÃO DE OBRA DO PROJETO	45
6.2	ESTUDO DAS DISPONIBILIDADES DE MÃO DE OBRA NO LOCAL	46
6.3	CONCLUSÃO DO ESTUDO DE MERCADO DE MÃO DE OBRA	46
7	CONCLUSÃO	47
	ANEXOS	51

1 INTRODUÇÃO

Este estudo visa compreender o mercado de sacos de papel multifoliados, desde conhecer do que se trata o produto em questão, como ele evoluiu ao passar do tempo até questões mais complexas como a estrutura de mercado em que este produto se situa, quais são seus principais consumidores e produtores, e também tentar determinar de forma quantitativa e qualitativa se há espaço nesse mercado para se investir em uma nova firma ou expandir a produção de uma já existente.

O item 2 deste estudo irá analisar o que é de fato o saco multifoliado como um produto, como ele evoluiu com o passar do tempo, quais fatores ajudaram este produto a ser ofertado, bem como em que tipo de estrutura de mercado este produto está situado. Também será abordada as regiões que mais consomem e produzem o saco de papel multifoliado e qual o perfil típico do consumidor.

No próximo item, teremos o estudo da oferta do produto, utilizando como base os dados da BRACELPA (Associação Brasileira de Papel e Celulose) para cálculo da estimativa de oferta futura. De forma a confirmar esta estimativa, são feitos estudos sobre como as empresas da área tem investido nos últimos anos e como agirão nos próximos. Há também a verificação de quais produtos podem ser considerados similares e que podem influenciar no mercado de sacos multifoliados.

No quarto item é feito o estudo da demanda, novamente com base nos dados da BRACELPA para a estimativa da demanda futura e o cálculo da demanda insatisfeita do produto.

O quinto item aborda o estudo do mercado dos principais insumos que compõem o produto em questão, trazendo uma relação dos principais fornecedores na região, além de avaliar os preços históricos dos insumos.

O sexto item por sua vez trata do estudo de mão de obra do projeto, vendo qual a necessidade de mão de obra para a produção do saco multifoliado e quais as principais dificuldades em se obter essa mão de obra na região.

Por último, teremos a conclusão do estudo, assim como as referências utilizadas e os anexos, com os cálculos econométricos do estudo de oferta e demanda.

2 HISTÓRICO DO PRODUTO

2.1 O PRODUTO

O produto a ser usado como base do estudo de mercado é o saco de papel multifoliado, o qual segundo JUDICE (2006, apud BAYLIS, 1997) é “uma embalagem produzida com três ou até seis folhas”. Apesar disso, o mercado pode demandar sacos de 1 a 6 camadas de folha, dependendo das exigências do consumidor quanto à resistência, porém JUDICE (2006) afirma que “é comum entre os fabricantes do saco de papel multifoliado estabelecerem que a embalagem deva ter, no mínimo, três folhas de papel”. Já JUDICE (2006, apud FRIEDMAN & KIPNESS, 1977) definem o saco multifoliado como um “recipiente pré-formado fabricado de material flexível, geralmente fechado de todos os lados, exceto um, que forma a abertura que deve ou não ser fechada após o preenchimento”. De acordo com JUDICE (2006, apud ROBERTSON, 1993) a função principal do saco multifoliado é proteger o produto ensacado, de forma a resistir impactos e as etapas do processo produtivo do produtor ao consumidor final.

Segundo JUDICE (2006), o saco de papel multifoliado “deve ser composto de múltiplas folhas, sendo ou não combinadas de dois ou mais materiais” e “podendo ser ainda laminados ou revestidos para dar as características necessárias para a produção e resistência para o acondicionamento, manuseio, armazenagem e transporte do produto”. O autor ainda afirma que o saco multifoliado pode ser dividido em dois tipos.

Os Sacos Valvulados referem-se aos que são fabricados com tanto o topo quanto o fundo da embalagem totalmente fechados, seja por cola ou costura, com uma válvula no saco para a entrada do produto.

Já o Saco com Boca Aberta possui apenas o fundo da embalagem fechado e o topo totalmente aberto para que o produto seja colocado. Dessa forma podemos ver que os Sacos Valvulados são melhores para processos automatizados, quando os com Boca Aberta são utilizados mais para processos manuais de preenchimento da embalagem com o produto em questão.



FIGURA 1 - SACO DE PAPEL MULTIFOLIADO VALVULADO
FONTE: POLIKRAFT (2013)

SoloStocks



FIGURA 2 - SACO DE PAPEL MULTIFOLIADO DE BOCA ABERTA
FONTE: SOLOSTOCKS (2013)

Nota-se que se trata de um bem econômico não durável, uma vez que pode ser usado para embalar algum produto apenas uma vez, pois para abri-lo torna-se necessário à ruptura e conseqüentemente a inutilização do mesmo.

Para compor o saco de papel multifoliado, a matéria prima principal é o papel Kraft, que pode ser dividido em três tipos, de acordo com JUDICE (2006):

Papel Kraft Natural, cuja matéria-prima é a celulose de fibra longa, retirada de árvores como o *pinnus elliotti* ou o Pinheiro do Paraná, é produzido em duas etapas. A produção da polpa que contém as fibras, as quais determinam a resistência do papel, e por final a formação da folha. Na produção da polpa, pode-se tratá-la com compostos clorados, como o cloro para tornar o papel branco (muito utilizado como a última camada de folha do saco).

Papel Kraft Extensível, que apesar de possuir uma aparência parecida com o natural, possui uma elasticidade muito maior. É feito através do mesmo processo que o papel natural, porém na formação da folha são feitas pequenas deformações no papel, as quais permitem esse alongamento do papel depois de produzido.

Papel Kraft Deaerado, o qual possui alta porosidade e baixa resistência ao ar.

JUDICE (2006) ressalta ainda que o papel Kraft deve ser produzido com “100% de polpa química de fibra longa, geralmente nas gramaturas de 80 a 90 g/m². É tipicamente considerado um papel grosso e com excepcional característica de resistência mecânica”.

Os sacos de papel multifoliados são usados principalmente para embalagem de carvão, cimento, rações e sementes. Assim sendo, podemos supor que os consumidores desse produto são em sua grande maioria empresas produtores destes bens de forma que a demanda pelo saco de papel multifoliado está diretamente ligada à demanda desses outros produtos.

2.1.1 Histórico da formação da oferta

Observamos uma grande presença de economias de escala no mercado de sacos multifoliados, com os principais produtores de sacos

instalando-se, por diversas questões, próximos aos principais demandantes, de acordo com o BNDES (2013) “enquanto as plantas de papel encontram-se próximas dos mercados consumidores, cuja amplitude é essencial para a competitividade.” Ou seja, principalmente no caso das embalagens, que são altamente dependentes do produto final que virá a ser embalado, essa proximidade da produção com o consumidor final auferir ganhos para os produtores.

2.1.2 Histórico do desenvolvimento da tecnologia

O saco multifoliado surgiu no século XVIII na Europa, da necessidade de se obter uma embalagem que fosse mais flexível e proporcionasse uma velocidade de ensacamento mais rápida e com maior capacidade para produtos como o sal. Até a Primeira Guerra Mundial (1914) esses sacos eram produzidos por linho e uma simples camada feita de corda industrial (JUDICE, 2006, apud PAINE et al., 1991).

Com a escassez decorrente da Primeira Guerra, os produtores se viram forçados a utilizar outros materiais, optando pelo papel Kraft misturado com fibras de corda, sisal e juta. Essa combinação de materiais, porém, resultou num saco pesado e inflexível, de forma que não atendia o real propósito dos sacos. Após essa tentativa com sisal, juta e fibras de corda, os produtores escolheram uma mistura de papel Kraft com amido de milho, batata ou fécula de mandioca, o que resultou numa folha mais leve, flexível e resistente. Já nos Estados Unidos, as embalagens de algodão eram muito comuns para o transporte de materiais como farinha de trigo e grãos em geral. Porém, também durante a Primeira Guerra, a produção de algodão era toda voltada ao uso militar, forçando assim uma substituição dos sacos por sacos de papel multifoliados que já era produzido no país (A primeira máquina para fabricação de sacos de papel multifoliado surgiu em 1860, adquirida por um comerciante industrial de Nova Iorque). (JUDICE, 2006 apud BAYLIS, 1997).

Com o passar do tempo, houve a introdução de legislações voltadas ao meio-ambiente e o impacto das embalagens na natureza, o saco de papel multifoliado passou a ser usado através do globo para a embalagem de

produtos em pó ou granulados, de acordo com (JUDICE, 2006, apud GRUNDY et al., 2004).

Recentemente, também surgiram novas legislações ambientais, principalmente no Brasil, para a redução do uso de produtos, principalmente embalagens como sacolas plásticas, que possam danificar o meio-ambiente. De acordo com a ABCTP (Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel), a previsão do setor é que ocorra um crescimento da demanda por sacos multifoliados entre 15% e 20% no futuro próximo, sendo a maior parte dessa nova demanda por sacos de papel multifoliados para uso em supermercados, entre outros estabelecimentos, visto o crescente número de cidades restringindo o uso de sacolas plásticas. Segundo pesquisas da BRACELPA (Associação Brasileira de Celulose e Papel) em dois supermercados (um de classe A e o outro de classe C), os resultados apontam que a maior parte dos clientes destes estabelecimentos aceitariam o uso de sacos de papel ao invés de sacos plásticos. (CHARMOUN, 2012).

Porém, há um crescente interesse pelo uso de embalagens como sacos plásticos biodegradáveis de forma a atender esta demanda em aberto que a substituição de sacolas plásticas convencionais está proporcionando. Apesar disso, há uma grande rejeição por parte dos consumidores em utilizar essas embalagens biodegradáveis, por não proporcionarem uma resistência equivalente a de sacolas plásticas convencionais.

2.1.3 Identificação do mercado em que o produto está inserido

De acordo com PYNDICK (2007), um oligopólio é a estrutura de mercado em que apenas algumas poucas empresas sejam responsáveis pela maior parte ou pela totalidade da produção. Assim sendo, podemos ver com base no estudo do BNDES (1995) que desde 1970 a produção de papeis para embalagens vem se concentrando cada vez mais, como é possível ser visto na tabela abaixo:

TABELA 1 - PARTICIPAÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTORES BRASILEIROS DE PAPEIS PARA EMBALAGENS NO BRASIL – 1970/94

GRUPO/EMPRESA	1970	1975	1980	1985	1990	1994
Klabin	25	22	23	26	24	24
Igaras	4	5	7	8	10	13
Rigesa	7	11	10	7	9	10
Trombini	1	5	6	6	8	9
Outros	63	56	53	54	49	44
TOTAL	100	100	100	100	100	100

FONTE: ANFPC (BRACELPA).

Cabe o registro, novamente de acordo com o BNDES (1995), que o Grupo Suzano adquiriu no final de 1995, 49,99% do capital da Igaras. Em outubro de 2000 a Klabin adquiriu o restante do capital da Igaras. Ainda de acordo com o BNDES (1995), é necessário destacar o crescimento do Grupo ORSA através de sua empresa Jari Celulose, Papel e Embalagem, que em 1994 já representava a 5ª colocação no mercado de embalagens com base de papel.

Vale ressaltar que o mercado de papeis para embalagens não confere uma projeção perfeita quanto ao mercado específico de sacos multifoliados, uma vez que envolve outros tipos de produtos, tais como o papelão ondulado e o papel cartão e deve ser usado apenas como proxy para medir o mercado de sacos multifoliados.

No seu relatório institucional em Maio de 2002, a Klabin divulgou os seguintes dados de participação por empresa do mercado de sacos multifoliados.

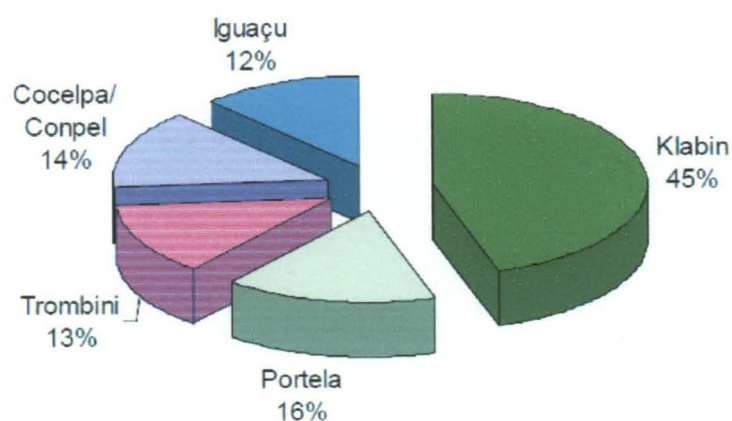


GRÁFICO 1 - DISTRIBUIÇÃO DO MERCADO DE SACOS DE PAPEL MULTIFOLIADO
FONTE: KLABIN (2002)

Apesar de não disponibilizar mais os gráficos, a Klabin em seus últimos relatórios indicou possuir cerca de 50% do mercado de sacos multifoliados, enquanto o segundo colocado, Iguazu Celulose e Papel, detêm 10,8% dele. (KLABIN, 2012)

De acordo com PINDYCK (2007), “Em mercados oligopolistas, os produtos podem ou não serem diferenciados. O importante é que apenas algumas empresas são responsáveis pela maior parte ou por toda a sua produção. Em alguns desses mercados, algumas ou todas as empresas obtêm lucros substanciais no longo prazo, uma vez que barreiras à entrada tornam difícil ou impossível que novas empresas entrem no mercado. O oligopólio é o tipo de estrutura de mercado que prevalece.”

Assim, podemos observar com base nesses dados, que a maior parte da produção está concentrada em 5 empresas (Klabin, Portela, Cocelpa/Conpel, Trombini Embalagens e Iguazu Celulose e Papel), caracterizando o oligopólio.

Além da concentração da produção em poucas empresas, um oligopólio se caracteriza por possuir barreiras à entrada que acabam por gerar essa redução do número de ofertantes. Podemos classificar essas barreiras à entrada em quatro tipos.

2.1.3.1 Barreiras à entrada por diferenciação de produtos

De acordo com PONDÉ e FAGUNDES (1998), esse tipo de barreira “decorre da presença de elementos que fazem com que os consumidores considerem mais vantajoso adquirir um produto de empresas já existentes do que similares oferecidos por novos concorrentes.”. Podem gerar barreiras à entrada por diferenciação de produtos:

- a) alto gasto com marketing dos atuantes de forma a fidelizar seus clientes;
- b) controle do acesso à tecnologia por parte das empresas já existentes, segredos industriais, etc.;

- c) alto custo para os entrantes até conseguir firmar a qualidade de seu produto entre os consumidores;
- d) alto custo para formar a Marca do produto;

2.1.3.2 Barreiras à entrada por vantagens absolutas de custo

Ocorrem quando as empresas já instaladas possuem “acesso exclusivo a determinados ativos ou recursos, o que lhes permite fabricar, com a mesma escala de produção de um entrante potencial, a um custo mais baixo”. (PONDÉ; FAGUNDES, 1998). Podem gerar barreiras à entrada por vantagens absolutas de custo:

- a) a capacitação de recursos humanos qualificados, dificultando a obtenção de mão-de-obra qualificada por parte das empresas entrantes;
- b) dificuldade de obtenção de tecnologia para a produção seja pela presença mecanismos de proteção de propriedade intelectual, ou dificuldades em desenvolver uma tecnologia similar;
- c) custo de insumos mais caro para empresas entrantes, “decorrente do controle de suprimento de matérias-primas através da integração vertical” (PONDÉ; FAGUNDES, 1998);
- d) contratos exclusivos das empresas já estabelecidas, obtendo assim matéria-prima mais barata;
- e) menor custo de obtenção de capital por parte das empresas já estabelecidas.

2.1.3.3 Barreiras à entrada resultantes da presença de economias de escala

As Economias de Escala podem ser reais (redução de custos através do aumento das dimensões da firma) ou pecuniárias (pagamento de preços menores na aquisição de insumos). As economias de escala podem ser divididas em 3 grupos (PONDÉ; FAGUNDES, 1998):

- a) técnicas: Uso de equipamentos e máquinas mais eficientes;

- b) gerenciais: Com uma produção mais elevada, diminui a proporção dos gastos gerenciais, normalmente fixos;
- c) trabalho: Maior especialização do trabalho decorrente da maior produção;
- d) barreiras à entrada decorrentes de investimentos iniciais elevados: A necessidade de investimentos iniciais muito elevados para compra de máquinas, barracões industriais, etc. também pode ser considerada uma barreira de entrada, uma vez que um potencial entrante, caso não tenha capital próprio o suficiente pode encontrar dificuldades para a obtenção de empréstimo, dependendo do valor necessário. Os bancos tendem a cobrar taxas altas de juros para cobrir o risco elevado de se investir numa empresa nova sem reputação estabelecida, assim como o mercado de capitais se fecha para essas empresas. (PONDÉ; FAGUNDES, 1998).

Dessa forma podemos usar as barreiras de entrada para confirmar o oligopólio no mercado de sacos de papel multifoliados. O alto custo com maquinário (investimentos iniciais elevados), além da presença de várias empresas com reputação e nome no mercado, como a Klabin, Trombini, Jari Papel e Celulose (Grupo ORSA) dificultam a entrada de novas firmas na indústria. Soma-se a isso a presença de economias de escala entre essas empresas já existentes, com os seus respectivos demandantes que costumam situarem-se por perto das empresas produtores das embalagens (no caso, o saco multifoliado) que elas virão a utilizar quando embalarem seus produtos finais. É importante destacar ainda, que algumas empresas, como a Klabin e a Iguazu Celulose e Papel produzem o papel kraft também, principal insumo da produção de sacos multifoliados.

2.2 O PRODUTO NO PAÍS

2.2.1 Principais regiões de produção

A principal região produtora de sacos multifoliados é a região sul do país. No estado do Paraná, temos instaladas as fábricas da Trombini Embalagens S/A em Curitiba. Em Santa Catarina temos duas unidades em Lages da Klabin Embalagens S/A. Também em Santa Catarina temos a Iguazu Celulose e Papel S/A, que produz sacos multifoliados em sua fábrica na cidade de Campos Novos. Já na região sudeste, está instalada a fábrica da Rigesa Celulose Papel e Embalagens no Estado de São Paulo, na cidade de Campinas.

Um pouco fora do eixo, o Grupo ORSA possui sua fábrica de produção de sacos multifoliados através de sua empresa membro Jari Celulose, Papel e Embalagens no município de Almeirim no Pará.

2.2.2 Principais regiões de consumo

Dado o perfil típico dos consumidores, podemos analisar onde são as regiões que mais consomem sacos de papel multifoliados.

De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Cimento, na área da construção civil, temos 65 fábricas produtoras de cimento instaladas no Brasil, sendo 4 fábricas na região Norte, 15 no Nordeste, 7 no centro oeste, 32 no Sudeste e 7 na região Sul. (Ministério de Minas e Energia, 2009). Podemos confirmar isso de acordo com pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2008, que demonstrou que as regiões Sul e Sudeste possuem 80,5% do valor da transformação industrial do país.

Dito isso, não podemos negligenciar a alta demanda por sacos multifoliados vindo do primeiro setor da economia, a agricultura. Os produtos agrícolas como sementes, grãos, etc. quase todos usam sacos multifoliados de forma a proteger o produto no transporte do produtor ao consumidor final. Somam-se ainda alguns produtos mais elaborados provenientes da agricultura,

como a farinha de trigo e outros itens alimentícios. Porém os Estados que mais produzem os bens agrícolas que necessitam de sacos de papel multifoliados (sementes, grãos, farinha de trigo, semolina, cacau, leite em pó, etc.) são as próprias regiões sul e sudeste. Desta forma, podemos confirmar que as principais regiões de consumo são a Região Sul e Sudeste do Brasil.

2.2.3 Perfil do consumidor típico

De acordo com BAYLIS (1997), os sacos de papel multifoliados são usados na Ásia para uma vasta gama de produtos. Já na Europa a utilização de sacos multifoliados é, principalmente, para a embalagem de produtos agrícolas e de moinhos. Já em países da América Latina, como o Brasil, os sacos multifoliados são mais comumente utilizados no mercado de construção civil, para o ensacamento de produtos como concreto pré-misturado, produtos químicos (resinas, ácido bórico, etc.), industriais (amido, produtos minerais variáveis, etc.) e no mercado de alimentação, como embalagem para farinha de trigo, grãos, entre outros produtos.

Assim, conseguimos observar que a principal variável que afetará a demanda por sacos multifoliados, será exatamente o nível de produção destes bens, como a farinha de trigo, cacau, leite em pó, sementes, grãos, cal, concreto pré-misturado ou cimento, produtos químicos como o ácido bórico e fertilizantes, e alguns outros produtos industriais, como o amido, adesivos em pó e produtos minerais variados, como carvão. (BAYLIS, 2007).

3 A OFERTA DO PRODUTO

3.1 DETERMINAÇÃO DO UNIVERSO DE OFERTANTES

Como visto no estudo da estrutura de mercado do saco de papel multifoliado, temos poucas empresas ofertantes que concentram a maior parte da produção. Assim sendo, temos as principais empresas ofertantes no quadro abaixo:

TABELA 2 - PRINCIPAIS PRODUTORES DE SACOS MULTIFOLIADOS NO BRASIL EM 2013

Nome	Localização
Klabin SA	Lages – SC
Trombini	Goiana – PE
Grupo ORSA – Jari papel e Celulose	Curitiba - PR
Cocelpa	Almeirim – PA
CONPEL	Araucária – PR
Iguaçu Celulose e Papel	Conde – PB
	Campos Novos – SC
	Frei Rogério – SC

FONTE: BNDES (1995) e KLABIN (2002)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

3.2 DETERMINAÇÃO DAS QUANTIDADES OFERTADAS

Para determinar a quantidade ofertada de sacos multifoliados no território nacional foi utilizada a base de dados da Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA), divulgados no último relatório estatístico da instituição (2012).

Assim temos que a quantidade produzida de sacos de papel multifoliados nos últimos anos foi:

TABELA 3 - QUANTIDADE PRODUZIDA DE SACOS MULTIFOLIADOS NO BRASIL – 2002 A 2011

Ano	Quantidade Produzida (mil ton)
2002	3716
2003	3772
2004	4141
2005	4180
2006	4231
2007	4424
2008	4775
2009	4649
2010	4994
2011	5168

FONTE: BRACELPA (2012)

3.3 INVESTIGAÇÃO DOS PLANOS DE INVESTIMENTOS DOS OFERTANTES

Para analisarmos os planos de investimentos do setor, analisaremos os resultados da Klabin, que em 2012 tinha cerca de 50% das vendas no mercado de sacos multifoliados, de acordo com o seu relatório institucional do 3º trimestre de 2012. Segundo esses dados divulgados no 3º trimestre de 2012 pela Klabin SA em seu relatório, foi gasto nos primeiros 9 meses do ano um total de R\$47 milhões em investimentos na expansão da fábrica de Correia Pinto – SC. A previsão para 2013 era de investir R\$127 milhões ao longo do ano.

Ainda de acordo com a Klabin (2012) “Nos primeiros nove meses deste ano (2012), o volume de sacos industriais vendidos totalizou 105 mil toneladas, 4% superior ao mesmo período do ano passado com aumento de receita de 15% no mesmo período de comparação.” A Klabin destaca ainda que “A companhia manteve a seletividade em sua base de clientes observada nos trimestres anteriores visando melhores margens para obter um melhor mix de vendas nos mercados interno e externo a partir da entrada em novos setores”.

Ainda analisando a Klabin, vemos um crescente aumento no seu ativo imobilizado e patrimônio líquido, conforme a tabela abaixo, com um único período de retração (de 2010 para 2011).

TABELA 4 - EVOLUÇÃO DOS ATIVOS IMOBILIZADOS E PATRIMÔNIO LÍQUIDO DA KLABIN S.A – 2007 A 2012

Mês/Ano	Ativos Imobilizados (R\$ mil)	Patrimônio Líquido (R\$ mil)
12/2007	4.107.957	2.713.591
12/2008	4.299.443	2.247.015
12/2009	4.996.892	4.662.159
12/2010	5.004.023	4.994.085
12/2011	4.917.083	4.958.302
09/2012	5.292.068	5.359.483

FONTE: RELATÓRIO TRIMESTRAL KLABIN S.A. (2008, 2009, 2010, 2011, 2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

Dessa forma, podemos ver que a maior empresa do setor possui um histórico de crescentes investimentos e atração de capital.

Analisando a segunda maior empresa do setor, a Iguazu Papel e Celulose, que em 2010 tinha 10,2% do mercado (IGUAÇU CELULOSE E PAPEL SA, 2012), podemos confirmar esse crescente investimento no setor. Em 1978, a empresa iniciou a produção de sacos de papel multifoliados em sua unidade de Campos Novos – SC. Em 1994, foram adquiridas as máquinas para produção de sacos valvulados (usados para cimento, cal, etc.) e já em maio de 1995, mais um conjunto de máquinas foi adquirido de forma a dobrar a capacidade produtiva da empresa. Em 2007, houve “a reforma da máquina de papel *sackraft* em Campos Novos-SC em 2007, que praticamente substituiu a antiga MP1, levando a capacidade de produção destes papéis para 72.000 toneladas ao ano”. (IGUAÇU CELULOSE E PAPEL S.A., 2012).

Em notícia de 11 de janeiro de 2013, a RISI NEWS informou que a Iguazu Celulose e Papel estava adquirindo uma nova máquina da Voith Paper, e linhas de conversão da Windmüller com o objetivo de entrar em funcionamento a partir de setembro de 2013, elevando sua capacidade produtiva para 80 mil toneladas/ano. “Estes investimentos combinados somam R\$ 200 milhões, a serem desembolsados em 2013, mas o projeto de longo prazo da companhia totaliza R\$457 milhões, o que inclui ativos florestais”, confirmou o diretor de relações com investidores da empresa, Felipe Cavalcanti (RISI INFO, 2013). Ainda de acordo com a reportagem a Iguazu vem levantando caixa através do BNDES e de linhas de empréstimo dos fornecedores, junto com um aumento do capital social da empresa no valor de

R\$10 milhões. Durante o ano de 2012 a companhia investiu R\$41,9 milhões nos projetos de expansão.

3.4 PROJEÇÃO DAS QUANTIDADES A SEREM OFERTADAS NOS PRÓXIMOS CINCO ANOS

A projeção das quantidades ofertadas foi realizada para cinco anos, por meio dos modelos linear, exponencial, logarítmico e potencial. Os dados utilizados como base para as regressões foram os mencionados no tópico 3.2.

Conforme o Anexo I, os resultados obtidos, em milhares de toneladas foram os seguintes:

TABELA 5 - PROJEÇÃO DAS QUANTIDADES OFERTADAS NO BRASIL – 2012 A 2016

Ano/Modelo	Linear	Exponencial	Logarítmico	Potencial
2012	5.712,0000	5.342,4718	4.954,0157	4.973,1792
2013	5.949,6364	5.538,8213	5.007,8446	5.035,4343
2014	6.187,2727	5.742,3872	5.057,3623	5.093,3915
2015	6.424,9091	5.953,4346	5.103,2085	5.147,6460
2016	6.662,5455	6.172,2385	5.145,8904	5.198,6751

FONTE: BRACELPA (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

Para avaliar a qualidade dos modelos, foram calculados a correlação e o erro padrão dos modelos, como observado na tabela abaixo:

TABELA 6 - ERRO E CORRELAÇÃO DOS MODELOS

	Linear	Exponencial	Logarítmico	Potencial
Correlação	0,9809	0,9814	0,9274	0,9413
Erro	193,4781	35,1300	68,5915	62,1835

FONTE: BRACELPA (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

3.5 DETERMINAÇÃO DOS PRODUTOS POSSÍVEIS CONCORRENTES POR SIMILARIDADE

Podemos classificar, de forma reduzida, qualquer tipo de embalagem como um possível produto similar aos sacos multifoliados.

Em primeiro, as caixas de papelão ondulado. Segundo a ABPO (2012), “40% da produção nacional de papelão ondulado vai para o setor alimentício, 25% para a siderurgia e a metalurgia, 15% para os convertedores de chapas em caixas, 11% para cosméticos, produtos de higiene e limpeza e produtos químicos e 7% para a fruticultura e a floricultura, um segmento que cresceu quase 30% no período de 2005 a 2010”. Porém as caixas de papelão acabam não conseguindo substituir os sacos multifoliados, por estes serem mais fáceis de serem usados para embalagens que precisam ser fechadas até o uso do produto embalado, além de poderem possuir válvulas que permitem o ensacamento automático do produto.

Outro produto que também pode ser considerado um produto concorrente ao saco multifoliado por similaridade são as sacolas plásticas. Muito utilizadas em mercados, as sacolas plásticas vem sendo substituídas nos últimos anos, em decorrência de novas legislações ambientais, por outros tipos de embalagem, tais como sacolas biodegradáveis, caixas de papelão e sacos de papel, multifoliados ou de uma camada apenas.

3.6 CONCLUSÃO DO ESTUDO DA OFERTA

Através dos cálculos de projeção da oferta, verificamos que o melhor modelo de estimação da oferta futura é o exponencial, uma vez que é o modelo com a maior correlação entre as variáveis e o menor erro. Assim o modelo confirma que há uma tendência de expansão do mercado nos próximos cinco anos.

4 A DEMANDA DO PRODUTO

4.1 DETERMINAÇÃO DO UNIVERSO DE DEMANDANTES

O maior demandante por sacos multifoliados é a Construção Civil que chega a consumir mais de 70% da produção nacional de sacos multifoliados, para a produção tanto de cimento quanto de cal, entre outros produtos (IGUAÇU CELULOSE E PAPEL SA, 2012). Logo em seguida vêm os produtores de alimentos, semente, grãos e rações. Dessa forma, podemos dizer que os principais demandantes dos sacos multifoliados são os maiores produtores destes produtos.

De acordo com o relatório institucional de 2010 da empresa Klabin S.A., a maior do ramo em atuação no Brasil, os principais consumidores dos sacos industriais, ou sacos multifoliados são:

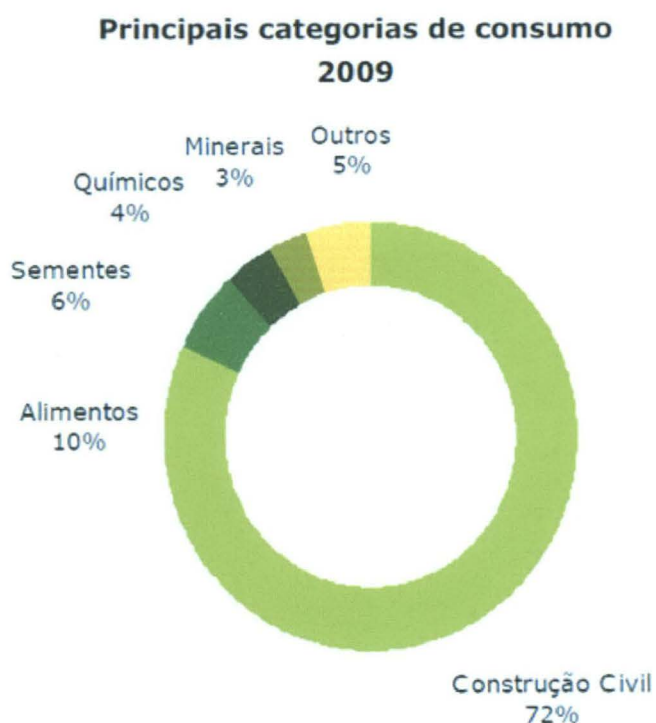


GRÁFICO 2 - PRINCIPAIS CATEGORIAS DE CONSUMO DE SACOS DE PAPEL MULTIFOLIADO NO BRASIL EM 2009.

FONTE: KLABIN (2010)

Dessa forma, podemos destacar algumas empresas líderes no mercado de materiais para a construção civil, como cimento e cal.

TABELA 7 - PRINCIPAIS PRODUTORES DE CIMENTO NO BRASIL EM 2011

Nome	Produção em 2011	Localização
Votorantim	23.200	Todas regiões do BR
João Santos	6.904	Norte, Nordeste e Sudeste
Cimpor	5.623	Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul
Intercement	6.382	Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste
Holcim	4.438	Sudeste

FONTE: DIEESE (2012)

Não podemos excluir o grande mercado de alimentos e produtos agrícolas semi-elaborados, responsáveis por 10% do consumo de sacos multifoliados. Temos ainda o mercado de carvão e minerais que utiliza muito os sacos multifoliados, sem esquecer os produtores de grãos e sementes.

4.2 DETERMINAÇÃO DAS QUANTIDADES DEMANDADAS

Assim como no Estudo da Oferta, a determinação de quantidades demandadas de sacos de papel multifoliados foi feita com base no relatório estatístico da Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA).

Dessa forma, a quantidade demandada de papel para embalagem dos últimos anos segue na tabela:

TABELA 8 - QUANTIDADE DEMANDADA DE SACOS MULTIFOLIADOS

Ano	Quantidade Demandada (mil ton)
2002	3739
2003	3794
2004	4175
2005	4218
2006	4267
2007	4463
2008	4814
2009	4691
2010	5064
2011	5232

FONTE: BRACELPA (2012)

4.3 PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS

Com base nos dados descritos no tópico anterior, foi elaborado uma estimativa do comportamento da demanda por sacos multifoliados para os próximos cinco anos. Para isso, assim como no caso do estudo da oferta, foi utilizados os modelos linear, exponencial, logarítmico e potencial. Conforme o Anexo II, as quantidades projetadas através dos modelos para os próximos cinco anos foram as seguintes:

TABELA 9 - PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS NO BRASIL – 2012 A 2016

Ano/Modelo	Linear	Exponencial	Logarítmico	Potencial
2012	5.790,2500	5.411,1252	5.009,9011	5.029,7689
2013	6.034,7136	5.613,8619	5.065,2188	5.093,8975
2014	6.279,1773	5.824,1943	5.116,1062	5.153,6118
2015	6.523,6409	6.042,4073	5.163,2205	5.209,5226
2016	6.768,1045	6.268,7959	5.207,0829	5.262,1193

FONTE: BRACELPA (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

Com o objetivo de testar a qualidade dos modelos, foram calculados a correlação e o erro padrão dos modelos, como observado na tabela abaixo:

TABELA 10 - ERRO E CORRELAÇÃO DOS MODELOS

	Linear	Exponencial	Logarítmico	Potencial
Correlação	0,9808	0,9815	0,9263	0,9406
Erro	199,1244	36,0477	71,0732	64,3782

FONTE: BRACELPA (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

4.4 CONCLUSÃO DO ESTUDO DA DEMANDA

Através dos modelos de projeção de demanda, verificamos que o melhor modelo de estimação da demanda futura é o exponencial, assim como no estudo da oferta. Isso ocorre pelo fato de o modelo ter a maior correlação entre as variáveis e o menor erro padrão. Assim o modelo confirma que há uma

tendência de expansão da demanda por sacos multifoliados nos próximos cinco anos.

Como o mercado de embalagens, no qual o saco multifoliado está inserido é diretamente relacionado ao nível de produção do país, podemos analisar o crescimento do PIB e do nível de industrialização do país de forma a fornecer um suporte qualitativo para o modelo exponencial.

TABELA 11 - EVOLUÇÃO DO PIB BRASILEIRO (EM MILHÕES DE US\$) – 2006 A 2011

2006	2007	2008	2009	2010	2011
1088916,82	1365982,138	1652817,559	1621661,508	2143035,333	2476652,19

FONTE: BANCO MUNDIAL (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR.

Contribuem também para o modelo exponencial, recentes pesquisas feitas. Recentemente muitas cidades tem aderido a projetos que visam acabar com o uso de sacolas plásticas no Brasil, de forma a diminuir o impacto ambiental gerado pelo homem. O consultor da BRACELPA, Pedro Villas Boas, afirmou em uma palestra da ABTCP (Associação Brasileira Técnica de Celulose E Papel) recentemente que “Estimamos que a produção de sacos de papel cresça de 80 a 100 mil toneladas com as novas regras envolvendo a substituição de sacolas plásticas por outras de materiais mais sustentáveis, como o papel. Isso, obviamente, não irá acontecer de uma hora para outra, o que será positivo para que o nosso setor se prepare para atender à nova demanda” (RISI, 2011).

Ainda segundo a notícia publicada pela RISI INFO (2012), “a BRACELPA fez uma pesquisa junto a dois supermercados em São Paulo - um de classe A e outro de classe C - e descobriu que as sacolas de papel são muito bem aceitas pelos consumidores”.

Soma-se a isso ainda o exponencial crescimento que o principal mercado consumidor de sacos multifoliados no Brasil tem passado. A construção civil chega a consumir cerca de 60% dos sacos de papel multifoliados produzidos no Brasil, e somente nos últimos 5 anos demonstrou um crescimento de 24,4% (DIEESE, 2011)

Já de acordo com estudo do BNDES, “Os tipos de papel com maior representatividade na produção brasileira são aqueles utilizados em “embalagens” (50,8%)” (BNDES, 2013).

“O desempenho positivo para os segmentos “papel-cartão” e “embalagens” foi influenciado pelo crescimento do consumo das famílias de 5,4% em 2008 (Gráfico 11), quinto ano consecutivo de alta” (BNDES, 2013), conforme observamos no gráfico abaixo:

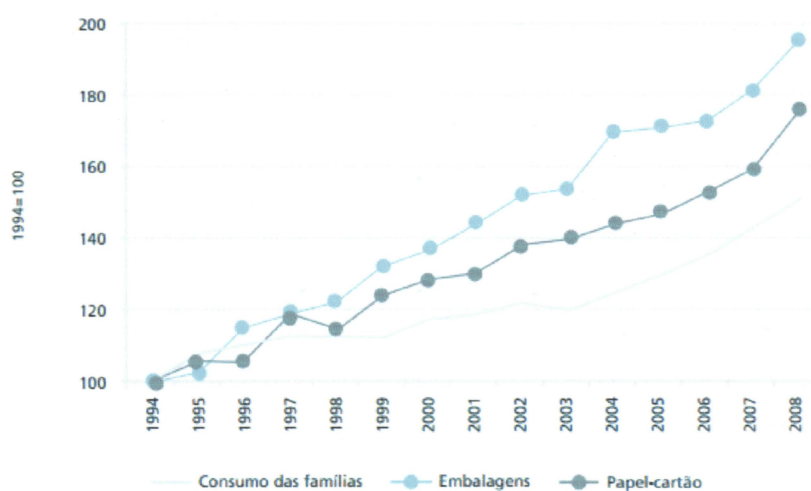


GRÁFICO 3 - CONSUMO DAS FAMÍLIAS X PRODUÇÃO DE EMBALAGENS DE PAPEL NO BRASIL. 1994 - 2008
 FONTE: BNDES (2013)

Observando a produção total de papel, vemos que “No período 1999-2008, é importante ressaltar o aumento da participação na produção total dos segmentos “embalagens” e “fins sanitários”, influenciados diretamente pelos ganhos na renda real” (BNDES, 2013).

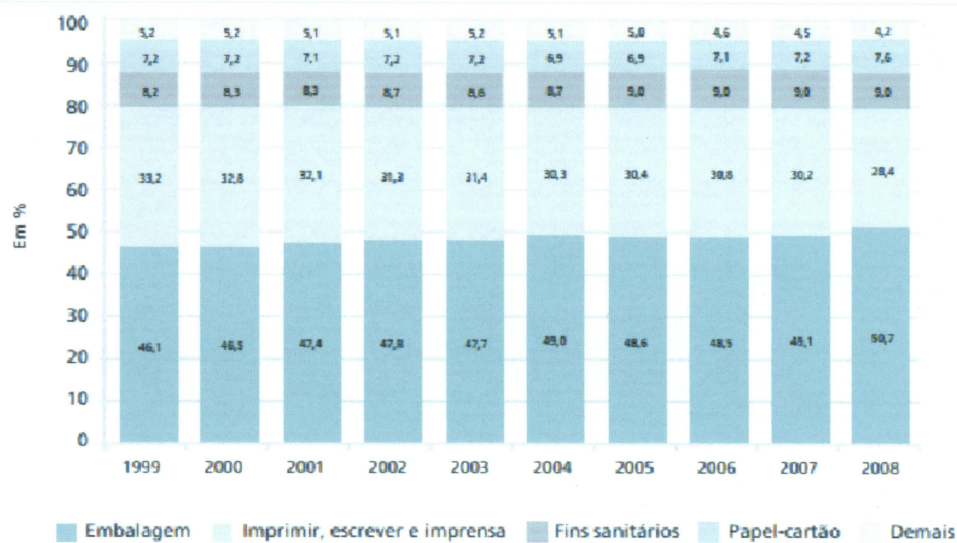


GRÁFICO 4 - COMPOSIÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PAPÉIS. 1999 – 2008.
 FONTE: BNDES (2013)

O BNDES também destaca a importância do aumento do nível de renda real disponível para o mercado de papel para embalagens, observado no gráfico abaixo:

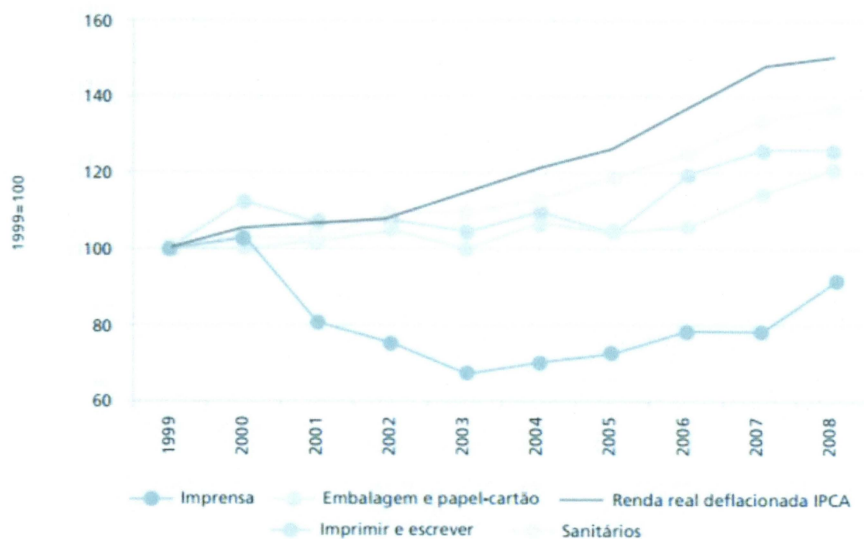


GRÁFICO 5 - RENDA REAL DISPONÍVEL X CRESCIMENTO DO CONSUMO PER CAPITA DE PAPEL NO BRASIL. 199 A 2008.

FONTE: BNDES (2013)

O BNDES ainda ressalta a importância das exportações na produção de papel. “No que se refere ao comércio exterior de papel, o volume exportado pelo país foi de 2,0 milhões de toneladas em 2008, contra 1,3 milhão de toneladas em importações. O principal tipo de papel exportado foi “imprimir e escrever”, seguido de “embalagens”, enquanto a importação prevaleceram os papéis do tipo “imprensa”. O balanço importações versus exportações de papel resultou em um superávit de US\$ 483 milhões.” (BNDES, 2013).

O BNDES ainda observa que há vários entraves no cenário nacional que dificultam o crescimento do setor. Especificamente para o setor de papel para embalagens, “São necessárias melhorias na logística de exportação e redução de impostos. O produto nacional é de alta qualidade e tem boa aceitação no mercado externo.” (BNDES, 2013).

Analisando a conjuntura do mercado, o BNDES afirma que “No Brasil, o mercado ainda é pulverizado e há margem para fusões e aquisições, o que garantiria maiores ganhos de escala e sinergias às empresas. Os investimentos em expansão e modernização de fábricas, conjugados ao

desenvolvimento de canais de distribuição no exterior, também são pontos importantes para o aumento da competitividade do papel nacional, ainda dependente das vendas domésticas e, portanto, do desenvolvimento do incipiente mercado local, cujo consumo per capita está abaixo da média mundial.” (BNDES, 2013). O BNDES ainda afirma que a crise internacional exerceu um impacto negativo na demanda, que apesar de prejudicar um pouco, não foi de impacto tão profundo. “Apesar do cenário adverso, cujo reflexo foi uma economia mundial em retração e, por conseguinte, uma economia brasileira em desaceleração, o fato é que a recuperação da atividade econômica no Brasil ao longo de 2009 foi notória” e “No caso do setor de papel, o próprio mercado doméstico tratou de atenuar os efeitos mais adversos, observando-se o fato de esse setor ser, intrinsecamente, menos dinâmico que o de celulose no Brasil, entre outros, pela dimensão do mercado consumidor, pela dificuldade logística e por aspectos tributários.” (BNDES, 2013). Ainda de acordo com o BNDES, de forma resumida, “No geral, as perspectivas são razoáveis, embora estímulo mais forte a novos investimentos deva vir somente no médio prazo, dirimidas as incertezas.”.

4.5 COMPARAÇÃO DA DEMANDA E OFERTA ATUAL E PROJETADA: DETERMINAÇÃO DA DEMANDA INSATISFEITA

Novamente com base nos dados da BRACELPA (2012), podemos calcular a demanda insatisfeita histórica, conforme a tabela abaixo:

TABELA 12 - DEMANDA INSATISFEITA HISTÓRICA DE 2002 A 2011 NO BRASIL

Ano	Quantidade Demandada (mil ton)	Quantidade Produzida (mil ton)	Demanda Insatisfeita (mil ton)
2002	3.739	3.716	23
2003	3.794	3.772	22
2004	4.175	4.141	34
2005	4.218	4.180	38
2006	4.267	4.231	36
2007	4.463	4.424	39
2008	4.814	4.775	39
2009	4.691	4.649	42
2010	5.064	4.994	70
2011	5.232	5.168	64

FONTE: BRACELPA (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

Utilizando o modelo de regressão exponencial para a oferta e demanda de sacos multifoliados, conseguimos elaborar a demanda insatisfeita futura.

TABELA 13 - DEMANDA INSATISFEITA PROJETADA NO BRASIL DE 2012 A 2016

Ano	Demanda (mil ton)	Oferta (mil ton)	Demanda Insatisfeita (mil ton)
2012	5.411,1252	5.342,4718	68,6534
2013	5.613,8619	5.538,8213	75,0405
2014	5.824,1943	5.742,3872	81,8072
2015	6.042,4073	5.953,4346	88,9727
2016	6.268,7959	6.172,2385	96,5574

FONTE: BRACELPA (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

4.6 GRÁFICO DA OFERTA E DEMANDA PROJETADA PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS

Segue abaixo o gráfico com as quantidades projetadas da demanda e oferta para os próximos cinco anos do setor. Os valores estão em milhares de toneladas.

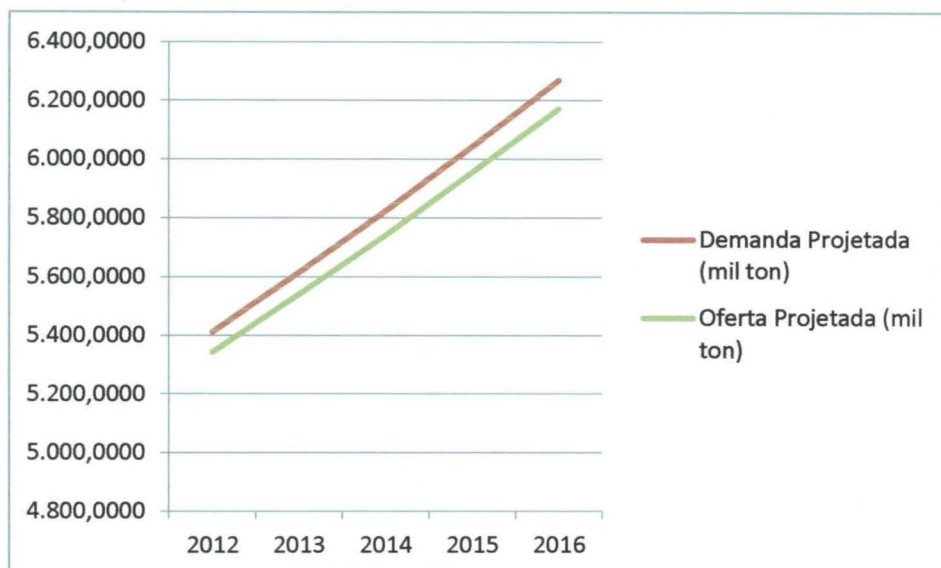


GRÁFICO 6 - DEMANDA E OFERTA PROJETADA NO BRASIL PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS

FONTE: BRACELPA (2012)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

5 ESTUDO DO MERCADO DE INSUMOS

5.1 DETERMINAÇÃO DO QUADRO DE INSUMOS

A principal matéria-prima a ser utilizada na produção de sacos de papel multifoliados é o papel kraft. Conforme observamos no item 2.1 (O Produto) existem diversos tipos de papel kraft disponíveis no mercado. Entre eles podemos destacar o papel kraft natural, mais comumente usado para sacos de papel industriais de grande porte, que comportem entre 20kg e 50kg de materiais dentro do saco, sem risco de rasgar. Juntamente com o kraft natural, utiliza-se também uma variação dele, o kraft natural branco ou em cores, como folha externa, possibilitando que o consumidor possa escolher a cor e inserir sua marca na embalagem.

TABELA 14 - CUSTO DO INSUMO – ENERGIA ELÉTRICA

Energia Elétrica	Potência/h consumida kW	Horas /Ano	Consumo Anual kW/h	Custo Unitário R\$/kWh	Custo Anual (R\$)
Complexo Administrativo	125,00	2112	264.000,00	0,10	26.400,00
Unidade de Armazenamento	50,00	2112	105.600,00	0,10	10.560,00
Unidade de Produção	550,00	2112	1.161.600,00	0,10	116.160,00
TOTAL	725,00		1.531.200,00		153.120,00

FONTE: PESQUISA INFORMAL A TROMBINI EMBALAGENS (2013)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

TABELA 15 - CUSTO DO INSUMO – ÁGUA

Água	Qtde Consumida m³	Horas /Ano	Consumo Anual m³	Custo Unitário R\$/m³	Custo Anual (R\$)
Complexo Administrativo	1,90	2112	4.012,80	0,20	802,56
Unidade de Armazenamento	1,00	2112	2.112,00	0,20	422,40
Unidade de Produção	50,00	2112	105.600,00	0,20	21.120,00
TOTAL	52,90		111.724,80		22.344,96

FONTE: PESQUISA INFORMAL A TROMBINI EMBALAGENS (2013)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

TABELA 16 - CUSTO DO INSUMO – PAPEL KRAFT

Papel Kraft	Qtde. Consumida ton/mês	Meses/Ano	Consumo Anual ton.	Custo Unitário R\$/ton	Custo Anual (R\$)
Complexo Administrativo	0,00	12	0,00	1.600,00	0,00
Unidade de Armazenamento	0,00	12	0,00	1.600,00	0,00
Unidade de Produção	7,00	12	84,00	1.600,00	134.400,00
TOTAL	7,00		84,00		134.400,00

FONTE: PESQUISA INFORMAL A TROMBINI EMBALAGENS (2013)

NOTA: ELABORADO PELO AUTOR

5.2 RELAÇÃO DOS PRINCIPAIS FORNECEDORES DE INSUMOS

Existem vários fornecedores de papel kraft instalados no Brasil. Iremos destacar 3 principais, que atuam em regiões perto do local em que se pretende instalar a fábrica, no caso, na região Sul do país, mais precisamente no Estado do Paraná.

Código:	1		
Nome do Fornecedor:	Klabin S.A.	CEP:	88514-680
Endereço:	BR 116 KM 247	Estado:	Santa Catarina
Cidade:	Lages	Contato:	(47) 3341-6510
CNPJ:		E-Mail:	vendasc@klabin.com.br

QUADRO 1 - Fornecedor 1: Klabin S.A.

Código:	2		
Nome do Fornecedor:	Iguaçu Celulose e Papel S.A.	CEP:	89620-000
Endereço:	Rua Geral, S/N - Ibicuí	Estado:	Santa Catarina
Cidade:	Campos Novos	Contato:	(49) 3541-6100
CNPJ:		E-Mail:	industrialcn@iguacucelulose.com.br

QUADRO 2 - Fornecedor 2: Iguaçu Celulose e Papel S.A.

Código:	3		
Nome do Fornecedor:	COCELPA	CEP:	83707-440
Endereço:	Rodovia do Xisto, Km 14,5	Estado:	Paraná
Cidade:	Araucária	Contato:	(41) 3641 - 3285
CNPJ:		E-Mail:	comercial@cocelpa.com.br

QUADRO 3 - Fornecedor 3: COCELPA

5.3 EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE MATERIAS PRIMAS NOS ÚLTIMOS ANOS

De acordo com o artigo da Suzano, as principais variáveis que atingem o preço do papel são a atividade econômica, a capacidade de expansão da produção e a flutuação das taxas de câmbio. “Apesar do preço do papel ser cíclico e estar historicamente atrelado ao preço da celulose, com uma ligeira diferença temporal, ele é, em geral, considerado menos volátil do que o preço da celulose.” (SUZANO, 2012).

Ainda de acordo com o estudo da Suzano, os preços do papel no Brasil tem seguido a tendência dos mercados internacionais, com um leve crescimento no longo prazo, porém com algumas variações maiores devidos a sazonalidade do produto. De acordo com o relatório da Suzano, em Janeiro de

1998 o preço do papel em bobinas (mais usado para imprensa e escrita, mas neste caso será usado como *proxy* para a definição da evolução de preços do papel kraft) era de US\$800,00 a tonelada, chegando na faixa dos US\$1.000,00/tonelada na metade do ano de 2008, caindo expressivamente em 2009 para voltar ao patamar inicial, com um leve acréscimo, fechando em cerca de US\$830,00 a tonelada.

Em pesquisa informal, a Trombini Embalagens informou que nos últimos meses (2013), o preço do papel kraft adquirido pela empresa da Klabin, Tedesco e ou Cargill fica em torno de R\$1500,00 a tonelada, livre de impostos. As empresas ofertam como condições de pagamento, um prazo de 45 dias para o pagamento da matéria-prima.

5.4 CONCLUSÃO SOBRE O ESTUDO DO MERCADO DE INSUMOS

O papel Kraft produzido no Brasil não tem demonstrado uma variação do preço tão alarmante, uma vez que é um produto sujeito a sazonalidades. Ainda de acordo com o BNDES(2013), a produção brasileira é de alta qualidade, com boa aceitação no mercado externo. Ou seja, não há necessidade de se importar o papel kraft para a produção. Ressalta-se a necessidade de sempre acompanhar a gramatura da folha de papel kraft de forma a ter certeza da qualidade do produto.

6 ESTUDO DO MERCADO DE MÃO DE OBRA

6.1 DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES DE MÃO DE OBRA DO PROJETO

Dado que maior parte do processo de fabricação é feita de forma automatizada pelas máquinas, torna-se necessário um número reduzido de pessoal numa fábrica de sacos multifoliados, pelo menos no início das produções. Com dois operadores é possível conseguir uma produção de cerca de 25 mil sacos diários, em turno único, podendo aumentar essa produção dobrando o turno. (CHARMOUN, 2012).

Fora os operadores, é essencial possuir um engenheiro mecânico que conheça a máquina e como ela funciona de forma a supervisionar a produção e oferecer suporte de maneira rápida e eficiente quando necessária.

Dessa forma podemos elaborar de forma reduzida uma tabela com os postos de trabalho, número de funcionários e o gasto com salários e encargos, conforme segue abaixo.

TABELA 17 - NECESSIDADES ESTIMADAS DE MÃO DE OBRA DE UMA FÁBRICA DE SACOS DE PAPEL MULTIFOLIADO

Unidade	Técnicos/ Posto de Trab.	Postos de Trab./ Equip.	Turnos	Total de Func.	Salário Mensal (R\$)	Encargos (R\$)	Salários + Encargos (R\$)	Folha de Pgto. Mensal (R\$)	Folha de Pgto. Anual (R\$)
Comercial	1	1	1	1	1.200,00	1.392,00	2.592,00	2.592,00	31.104,00
Operador de Máquina	1	2	1	2	1.200,00	1.392,00	2.592,00	5.184,00	62.208,00
Operador de Máquina 2	1	2	1	2	1.200,00	1.392,00	2.592,00	5.184,00	62.208,00
Engenheiro Supervisor	1	1	1	1	4.000,00	4.640,00	8.640,00	8.640,00	103.680,00
TOTAL				6				21.600,00	259.200,00

FONTE: CHARMOUN (2012), PESQUISA INFORMAL A TROMBINI EMBALAGENS (2013)

NOTA: ELABORAÇÃO DO AUTOR (2013)

6.2 ESTUDO DAS DISPONIBILIDADES DE MÃO DE OBRA NO LOCAL

A região Sul do país, mais precisamente o estado do Paraná em sua capital Curitiba, possui várias escolas técnicas e universidades, das quais destacam-se duas federais, UFPR e UTFPR, capazes de formar a mão de obra especializada necessária para a produção (engenheiros no caso, de forma a supervisionar a produção).

De acordo com pesquisa informal junto a Trombini Embalagens, desde os últimos cinco anos, as empresas da área industrial tem encontrado dificuldade em obter mão de obra barata para as funções operacionais, devido a melhora econômica do país e a conseqüente valorização dos funcionários, além destes mostrarem maior grau de formação.

6.3 CONCLUSÃO DO ESTUDO DE MERCADO DE MÃO DE OBRA

Conforme as pesquisas realizadas e detalhadas nos itens anteriores, observamos que há mais dificuldade na obtenção de mão de obra não qualificada na região do que mão de obra especializada, devido a nova perspectiva da economia brasileira. Problema esse que pode ser facilmente contornado com uma folha salarial levemente acima do preço que o mercado usualmente oferece aos funcionários operacionais.

7 CONCLUSÃO

Podemos observar que o mercado de sacos multifoliados está muito concentrado nas principais empresas produtoras que detêm a maior parte dos consumidores. É interessante ressaltar também que a diversificação do produto pode ser uma maneira a competir isso, uma vez que com uma mesma planta industrial, é possível produzir vários tipos diferentes de sacos multifoliados como descrito no item 2.1 (O Produto), além de alguns outros tipos de sacos com apenas uma folha, que tem usos normalmente muito diferentes por oferecerem menor resistência e serem mais baratos que os sacos multifoliados (que acabam sendo mais usados em produtos industrializados, comportando maior volume por saco, enquanto os de folha única acabam sendo mais usados para produtos leves).

Apesar disso, notamos que há a existência de demanda insatisfeita nesse mercado, e mais importante, há indícios qualitativos que comprovam essa tendência, como o crescimento da renda da população brasileira e o consequente aumento do consumo das famílias. Há ainda forte aceitação do produto brasileiro no mercado externo, e também as leis emergentes proibindo o uso de sacolas de plástico.

Ou seja, uma vez ultrapassadas as barreiras à entrada na produção dos sacos multifoliados, como o investimento necessário no chão de fábrica, máquinas e equipamentos, e conseguir desenvolver um produto que atenda aos padrões no mercado, o empresário terá uma chance real de sucesso neste mercado. É interessante notar que a diversificação dos produtos a serem comercializados (sacos de boca aberta, valvulados, ou ainda sacos de folha única, para mercados, etc.) também pode vir a fornecer um leque maior de consumidores, o que será extremamente importante principalmente no início da produção, até firmar um nome no mercado.

REFERÊNCIAS

ABPO. **Boletim Estatístico de dezembro de 2012**. São Paulo, 2012.

BAYLIS, A. M. **Multiwall Bags In: The wiley encyclopedia of packaging technology**. New York: John Wiley & Sons, 1997.

BANCO MUNDIAL. Indicators: GDP (Current US\$). Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>>. Acesso em 22/02/2013.

BNDES. **O Potencial de Investimento nos setores florestal, de celulose e papel**. 2013. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/04_Perspectivas_do_Investimento_2010_13_PAPEL_E_CELULOSE.pdf>. Acesso em: 22/02/2013.

BRACELPA. **Relatório Estatístico Anual 2010/2011**. 2012. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/rel2010.pdf>>. Acesso em 01/02/2013.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Projeto de Assistência Técnica ao Setor de Energia**. Brasília, DF, 2009.

CHARMOUN, R. **Fábrica de Sacos de Papel**. SEBRAE, 2012. Disponível em: <<http://m.sebrae-sc.com.br/Sebrae-SiteWap/ideiasdenegocio.id.logic?id=33FD2CF58C1EA9BC83257A1A004CEDDB>>. Acesso em: 25/01/2013.

DIEESE. **Estudo Setorial da Construção**, 2011. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/esp/estPesq56ConstrucaoCivil.pdf>>. Acesso em: 01/02/2013.

FAGUNDES, J; PONDÉ, J. L. **Barreiras à Entrada e Defesa da Concorrência: Notas Introdutórias**. Rio de Janeiro: Faculdades Integradas Cândido Mendes, 1998.

FONSECA, José W. F. **Elaboração e análise de projetos**. São Paulo: Atlas, 2012.

FRIEDMAN, W. F.; KIPNEES, J. J. **Distribution Packaging**. Florida: Robert E. Krieger Publishing Co., 1997

GRUNDY, P. **O papel extensível e o seu uso em sacos multifoliados**. Revista O Papel, São Paulo, outubro de 1994.

IGUAÇU CELULOSE, PAPEL S.A. **Relatório Anual 2012**. Disponível em: <<http://cvmautomatico.mz-ir.com/Download.aspx?id=276342>>. Acesso em: 01/02/2013.

JUDICE, José C. G. **Método sistemático para o desenvolvimento da embalagem saco de papel multifoliado ou para produtos em pó ou granulado**. São Caetano do Sul, 2006.

KLABIN S.A. **Relacionamento com Investidores**. Relatórios Trimestrais. Disponível em: <<http://ri.klabin.com.br/ptb/s-5-ptb.html?idioma=ptb>>.. Acesso em 01/02/2013.

KLABIN S.A. **Relacionamento com Investidores**. Relatórios Institucionais (2002 e 2010). Disponível em: <<http://ri.klabin.com.br/ptb/s-14-ptb.html?idioma=ptb>>. Acesso em 01/02/2013.

PAINE, F. A. **The packaging user's handbook**. London: Blackie Academy & Professional, 1991.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

POLIKRAFT. 2013. Disponível em: <<http://www.polikraft.com.br/SacosMultifolhadosNormal.aspx>>. Acesso em: 15/01/2013

RISI INFO. **Iguaçu quer inaugurar nova MP em setembro**. Disponível em: <<http://www.risiinfo.com.br/pulpanpaper/news/Iguacu-quer-inaugurar-nova-MP-em-setembro.html>>. Acesso em 20/02/2013.

ROBERTSON, G. L. **Properties of Paper: an introduction**. 2 ed. Atlanta: Tappi Press, 1995.

SOLOSTOCKS. 2013. Disponível em:
<<http://www.solostocks.com.br/venda-produtos/empacotamento-embalagens-logistica/embalagens-sacos-caixas/saco-de-carvao-embalagens-de-papel-418000>>. Acesso em 15/01/2013

TROMBINI, R. L. **Entrevista sobre a produção da fábrica Trombini**. Curitiba, 10 jan. 2013. Comunicação verbal.

ANEXOS

ANEXO I MODELOS DE REGRESSÃO DA OFERTA

MODELO LINEAR

Ano	X	Y	X - Xmedia	Y - Ymedia	(X-Xm) ²	(Y-Ym) ²	(X-Xm)*(Y-Ym)	X ²	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
2002	1	3716	-4,5	-689	20,25	474721	3100,5	1	3335,636364	380,3636364	144676,4959
2003	2	3772	-3,5	-633	12,25	400689	2215,5	4	3573,272727	198,7272727	39492,52893
2004	3	4141	-2,5	-264	6,25	69696	660	9	3810,909091	330,0909091	108960,0083
2005	4	4180	-1,5	-225	2,25	50625	337,5	16	4048,545455	131,4545455	17280,29752
2006	5	4231	-0,5	-174	0,25	30276	87	25	4286,181818	-55,1818182	3045,033058
2007	6	4424	0,5	19	0,25	361	9,5	36	4523,818182	-99,8181818	9963,669421
2008	7	4775	1,5	370	2,25	136900	555	49	4761,454545	13,54545455	183,4793388
2009	8	4649	2,5	244	6,25	59536	610	64	4999,090909	-350,090909	122563,6446
2010	9	4994	3,5	589	12,25	346921	2061,5	81	5236,727273	-242,727273	58916,52893
2011	10	5168	4,5	763	20,25	582169	3433,5	100	5474,363636	-306,363636	93858,67769
	55	44.050,0000	0,0000	0,0000	82,5000	2.151.894,0000	13.070,0000	385,0000	44.050,0000	0,0000	598.940,3636
	3025										
2012	11	5.712,0000									
2013	12	5.949,6364									
2014	13	6.187,2727									
2015	14	6.424,9091									
2016	15	6.662,5455									

X Média =	5,5000
Y Média =	4.405,0000

Y = 4405 + 237,63636364 * (X-Xm)
Y = 3098 + 237,636364 X

3.098,0000

Correlação =
R =

$$R = \frac{\sum((X-Xm)*(Y-Ym))}{\sqrt{\sum((X-Xm)^2)*\sum((Y-Ym)^2)}} = 0,9809$$

$$Y = \alpha + \beta x$$

Y11 =	5.712,0000
Y12 =	5.949,6364
Y13 =	6.187,2727
Y14 =	6.424,9091
Y15 =	6.662,5455

Erro Padrão =
S =

$$S = \sqrt{\sum(Y-Y')^2/n-2} = 193,478$$

$\beta = \frac{\sum(X-Xm)*(Y-Ym)}{\sum X}$	
$\beta =$	237,63636364
$\alpha = Ym$	
$\alpha =$	4.405,0000

MODELO LOGARITIMICO

Ano	X	Y	Xnep - Xnep Medio	Y - Ymedia	(Xnep-Xnepm)²	(Y-Ym)²	Xnep-Xnepm)*(Y-Ym)	Xnep	Xnep * Y	Xnep²	Y'	Y-Y'	(Y-Y')²
2002	1	3716	-1,5104	-689,0000	2,2814	474,721,0000	1,040,6940	0,0000	0,0000	0,0000	3,470,5786	245,4214	60231,6499
2003	2	3772	-0,8173	-633,0000	0,6680	400,689,0000	517,3472	0,6931	2,614,5512	0,4805	3,899,3881	-127,3881	16227,7316
2004	3	4141	-0,4118	-264,0000	0,1696	69,696,0000	108,7228	1,0986	4,549,3535	1,2069	4,150,2256	-9,2256	85,1114
2005	4	4180	-0,1241	-225,0000	0,0154	50,625,0000	27,9331	1,3863	5,794,7104	1,9218	4,328,1976	-148,1976	21962,5288
2006	5	4231	0,0990	-174,0000	0,0098	30,276,0000	-17,2254	1,6094	6,809,5318	2,5903	4,466,2434	-235,2434	55339,4673
2007	6	4424	0,2813	19,0000	0,0791	361,0000	5,3450	1,7918	7,926,7439	3,2104	4,579,0351	-155,0351	24035,8729
2008	7	4775	0,4355	370,0000	0,1896	136,900,0000	161,1235	1,9459	9,291,7210	3,7866	4,674,3990	100,6010	10120,5512
2009	8	4649	0,5690	244,0000	0,3238	59,536,0000	138,8361	2,0794	9,667,3237	4,3241	4,757,0071	-108,0071	11665,5308
2010	9	4994	0,6868	589,0000	0,4717	346,921,0000	404,5154	2,1972	10,972,9395	4,8278	4,829,8725	164,1275	26937,8234
2011	10	5168	0,7921	763,0000	0,6275	582,169,0000	604,4057	2,3026	11,899,7598	5,3019	4,895,0529	272,9471	74500,1153
	55	44050	-3,9968E-15	0	4,835915889	2151894	2991,697386	15,104	69526,63477	27,65	44050	0,0000	301106,3824

3025

2012	11	4.954,0157
2013	12	5.007,8446
2014	13	5.057,3623
2015	14	5.103,2085
2016	15	5.145,8904

X Média =	5,5000
Y Média =	4.405,0000

Y = 3470,5786 + 618,6413 * lognX

X nep Médio = 1,510441257

Correlação = $R = \frac{\sum((X-Xm)*(Y-Ym))}{\sqrt{\sum((X-Xm)^2)*\sum((Y-Ym)^2)}}$
R = 0,9274

Y = $\alpha + \beta \log^x$

Y11 =	4.954,0157
Y12 =	5.007,8446
Y13 =	5.057,3623
Y14 =	5.103,2085
Y15 =	5.145,8904

Erro Padrão = $S = \sqrt{\sum(Y-Y')^2/n-2}$
S = 68,591

$\beta = \frac{ts(\sum Xnep * Y) - (\sum Xnep * \sum Y)}{ts * (\sum Xnep^2) - (\sum Xnep)^2}$	
$\beta =$	618,6413
$\alpha = \frac{(\sum Y - (\beta * \sum Xnep))}{ts}$	
$\alpha =$	3.470,5786

MODELO POTENCIAL

Ano	X	Y	Xnep - Xnep Medio	Ynep - Ynep Medio	(Xnep-Xnepm) ²	(Ynep-Ynepm) ²	(Xn-Xnm)*(Yn-Ynm)	Xnep	Xnep * Y	Xnep ²	Ynep	X * Ynep	Xnep * Ynep	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
2002	1	3716	-1,5104	-0,1645	2,2814	0,0271	0,2485	0,0000	0,0000	0,0000	8,2204	8,2204	0,0000	3529,7238	186,2762	34698,8387
2003	2	3772	-0,8173	-0,1496	0,6680	0,0224	0,1222	0,6931	2,614,5512	0,4805	8,2354	16,4707	5,7083	3897,4501	-125,4501	15737,7200
2004	3	4141	-0,4118	-0,0562	0,1696	0,0032	0,0232	1,0986	4,549,3535	1,2069	8,3287	24,9861	9,1500	4130,0685	10,9315	119,4979
2005	4	4180	-0,1241	-0,0469	0,0154	0,0022	0,0058	1,3863	5,794,7104	1,9218	8,3381	33,3523	11,5590	4303,4861	-123,4861	15248,8113
2006	5	4231	0,0990	-0,0347	0,0098	0,0012	-0,0034	1,6094	6,809,5318	2,5903	8,3502	41,7510	13,4391	4442,9982	-211,9982	44943,2341
2007	6	4424	0,2813	0,0099	0,0791	0,0001	0,0028	1,7918	7,926,7439	3,2104	8,3948	50,3688	15,0415	4560,3387	-136,3387	18588,2317
2008	7	4775	0,4355	0,0862	0,1896	0,0074	0,0375	1,9459	9,291,7210	3,7866	8,4711	59,2980	16,4841	4661,9631	113,0369	12777,3433
2009	8	4649	0,5690	0,0595	0,3238	0,0035	0,0338	2,0794	9,667,3237	4,3241	8,4444	67,5553	17,5597	4751,8229	-102,8229	10572,5448
2010	9	4994	0,6868	0,1311	0,4717	0,0172	0,0900	2,1972	10,972,9395	4,8278	8,5160	76,6439	18,7115	4832,5214	161,4786	26075,3248
2011	10	5168	0,7921	0,1653	0,6275	0,0273	0,1309	2,3026	11,899,7598	5,3019	8,5502	85,5024	19,6877	4905,8694	262,1306	68712,4739
	55,00	44050,00	0,00	0,00	4,84	0,11	0,69	15,10	69526,63	27,65	83,85	464,15	127,34	44016,24	33,76	247474,02
	3025															
2012	11	4.973,1792														
2013	12	5.035,4343														
2014	13	5.093,3915														
2015	14	5.147,6460														
2016	15	5.198,6751														

X Média =	5,5000
Y Média =	4.405,0000

Y = $\alpha \cdot x^{\beta}$
 $\log y = \log \alpha + \beta \log x$

$\beta = (ts \cdot (\sum(xnep \cdot ynep)) - (\sum xnep \cdot \sum ynep)) / (ts \sum xnep^2 - (\sum xnep)^2)$
 $\beta = 0,142975260813$
 $\alpha = \sum Ynep - (\beta \cdot \sum xnep) / ts$
 $\alpha = 8,1690$

$\log y = \log \alpha + \log \beta x$
$\log y = \log 8,1690 + 0,1430 \cdot \log x$
$Y = 3529,723757 \cdot x^{0,1430}$

Y11 =	4.973,1792
Y12 =	5.035,4343
Y13 =	5.093,3915
Y14 =	5.147,6460
Y15 =	5.198,6751

Ynep Medio = 8,384930624 Correlaç R = $\frac{\sum((X-Xm) \cdot (Y-Ym))}{\sqrt{\sum((X-Xm)^2) \cdot \sum((Y-Ym)^2)}}$
3529,723757 X médio = 1,510441257 R = 0,9413
Erro Pad S = $\sqrt{\sum(Y-Y')^2 / n - 2}$
S = 62,183

MODELO EXPONENCIAL

Ano	X	Y	X - Xmedia	Ynep - Ynep Medio	(X-Xm) ²	(Ynep-Ynepm) ²	(X-Xm)*(Ynep-Ynepm)	Ynep	X * Ynep	X ²	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
2002	1	3716	-4,5000	-0,1645	20,2500	0,0271	0,7404	8,2204	8,2204	1,0000	3723,840572	-7,8406	61,4746
2003	2	3772	-3,5000	-0,1496	12,2500	0,0224	0,5235	8,2354	16,4707	4,0000	3860,701242	-88,7012	7867,9103
2004	3	4141	-2,5000	-0,0562	6,2500	0,0032	0,1406	8,3287	24,9861	9,0000	4002,591891	138,4081	19156,8046
2005	4	4180	-1,5000	-0,0469	2,2500	0,0022	0,0703	8,3381	33,3523	16,0000	4149,697385	30,3026	918,2485
2006	5	4231	-0,5000	-0,0347	0,2500	0,0012	0,0174	8,3502	41,7510	25,0000	4302,209383	-71,2094	5070,7762
2007	6	4424	0,5000	0,0099	0,2500	0,0001	0,0049	8,3948	50,3688	36,0000	4460,326586	-36,3266	1319,6209
2008	7	4775	1,5000	0,0862	2,2500	0,0074	0,1293	8,4711	59,2980	49,0000	4624,255001	150,7450	22724,0546
2009	8	4649	2,5000	0,0595	6,2500	0,0035	0,1487	8,4444	67,5553	64,0000	4794,208205	-145,2082	21085,4229
2010	9	4994	3,5000	0,1311	12,2500	0,0172	0,4587	8,5160	76,6439	81,0000	4970,407624	23,5924	556,6002
2011	10	5168	4,5000	0,1653	20,2500	0,0273	0,7439	8,5502	85,5024	100,0000	5153,082823	14,9172	222,5222
	55	44050	0	0,0000	82,5	0,111579384	2,977696282	83,8493	464,1488806	385	44041,3207	8,6793	78983,4348
	3025												
2012	11	5.342,4718											
2013	12	5.538,8213											
2014	13	5.742,3872											
2015	14	5.953,4346											
2016	15	6.172,2385											

X Média =	5,5000
Y Média =	4.405,0000

lognY = logn8,186418+ 0,036093288X
Y= 3591,8316 + e ^{0,036093288x}

3.591,8315709 Ynep Medio = 8,384930624

Correlação = $R = \frac{\sum((X-Xm)*(Y-Ym))}{\sqrt{\sum((X-Xm)^2)*\sum((Y-Ym)^2)}}$
R = 0,9814

$Y = \alpha * e^{\beta x}$

Y11 =	5.342,4718
Y12 =	5.538,8213
Y13 =	5.742,3872
Y14 =	5.953,4346
Y15 =	6.172,2385

Erro Padrão = $S = \sqrt{\sum(Y-Y')^2/n-2}$
S = 35,12999

$\beta = \frac{ts(\sum X * Ynep) - (\sum X * \sum Ynep)}{ts * (\sum X^2) - (\sum X)^2}$
β = 0,036093288
$\alpha = \frac{(\sum Ynep - (\beta * \sum X))}{ts}$
α = 8,186418

ANEXO II

MODELOS DE REGRESSÃO DA DEMANDA

MODELO LINEAR

Ano	X	Y	X - Xmedia	Y - Ymedia	(X-Xm) ²	(Y-Ym) ²	(X-Xm)*(Y-Ym)	X ²	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
2002	1	3739	-4,5	-706,7	20,25	499424,89	3180,15	1	3345,613636	393,3863636	154752,8311
2003	2	3794	-3,5	-651,7	12,25	424712,89	2280,95	4	3590,077273	203,9227273	41584,4787
2004	3	4175	-2,5	-270,7	6,25	73278,49	676,75	9	3834,540909	340,4590909	115912,3926
2005	4	4218	-1,5	-227,7	2,25	51847,29	341,55	16	4079,004545	138,9954545	19319,73638
2006	5	4267	-0,5	-178,7	0,25	31933,69	89,35	25	4323,468182	-56,4681818	3188,655558
2007	6	4463	0,5	17,3	0,25	299,29	8,65	36	4567,931818	-104,931818	11010,68647
2008	7	4814	1,5	368,3	2,25	135644,89	552,45	49	4812,395455	1,604545455	2,574566116
2009	8	4691	2,5	245,3	6,25	60172,09	613,25	64	5056,859091	-365,859091	133852,8744
2010	9	5064	3,5	618,3	12,25	382294,89	2164,05	81	5301,322727	-237,322727	56322,07688
2011	10	5232	4,5	786,3	20,25	618267,69	3538,35	100	5545,786364	-313,786364	98461,882
	55	44.457,0000	0,0000	0,0000	82,5000	2.277.876,1000	13.445,5000	385,0000	44.457,0000	0,0000	634.408,1886

3025

2011	11	5.790,2500
2012	12	6.034,7136
2013	13	6.279,1773
2014	14	6.523,6409
2015	15	6.768,1045

X Média =	5,5000
Y Média =	4.445,7000

Y = 4405 + 244,46363636 * (X - Xm)
Y = 3101,15 + 244,636366 X

3.101,1500

Correlação = $R = \frac{\sum((X-Xm)*(Y-Ym))}{\sqrt{\sum((X-Xm)^2)*\sum((Y-Ym)^2)}}$
R = 0,9808

Y = α * βx

Y11 =	5.790,2500
Y12 =	6.034,7136
Y13 =	6.279,1773
Y14 =	6.523,6409
Y15 =	6.768,1045

Erro Padrão = $S = \sqrt{\sum(Y-Y')^2/n-2}$
S = 199,124

$\beta = \frac{\sum(X-Xm)*(Y-Ym)}{\sum X}$
β = 244,46363636
α = Ym
α = 4.445,7000

MODELO LOGARITIMICO

Ano	X	Y	Xnep - Xnep Medio	Y - Ymedia	(Xnep-Xnepm) ²	(Y-Ym) ²	Xnep-Xnepm)*(Y-Ym	Xnep	Xnep * Y	Xnep ²	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
2002	1	3739	-1,5104	-706,7000	2,2814	499.424,8900	1.067,4288	0,0000	0,0000	0,0000	3.485,4332	253,5668	64296,1264
2003	2	3794	-0,8173	-651,7000	0,6680	424.712,8900	532,6305	0,6931	2.629,8004	0,4805	3.926,1032	-132,1032	17451,2675
2004	3	4175	-0,4118	-270,7000	0,1696	73.278,4900	111,4821	1,0986	4.586,7063	1,2069	4.183,8787	-8,8787	78,8314
2005	4	4218	-0,1241	-227,7000	0,0154	51.847,2900	28,2682	1,3863	5.847,3896	1,9218	4.366,7733	-148,7733	22133,4948
2006	5	4267	0,0990	-178,7000	0,0098	31.933,6900	-17,6907	1,6094	6.867,4716	2,5903	4.508,6374	-241,6374	58388,6192
2007	6	4463	0,2813	17,3000	0,0791	299,2900	4,8668	1,7918	7.996,6225	3,2104	4.624,5488	-161,5488	26098,0009
2008	7	4814	0,4355	368,3000	0,1896	135.644,8900	160,3832	1,9459	9.367,6115	3,7866	4.722,5504	91,4496	8363,0225
2009	8	4691	0,5690	245,3000	0,3238	60.172,0900	139,5758	2,0794	9.754,6603	4,3241	4.807,4434	-116,4434	13559,0548
2010	9	5064	0,6868	618,3000	0,4717	382.294,8900	424,6381	2,1972	11.126,7453	4,8278	4.882,3242	181,6758	33006,0912
2011	10	5232	0,7921	786,3000	0,6275	618.267,6900	622,8627	2,3026	12.047,1252	5,3019	4.949,3074	282,6926	79915,0916
	55	44457	0,0000	0,0000	4,8359	2.277.876,1000	3.074,4456	15,104	70224,1326	27,65	44457	0,0000	323289,6003
3025													
2011	11	5.009,9011											
2012	12	5.065,2188											
2013	13	5.116,1062											
2014	14	5.163,2205											
2015	15	5.207,0829											

X Média =	5,5000
Y Média =	4.445,7000

Y = 3485,4332 + 635,7525 * lognX

X nep Médio = 1,510441257

Correlação = $R = \frac{\sum((X-Xm)*(Y-Ym))}{\sqrt{\sum((X-Xm)^2)*\sum((Y-Ym)^2)}}$
 R = 0,9263

Y = $\alpha + \beta \log^x$

Y11 =	5.009,9011
Y12 =	5.065,2188
Y13 =	5.116,1062
Y14 =	5.163,2205
Y15 =	5.207,0829

Erro Padrão = $S = \sqrt{\sum(Y-Y')^2/n-2}$
 S = 71,073

$\beta = \frac{ts(\sum Xnep * Y) - (\sum Xnep * \sum Y)}{ts * (\sum Xnep^2) - (\sum Xnep)^2}$	
$\beta =$	635,7525
$\alpha = \frac{(\sum Y - (\beta * \sum Xnep))}{ts}$	
$\alpha =$	3.485,4332

MODELO POTENCIAL

Ano	X	Y	Xnep - Xnep Medio	Ynep - Ynep Medio	(Xnep-Xnepm)²	(Ynep-Ynepm)²	(Xn-Xnm)*(Yn-Ynm)	Xnep	Xnep * Y	Xnep²	Ynep	X * Ynep	Xnep * Ynep	Y'	Y-Y'	(Y-Y')²
2002	1	3739	-1,5104	-0,1673	2,2814	0,0280	0,2528	0,0000	0,0000	0,0000	8,2266	8,2266	0,0000	3547,4559	191,5441	36689,1392
2003	2	3794	-0,8173	-0,1527	0,6680	0,0233	0,1248	0,6931	2,629,8004	0,4805	8,2412	16,4824	5,7123	3924,1735	-130,1735	16945,1433
2004	3	4175	-0,4118	-0,0570	0,1696	0,0033	0,0235	1,0986	4,586,7063	1,2069	8,3369	25,0106	9,1590	4162,8217	12,1783	148,3114
2005	4	4218	-0,1241	-0,0468	0,0154	0,0022	0,0058	1,3863	5,847,3896	1,9218	8,3471	33,3885	11,5716	4340,8962	-122,8962	15103,4678
2006	5	4267	0,0990	-0,0352	0,0098	0,0012	-0,0035	1,6094	6,867,4716	2,5903	8,3587	41,7933	13,4528	4484,2508	-217,2508	47197,8958
2007	6	4463	0,2813	0,0097	0,0791	0,0001	0,0027	1,7918	7,996,6225	3,2104	8,4036	50,4215	15,0572	4604,8873	-141,8873	20131,9995
2008	7	4814	0,4355	0,0854	0,1896	0,0073	0,0372	1,9459	9,367,6115	3,7866	8,4793	59,3550	16,4999	4709,4125	104,5875	10938,5515
2009	8	4691	0,5690	0,0595	0,3238	0,0035	0,0338	2,0794	9,754,6603	4,3241	8,4534	67,6272	17,5784	4801,8722	-110,8722	12292,6355
2010	9	5064	0,6868	0,1360	0,4717	0,0185	0,0934	2,1972	11,126,7453	4,8278	8,5299	76,7692	18,7421	4884,9330	179,0670	32064,9984
2011	10	5232	0,7921	0,1686	0,6275	0,0284	0,1336	2,3026	12,047,1252	5,3019	8,5625	85,6255	19,7160	4960,4501	271,5499	73739,3378
	55,00	44457,00	0,00	0,00	4,84	0,12	0,70	15,10	70224,13	27,65	83,94	464,70	127,49	44421,15	35,85	265251,48
	3025															
2011	11	5.029,7689														
2012	12	5.093,8975														
2013	13	5.153,6118														
2014	14	5.209,5226														
2015	15	5.262,1193														

X Média =	5,5000
Y Média =	4.445,7000

Y = a * x^β
 logny = logna + β lognx

β = (ts * (Σ(xnep * ynep)) - (Σxnep * Σynep)) / (ts * Σxnep² - (Σxnep)²)
 β = 0,145604080613
 α = ΣYnep - (β * Σxnep) / ts
 α = 8,1740

logny = logna + lognβx
logny = logn8,1740 + 0,1430 * lognx
Y = 3547,455908 + x ^{0,1466}

Y11 =	5.029,7689
Y12 =	5.093,8975
Y13 =	5.153,6118
Y14 =	5.209,5226
Y15 =	5.262,1193

Ynep Medio = 8,393912391
 3547,455908 X médio = 1,510441257

Correlaç R = Σ((X-Xm)*(Y-Ym)) / √Σ((X-Xm)²) * √Σ((Y-Ym)²)
 R = 0,9406

Erro Pad S = √Σ(Y-Y')² / n-2
 S = 64,3782

MODELO EXPONENCIAL

Ano	X	Y	X - Xmedia	Ynep - Ynep Medio	(X-Xm) ²	(Ynep-Ynepm) ²	(X-Xm)*(Ynep-Ynepm)	Ynep	X * Ynep	X ²	Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²
2002	1	3739	-4,5000	-0,1673	20,2500	0,0280	0,7530	8,2266	8,2266	1,0000	3745,8141	-6,8141	46,4316
2003	2	3794	-3,5000	-0,1527	12,2500	0,0233	0,5346	8,2412	16,4824	4,0000	3886,1571	-92,1571	8492,9326
2004	3	4175	-2,5000	-0,0570	6,2500	0,0033	0,1426	8,3369	25,0106	9,0000	4031,7583	143,2417	20518,1788
2005	4	4218	-1,5000	-0,0468	2,2500	0,0022	0,0702	8,3471	33,3885	16,0000	4182,8147	35,1853	1238,0040
2006	5	4267	-0,5000	-0,0352	0,2500	0,0012	0,0176	8,3587	41,7933	25,0000	4339,5307	-72,5307	5260,7014
2007	6	4463	0,5000	0,0097	0,2500	0,0001	0,0048	8,4036	50,4215	36,0000	4502,1183	-39,1183	1530,2403
2008	7	4814	1,5000	0,0854	2,2500	0,0073	0,1281	8,4793	59,3550	49,0000	4670,7975	143,2025	20506,9596
2009	8	4691	2,5000	0,0595	6,2500	0,0035	0,1487	8,4534	67,6272	64,0000	4845,7965	-154,7965	23961,9660
2010	9	5064	3,5000	0,1360	12,2500	0,0185	0,4760	8,5299	76,7692	81,0000	5027,3522	36,6478	1343,0613
2011	10	5232	4,5000	0,1686	20,2500	0,0284	0,7589	8,5625	85,6255	100,0000	5215,7101	16,2899	265,3594
	55	44457	0	0,0000	82,5	0,1158714	3,034499258	83,9391	464,6996807	385	44447,8496	9,1504	83163,8349
	3025												
2011	11	5.411,1252											
2012	12	5.613,8619											
2013	13	5.824,1943											
2014	14	6.042,4073											
2015	15	6.268,7959											

X Média =	5,5000
Y Média =	4.445,7000

lognY = logn8,191612+ 0,036093288X
Y= 3610,5393 + e ^{0,036781809x}

3.610,5393 Ynep Medio =

8,393912391

Correlação = $R = \frac{\sum((X-Xm)*(Y-Ym))}{\sqrt{\sum((X-Xm)^2)*\sum((Y-Ym)^2)}}$
 R = 0,9815

$Y = \alpha * e^{\beta x}$

Y11 =	5.411,1252
Y12 =	5.613,8619
Y13 =	5.824,1943
Y14 =	6.042,4073
Y15 =	6.268,7959

Erro Padrão = $S = \sqrt{\sum(Y-Y')^2/n-2}$
 S = 36,047676

$\beta = \frac{ts(\sum X * Ynep) - (\sum X * \sum Ynep)}{ts * (\sum X^2) - (\sum X)^2}$
$\beta = 0,036781809$
$\alpha = \frac{\sum Ynep - (\beta * \sum X)}{ts}$
$\alpha = 8,191612$