CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE CURITIBA

CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA INDUSTRIAL

PROCESSOS INDUSTRIAIS

RONY WYKROTA

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE LAMINAÇÃO DE POLIETILENO E POLICARBONATO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de Projetos Industriais do curso Técnico em Química industrial, Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba, orientado pelo Professor: Rony Wykota.

CURITIBA

2017

ELEIDIANE WIANOSKI
EVERTON COLAÇO SCHAMNE
GEZICA DA SILVA
KARLA DALILA DA SILVA
PAULO SERGIO GIONGO

PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE LAMINAÇÃO DE POLIETILENO E POLICARBONATO

CURITIBA
2017

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO **1**
1.2 JUSTIFICATIVA *2*
1.3 LOCALIZACÃO **2**
1.4 JORNADA DE TRABALHO *2*
1.5 NOSSA VISÃO *2*
1.6 MISSÃO *3*
1.7 COMPOSICÕES SOCIOPROPRIETARIA **3**
2. MATÉRIAS PRIMA E PRODUTOS **3**
2.1 POLIETILENO *3*
2.2 PIGMENTO *5*
2.3 POLICARBONATO *5*
2.4 ADESIVO *6*
2.5 TECIDO NÃO TECIDO **6**
3. DESCRIÇÃO DE PROCESSO **7**
4. FLUXOGRAMA DO PROCESSO **8**
5. BALANÇO DE MASSA **9**
5.1 ENTRADAS NA EXTRUSORA DE POLICARBONATO GRANULADO *9*
5.2 ENTRADAS NA EXTRUSORA DE POLIETILENO GRANULADO *9*
5.3 ENTRADAS NA EXTRUSORA DE PIGMENTO *9*
5.4 SAÍDA DO MISTURADOR (GRANULADO POLICARBONATO, POLIETILENO E PIGMENTO) *9*
5.5 PERDA NO MISTURADOR (GRANULADO POLICARBONATO, POLIETILENO E PIGMENTO *10*
5.6 ENTRADA NA TORRE DE MOLTAGEM DE (GRANULADO POLICARBONATO, POLIETILENO, PIGMENTO + NÃO TECIDO) *10*
5.7 PERDA NA MÀQUINA DE CORTE *10*
5.8 SAÍDA NA MÁQUINA DE CORTE *10*
5.9 QUANTIDADE DE LAMINADO *11*
6. BALANÇO DE ENERGIA **12**
6.1SILO *12*
6.2 EXTRUSSORA *12*
6.3 ESTIRAMENTO *13*

6.4 ÁGUA *13*
6.5 ADESIVO *14*
7. DIMENCIONAMENTO **15**
7.1EXTRUSORA E CHILL ROLL *15*
7.2 COLADORA *16*
7.3 TORRE DE RESFRIAMENTO *17-18*
7.4 DESBOBINADOR *19*
8. LAYOUT **20**
9. CUSTOS E INDÍCES ECONÔMICO **21-26**
10. REFERÊNCIAS **27**

1. INTRODUÇÃO

Plast Laminados Ltda é uma empresa de Laminação de Polietileno e Policarbonato que foi fundada em fevereiro de 2017.

Utilizando os melhores materiais disponíveis no mercado, a matéria prima utilizada pela nossa indústria é o polietileno de baixa densidade misturado com policarbonato, pigmento colorido, adesivo e tecido não tecidos.

Os processos de laminação consistem nos métodos existentes para união de dois ou mais suportes (papel, cartão, folhas metalizadas e filmes plásticos têm como finalidade aumentar a espessura e a rigidez, além de proporcionar proteção e embelezamento ao produto).

A diferença entre a plastificação e a laminação é o fato da plastificação ser aplicada utilizando apenas calor e pressão, enquanto a laminação emprega adesivos, além do calor e pressão.

O que determina os diferentes sistemas de laminação são os desenvolvimentos dos adesivos e a tecnologia nos equipamentos de laminação, a meta é aperfeiçoar a tecnologia de aplicação da laminação, diminuir custos, aumentar a velocidade de operação e respeitar as exigências ecológicas, elevando a competitividade da indústria do enobrecimento.

Os adesivos deverão ser especificados de acordo com o uso, há três tipos de adesivos: com solvente, à base de água e sem solvente a tendência é a utilização de equipamentos que laminem com adesivos sem solvente, uma vez que, além de cumprir as exigências ambientais, é uma alternativa técnica economicamente atrativa por apresentar menor investimento na compra de equipamentos novos.

Laminação a frio, os equipamentos de laminação a frio são os mais baratos, a laminação a frio oferece várias opções de filmes: polipropileno, poliéster, policarbonato ou vinil, podendo ser do tipo permanente com alta ou baixa adesão, reposicionáveis, com ou sem proteção UV. Sendo esse quase um processo de laminação frontal.

Laminação aquecida é a laminação de filmes sensíveis à pressão, em que o adesivo utilizado precise de um pouco de calor para ser ativado, as temperaturas usadas são significativamente menores do que as necessárias na laminação a

quente, o recurso do calor oferece mais rapidez no período de ajustes do que a laminação a frio.

Laminação a quente, os equipamentos para laminação a quente são os mais caros, laminações a quente são essenciais para uma verdadeira encapsulação, pois há uma fixação forte entre os materiais e o impresso pode ser manuseado após o processamento, o ponto fundamental para se obter bons resultados com a laminação, está na compreensão de como as variáveis do processo (tempo, temperatura, pressão e tensão) interagem com os materiais.

1.2 JUSTIFICATIVA

A idéia surgiu por um grupo de amigos que cursavam juntos o curso de química industrial, durante a elaboração do trabalho de conclusão do curso criaram uma empresa fictícia de laminação em polietileno e policarbonato. Ambos em busca de investimentos meses depois resolveram tornar real essa ideia, abrindo a empresa de laminação.

1.3 LOCALIZAÇÃO

A empresa fica localizada em uma área industrial próxima de grandes empresas de diversos ramos na BR-376 km500 - Campina, São José dos Pinhais – PR.

1.4 JORNADA DE TRABALHO

A jornada de trabalho dos funcionários é de segunda a sexta-feira das 08h00minàs17h00min horas, com intervalo de 1 hora para almoço.

1.5 NOSSA VISÃO

Surgindo no mercado para oferecer aos clientes algo novo no ramo, tem como visão ser uma empresa mundialmente reconhecida como o melhor fornecedor de Laminação de Polietileno e Policarbonato.

1.6 MISSÃO E VALORES

Nossa missão é atender, expandir e consolidar o mercado de laminação com sustentabilidade e máxima geração de valor, nossos valores são excelência, integridade, liderança técnica e confiança.

1.7 COMPOSIÇÕES SOCIETÁRIAS

Fundada em fevereiro de 2017 pelos empresários e amigos Eleidiane Wianoski, Everton Colaço Schamne, Gezica da Silva, Karla Dalila da Silva e Paulo Sergio Giongo, ambos com a mesma porcentagem de cota 20% cada nas ações da empresa Plast laminados LTDA.

2. MATÉRIAS PRIMA E PRODUTOS

A estrutura de cada polímero tem influência direta sobre a sua densidade e suas propriedades mecânicas. Ramificações longas, como os presentes no polietileno de baixa densidade, por exemplo, aumentam aresistência ao impacto, diminuem a densidade e facilitam o processamento, enquanto que as ramificações curtas, presentes no polietileno linear de baixa densidade, aumentam a cristalinidade e a resistência à tração em relação ao polietileno de baixa densidade (obtido via radicais livres).

2.1POLIETILENO

O polietileno ou polieteno, de acordo com a denominação oficial da IUPAC é quimicamente o polímero mais simples. É representado pela cadeia: $(CH_2\text{-}CH_2)_n$, devido à sua alta produção mundial, é também o mais barato, sendo um dos tipos de plásticos mais comuns, obtém-se pela polimerização do etileno (de fórmula química $CH_2{=}CH_2$, e chamado de eteno pela IUPAC), de que deriva seu nome, é um polímero parcialmente cristalino, flexível, cujas propriedades são acentuadamente influenciadas pela quantidade relativa das fases amorfa e cristalina. Os polietilenos

são inertes face à maioria dos produtos químicos comuns, devido à sua natureza parafínica, seu alto peso molecular e sua estrutura parcialmente cristalina, em temperaturas abaixo de 60°C, são parcialmente solúveis em todos os solventes, podem ser produzidos por diferentes reações de polimerização, como por exemplo, a polimerização por radicais livres, polimerização aniônica, polimerização por coordenação de íons ou polimerização catiônica, cada um destes mecanismos de reação produz um tipo diferente de polietileno.

O polietileno é um polímero de cadeia linear não ramificada, embora as ramificações sejam comuns nos produtos comerciais, as cadeias de polietileno se rompem sob a temperatura de arrefecimento (Tg) em regiões amorfas e semicristalinas, opolietileno que é utilizado na empresa é o granulado.

Propriedades do PEBD (em inglês conhecido como LDPE ou PE-LD): Polietileno de baixa densidade.

- Atóxico
- Flexível
- Leve
- Transparente
- Inerte (ao conteúdo)
- Impermeável
- Pouca estabilidade dimensional, mas com processamento fácil.

Aplicações PEBD

Sacolas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificação, congelados, industriais, etc. O polietileno é usado para diferentes tipos de produtos finais, e para cada um deles são utilizados processos diferentes, entre os mais comuns estão:

- Extrusão: Película, cabos, fios, tubulações.
- Moldagem por injeção: Partes em terceira dimensão com formas complexas
- Injeção e sopro: Garrafas de tamanhos diferentes

- Extrusão e sopro: Bolsas ou tubos de calibre fino
- Extrusão e sopro de corpos ocos: Garrafas de tamanhos diferentes
- Rotomoldagem: Depósitos e formas ocas de grandes dimensões

2.2 PIGMENTOS

- Acrescentar pigmento em pó ao PE antes de seu processamento
- Colorir todo o PE antes de seu processamento
- Usar um concentrado de cor (masterbatch), que representa a forma mais econômica e fácil de colorir um polímero.

São importantes os aditivos para o uso final. Dependendo da função final, são recomendáveis, por exemplo: antioxidantes, antichama, antiestéticos, antibactérias.

2.3 POLICARBONATOS

Os policarbonatos são um tipo particular de polissacarídeos, polímeros de cadeia longa, formados por grupos funcionais unidos por grupos carbonato, são moldáveis quando aquecidos, sendo por isso chamado termoplásticoestes plásticos são muito usados atualmente na moderna manufatura industrial e no design.

O Policarbonato é um dos três plásticos de engenharia mais amplamente utilizados (juntamente com Poliacetal e Nylon). Possui baixa densidade, boa resistência química, excelente estabilidade dimensional e boa resistência térmica. É um material semelhante ao vidro, porém muito resistente ao impacto, devido a essas propriedades torna-se um dos mais avançados e versáteis polímeros e, assim, é utilizado em vários segmentos do mercado.

Somente o policarbonato combina muito com as suas características desejáveis com a dos metais e dos vidros, aliadas ao fácil processamento dos termoplásticos e com propriedades em longo prazo (em serviço) dos termos fixos.

Além de tudo, consegue substituir metais com menor custo e maior flexibilidade.

O tipo de policarbonato mais utilizado é baseado no bis fenol A, por vezes o termo policarbonato é utilizado como sinônimo deste polímero particular (policarbonato de bis fenol A).

o Características dos policarbonatos: densidade;1,20cristalinidades muito baixa termoplástico, incolor, transparente.

o Propriedades marcantes dos policarbonatos: semelhança ao vidro, porém altamente resistente ao impacto, boa estabilidade dimensional, boas propriedades elétricas, boa resistência ao escoamento sob carga e às intempéries, resistente a chama, é um dos 3 plásticos de engenharia mais importantes (os demais são: PA e POM)

O policarbonato está se tornando um material comum no uso do dia-a-dia. Produtos feitos com policarbonato são, por exemplo, os óculos de sol e os CDs, são recicláveis.

Conformação:Extrusão direta, Injeção, Laminação, Rotomoldagem e Sopro.

Não se recomenda o uso de hidróxido de sódio e outros produtos de limpeza alcalinos no policarbonato, pois provoca a liberação de bisfenol (A), a melhor época de compra do policarbonato depende de acordo com a cotação do dólar do dia.

2.4 ADESIVOS

Um adesivo pode ser definido como um material polimérico que, quando aplicado em superfícies, pode ligá-las devido à interação entre as superfícies e/ou forças das ligações químicas e resistir à sua separação. Adesivo é uma substância capaz de manter unidos elementos pelo contato das superfícies.

2.5 TECIDO NÃO TECIDO

Tecido não tecido é conhecimento popularmente como (TNT),enquanto o tecido é fabricado utilizando tear, a avançada tecnologia da indústria permite a obtenção de tecido não tecido sem a necessidade destes equipamentos. O tecido não tecido tem ainda várias outras denominações, inclusive, em outros

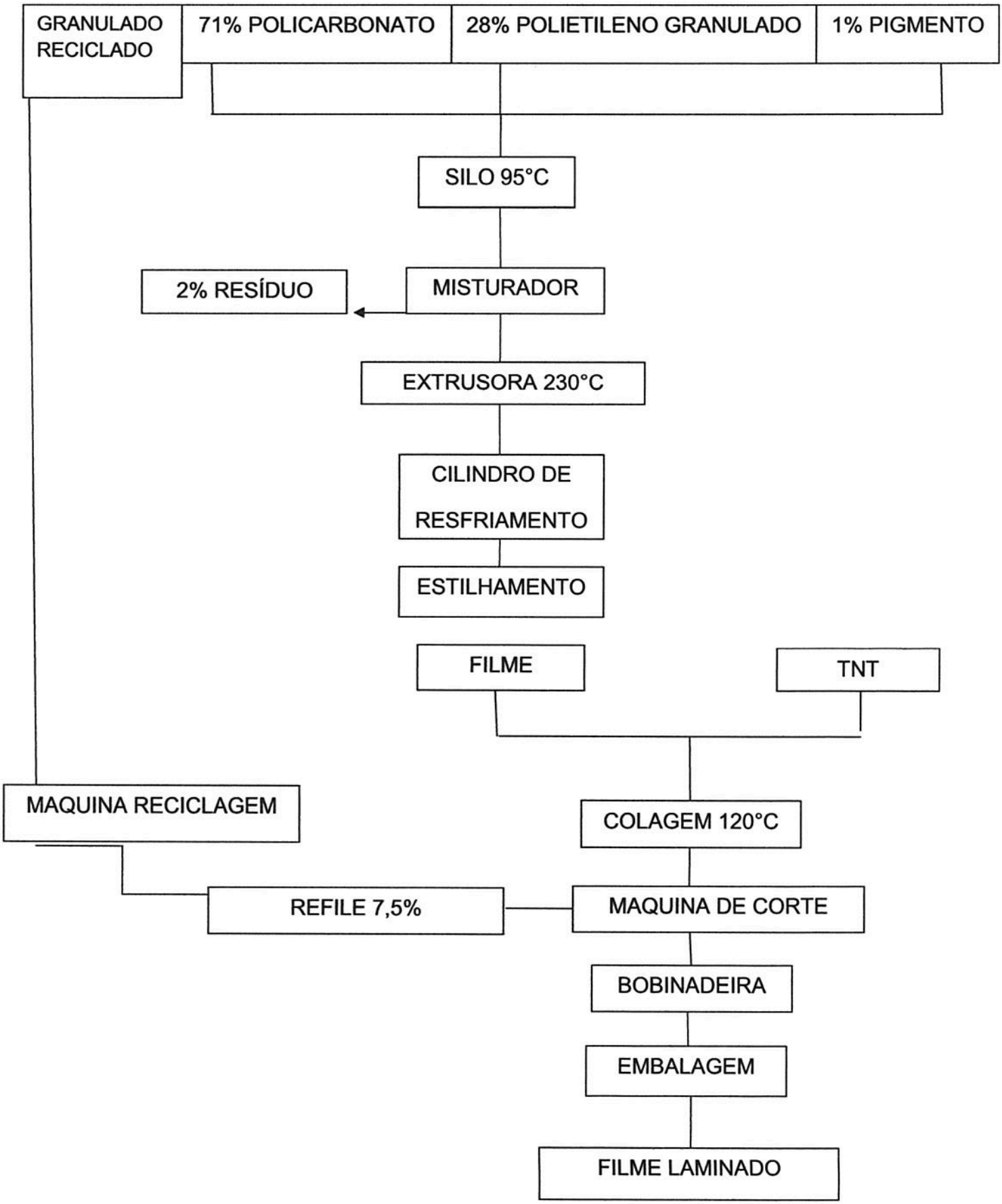
idiomas. Non woven fabric (inglês), Tejido no tejido (espanhol), tessuto non tessuto (italiano), Nonwoven (francês).

O produto é definido pela norma NBR-13370 e caracterizado como estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras ou filamentos, orientados direccionalmente ou ao acaso. A estrutura pode ser elaborada por processo mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão) ou ainda combinações de todos estes processos. Para a indústria de laminação o TNT é perfeito pela sua espessura e seu baixo custo de compra.

3. DESCRIÇÃO DE PROCESSO

O processo se dá após o enchimento das dosadoras da extrusão, onde o material é pré-aquecido a uma temperatura de 95°c, depois de aquecido é misturado28% de polietileno com o 71% policarbonato e 1% de pigmento na cor azul, que vai para á extrusora onde é derretido a uma temperatura de 230°c , passando pela extrusão onde começa virar a matéria prima. Na sequência passa pelo Chirroll onde é resfriado a 20°c, passando pela gramatura1 (verificação da espessura do material), em seguida vai para o processo de estiramento (o material passa para ser esticado), na sequência passa pelo micro Gofrage (estiramento menor),e novamente passa pela gramatura (2) e estiramento (2). Em seguida passa para o processo de colagem ou aplicação de cola (NORDESON), onde tem um cabeçote com 6 bombas de cola á uma temperatura constante de 130°c, o tecido passa recebendo a cola e une-se como plástico formando a laminação do material. Na sequência passa pelo Macro Gofrage novamente para fazer bem a união do tecido com o plástico, e vai para o corte onde são cortadas as laterais, assobra desse material é chamado de refile, onde o mesmo volta para o processo de reciclagem. Passando então àúltima etapa do processo, aonde o material vai para o bobinador que é enrolado em topetes de papelão conforme o pedido do cliente. Após o término de bobinar, a bobina é retirada em um carrinho que é leva até a saída da mesa onde é embalada e colocada no pallets para ser guardada, o material pode ser produzido em diferentes tamanhos e metragem.

4.FLUXOGRAMA



5. BALANÇO DE MASSA

5.1. ENTRADA NA EXTRUSORA DE POLICARBONATO GRANULADO

240kg/h ___ 100%

X ___ 71%

X= 170,4 kg/h

5.2. ENTRADA NA EXTRUSORA DE POLIETILENO GRANULADO

240 kg/h ___ 100%

X ___ 28%

X= 67,20 kg/h

5.3. ENTRADA NA EXTRUSORA DE PIGMENTO

240 kg/h ___ 100%

X ___1%

X= 2,4 kg/h

5.4. SAÍDA DO MISTURADOR (GRANULADO POLICARBONATO, POLIETILENO E PIGMENTO).

240 kg/h _____ 100%

X _____ 98%

X = 235,2 kg/h

5.5. PERDA NO MISTURADOR (GRANULADO POLICARBONATO, POLIETILENO E PIGMENTO)

100% ____ 240 kg/h

2% ____ X

X = 4,8 kg/h

5.6. ENTRADA NA TORRE DE MOLTAGEM DE (GRANULADO POLICARBONATO, POLIETILENO, PIGMENTO + NÃO TECIDO).

235,2 kg/h _____ 100% MISTURA

232 kg/h ____ 100% TNT

8 kg/h ____ 100% COLA

TOTAL DE 475,2 kg/h

5.7. PERDE NA MÁQUINA DE CORTE

475,2 ____ 100%

X ____ 7,5%

X= 35,64kg

5.8. SAÍDA DA MÁQUINA DE CORTE

100% ____ 475,2 kg/h

92,5% ____ X

X= 439, 56 kg/h

5.9.QUANTIDADE DE LAMINADO

439,56 kg/h ____ 1 hora

X____ 8 horas

X= 3.516,48 kg/dia

3.516,48 kg/h ____ 1 dia

X____ 22 dias

X= 77.362,56 kg/ mês

6. BALANÇO DE ENERGIA

6.1. Silo: ΔT= TF-TI 95°C - 20°C = 75°C

Q= m x cp x ΔT

PEBD	**Policarbonato**	**Pigmento**
Q= 61.04 x 0,55 x 75	Q= 154.78x 1,26 x 75	Q= 2.18x 0.905 x 75
Q=2517.9 Kcal/h	Q=14626.71 Kcal/h	Q=147.97 Kcal/h

Q total= 17292.58 Kcal/h

Energia Gasta

1 kcal ~~4,18~~ J **Pot.** = J/s= w
17292.48 —— x **Pot.** = 72282.98 J = 20,07 KW/h
X= 72282.98 J 3600*s*

6.2.Extrussora: ΔT= TF-TI 230°C - 95°C = 135°C

Q= m x cp x ΔT

PEBD	**Policarbonato**	**Pigmento**
Q= 61.04 x 0,55 x 135	Q= 154.78x 1,26 x 135	Q= 2.18x 0.905 x 135
Q=2517.9 Kcal/h	Q=14626.71 Kcal/h	Q=147.97 Kcal/h

Q total= 31126.64 Kcal/h

Energia Gasta

1 kcal ~~4,18~~ J **Pot.** = J/s= w
31126.64 —— x **Pot.** = 130109.35 J = 36,14 KW/h
X= 130109.35 j 3600*s*

6.3. Estiramento: ΔT= TF-TI 50°C - 30°C = 20°C

Q= m x cp x ΔT

PEBD	**Policarbonato**	**Pigmento**
Q= 61.04 x 0,55 x 20	Q= 154.78x 1,26 x 20	Q= 2.18x 0.905 x 20
Q=671.44 Kcal/h	Q=3900.46 Kcal/h	Q=39.46 Kcal/h

Q total= 4611,36 Kcal/h

Energia Gasta

1 kcal ~~4,18~~ J **Pot.** = J/s= w

4611,36 —— x **Pot.** = $\frac{19275.47\ J}{3600s}$ = 5,36 KW/h

X = 19275.47 J

6.4.Água:ΔT= TF-TI 218°C - 30°C = 188°C

Q= m x cp x ΔT

PEBD	**Policarbonato**	**Pigmento**
Q= 61.04 x 0.55 x 188	Q= 154.78x 1.26 x 188	Q= 2.18x 0.905 x 188
Q=6348.76Kcal/h	Q=36664.29 Kcal/h	Q=370.90 Kcal/h

Q total= 43383.95 Kcal/h

Energia Gasta

1 kcal ~~4,18~~ J **Pot.** = J/s= w

43383.95 —— x **Pot.** = $\frac{181344.91\ J}{3600s}$ = 50.37 KW/h

X= 181344.91 J

6.5. Adesivo: ΔT= TF-TI 130°C - 20°C = 110°C

Q= m x cp x ΔT

PEBD	**Policarbonato**	**Pigmento**
Q= 61.04 x 0,55 x 110	Q= 154.78x 1,26 x 110	Q= 2.18x 0.905 x 110
Q=3692.92 Kcal/h	Q=8460.15 Kcal/h	Q=217.02 Kcal/h

Q total= 12370.09 Kcal/h

Energia Gasta

1 kcal ~~4,18~~ J **Pot.** = J/s= w

12370.09 —— x **Pot.** = $\frac{51706.97\ J}{3600s}$ = 14,36 KW/h

X= 51706.97 J

KW/hora= 126.3 KW

KW/Dia= 1010 x 22= 22228.8 KW/mês

7. DIMENSIONAMENTO

7.1. EXTRUSORA E CHILL ROLL

Diâmetro da Rosca:	φ 55 mm e 75 mm
L/D:	30:1
Largura dos Produtos:	450-1000 mm
Espessura:	0.012-0.05 mm
Consumo Total:	80 c.v.
Peso da Máquina:	7000 kg
Dimensões Gerais:	7500 × 3200 × 3500 mm
Máquina SML	N° 1990.0101. CCS35
Tipo CCS	120.75/MDO2600/250
Potência Total	1680 KW
Tensão Nominal	3x400/230 V
Corrente	1400 A
Frequência	60 HZ
Proteção de Fusão	1600 A

7.2. COLADORA

Nordson Engineering GmBh D 21337 Luneburg – Germany Made in Germany

Tipo: Sb 1.250

Serie: LU01H06596

Art: P/N8016874

U: 400 V

I: 125 A

F: 50/60 Hz

Potencia: 76000 W

Potência máxima: 86000 W

Capacidade de cola 80 kg

7.3. TORRE DE RESFRIAMENTO

Item CGAD090000118

Número de série B0812C0002

Tag CGAD – 090

Data de Fabricação 8/2012

Alimentação Elétrica 380 v/60hz

Potencia nominal 105.0KW

Ampacidade mínima 210 A

Corrente de partida 550 A

Máx. Fusível/Disjuntor 225 A.

Tipo de refrigerante R407C

Tipo de Óleo Trane OIL00048

Circuito 1

Compressor3x SZ185

Carga refrigerante 40,5 Kg

Carga de óleo 18.6 l

Motor ventilador 4x 1.5 HP

Circuito 2

Compressor 3x SZ185

Carga refrigerante 40,5 Kg

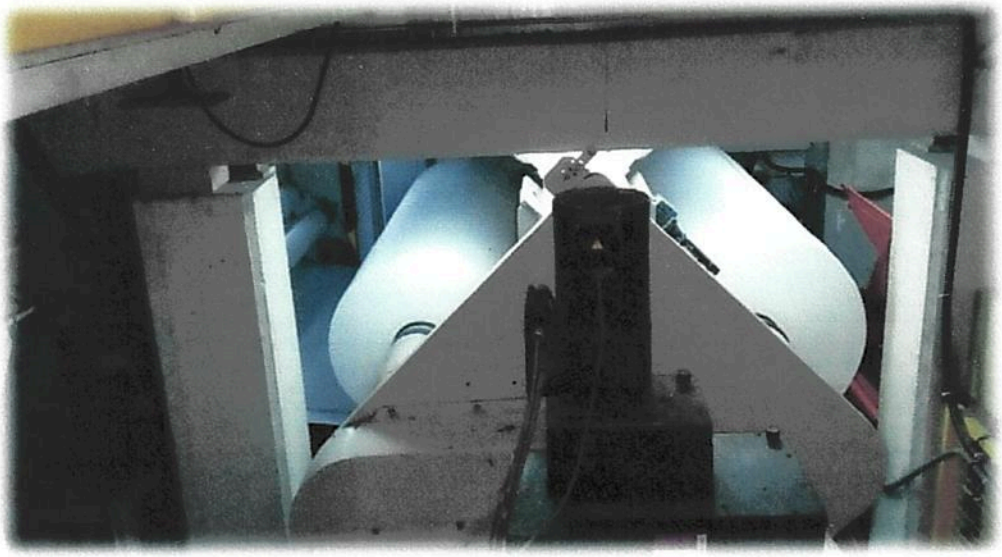
Carga de óleo18.6 L

Motor ventilador4x 1.5 HP

Pressão de Teste 250/450 PSI

Peso 3100 Kg

7.4. DESBOBINADOR



Wende-Abwickel-Splicer Wwsp – 1200-1800-QAZ-P

Número de série 4927

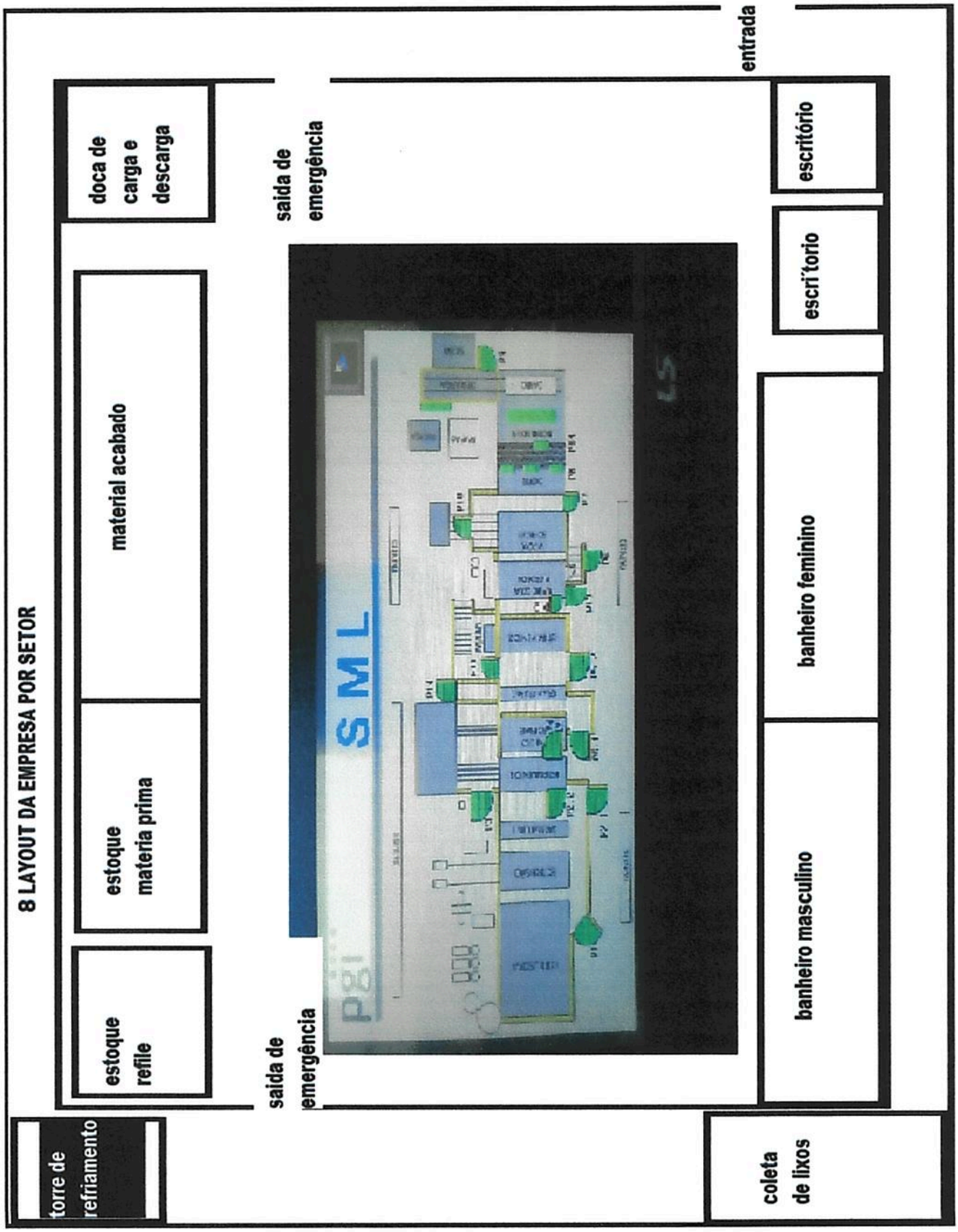
Alimentação Elétrica 3x400v/60Hz

Ano de fabricação: 2001

Pressão do ar: 6 bar

Consumo de energia 48kw/100 A

8. LAYOUT DA EMPRESA POR SETOR



8. CUSTOS E ÍNDICES ECONÔMICOS

1. Investimentos

Equipamentos:		Terreno	1.000.000,00
Extrusora	900.000,00	Edificações	900.000,00
Estirador	40.000,00	Equipamentos	1.645.000,00
Maquina de cola	50.000,00	Veículos	120.000,00
Torre de resfriamento	40.000,00	Instalações Elétricas	45.000,00
Maquina de corte	60.000,00	Instalações Hidráulicas	30.000,00
Bobinadeira Desbobinadeira	55.000,00	Eq. Laboratório	
Balança	50.000,00	Eq. Escritório	40.000,00
Outros equipamentos	450.000,00		
Total de Equipamentos	1.645.000,00	**Total de Investimentos**	**3.780.000,00**

2. Receita

Produtos	Produção/mês	Preço Unit.	Total
Laminados bobina	176	9.800,00	1.724.800,00
			0,00
		Receita Total	**1.724.800,00**

3. Impostos

2.1 ICMS (alíquota 18%)	310.464,00
2.2 PIS (alíquota 1,65%)	28.459,20
2.3 CONFINS (alíquota 3%)	51.744,00
2.4 IRPJ (alíquota 1,2%)	20.697,60
Total de Impostos s/ Faturamento	**411.364,80**
2.5 CPMF (alíquota 0,38%)	**6.554,24**

4. Custos

4.1 Matérias Prima

Matéria Prima	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Polietileno	18760	22,00	412.720,00
Policarbonato	47570	3,20	152.224,00
Cola	1500	3,50	5.250,00
Pigmento	670	0,58	388,60
			0,00
			0,00
			0,00
		Total Matéria Prima	**570.582,60**

4.2 Combustíveis

Combustível	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Combustível	100	3,49	349,00
			0,00
		Total de Combustíveis	**349,00**

4.3 Embalagens

Embalagens	Qtidade mês	Preço Unit.	Total
Palletets / envio	12	100,00	1.200,00
	Total Embalagem		**1.200,00**

4.4 Água/Tratamento de Esgoto

	Qtidade/m^3 mês	Preço Unit.	Total
Água de Processo	50	3,40	170,00
Água para Limpeza	30	3,40	102,00
Água de Higiene	20	3,40	68,00
Tratamento de Esgoto	70	3,40	238,00
		Total	**578,00**

4.5 Tratamentos de Efluentes Líquidos e Gasosos (lavador de gases)

	Qtidade/m^3 mês	Preço Unit.	Total
Tratamento de Efluentes	50	3,40	170,00
		Total	**170,00**

4.6 Energia

Energia Elétrica p/ motores, iluminação e administrativo.		(alíquota de 4% da receita)		68.992,00
Energia Elétrica p/ aquecimento em kcal/mês	1.087.846	conversão kwh	1265,2	822,36
Vapor saturado p/ aquecimento em kg vapor/mês		conversão kwh	0,0	0,00
Sistema de Resfriamento - Schiller em kcal/mês		conversão kwh	0,0	0,00
(R$ 0,65/kWh)			**Total Energia**	**69.814,36**

4.7 Manutenção

Alíquota do faturamento	2%	**Total Manutenção**	**34.496,00**

4.8 Mão de Obra Direta

Função	N.º Func.	Salário/Fun	Encargos 80%	Total
Operador	6	1800,00	1440,00	19440,00
Técnico químico	2	3000,00	2400,00	10800,00
Auxiliar	2	1100,00	880,00	3960,00
Estoquista	1	1800,00	1440,00	3240,00
Segurança	3	2500,00	2000,00	13500,00
Supervisor	1	6000,00	4800,00	10800,00
Coordenador	1	5000,00	4000,00	9000,00
	Total de Mão de Obra Direta			**70740,00**

4.9 Mão de Obra Indireta

Função	N.º Func.	Salário	Encargos 80%	Total
Gerente	1	7000,00	5600,00	12600,00
Secretaria	3	2000,00	1600,00	10800,00
Serviços gerais	6	1500,00	1200,00	16200,00
RH	2	2300,00	1840,00	8280,00
Telefonista	1	1300,00	1040,00	2340,00
Vendas	4	2500,00	2000,00	18000,00
	Total de Mão de Obra Indireta			**68220,00**

4.9.1 Pró Labore

Valor mensal	85.000,00	Encargos 20%	17.000,00	Total	**102.000,00**

4.10 Despesas de Laboratório

Reagentes de Manutenção	
Terceiros	6000,00
Total de Laboratório	6000,00

4.11 Depreciação

Investimento	Valor	Alíquota %aa	Custo mensal
Edificações	900.000,00	4	3.000,00
Equipamentos	1.645.000,00	10	13.708,33
Veículos	120.000,00	20	2.000,00
Instalações Elétricas	45.000,00	10	375,00
Instalações Hidráulicas	30.000,00	10	250,00
Equipamentos de Laboratório	0,00	10	0,00
Equipamentos de Escritório	40.000,00	10	333,33
		Total Depreciação	**19.666,67**

4.12 Seguro

Item	Valor	Alíquota %aa	Custo mensal
Edificações	900.000,00	0,5	**375,00**
Equipamentos	1.645.000,00	1,0	**1.370,83**
Veículos	120.000,00	2,0	**200,00**
Instalações Elétricas	45.000,00	1,0	**37,50**
Instalações Hidráulicas	30.000,00	1,0	**25,00**
Eq. Escritório e Laboratório.	0,00	1,0	**0,00**
Equipamentos de Escritório	40.000,00	1,0	**33,33**
		Total Seguro	**2.041,67**

4.13 Juros sobre Capital Próprio %

Capital Próprio	Alíquota % aa	Custo Mensal
########	12	**16.785,00**

4.14 Juros sobre Financiamento %

Financiamento	Alíquota % aa	Custo Mensal
0,00	22	**0,00**

4.15 Despesas Bancarias - Capital de Giro

Percentual - faturamento	30%
Valor descontado	517.440,00
Alíquota % a m	4,0
Total Bancarias	**20.697,60**

4.16 Despesas Administrativas

Percentual do faturamento	2%
Total Administrativa	**34.496,00**

4.17 Aluguel e Taxas (imóvel locado)

Área do Prédio em m^2	200
(R$3,00/$m^2$) **Total Aluguel**	**5.000,00**

4.18 Despesas de Venda

Percentual - faturamento	5%
Totais Vendas	**86.240,00**

4.19 Despesas com Marketing

Propaganda	50000,00
Merchandize	0,00
Total de	**50000,00**

Marketing

5. Análise de Custos

5.1 Custos Industriais

Matéria prima	570.582,60
Combustível	349,00
Embalagens	1.200,00
Água/Esgoto	578,00
Tratamento de Efluentes	170,00
Energia Elétrica	69.814,36
Manutenção	34.496,00
Mão de Obra Direta	70.740,00
Despesas de Laboratorio	6.000,00
Total	**753.929,96**

5.2 Custos Variáveis

Custos Industriais	753.929,96
Impostos s/ Faturamento	411.364,80
Imposto de Renda	25.120,61
CPMF	6.554,24
Despesas Bancarias	20.697,60
Despesas de Vendas	86.240,00
Total	**1.303.907,21**

5.3 Custos Fixos

Mão de Obra Indireta	68.220,00
Pró Labore	102.000,00
Depreciação	19.666,67
Seguros	2.041,67
Despesas Administrativas.	34.496,00
Aluguel e Taxas	5.000,00
Juros sobre capital	16.785,00
Juros s/ financiamento	0,00
Despesas de Marketing	50.000,00
Total	**298.209,33**

6. Exequibilidade Econômica

(+)	Receita	1.724.800,00
(-)	Custo Industrial	753.929,96
(-)	Impostos s/ Faturamento	411.364,80
(=)	Lucro Bruto	**559.505,24**
(-)	CPMF	6.554,24
(-)	Despesas Bancarias	20.697,60
(-)	Despesas de Venda	86.240,00
(-)	Mão de Obra Indireta	68.220,00
(-)	Pró Labore	102.000,00

(-)	Seguros	2.041,67
(-)	Despesas administrativas.	34.496,00
(-)	Aluguel e Taxas	5.000,00
(-)	Despesas de Marketing	50.000,00
(=)	Lucro Operacional	**184.255,74**
(-)	Juros sobre capital	16.785,00
(-)	Juros s/ financiamento	0,00
(=)	Lucro Tributável	**167.470,74**
(-)	Imposto de Renda	25.120,61
(=)	Lucro Liquido	**142.350,13**
(-)	Depreciação	19.666,67
(=)	Disponibilidade Liquida	**122.683,46**

7. Ponto de Equilíbrio

Custos Fixos X 100
Receita - Custos Variáveis

PE = 70,85 %

8. Rentabilidade Líquida

Lucro Líquido X 100
Investimentos

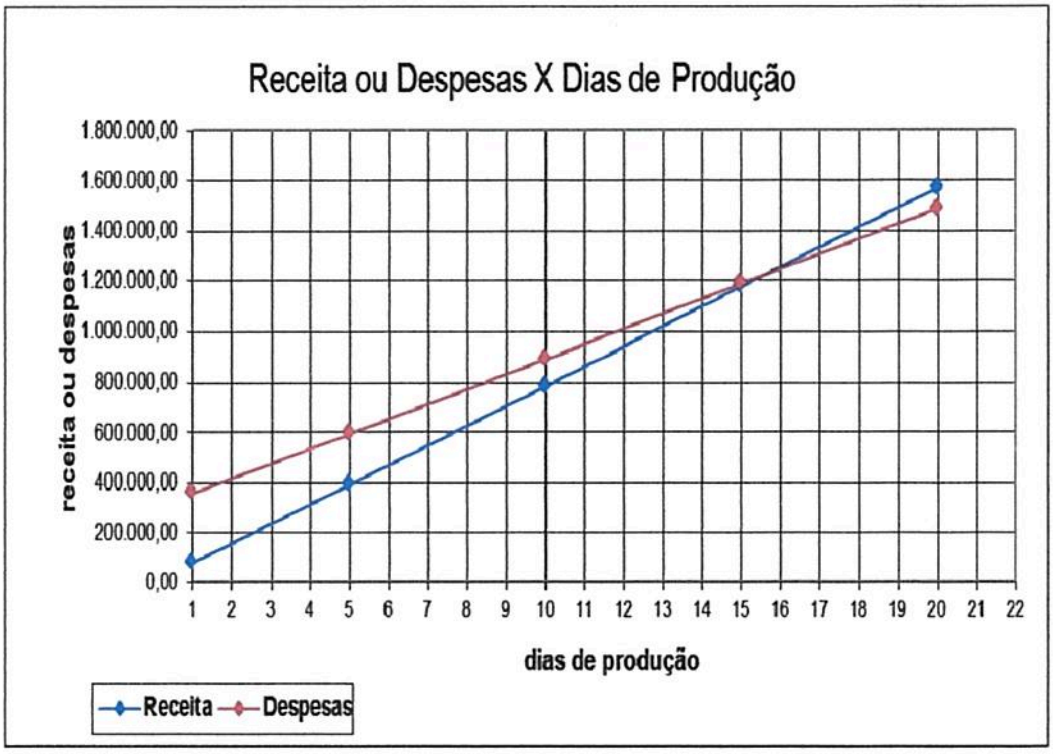
RL = 3,77 %

9. Tempo de Retorno do Investimento

Tr =	Investimento	/12	=	3.780.000,00	/12	=	**2,21**	Anos
	Lucro Liquido			142.350,13				
ou								
Tr =	Investimento	/12	=	3.780.000,00	/12	=	**0,18**	Anos
	Receita			1.724.800,00				

10. Representação Gráfica - PONTO DE EQUILÍBRIO
Ponto de Equilíbrio = intercessão das duas curvas

	1	5	10	15	20	22
Receita	78.400,00	392.000,00	784.000,00	1.176.000,00	1.568.000,00	1.724.800,00
Despesas	357.477,84	594.551,88	890.894,43	1.187.236,97	1.483.579,52	1.602.116,54
	59.268,51	296.342,55	592.685,09	889.027,64	1.185.370,19	1.303.907,21
	298.209,33	298.209,33	298.209,33	298.209,33	298.209,33	298.209,33


Receita ou Despesas X Dias de Produção
1.800.000,00
1.600.000,00
1.400.000,00
1.200.000,00
1.000.000,00
800.000,00
600.000,00
400.000,00
200.000,00
0,00
receita ou despesas
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
dias de produção
Receita
Despesas

10. REFERÊNCIAS

Disponível em http://providencia.riweb.com acesso em 10/03/2017

Disponível em http://www.scielo.bracesso em 03/05/2017

Disponível em http://www.tudosobreplasticos.coma cesso em 13/05/2017

Disponível em http://revistatecnologiagrafica.com acesso em 20/03/2017

Disponível em http://polibalbino.com.br/acesso em 13/05/2017

Disponível em http://www.brascola.com.br/sacacesso em 13/05/2017

Disponível em http://www.radarindustrial.com.acesso em 13/05/2017

Disponível em https://pt.wikipedia.org acesso em 25/05/2017

Disponível em http://www.nonwoven.com. acesso em 07/06/2017

Disponível em http://www.scielo.bracesso em 17/03/2017

Disponível em http://www.tudosobreplasticos.comacesso em 13/05/2017

Disponível em http://providencia.riweb.comacesso em 13/05/2017

Disponível em http://revistatecnologiagrafica.com.acesso em 12/05/2017

Disponível em http://www.abint.orgacesso em 12/05/2017

10.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICA

ELOISA. Introdução a Polímeros, 2° Edição revista e ampliada, EDITORA EDIGARD BLUCHER LTDA, ANO 1999.

Sebastião V. Canevarolo Jr. Ciência dos Polímeros, 2° Edição revista e ampliada, EDITORA ARTLIBER, ANO 2002.

8.000 m 3,50.

1 m - 6 fraldas. = 56 ÷ 6 = 9.00.