

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

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA INDUSTRIAL:  
IMPLANTAÇÃO DE LINHA DE EXTRUSÃO DE TUBOS PARA  
ÁGUA EM RAMAIS PREDIAIS  
- ESTUDO DE CASO -**

*Regina Célia da Silva*

**TCC-EP- 82-2010**

**Maringá - Paraná**  
**Brasil**

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

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA INDUSTRIAL:  
IMPLANTAÇÃO DE LINHA DE EXTRUSÃO DE TUBOS PARA ÁGUA EM RAMAIS  
PREDIAIS – ESTUDO DE CASO**

*Regina Célia da Silva*

**TCC-EP- 82 -2010**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador: Prof. Dr. Manoel Francisco Carreira, Eng. Químico, Dep. Eng. de Produção.

**Maringá - Paraná**

**2010**

Regina Célia da Silva

Análise de viabilidade econômica industrial:  
Implantação de linha de extrusão de tubos para de água em ramais prediais

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

---

Orientador: Prof. Dr. Manoel Francisco Carreira.  
Departamento Eng. de Produção, CTC

---

Prof. Msc. Francielle C. Fenerich.  
Departamento Eng. de Produção, CTC

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao fiel amigo Adjair  
Ribeiro Coelho e à minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus “três pais” Reinaldo F. da Silva, Paulo Vasques e Adjair Ribeiro Coelho todos pelo amor e carinho nos momentos mais difíceis de minha vida e também, nos momentos mais inesquecíveis. Ao meu orientador Manoel Francisco Carreira pela dedicação, paciência e humildade em retransmitir um pouco do seu imenso saber. Ao meu querido irmão Roberto F. da Silva pela paciência em me ouvir, apoio, e perseverança em não me deixar desistir. Ao meu querido anjo da guarda Pedro Luiz Marques, que Deus me enviou para estar ao meu lado por toda a minha vida, principalmente neste momento especial.

## RESUMO

Este trabalho busca apoiar a tomada de decisão e apresentar indicadores mensuráveis sobre a alocação ou não de recursos em um novo plano de negócios, apresentado como uma linha de produção industrial de extrusão de tubos para água em ramais prediais. Apresenta a análise de múltiplos aspectos (financeiros, produtivos, necessidades de mercado), como custos diretos e indiretos, preço de venda, margem de lucro, possíveis fornecedores de matéria prima, insumos e capacidade financeira da empresa para implantação do investimento. A partir destes dados fornece indicadores financeiros (taxa interna de retorno, valor presente líquido e *Payback*) ao investidor, visando que este tenha argumentos para a tomada de decisão e que a mesma não seja tomada de forma intuitiva ou somente através de experiências, influenciando no sucesso do investimento. Conclui-se ao final que o investimento é economicamente viável, entretanto, as questões de mercado devem ser reavaliadas.

**Palavra-chave:** Tubos para condução de água em ramais prediais. Análise de viabilidade. Apoio à tomada de decisões do investidor. Investimentos Industriais.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b>	ix
<b>LISTA DE QUADROS</b>	x
<b>LISTA DE TABELAS</b>	xi
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	xii
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	13
1.1 Justificativa	14
1.2 Definição e delimitação do problema	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	15
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	15
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	16
2.1 Considerações iniciais	16
2.2 Lucratividade, Rentabilidade e Investimento	16
2.3 Rentabilidade de Empreendimentos x Investimentos de Mercado	16
2.4 Custos Industriais	17
2.5 Margem de Contribuição e Ponto de Equilíbrio	18
2.6 Fluxos de Caixa	19
2.7 Indicadores de Viabilidade – Retorno do Investimento	19
2.7.1 <i>Taxa mínima de atratividade (TMA)</i>	19
2.7.2 <i>Método Payback</i>	20
2.7.3 <i>Método do valor presente líquido (VPL)</i>	21
2.7.4 <i>Método da taxa interna de retorno (TIR)</i>	22
<b>3. PESQUISA E METODOLOGIA DE TRABALHO</b>	24
3.1 Classificações da Pesquisa	24
3.2 Metodologias de Trabalho	24
<b>4. ESTUDO DE CASO</b>	26
4.1 Contextualização da Empresa e Mix de Produtos	26
4.2 Processos Industriais Existentes	27
4.3 Contextualização do Novo Produto	32
4.4 Estrutura Física para Nova Linha de Produção	34
4.5 Projetos e Processo Industrial para Nova Linha de Produção	36
<b>5. DESENVOLVIMENTO</b>	38
5.1 Demanda para o produto e aceitação no mercado	38
5.2 Disponibilidade de matéria prima e insumos	38
5.3 Definição da Capacidade Produtiva e meta de produção	38

5.4 Premissas básicas dos investimentos	39
5.4.1 Investimentos e depreciação	39
5.4.2 Mão de obra e encargos sociais	40
5.4.3 Descrição dos custos de produção	41
5.4.4 Impostos e despesas com vendas	42
5.4.5 Margem de lucro e preço de venda	43
5.4.6 Lucro líquido	44
5.4.7 Dados Mensais de Produção	44
5.5 Ponto de equilíbrio	45
5.6 Fluxo de caixa	45
5.7 Capacidade Financeira para Implantação do Empreendimento	52
5.8 Resultados Obtidos – Indicadores de Viabilidade	52
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>55</b>
<b>7. REFERÊNCIAS</b>	<b>57</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ponto de Equilíbrio	18
Figura 2: Fluxo de Caixa	19
Figura 3: Valor Presente Líquido	21
Figura 4: Produtos WYZ	26
Figura 5: Percentual de produção e receita	26
Figura 6: Fluxograma geral de reciclagem de resina PE	28
Figura 7: Croqui de linha de extrusão de PE	29
Figura 8: Fluxograma dos processos industriais	30
Figura 9: Fluxograma tratamento de efluentes	31
Figura 10: Diversos	32
Figura 11: Projeto arquitetônico da linha de produção	35
Figura 12: Extrusora para tubos – vista	36
Figura 13: Extrusora para tubos – planta baixa	36
Figura 14: Fluxograma da nova linha de produção	37
Figura 15: Percentual dos custos de produção	42
Figura 16: Ponto de equilíbrio	45
Figura 17: Esquema de fluxo de caixa	51

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Comparação de vantagens de tubo em PE versus PVC e FoFo	34
Quadro 2: Horário de cada turno	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2:Resumo produção	39
Tabela 3: Resumo investimentos	40
Tabela 4: Depreciação para o investimento	40
Tabela 5: Custos indiretos para o investimento	41
Tabela 6: Custos diretos para o investimento	41
Tabela 7: Custo unitário total	42
Tabela 8: Percentual de impostos para o projeto	43
Tabela 9: Percentual de despesas com vendas	43
Tabela 10: Preços de mercado	43
Tabela 11: Dados mensais	44
Tabela 12: Despesas pagas à vista	46
Tabela 13: Despesas pagas com 30 dias	46
Tabela 14: Fluxo de receitas de Janeiro a Dezembro de 2011	48
Tabela 15: Fluxo de despesas de Janeiro a Dezembro de 2011	48
Tabela 16: Fluxo de receitas de Janeiro a Dezembro de 2012	49
Tabela 17: Fluxo de despesas de Janeiro a Dezembro de 2012	49
Tabela 18: Resumo fluxo de caixa para os anos de 2011 e 2012	50
Tabela 19: Fluxo de caixa anual	51
Tabela 20: Capital de giro	52
Tabela 21: Cálculo da taxa interna de retorno e amortização	53
Tabela 22: Cálculo do valor presente	53
Tabela 23: Cálculo do valor presente líquido	54
Tabela 24: Cálculo para o método Payback	54

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
FoFo	Ferro Fundido
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
ISO	International Organization of Standardization
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PE	Polietileno
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PE – HD	Polietileno de Alta Densidade
PRR	Polipropileno Copolímero Random
PVC	Policloreto de Vinila
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
TR	Taxa Referencial de Juros
VPL	Valor Presente Líquido

## 1. INTRODUÇÃO

A resina Policloreto de Vinila (PVC), utilizada desde os anos 50, tornou-se quase que um sinônimo de tubos e conexões na indústria de construção civil brasileira. Segundo dados do Instituto do PVC (2008), o Brasil consumiu 767.292 toneladas da resina em 2006, um volume 10,5% superior ao do ano anterior. Do total da demanda, a construção civil foi responsável por 64% do consumo da resina no País, sendo que 43,3% foram destinados à produção de tubos e conexões. Em 2008 apenas no primeiro trimestre foram consumidos no país cerca de 270.000 toneladas desta resina.

Porém, materiais e marcas diversas de tubos para água têm ganhado espaço no mercado como alternativa aos preços mais elevados das linhas chamadas “de ponta” e, por possuírem características diversificadas e únicas. Resinas plásticas como o Polietileno (PE) têm sido utilizadas como alternativa, principalmente em redes de grandes diâmetros, como ramais de alimentação. A produção de tubos que suportam graus mais elevados de pressão ou, a confecção de tubos com paredes mais finas, acaba por gerar economia de material, aumentando a competitividade do plástico em relação aos metais.

Segundo a revista Plástico Moderno (2007), os tubos plásticos vêm a algum tempo substituindo os metais no segmento de alta pressão. Além disso, a participação de tubos de PE nas redes, ramais e adutoras de água, bem como em esgotos pressurizados cresce a razão de 10% ao ano, substituindo os tubos tradicionais, em especial os de ferro fundido, que têm uma vida útil menor, enferrujando com o tempo.

Na verdade, além do exposto acima, o grande nicho de mercado para o produto em questão está correlacionado, de forma mais enfática, ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), visto que quantidades significativas de recursos têm sido liberadas pelo governo federal em todo o país, para obras de saneamento. Com estes recursos, muitas das concessionárias de água e esgoto do país estão substituindo tubulações antigas em ferro fundido, que já estão comprometidas ou enferrujadas, por tubulações plásticas de resinas em PVC, PE e ferro fundido (Fofó).

Este trabalho apresentará um estudo de viabilidade econômica para a implantação de uma linha de extrusão de tubos em polietileno (PE) para condução de água em ramais prediais, em uma empresa de Maringá, Paraná. Para isso serão fornecidas informações necessárias para a

análise do investimento, decisão para sua implantação ou não e, se possível, dados para que a empresa possa aproveitar as oportunidades oferecidas pelo mercado nestes próximos anos. Fornecerá também indicadores mensuráveis, decisivos, para alocação recursos diversos neste plano de negócios. Estes indicadores serão obtidos a partir da análise de múltiplos aspectos (financeiros, produtivos, necessidades de mercado) terminantes ao investidor, sendo uma poderosa ferramenta de trabalho ao empreendedor, pois apresentam dados concretos, em contrapartida as decisões tomadas de forma intuitiva ou somente através de experiências, influenciando no sucesso do investimento.

Além disso, este trabalho visa ainda, estudar e agregar conhecimentos a respeito de custos industriais, tema de extraordinária importância para tomada de decisões em ambientes de chão de fábrica.

### **1.1 Justificativa**

O presente trabalho de conclusão de curso apresenta um estudo de caso em uma empresa de reprocessamento de embalagens de polietileno de alta densidade (PEAD). No mercado desde 2005, a empresa comercializa tubos para esgoto, dutos e eletrodutos corrugados para energia elétrica, atendendo cerca de 400 clientes em 8 estados brasileiros.

Em função do maior comprometimento da sociedade com o meio ambiente, a valorização do conceito de sustentabilidade e reciclagem, houve e ainda há um aumento significativo na coleta, separação e destinação correta de alguns materiais, entre eles o PEAD. Logo, a abertura de uma gama de empresas nesse ramo de atividade foi natural, todas buscando aproveitar ao máximo esse material reprocessado, com custo menor do que o da matéria prima virgem (pura).

Em função do exposto acima, a empresa em estudo vem buscando outras formas de ampliar suas receitas e conseqüentemente seus lucros. Fazendo uso de “*benchmarking*”, o empreendedor apresenta interesse em agregar um novo produto ao seu portfólio, considerando a possibilidade de implantação de uma linha de produção de tubos para a condução de água em ramais prediais, oferecendo deste modo, uma nova opção de produto a sua carteira de clientes e, agregando outros, visto que poderá fornecer o novo produto as concessionárias de água e esgoto, aproveitando os crescentes investimentos do governo em obras de saneamento.

## **1.2 Definição e delimitação do problema**

O estudo de viabilidade deste projeto faz-se relevante na busca de respostas a questões cruciais ao investidor, que o auxiliará na tomada de decisões sobre concretizar ou não este plano de negócios. Os principais questionamentos da empresa atualmente referem-se:

- a) Demanda para o produto;
- b) Aceitação no mercado;
- c) Disponibilidade de matéria prima;
- d) Capacidade financeira para implantação;

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Determinar a viabilidade econômica do projeto para a implantação de uma linha de extrusão de tubos para condução de água em ramais prediais, na região Norte do Paraná, em Maringá, em 2010.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Buscando atingir o objetivo geral do trabalho foi necessário atingir os seguintes objetivos específicos:

- a) Revisão bibliográfica abordando o tema viabilidade econômica;
- b) Pesquisa de mercado;
- c) Orçamentos de máquinas, equipamentos e infraestrutura;
- d) Análise do pré-projeto industrial do produto;
- e) Fluxograma do processo;
- f) Infraestrutura para implantação da linha produtiva;
- g) Dados sobre despesas administrativas fixas, variáveis e impostos;
- h) Fontes e quantidade de matéria prima e insumos, possíveis clientes e fornecedores, custos diretos e indiretos;
- i) Dados coletados na empresa sobre capital disponível para o investimento, probabilidade de financiamento e impacto da implantação do projeto sobre capital social e capital produtivo;
- j) Preços de venda, lucro, metas de produção e ponto de equilíbrio, taxa de retorno e rentabilidade;
- k) Planilha de cálculo eletrônica Excel para obtenção das variáveis financeiras;
- l) Análise dos resultados encontrados a partir dos métodos VPL e *Payback*.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Este capítulo abordará revisão de literatura sobre o estudo de viabilidade econômica de projetos. Foram utilizadas como fontes de pesquisa, livros, artigos e pesquisas na internet, sobre economia e engenharia de custos, visando responder aos objetivos específicos estabelecidos.

### **2.1 Considerações iniciais**

Planejar, analisar, estimar. Estas são etapas iniciais e imprescindíveis quando se busca concretizar um projeto e, que estão correlacionadas a um estudo mais apurado, com parâmetros mais precisos e visíveis. O estudo de viabilidade econômica consiste em um conjunto de informações técnicas, econômicas e comerciais que são a base para a tomada de decisões sobre um determinado investimento. Define e analisa os elementos críticos, estima as perspectivas de desempenho financeiro do projeto, visto que, o investidor espera que este lucre mais que outros tipos investimentos presentes no mercado, para Pamplona e Montevechi (1999).

### **2.2 Lucratividade, Rentabilidade e Investimento**

Segundo Kugelmeier (2010) muitos ainda confundem lucratividade com rentabilidade. Lucratividade indica o percentual de ganho obtido sobre as vendas realizadas, enquanto a rentabilidade indica o percentual de remuneração do capital investido na empresa, revelando a recuperação do investimento e a viabilidade econômica do empreendimento. Caso contrário haverá a descapitalização da empresa.

Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), investimento é todo o capital aplicado na empresa, ou seja, o capital social inicial, mais os aumentos (aporte) de capital adicional, acrescidos dos lucros reinvestidos na empresa.

### **2.3 Rentabilidade de Empreendimentos x Investimentos de Mercado**

É fundamental que o empreendedor ao investir em um negócio, tenha a percepção adequada de todas as variáveis envolvidas, principalmente quando este negócio é comparado a outras formas de investimentos existentes no mercado, como fundos de renda fixa e variável, fundo de investimentos, mercado de ações ou ainda a poupança diz Pamplona e Montevechi (1999).

Para isso, é necessária uma análise diversificada de riscos, variações de rentabilidade e liquidez, atreladas a segurança do investimento, perfil do investidor (moderno ou conservador), tempo esperado e garantia do retorno, por exemplo. Um plano de negócios executado a partir de uma análise de viabilidade econômico - financeira é consideravelmente mais confiável e passível, que a rentabilidade do empreendimento seja maior do que outros investimentos de mercado, conforme diz Pamplona e Montevechi (1999).

Para a tomada final de decisões e confecção do estudo de viabilidade é necessário o conhecimento dos itens que serão apresentados na seqüência.

## **2.4 Custos Industriais**

Os custos são despesas que a organização deve suportar para o exercício de sua atividade. São classificados em segundo Gomes (2009):

- Custos diretos: são aqueles que podem ser alocados diretamente a cada produto, ou seja, devem ser identificados especificamente para item produzido.
- Custos indiretos: são aqueles que não podem ser alocados diretamente a cada produto, ou seja, são passíveis de rateio.
- Custos fixos: são aqueles que não variam, independentemente do nível de atividade da empresa;
- Custos variáveis: são aqueles que variam proporcionalmente ao volume produzido e aumentam à medida que aumenta a produção;

Ainda segundo Gomes (2009), os principais custos fixos são os seguintes:

- Mão de obra indireta
- Manutenção
- Seguros
- Demanda de energia elétrica
- Despesas de aluguel relativas à fabricação

Os principais custos variáveis de produção são os seguintes:

- Matérias primas, embalagens e materiais auxiliares
- Fretes
- Mão de obra direta
- Consumo de energia elétrica (no processo produtivo)
- Água industrial

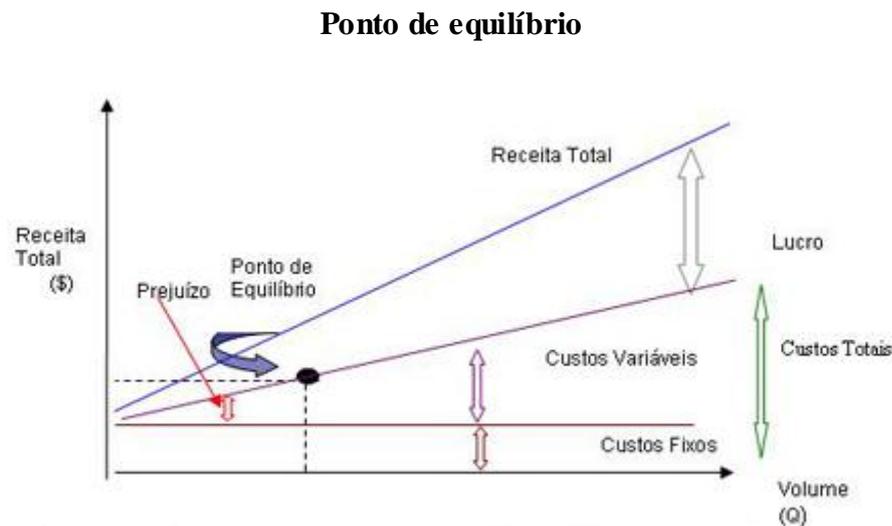
- Combustível

A empresa deve conhecer e controlar muito bem todos os custos envolvidos no exercício de sua atividade, trazendo desta forma benefícios administrativos e competitivos, que serão diferenciais de mercado, Gomes (2009).

## 2.5 Margem de Contribuição e Ponto de Equilíbrio

Margem de Contribuição significa quanto, em valor, um determinado produto contribui para o resultado operacional, ou seja, a receita total da venda subtraída do custo direto da mercadoria vendida e das despesas variáveis de vendas, salienta Martins (1999). O resultado obtido é a Margem de Contribuição que será utilizada para pagamento das despesas fixas da empresa.

Para HANSEN et al. (2003) ponto de equilíbrio é o ponto em que o total das receitas é igual ao total das despesas, isto é, onde o Lucro é igual a zero. Este é ilustrado na figura 1, onde se percebe sua relação com os custos e o prejuízo de um sistema ou investimento.



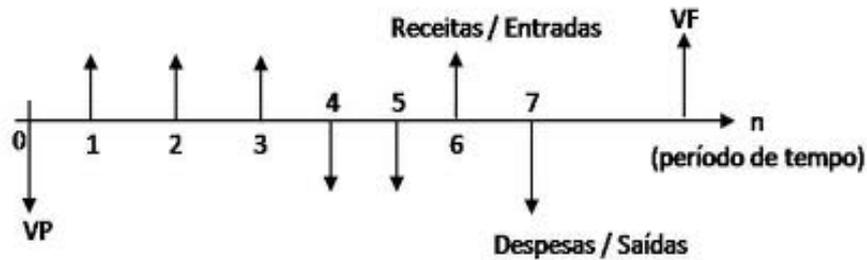
**Figura 1: Ponto de equilíbrio**  
Fonte: Portal da Administração

Ainda segundo HANSEN et al. (2003), a vantagem de se conhecer o ponto de equilíbrio é que este pode nos auxiliar na tomada de decisões, como a retirada de linhas de produtos do mercado, saneamento de prejuízos, enxugamento da estrutura operacional e o quanto de deve-se produzir.

## 2.6 Fluxos de Caixa

O fluxo de caixa refere-se às variações de entradas e saídas ocorridas no caixa de uma empresa um período de tempo definido. Não é restrito somente ao caixa fixo da empresa, mas também os montantes presentes nos bancos, aplicações, etc, revela Campos (2008).

A figura 2 exemplifica graficamente o fluxo de caixa com as entradas e saídas nos períodos correspondentes.



**Figura 2: Fluxo de Caixa**  
Fonte: Portal VendaMuitoMais

Na verdade, este acaba por ser um importante instrumento gerencial que controla e apresenta todas as movimentações financeiras.

O fluxo de caixa é composto dos dados obtidos dos controles de contas a pagar, contas a receber de vendas, de despesas, de saldos de aplicações, e todos os demais que representem as movimentações de recursos financeiros disponíveis da empresa, expõe Campos (2008).

## 2.7 Indicadores de Viabilidade – Retorno do Investimento

Com o objetivo de avaliar o projeto proposto são apresentados alguns indicadores de viabilidade como parâmetros para a tomada de decisão.

### 2.7.1 Taxa mínima de atratividade (TMA)

Para que um investidor possa tomar a decisão de aceitar ou rejeitar um determinado investimento, é indispensável que ele tenha um elemento de comparação à sua disposição. Além disso, deve ser considerado o fato de estar perdendo a oportunidade de ter retornos mais atrativos pela aplicação do mesmo capital em outros projetos ou investimentos.

Taxa mínima de atratividade é que também chamada de taxa de desconto, taxa de expectativa ou ainda, taxa de equivalência, corresponde à taxa de juros que representa o mínimo que um

investidor se propõe a receber ou lucrar quando faz um investimento, considerando a taxa paga pelo mercado financeiro em investimentos correntes (poupança, fundos de investimentos, etc.). É utilizada como taxa de desconto para os métodos de análise de investimentos VPL (Valor Presente Líquido) e TIR (Taxa interna de retorno), e possíveis decisões sobre aplicação ou não de capital.

Segundo o site Wikipédia esta taxa é formada a partir de três componentes básicas:

- Custo de oportunidade: custo pela renúncia da entidade aos benefícios não escolhidos ou ao segundo melhor investimento;
- Liquidez: capacidade de um determinado ativo ser transformado ou convertido em dinheiro ou utilizado como troca em transações;
- Risco do negócio: o ganho com o investimento deve remunerar o risco inerente de uma nova ação. Quanto maior o risco, maior deve ser a remuneração esperada.

Para Pamplona e Montevechi (1999) existem grandes controvérsias quanto a como calcular a taxa mínima de atratividade. Muitos autores afirmam que a taxa de juros a ser usada pela engenharia econômica é a taxa de juros equivalente à maior rentabilidade das aplicações correntes e de pouco risco. Entretanto, a instabilidade dos investimentos de longo prazo acaba por tornar a escolha da taxa de referência para a TMA uma tarefa um tanto complexa.

### **2.7.2 Método *Payback***

Segundo Pamplona e Montevechi (1999) alguns métodos da engenharia econômica apresentam limitações do ponto de vista conceitual. Como o *Payback* ou, método do tempo de recuperação do investimento, que determina apenas o número de períodos necessários para recuperar ou igualar o capital investido, ignorando as conseqüências além do período de recuperação e a desvalorização monetária no tempo.

Para Rêgo et al. (2008) o *Payback* pode ser mais útil para desempatar situações de Valor Presente Líquido parecidos ou onde a recuperação mais rápida do caixa se torna relevante, ou ainda, como um segundo filtro de análise.

Na verdade a grande maioria dos autores apresenta o *Payback* como um método restrito, limitado, que deve ser utilizado de maneira comedida, pois, considera apenas uma variável, o tempo.

### 2.7.3 Método do valor presente líquido (VPL)

Segundo Hoji (2009), o valor presente líquido corresponde ao valor futuro descontado à determinada taxa de juros. Já para Casarotto Filho (2000), um dos principais indicadores para a tomada de decisões sobre investimento é o Método do Valor Presente Líquido ou Método do Valor Atual. Já para Rêgo et al. (2008) o VPL é importante pois considera todos os fluxos de caixa (que são os geradores definitivos do valor) e não apenas o instante no tempo em que o saldo se torna positivo como o *Payback*.

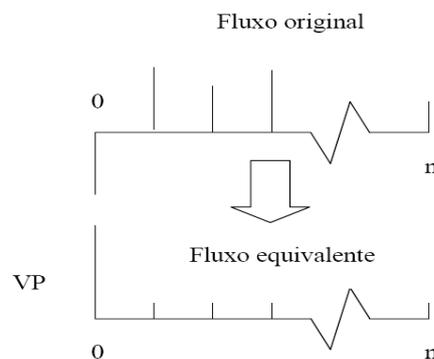
Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável é o que diz Motter (2009).

Ainda segundo Rêgo et al. (2008) a decisão de investimento com base no método VPL é mais simples e pode ser resumida da seguinte forma:

- ✓  $VPL > 0$ , o projeto de ser aceito;
- ✓  $VPL = 0$ , é indiferente aceitar ou não;
- ✓  $VPL < 0$ , o projeto deve ser recusado;

O VPL caracteriza-se pela soma algébrica das entradas e saídas na data presente, descontadas a TMA, isto é o saldo financeiro de fluxo de caixa. Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado do projeto apresenta Motter (2009).

A figura 3 representa o valor presente líquido.



**Figura 3: Valor Presente Líquido**  
Fonte: SOUZA, 2004

Para o cálculo do VPL temos:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n} \quad (1)$$

e

$$PV = \frac{PMT \cdot (1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n} \quad (2)$$

Onde:

PV = valor presente

P = valor futuro

i = taxa de juros

n = número de períodos

Assim:

$$VPL = \sum_0^n PV \quad (3)$$

#### 2.7.4 Método da taxa interna de retorno (TIR)

Segundo Rêgo et al. (2008), o método da Taxa Interna de Retorno (TIR) corresponde à taxa de juros para a qual o valor presente das receitas torna-se igual aos desembolsos, isto é torna nulo o valor presente líquido do projeto. É conhecida ainda como taxa de desconto de fluxo de caixa.

Sendo assim:

$$TIR > TMA \quad (4)$$

e

$$VPL = \sum_0^n PV = 0 = \sum_0^n \left[ \frac{FV}{(1+TIR)^n} \right] + \sum_0^n \left[ \frac{PMT}{(1+TIR)^n} \right] \quad (5)$$

A TIR pode ainda ser entendida como a taxa de remuneração do capital. A TIR deve ser comparada com a TMA para a conclusão a respeito da aceitação ou não do projeto. Uma TIR maior que a TMA indica projeto atrativo. Se a TIR é menor que a TMA, o projeto analisado passa a não ser mais interessante. (PAMPLONA E MONTEVECHI, 1999, pg. 28)

Para Rêgo et al. (2008) a TIR é a maior concorrente do VPL, pois tenta sintetizar todos os méritos do projeto em um único número.

### **3. PESQUISA E METODOLOGIA DE TRABALHO**

Neste capítulo é apresentado a classificação da pesquisa e a metodologia de desenvolvimento, com a descrição dos procedimentos utilizados.

#### **3.1 Classificações da Pesquisa**

Em relação à natureza da pesquisa a mesma pode ser considerada aplicada, visto que possui o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos a solução de um problema específico.

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa é classificada como quantitativa, visto que opiniões e informações podem ser traduzidas em números, classificadas e analisadas.

Já com relação aos seus objetivos, a pesquisa é considerada exploratória e descritiva, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema, obter dados sobre o tema em estudo, desenvolver dados experimentais para analisá-los, além de utilizar-se de técnicas de levantamento padronizadas de coletas de dados.

Ao fim, a pesquisa é classificada como estudo de caso, pois envolve um estudo profundo e exaustivo de um objeto, permitindo o detalhamento deste.

#### **3.2 Metodologias de Trabalho**

Com base nos objetivos propostos, busca-se apresentar respostas aos questionamentos da viabilidade ou não de implantação de uma linha de produção de tubos para condução de água em ramais prediais.

A partir de dados diversos coletados em pesquisa e da revisão de literatura, apresentam-se os indicadores de viabilidade econômica do investimento.

Foram coletadas informações sobre custos de infra-estrutura física, máquinas, equipamentos, matéria prima e insumos, através de pesquisas de preços entre os fornecedores, específicos da área industrial, analisando também, a disponibilidade destes no mercado. Além disso, foram realizadas pesquisas em sites de licitações de empresas concessionárias de água e esgoto,

buscando determinar qual a real demanda do produto, aceitação e preço de venda no mercado. Foi confeccionado um fluxograma do processo (visando detalhar todas as etapas de produção) e apresentado um pré-projeto industrial do produto procurando delinear o maior número de informações. Além disso, estabeleceram-se as metas de produção mensal para o investimento.

Foram, ainda, apuradas informações financeiras sobre a empresa, com os seus administradores, visando analisar a real capacidade de investimento, e a possibilidade de financiamento em linhas de crédito específicas para o empreendimento. Essas informações somadas aos dados sobre investimentos, custos diretos e indiretos, foram agrupadas em banco de dados, apresentado em planilha de cálculo eletrônica Excel. Esta planilha, programada com indicadores de matemática financeira (como VPL e *Payback*), revelaram indicadores terminantes para a tomada de decisão como: preço de venda, lucro e ponto de equilíbrio, e visando ao final, determinar a viabilidade econômica da linha de produção.

## 4. ESTUDO DE CASO

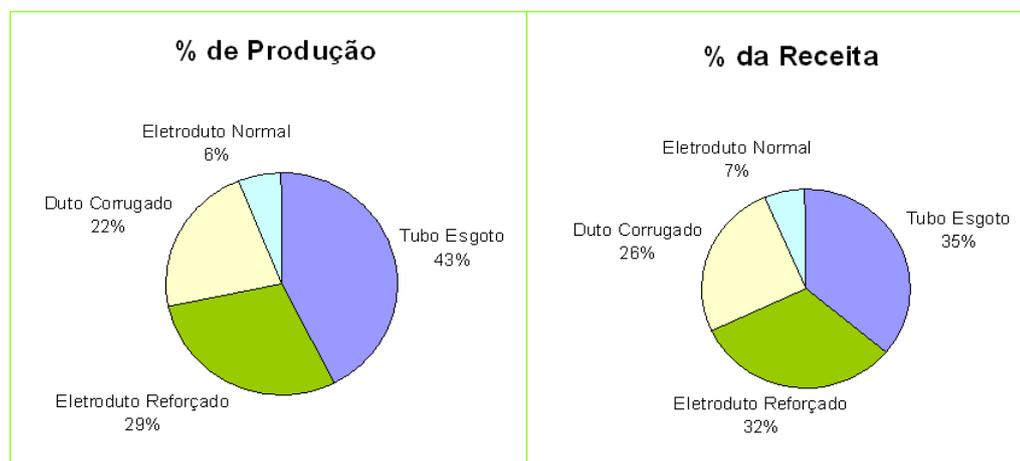
### 4.1 Contextualização da Empresa e Mix de Produtos

A empresa WYZ<sup>1</sup>, recicladora especializada em polietileno de alta densidade (PEAD), é a primeira da região sul do país ambientalmente licenciada para a reciclagem de embalagens de agrotóxicos e óleos lubrificantes. Transforma resina reciclada PEAD em eletrodutos corrugados flexíveis, dutos corrugados destinados a proteção de cabos de energia e tubos para esgoto conforme as figura.



**Figura 4: Produtos WYZ - 1: Eletroduto - 2:Duto - 3:Tubo para esgoto**  
Fonte:WYZ

O eletroduto corrugado é fabricado em dois tipos: série normal ou reforçada, sendo que cada um possui preço de venda distinto em função do peso maior do produto reforçado. Abaixo seguem os gráficos referentes aos percentuais de produção e a representatividade de cada produto em relação à receita total.



**Figura 5: Percentuais de Produção e Receita de cada produto**  
Fonte:WYZ

<sup>1</sup> Nome fictício para a empresa em questão

## 4.2 Processos Industriais Existentes

Grande parte das embalagens utilizadas como matéria-prima na WYZ é fornecida pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), que é uma entidade sem fins lucrativos criada para gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. A criação desta entidade foi realizada como forma de atender a lei federal 9.974/00 que disciplina o recolhimento e destinação final das embalagens dos produtos fitossanitários. Essas embalagens são de plástico tipo PEAD, de agroquímicos. A WYZ recebe ainda embalagens de resina PEAD de óleos lubrificantes oriundas de coletas em todo o país.

Todas as embalagens ao chegarem à indústria são separadas por tipo de material, cor e depositadas em área coberta próximo a linha de produção. A primeira etapa de produção consiste na retirada de rótulos e papéis das embalagens. Em seguida, estas embalagens são depositadas em esteiras, sendo transportadas para o moinho, onde ocorre uma pré-lavagem e a moagem. Logo após, as embalagens moídas são lavadas e depositadas em um tanque de decantação, para que grande parte da sujeira de rótulos e papéis que ainda estavam presos possa ser retirada.

Em seguida, as embalagens moídas são secas, sendo chamadas de *flack*. O *flack* é então aglutinado, desumidificado e extrusado (tornando-se mais fluido, mole, como macarrão quente). Esse *Flack* sai da extrusora em forma de fios maleáveis que são resfriados em uma banheira de água, chamada banheira da extrusora. No final dessa banheira é disposto um equipamento chamado de granulador que transformará o “macarrão” que era *flack*, em resina granulada. Do granulador este material é enviado para um silo onde é ensacado e pesado. A partir deste momento, este material pode ser vendido aos clientes (em sacos tipo big bag de resinas) ou novamente desumidificado (retirada de todo o excesso de água) e extrusado para ser transformado em três novos produtos: tubos, eletrodutos e dutos corrugados.

Para linha de tubos, após a extrusão, o material passará pelo molde para criar a forma de tubo e, logo após, passará pela banheira de resfriamento, cortador (para corte da barra com 6,00 m), impressão (com nome da empresa, lote, data, fim do produto) e pela máquina de bolsa, para criar o encaixe necessário entre uma barra e outra.

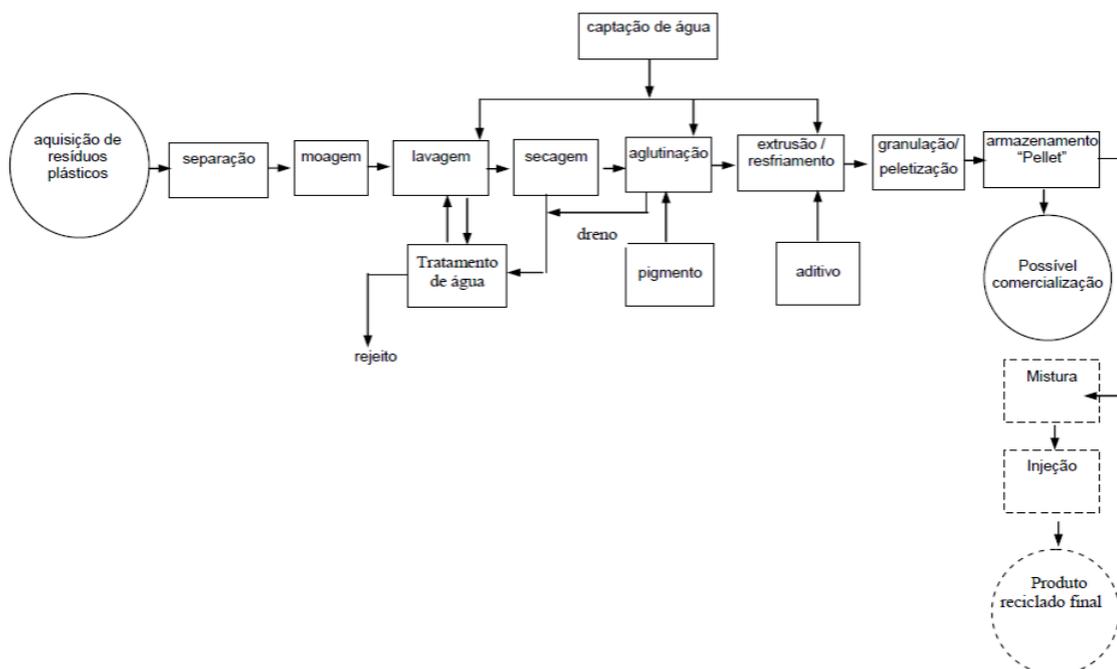
Para linha de eletrodutos e dutos corrugados, após ser extrusado o material também passará pelos moldes em uma máquina chamada corrugadora. Cerca de 3,00 m de distância das

corrugadoras situa-se o enrolador, que possui mecanismo que puxará os produtos para serem enrolados. Essa distância é necessária para o total resfriamento dos produtos.

Nas corrugadoras de eletrodutos há impressora, localizada em sua saída, que imprime, como na linha de tubos, os caracteres com as informações da empresa. Durante o processo de fabricação de dutos e eletrodutos são adicionados pigmentos ou aditivos diversos para dar cor ou textura.

Toda água utilizada no processo é reutilizada, trabalhando em um ciclo fechado. Para isso é tratada com reagentes químicos diversos. Os resíduos de óleo lubrificantes são separados da água na estação de tratamento, em uma caixa coletora de óleo, e são vendidos posteriormente para empresas especializadas na coleta e reprocessamento deste tipo material.

Os resíduos gerados no processo de decantação são recolhidos e depositados em sacos impermeáveis, sendo enviados às empresas certificadas para destinação final ambientalmente correta. Outros resíduos do processo, formados pela própria matéria prima, são moídos e retornam ao processo em forma de grãos ou são vendidos a terceiros, conforme a utilização. A figura 9 apresenta o fluxograma para essa etapa do processo. Já resumo de todo o processo pode ser visualizado nas figuras 6, 7 e 8.



**Figura 6: Fluxograma geral de reciclagem de resina PE**

Fonte: WYZ

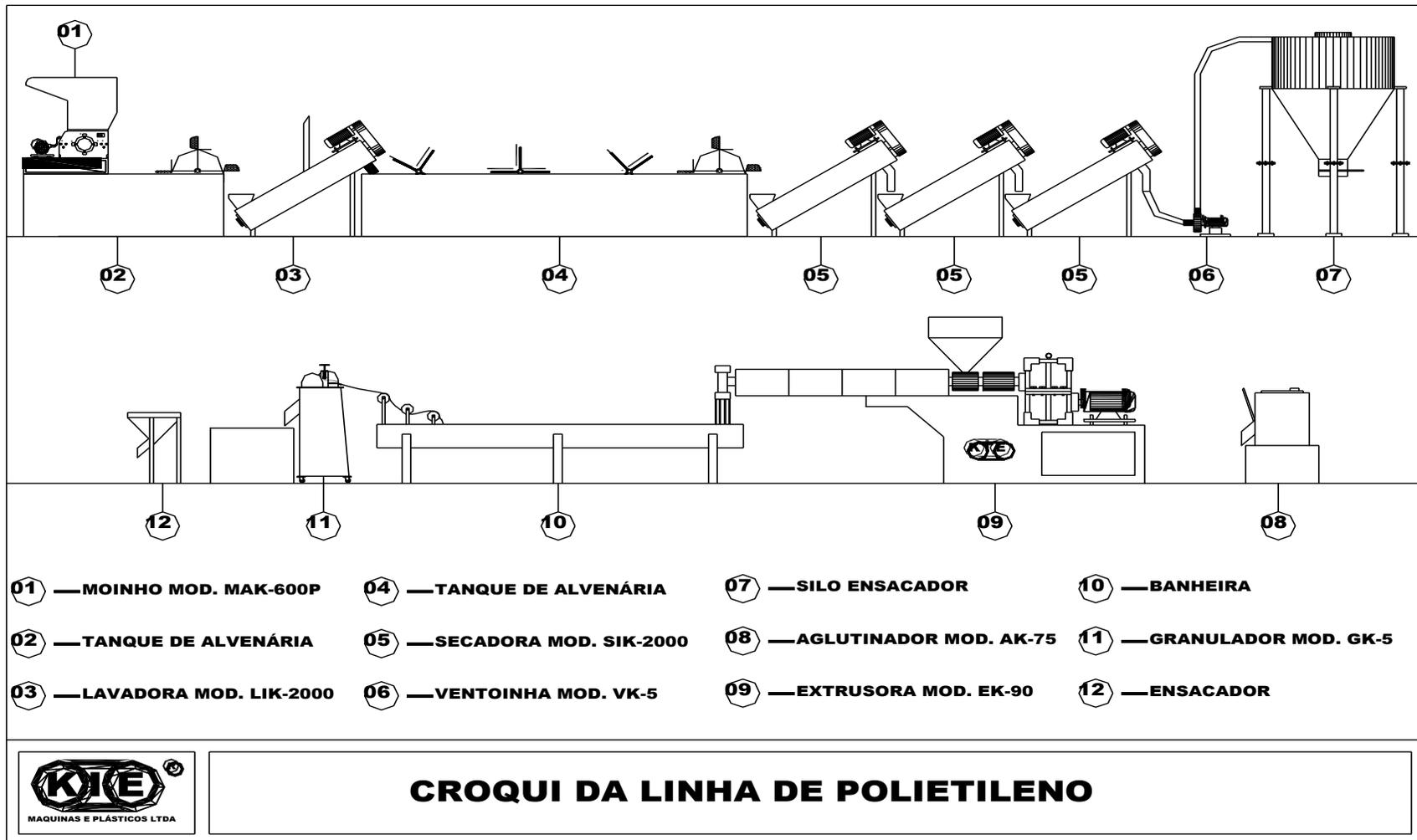


Figura 7: Croqui de linha de extrusão até a formação da resina  
Fonte: Kie Máquinas Plásticas

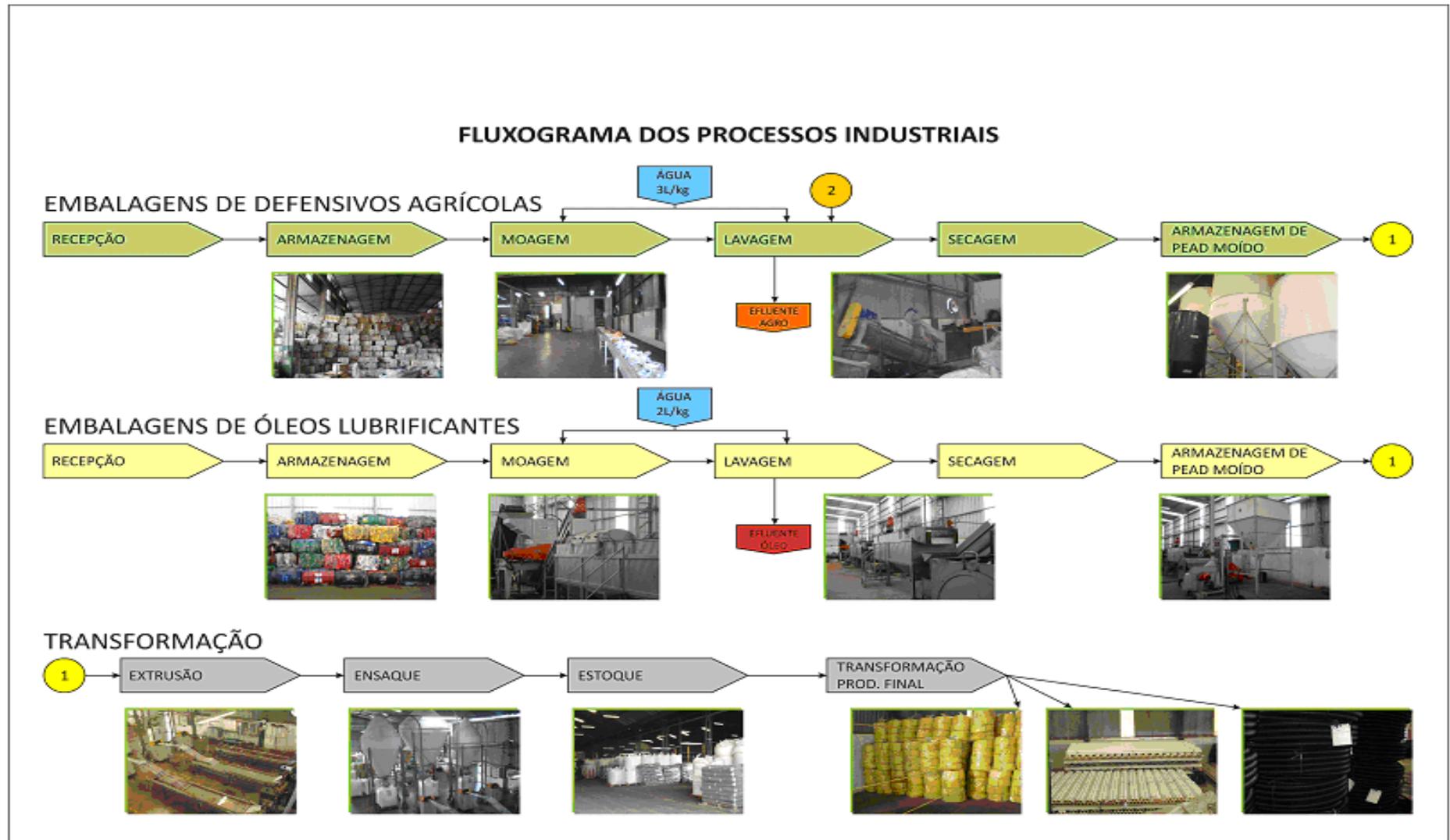
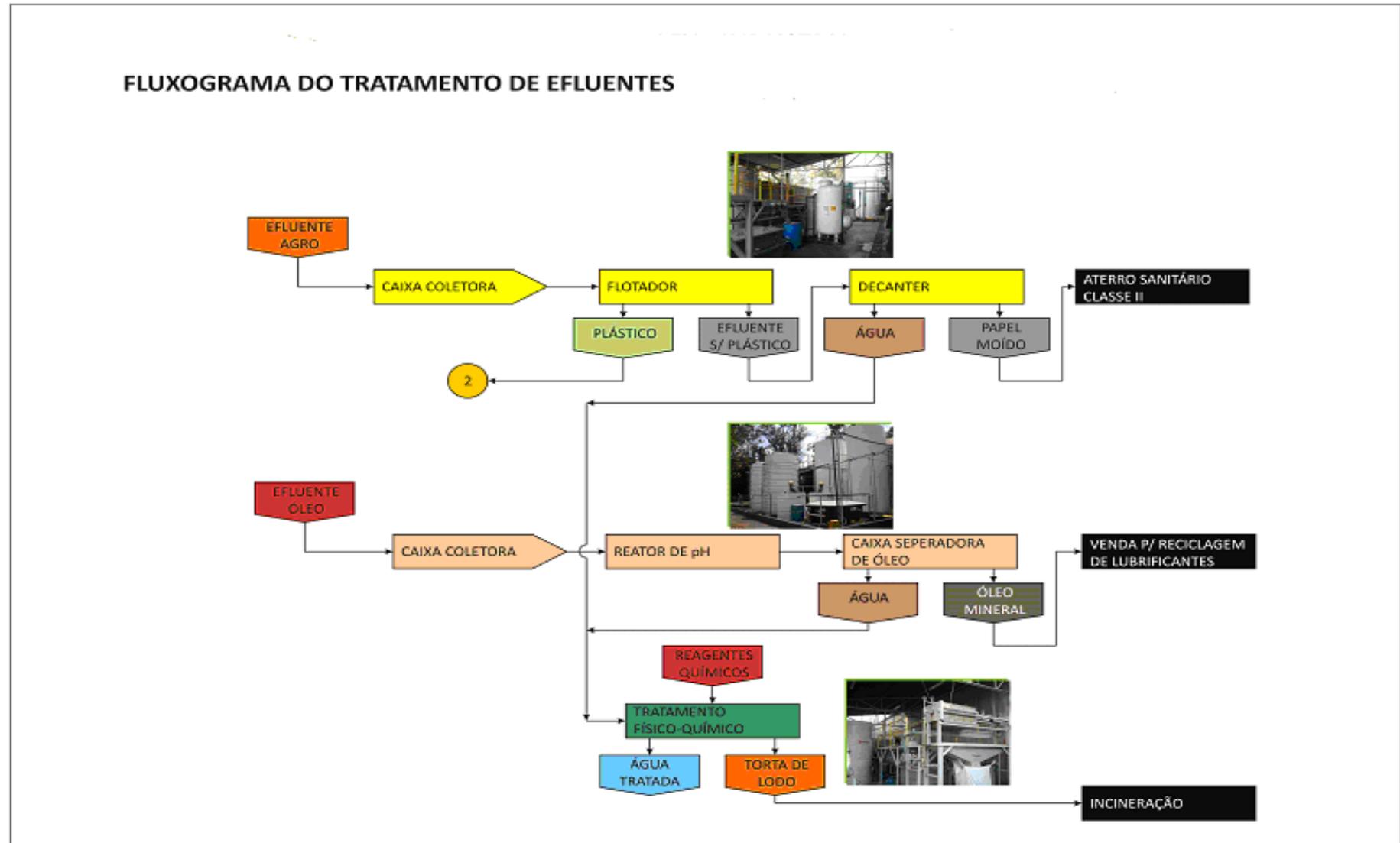


Figura 8: Fluxograma dos processos industriais

Fonte: W YZ

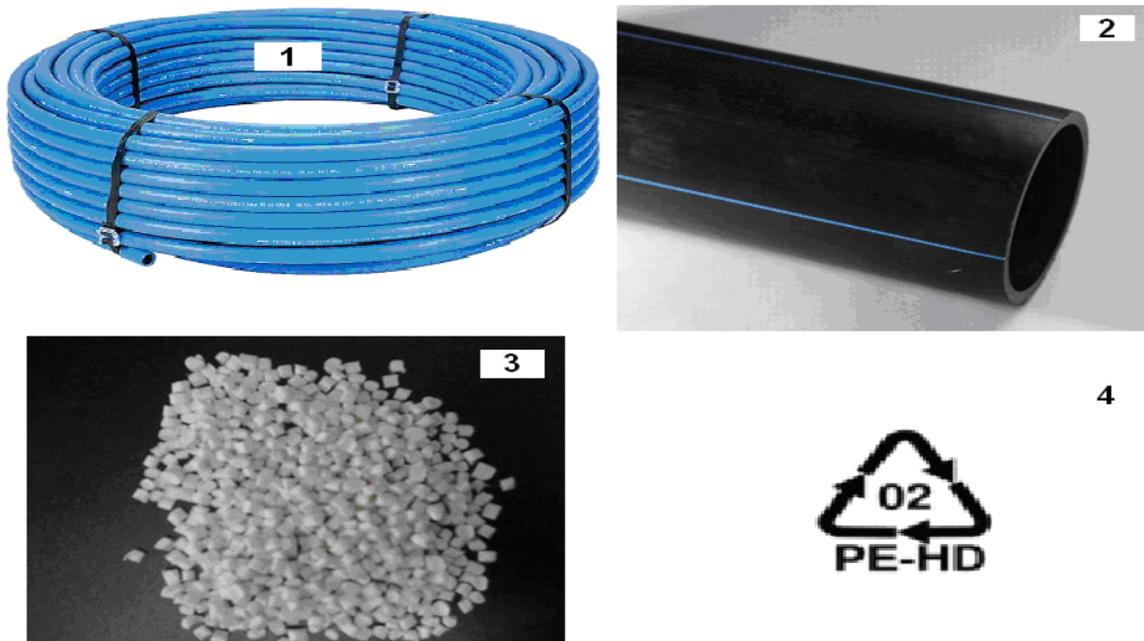


**Figura 9: Tratamento de efluentes**

Fonte: W YZ

### 4.3 Contextualização do Novo Produto

O novo produto consiste em tubos para condução de água e alimentação de ramais prediais. Pode ser fabricado com dois tipos de resina PE: 80 e 100. Para os diâmetros menores (até 63 mm) são fabricados em rolos e para os maiores, em barras de 6,00 metros lineares de comprimento. A figura 10 identifica o produto.



**Figura 10: Diversos - 1: Tubo para ramais prediais em rolo - 2: Tubo para ramais prediais em barra - 3: Resina PE granulada - 4: Identificação do plástico PE**

Fonte: WYZ

Os tubos podem ser fabricados em diversas pressões nominais (PN) que são classificadas de acordo com a norma ISO 4427, correlacionadas com as resinas PE 80 e 100. A pressão nominal pode também ser identificada pelo número SDR (Standard Dimension Ration) ou RDE, que corresponde à relação entre o diâmetro externo nominal e a espessura nominal (e).

Segue abaixo tabela 1 correlacionando as pressões nominais, os tipo de resinas e os diâmetros possíveis para fabricação dos tubos. Além disso, para cada pressão nominal e diâmetro são apresentadas as espessuras de paredes e pesos de cada possível produto por metro linear.

Para sua linha de produção a empresa optou por limitar os diâmetros de seus tubos em até 800 mm.



Há no mercado dois concorrentes para os tubos para ramais prediais produzidos em PE: tubos em resinas de PVC e ferro fundido (FoFo). Entretanto, conforme pesquisas nos sites de empresas fabricantes dos tubos em PE (como as empresas Brastubo e Aflon), estes possuem vantagens sobre os outros, conforme as comparações no Quadro 1.

<b>PE X PVC</b>	<b>PE X FoFo</b>
Maior resistência ao impacto	Total imunidade à corrosão galvânica e eletrolítica
Maior flexibilidade - bobinas e curvas em obras	Muito maior resistência química
Maior resistência química	Melhores características hidráulicas
Maior resistência a transientes hidráulicos	Grande facilidade de soldagem
Total atoxidade	Maior facilidade e velocidade de instalação
Menos suscetível a ataque de roedores e cupins	Maior flexibilidade - bobinas e curvas em obras
	Maior facilidade de reparos e expansões
	Maior Leveza - facilidade de manuseio
	Menor custo final da instalação
	Mais resistência a acomodações e recalques de solo
	5 vezes menos energia para sua produção
	Menor índice de incrustações

**Quadro 1 – Comparação de vantagens dos tubos em PE versus PVC e FoFo**

#### **4.4 Estrutura Física para Nova Linha de Produção**

Para a implantação desta nova linha a empresa investirá na construção de um novo galpão de 1.200,00 m<sup>2</sup> (62,55 m x 15,15 m) que abrigará máquinas, equipamentos e a matéria prima necessária. Esse galpão será em concreto pré-moldado com fechamento lateral e cobertura em estrutura metálica. Telhas translúcidas serão colocadas nas laterais e na cobertura, visando maior aproveitamento da luz solar, reduzindo os custos com energia.

A Figura 11 apresenta o projeto arquitetônico para o novo galpão, com planta baixa e vista da edificação.

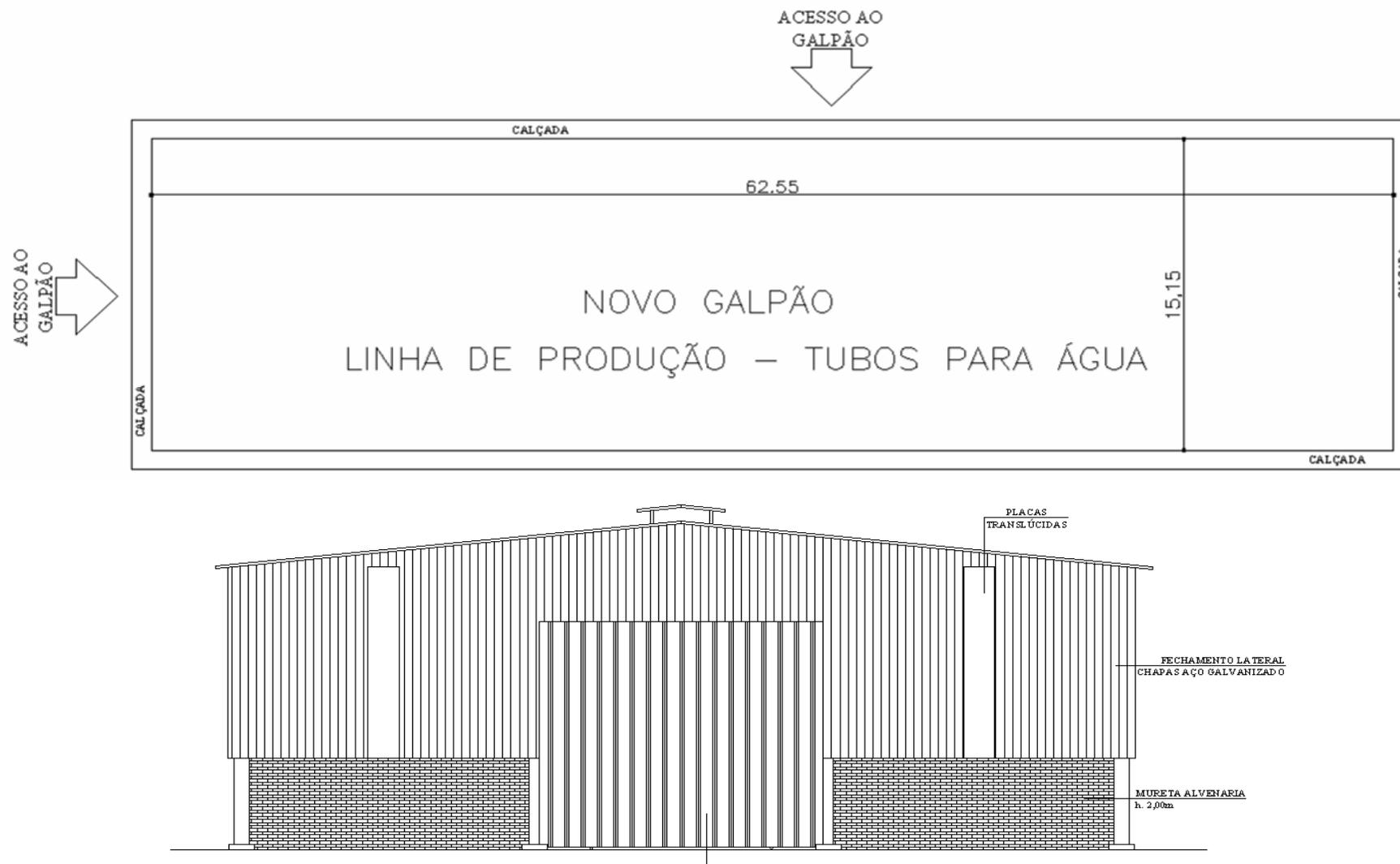
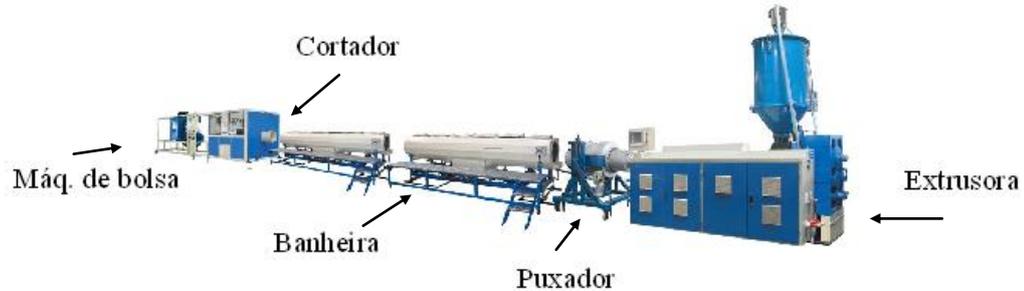


Figura 11: Projeto Arquitetônico do Novo Galpão - Planta baixa e vista

Fonte: W YZ

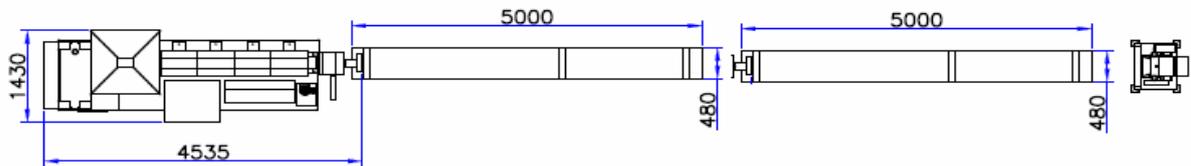
#### 4.5 Projetos e Processo Industrial para Nova Linha de Produção

A linha para produção será composta pelos seguintes equipamentos: extrusora, banheira de refrigeração, puxador, cortador e máquina de bolsa, conforme Figuras 12.



**Figura 12: Extrusora de tubos – Vista dos equipamentos**  
Fonte:PERFILPOLIMER

Toda a linha possui cerca de 15,00 metros lineares conforme a Figura 13.



**Figura 13: Extrusora de tubos – Planta baixa dos equipamentos**  
Fonte:PERFILPOLIMER

A linha para produção de tubos para a condução de água é semelhante à linha de produção de tubos para esgoto já existente na empresa. As diferenças ocorrem apenas na necessidade de um desumidificador na linha de tubos para esgoto (pois a resina PEAD reciclada acumula umidade) e na troca de matéria prima reciclada para virgem na linha de tubos para água.

A Figura 14 apresenta o fluxograma detalhado para a nova linha de produção, com a descrição de cada atividade e desenhos orientativos.

## LINHA DE PRODUÇÃO DE TUBOS PARA CONDUÇÃO DE ÁGUA

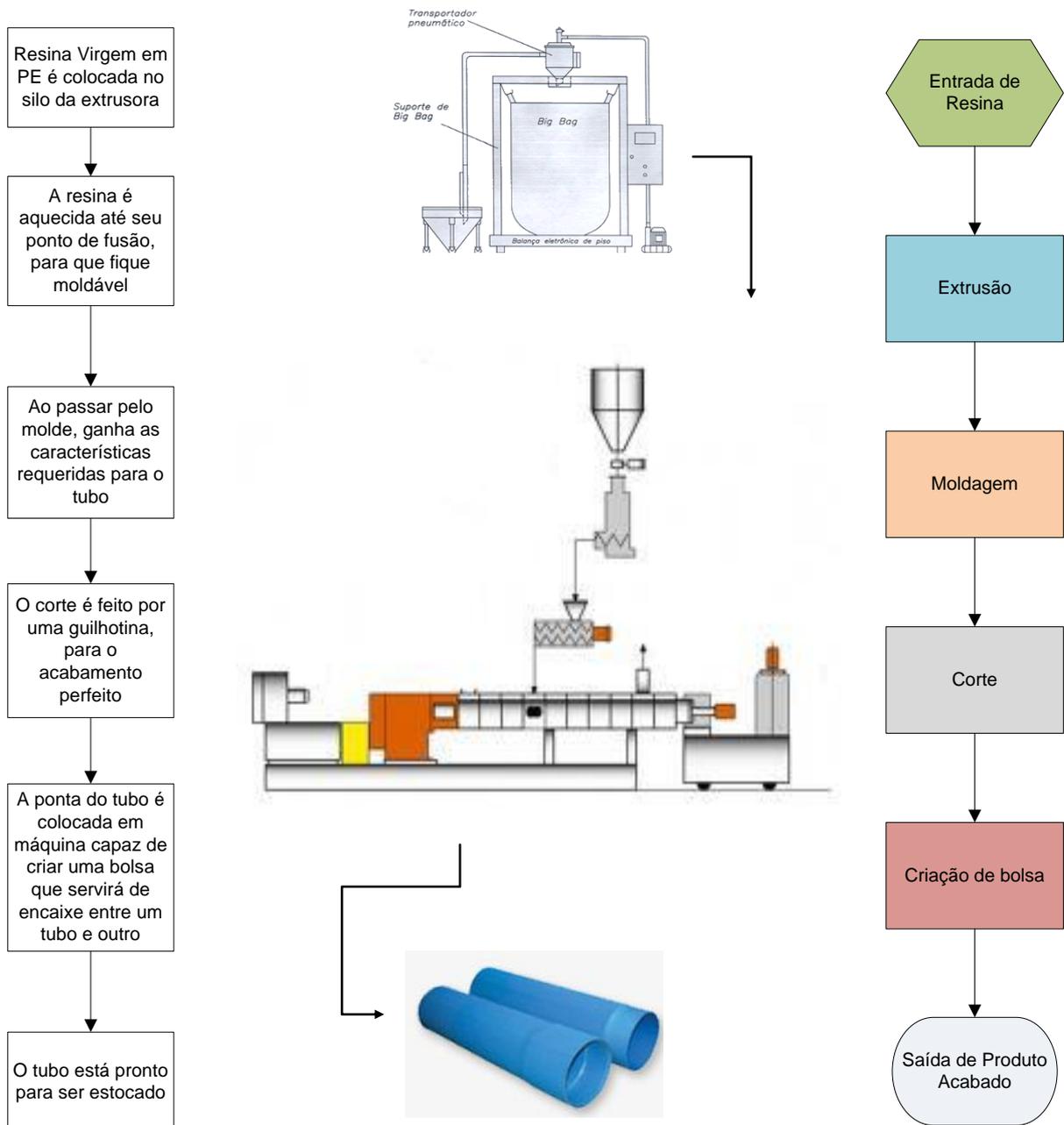


Figura 14: Fluxograma da linha produção de tubos para água

## 5. DESENVOLVIMENTO

### 5.1 Demanda para o produto e aceitação no mercado

A demanda é específica ao atendimento das concessionárias de água e esgoto. A aceitação da marca e do produto no mercado é imediata, desde que a normatização seja executada, visto que as empresas em questão não adquirem produtos fora das normas da ABNT ou ISO. Para isso é importante também a correlação com o preço de venda.

### 5.2 Disponibilidade de matéria prima e insumos

Existem diversas empresas no país capazes de fornecer a demanda esperada de resina PE para o empreendimento, mesmo esta resina sendo específica para a fabricação de tubos. Em função da qualidade da matéria prima, e após pesquisas junto aos possíveis fornecedores, determinou-se a empresa Braskem como a principal fornecedora, com o valor médio (para as resinas PE 80 e 100) de R\$ 5,00/kg de produto.

Quanto aos insumos de produção, isto é, os pigmentos pretos e azuis, foram avaliados três principais fornecedores. Entretanto, por comercializar produto normatizado, a empresa AMPACET possui preferência, sendo que as outras não foram descartadas, pois podem servir de apoio caso ocorra algum problema de fornecimento ou entrega.

Com relação à água para o processo industrial, a empresa conta com um poço artesiano e caixa d' água para 10.000 litros.

### 5.3 Definição da Capacidade Produtiva e meta de produção

De acordo com informações do fabricante a linha de extrusão possui capacidade nominal produtiva de 120 Kg/hora. Entretanto, propõe-se como objetivo produtivo da linha, a produção de 100 kg/hora, em função da experiência do empreendedor com o equipamento em questão.

A nova linha terá três turnos, definidos de acordo com o quadro 2.

Turno	Horário
1o.	6:00 as 14:00 hs
2o.	14:00 as 22:00 hs
3o.	22:00 as 6:00 hs

**Quadro 2 – Horários de cada turno**

Além disso, o segundo turno fará parada programada de 3 horas devido ao horário de “ponta” (das 18:00 as 21:00). Portanto, a capacidade de produção de cada turno será:

$$1^{\circ} \text{ turno: } 100 \text{ Kg/h} * 8 \text{ h} = 800 \text{ kg}$$

$$2^{\circ} \text{ turno: } 100 \text{ Kg/h} * 5 \text{ h} = 500 \text{ kg}$$

$$3^{\circ} \text{ turno: } 100 \text{ Kg/h} * 8 \text{ h} = 800 \text{ kg}$$

Logo, a produção diária será:

$$800\text{Kg} + 500\text{Kg} + 800\text{Kg} = 2.100,00 \text{ Kg/ dia}$$

Considerando 26 dias trabalhados e produção diária de 2.1 toneladas, a produção mensal será:

$$26 \text{ dias trabalhados no mês} \times 2.100,00 \text{ kg/dia} = 54.600,00 \text{ Kg / mês}$$

Segue na Tabela 2 o resumo dos dados de produção.

**Tabela 2 – Resumo dos dados de produção**

<b>DADOS DE PRODUÇÃO</b>		
Capacidade de produção:	Kg / horas:	100
	Kg/ 1o. Turno (8 hs):	800
	Kg/ 2o. Turno (5 hs*):	500
	Kg/ 3o. Turno (8 hs):	800
	<b>Kg/ dia:</b>	<b>2.100</b>
<b>Dias trabalhados:</b>		<b>26</b>
<b>PRODUÇÃO MENSAL (Kg/mês)</b>		<b>54.600</b>

## 5.4 Premissas básicas dos investimentos

### 5.4.1 Investimentos e depreciação

A empresa investirá na compra de um terreno de cerca de 8.000,00 m<sup>2</sup> de área. Um galpão com 1.200,00 m<sup>2</sup> abrigará a linha de produção, os insumos, matéria prima e o estoque de produto final.

Para a formação dos valores referentes à compra de máquinas e equipamentos foram realizados orçamentos com empresas especializadas, algumas de nível internacional, sendo considerada melhor opção a que agregasse credibilidade, preço e características essenciais.

Foram considerados valores estimativos, após consultas em institutos competentes, para o processo de normatização do produto.

Na Tabela 3 são apresentados os dados sobre os investimentos necessários.

**Tabela 3 – Resumo dos investimentos – valores mensais**

<b>RESUMO DOS INVESTIMENTOS</b>					
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>ud</b>	<b>Qtade.</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Custo Total</b>
1	Terrenos	verba <sup>2</sup>	1	R\$ 350.000,00	R\$ 350.000,00
2	Infra Estrutura	verba	1	R\$ 540.000,00	R\$ 540.000,00
3	Máquinas e Equipamentos de transformação	verba	1	R\$ 632.410,20	R\$ 632.410,20
4	Equipamentos Auxiliares	verba	1	R\$ 64.845,00	R\$ 64.845,00
5	Unidades Auxiliares	verba	1	R\$ 50.000,00	R\$ 150.000,00
6	Normatização do produto	verba	1	R\$ 200.000,00	R\$ 200.000,00
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 2.037.255,20</b>

A depreciação calculada para o investimento é apresentada na Tabela 4.

**Tabela 4 – Depreciação para o investimento**

<b>DEPRECIACÃO</b>					
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>ud</b>	<b>Qtade.</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Custo Total</b>
1	Infra Estrutura Física - Imóveis - 20 anos	mês	240	R\$ 540.000,00	R\$ 2.250,00
2	Maquinas e equipamentos de transformação - 10 anos	mês	120	R\$ 632.410,20	R\$ 5.270,09
3	Equipamentos Auxiliares - 10 anos	mês	120	R\$ 164.845,00	R\$ 1.373,71
4	Unidades auxiliares - 10 anos	mês	120	R\$ 150.000,00	R\$ 1.250,00
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 10.143,79</b>

#### **5.4.2 Mão de obra e encargos sociais**

Foram considerados um operador e um ajudante, específicos para cada turno da linha de produção e, os encarregados, assim como o supervisor geral, serão os mesmos das linhas já existentes.

<sup>2</sup> Valores financeiros

O percentual total dos encargos que incidirá sobre a mão de obra é de 127,94 %, sendo que o cálculo deste está exposto na planilha de custos.

#### 5.4.3 Descrição dos custos de produção

A partir de levantamentos diversos e considerando a produção mensal de 54.600 kg de produto, temos os custos diretos e indiretos. A planilha de custos apresenta e detalha todos os dados coletados e as informações geradas a partir destes.

O resumo do custo indireto mensal é exposto na Tabela 5:

**Tabela 5 – Custos indiretos para o investimento**

<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>ud</b>	<b>Qtade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Custo Total</b>
1	Mão de obra	verba	1	R\$ 10.418,16	R\$ 10.418,16
2	Energia elétrica	verba	1	R\$ 65,44	R\$ 65,44
3	Aluguel	verba	1	R\$ 1.400,00	R\$ 1.400,00
4	Serviços e despesas diversas	verba	1	R\$ 1.640,00	R\$ 1.640,00
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 13.523,60</b>

Para os custos diretos os valores finais estão dispostos na Tabela 6.

**Tabela 6 – Custos diretos para o investimento**

<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>ud</b>	<b>Qtade.</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Custo Total</b>
1	Matéria Prima	ud	1	R\$ 294.294,00	R\$ 294.294,00
2	Insumos de produção	ud	1	R\$ 10.320,64	R\$ 10.320,64
3	Operação	ud	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
4	Mão de obra	ud	1	R\$ 11.196,32	R\$ 11.196,32
5	Energia Elétrica	ud	1	R\$ 21.384,32	R\$ 21.384,32
<b>TOTAL</b>					<b>R\$ 342.195,28</b>

Compiladas as duas tabelas acima, divididas pela produção mensal de 54.600 kg , temos os seguintes custos unitários presentes na Tabela 7:

Tabela 7 – Custo unitário total

Item	Descrição	ud	Qtde.	Custo Total
1	Custos indiretos	verba	1	R\$ 0,25
2	Custos diretos	verba	1	R\$ 6,27
3	Depreciação	verba	1	R\$ 0,19
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 6,70</b>

Considerando os valores apresentados acima, temos a representatividade em percentuais de cada custo em relação ao total, são apresentados na Figura 15:

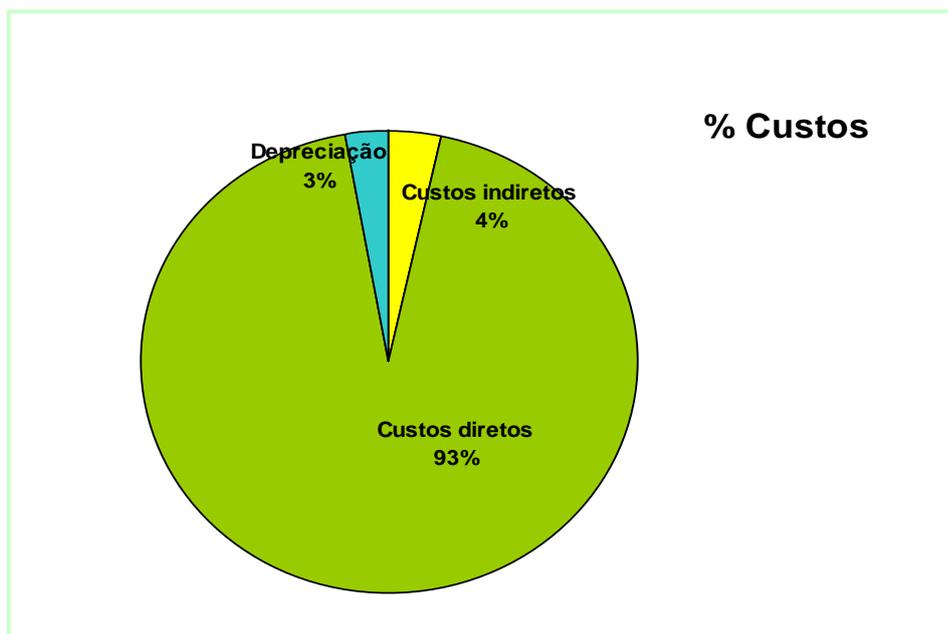


Figura 15: Percentual dos custos de produção

Percebe-se que 93% dos custos totais referem-se aos custos diretos de produção.

#### 5.4.4 Impostos e despesas com vendas

A empresa enquadra-se no sistema de tributação de lucro presumido. Para esse sistema a alíquota de ICMS é de 12%. Entretanto, recebe benefício fiscal em função de sua atividade, reciclagem, pagando apenas 10% da alíquota de 12%, representando assim, apenas 1,2% de ICMS. Sendo assim, as alíquotas para os impostos são apresentadas na tabela 8.

**Tabela 8 – Percentual de impostos para o projeto**

Item	Descrição	Alíquota
1	ICMS	1,20%
2	IPI	5,00%
3	Contribuição Social	1,08%
4	PIS	0,65%
5	COFINS	3,00%
6	IR	1,20%
		<b>12,13%</b>

As alíquotas para as despesas com vendas foram determinadas a partir de informações fornecidas pela empresa e com base nos produtos que a mesma já fabrica, de acordo com a Tabela 9:

**Tabela 9 – Percentual de despesas com vendas**

Item	Descrição	Alíquota
1	Despesas financeiras	1,00%
2	Frete	10,00%
3	Comissão vendedores	5,00%
		<b>16,00%</b>

#### 5.4.5 Margem de lucro e preço de venda

A partir de pesquisas de mercado realizadas junto às concessionárias de água esgoto, em seus sites de licitações e tomada de preços, determinou-se como preço médio de mercado, R\$ 10,48 o kg de material. Ressalta-se que poucas empresas costumam manter o histórico de licitações em seus sites, o que dificultou a pesquisa exposta na Tabela 10.

**Tabela 10 – Preço de mercado de algumas concessionárias de água e esgoto**

Empresa	R\$/kg
Samae - SC	10,09
Sanepar	10,81
Sabesp - SP	10,53
<b>Média</b>	<b>10,48</b>

Sendo CP o custo unitário de produção e PV, o preço de venda, este foi calculado da seguinte forma:

$$PV = (CP) / \{ 1 - (\% \text{ despesas} + \% \text{ impostos} + \% \text{ margem de lucro}) \} \quad (6)$$

Definindo-se a margem máxima de lucro em 7%, o preço de venda para o produto é calculado em cerca de R\$ 10,33 por Kg de produto, abaixo dos valores médios da pesquisa, visto que a empresa participará de tomada de preços e licitações, onde o menor valor é sempre o vencedor. Sendo assim, segue o cálculo:

$$PV = 6,70 / \{ 1 - (16\% + 12,13\% + 7\%) \} = \text{cerca de } \mathbf{R\$ 10,33 / kg \text{ de produto}}$$

#### 5.4.6 Lucro líquido

Como a empresa é optante do sistema de lucro presumido, todos os impostos são recolhidos sobre a receita bruta total (RBT). Sendo assim, lucro bruto e lucro líquido (LL) são o mesmo valor, calculados da seguinte forma:

$$LL = RBT * 7\% \quad (8)$$

#### 5.4.7 Dados Mensais de Produção

Considerando a produção mensal de 54.600 kg, os custos diretos e indiretos, as alíquotas de 12,13% de impostos, 16,00 % de despesas com vendas e 7% de margem de lucro têm-se o resumo dos valores mensais na Tabela 11.

**Tabela 11 – Dados mensais – Receita, custos, despesas, impostos e lucro**

<b>DADOS MENSAIS</b>	
Produção (kg)	54.600
<b>Receita Bruta (R\$)</b>	<b>563.993,64</b>
Custos Indiretos (R\$)	13.523,60
Custos Diretos (R\$)	342.195,28
Depreciação (R\$)	10.143,79
Despesas Diversas (R\$)	90.238,98
Impostos (R\$)	68.412,43
<b>LUCRO LÍQUIDO (R\$)</b>	<b>39.479,55</b>

Sendo assim o lucro líquido mensal do investimento é de R\$ 39.497,55.

### 5.5 Ponto de equilíbrio

Em função do custo fixo, total, receita sem impostos (RSI) e volume de produção mensal (PD), calculou-se o ponto de equilíbrio conforme a fórmula 9:

$$RSI = PD * (CP * LB) \quad (9)$$

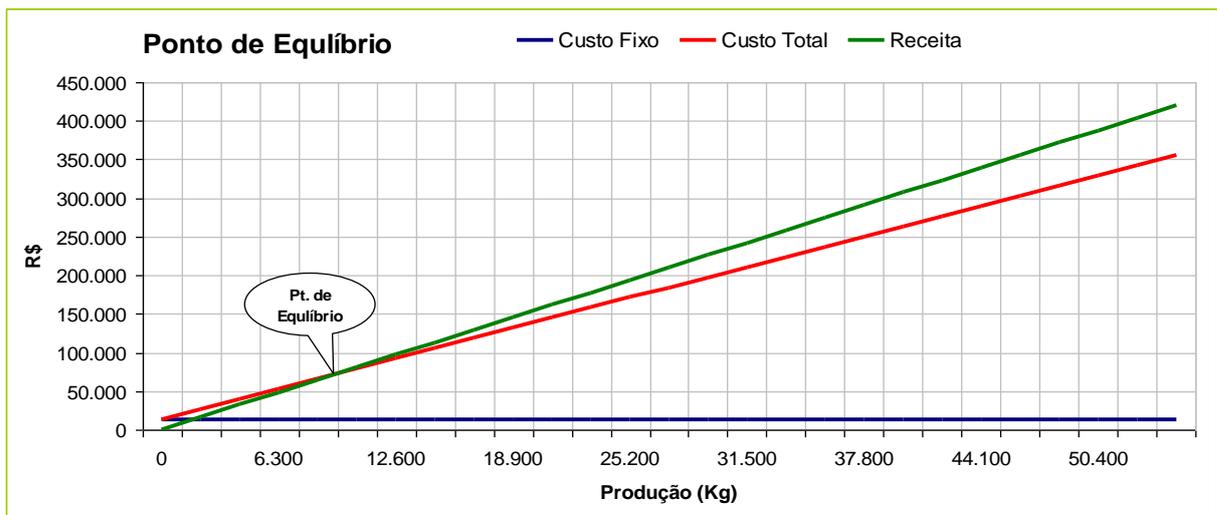


Figura 16: Ponto de equilíbrio do investimento – Produção mensal

Portanto, de acordo com a Figura 16 o ponto de equilíbrio está no volume de produção próximo a 9.400 kg, entre o quarto e o quinto dia de produção, onde as duas retas ( custo total e receita) se encontram.

### 5.6 Fluxo de caixa

O fluxo de receitas (FR) foi obtido através da multiplicação do preço de Venda (PV) por a quantidade total produzida mês (QT), conforme cálculo abaixo:

$$FR = PV * QT \quad (10)$$

Em função do parcelamento de seus recebimentos, isto é, vendas com pagamentos com 30, 60 e 90 dias, toda a receita bruta mensal (FR) é dividida em três parcelas.

O fluxo de despesas (FD), isto é, os valores para mão de obra, energia, impostos, operação, aluguel e despesas diversas, para os custos diretos e indiretos foram considerados com pagamento à vista. Já os insumos de produção e matéria prima foram avaliados para pagamentos com 30 dias após a compra.

Sendo assim o fluxo de caixa torna-se o seguinte resultado:

$$FC = FR - FD \quad (11)$$

Para a formação dos fluxos de caixa temos os seguintes valores de despesas pagas à vista, apresentados na Tabela 12:

**Tabela 12 – Despesas pagas à vista**

<b>Despesas Pagas à Vista (R\$)</b>	
Mão de Obra Custo Indireto	10.418,16
Mão de obra Custo Direto	11.196,32
Energia Custo Indireto	65,44
Energia Custo Direto	21.384,32
Operação	5.000,00
Aluguel	1.400,00
Despesas Diversas Indiretas	1.640,00
Depreciação	10.143,79
Impostos	68.412,43
Despesas com vendas	90.238,98
<b>TOTAL</b>	<b>219.899,44</b>

Os valores para as despesas pagas com 30 dias são tratados na Tabela 13:

**Tabela 13 – Despesas pagas com 30 dias**

<b>Despesas Pagas Com 30 dias (R\$)</b>	
Matéria Prima	294.294,00
Insumos de Produção	10.320,64
<b>TOTAL</b>	<b>304.614,64</b>

A partir de todos dados relacionados acima, foram confeccionados fluxos de caixa para 24 meses de produção (de janeiro de 2011 a dezembro de 2012) e um fluxo de caixa anual, buscando agregar dados para formação da análise do investimento, demonstrados na Tabela 14, 15, 16, 17 e 18. São apresentados ainda, um resumo dos fluxos de caixa e o esquema do fluxo visualizando as entradas e saídas, conforme a tabela 19 e a figura 17.





Tabela 18 - Resumo dos fluxos de caixa mensais para os anos de 2011 e 2012

Período	Receitas	Despesas	Fluxo	Receita Acumulada	Despesas Acumuladas	Fluxo Acumulado
Jan/11	R\$ 187.656,82	R\$ 218.947,88	-R\$ 31.291,06	R\$ 187.656,82	R\$ 218.947,88	-R\$ 31.291,06
Fev/11	R\$ 375.313,64	R\$ 523.562,52	-R\$ 148.248,89	R\$ 562.970,46	R\$ 742.510,41	-R\$ 179.539,95
Mar/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 1.125.940,91	R\$ 1.266.072,93	-R\$ 140.132,02
Abr/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 1.688.911,37	R\$ 1.789.635,45	-R\$ 100.724,09
Mai/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 2.251.881,82	R\$ 2.313.197,98	-R\$ 61.316,16
Jun/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 2.814.852,28	R\$ 2.836.760,50	-R\$ 21.908,22
Jul/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 3.377.822,73	R\$ 3.360.323,02	R\$ 17.499,71
Ago/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 3.940.793,19	R\$ 3.883.885,55	R\$ 56.907,64
Set/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 4.503.763,64	R\$ 4.407.448,07	R\$ 96.315,57
Out/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 5.066.734,10	R\$ 4.931.010,59	R\$ 135.723,50
Nov/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 5.629.704,55	R\$ 5.454.573,12	R\$ 175.131,44
Dez/11	R\$ 562.970,46	R\$ 523.562,52	R\$ 39.407,93	R\$ 6.192.675,01	R\$ 5.978.135,64	<b>R\$ 214.539,37</b>
Período	Receitas	Despesas	Fluxo	Receita Acumulada	Despesas Acumuladas	Fluxo Acumulado
Jan/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55
Fev/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 1.127.987,28	R\$ 1.049.028,17	R\$ 78.959,11
Mar/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 1.691.980,92	R\$ 1.573.542,25	R\$ 118.438,66
Abr/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 2.255.974,56	R\$ 2.098.056,34	R\$ 157.918,22
Mai/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 2.819.968,20	R\$ 2.622.570,42	R\$ 197.397,77
Jun/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 3.383.961,84	R\$ 3.147.084,51	R\$ 236.877,33
Jul/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 3.947.955,48	R\$ 3.671.598,59	R\$ 276.356,88
Ago/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 4.511.949,11	R\$ 4.196.112,68	R\$ 315.836,44
Set/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 5.075.942,75	R\$ 4.720.626,76	R\$ 355.315,99
Out/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 5.639.936,39	R\$ 5.245.140,85	R\$ 394.795,55
Nov/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 6.203.930,03	R\$ 5.769.654,93	R\$ 434.275,10
Dez/12	R\$ 563.993,64	R\$ 524.514,08	R\$ 39.479,55	R\$ 6.767.923,67	R\$ 6.294.169,02	<b>R\$ 473.754,66</b>

Tabela 19 – Fluxo de caixa anual para 10 anos (2011 a 2020)

FLUXO DE CAIXA ANUAL (R\$)												
Descrição	Ano 2010	Ano 2011	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2014	Ano 2015	Ano 2016	Ano 2017	Ano 2018	Ano 2019	Ano 2020	Total
<b>1. INGRESSOS</b>												
Lucro Líquido	-	214.376	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	4.478.168
<b>Total (1)</b>	-	214.376	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	4.478.168
<b>2. DESEMBOLSOS</b>												
<b>2.1. Investimentos</b>	2.037.255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.037.255
diversos	2.037.255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.037.255
<b>Total (2)</b>	2.037.255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.037.255
<b>Saldo (1-2)</b>	(2.037.255)	214.376	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	473.755	2.440.912
<b>Saldo Acumulado</b>	(2.037.255)	(1.822.880)	(1.349.125)	(875.370)	(401.616)	72.139	545.894	1.019.648	1.493.403	1.967.158	2.440.912	-

Em função do fluxo de caixa anual temos sua representação gráfica:

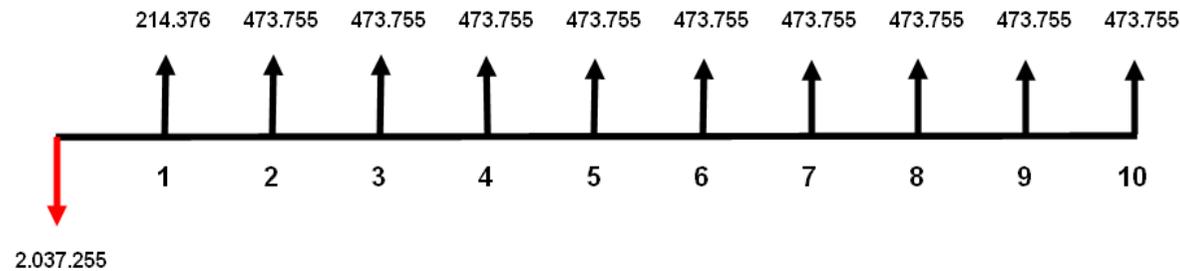


Figura 17: Esquema para o fluxo de caixa em R\$ - projetado para 10 anos

### 5.7 Capacidade Financeira para Implantação do Empreendimento

A empresa não possui todo o montante necessário para implantação do projeto logo, propõe como opção para captação de recursos, financiamento junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), aproveitando-se das linhas específicas do PAC 2, visto que os juros para essa modalidade é de 5,5% ao ano, sem outras taxas adicionais, para pagamento em até 10 anos, e carência de 12 meses. Sendo assim, não há impacto negativo sobre seu capital social e produtivo.

Conforme a tabela 17 que apresenta os fluxos de caixa para o ano de 2011, percebe-se que nos dois primeiros meses de implantação da nova linha de produção (janeiro e fevereiro), os fluxos são negativos. Sendo assim, novamente, visando não impactar sobre o capital social da empresa, propõe-se a partir de financiamento junto ao BNDES, para modalidades específicas de empréstimos para capital de giro, com juros de cerca de 10% ao ano, a inserção dos seguintes montantes conforme Tabela 20:

**Tabela 20 – Capital de giro necessário para os primeiros meses de implantação do investimento**

<b>Capital de Giro (R\$)</b>	<b>220.000,00</b>
Aplicação em Jan / 2011	50.000,00
Aplicação em Fev / 2011	170.000,00

Estes valores são necessários em virtude da busca do equilíbrio dos fluxos de caixa nos meses citados.

### 5.8 Resultados Obtidos – Indicadores de Viabilidade

Considerando os indicadores de viabilidade estudados, propõe-se para a taxa mínima de atratividade, conforme pesquisa de mercado onde foram analisados os valores os correntes mais utilizados, a taxa de 10%. Em virtude disso, fixou-se como valor para a taxa interna de retorno o valor de 10,46 %, por estar próximo ao percentual da TMA.

Segue na Tabela 21 os valores dos fluxos de caixa anuais, as TIR para estes períodos associadas às amortizações acumuladas. Percebe-se na tabela 20 que apenas no quinto ano a TIR torna-se positiva, assim como as amortizações.

Tabela 21 – Cálculo da Taxa Interna de Retorno e Amortização Acumulada

Período	Investimentos R\$	Saldo Fluxo Caixa-R\$	Tx de Retorno P/Período	Amortização Acumulada-R\$
0	2.037.255	(2.037.255)		(2.037.255)
1	-	214.376		(1.822.880)
2	-	473.755	-46,23%	(1.349.125)
3	-	473.755	-21,76%	(875.370)
4	-	473.755	-7,60%	(401.616)
5	-	473.755	<b>1,08%</b>	72.139
6	-	473.755	6,68%	545.894
7	-	473.755	10,46%	1.019.648
8	-	473.755	13,09%	1.493.403
9	-	473.755	14,97%	1.967.158
10	-	473.755	<b>16,35%</b>	2.440.912
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>2.440.912</b>		

Segue abaixo, na Tabela 22, o valor presente para cada período considerando as taxa interna de retorno, as taxas de juros pagas ao BNDES e a taxa mínima de atratividade. Ao final temos a soma dos valores presentes, formando o VPL. Fixou-se a TIR em 10,46 % para a análise do VPL, visto que esse percentual está próximo ao requerido na TMA.

Tabela 22 – Cálculo do Valor Presente para cada período conforme taxas estabelecidas

Período (anos)	Saldo Fluxo Caixa-R\$	Cálculo do Valor Presente-R\$		
		TIR	BNDES	Tx.Mínima
<b>Taxas de Desconto</b>	<b>% aa</b>	<b>10,46%</b>	<b>5,50%</b>	<b>10,00%</b>
<b>0</b>	<b>(2.037.255)</b>	<b>(2.037.255)</b>	<b>(2.037.255)</b>	<b>(2.037.255)</b>
1	214.376	194.075	203.200	194.887
2	473.755	388.279	425.646	391.533
3	473.755	351.511	403.456	355.939
4	473.755	318.224	382.423	323.581
5	473.755	288.090	362.486	294.164
6	473.755	260.809	343.589	267.422
7	473.755	236.112	325.676	243.111
8	473.755	213.753	308.698	221.010
9	473.755	193.512	292.605	200.918
10	473.755	175.187	277.350	182.653
<b>VPL = <math>\sum</math> VP</b>	<b>2.440.912</b>	<b>582.298</b>	<b>1.287.873</b>	<b>637.963</b>

A Tabela 23 demonstra os valores presentes acumulados (VPL) e, em quais períodos revelam-se positivos, tornando o investimento atraente. Para o método da TIR (10,46%), isto acontece no oitavo ano. Considerando a taxa de juros do BNDES (5,5%) o tempo é reduzido e o VPL é positivo no sexto ano. Já utilizando a TMA em 10% , o VPL apresenta-se positivo no sétimo ano.

Tabela 23 – Cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) para cada período conforme taxas estabelecidas

Período (anos)	Saldo Fluxo Caixa-R\$	Cálculo do VPL-R\$		
		TIR	BNDES	Tx.Mínima
Taxas de Desconto	% aa	10,46%	5,50%	10,00%
0	(2.037.255)	(2.037.255)	(2.037.255)	(2.037.255)
1	214.376	(R\$ 1.843.179,83)	(R\$ 1.834.055,52)	(R\$ 1.842.368,24)
2	473.755	(R\$ 1.454.901,26)	(R\$ 1.408.409,51)	(R\$ 1.450.835,46)
3	473.755	(R\$ 1.103.390,70)	(R\$ 1.004.953,57)	(R\$ 1.094.896,58)
4	473.755	(R\$ 785.166,41)	(R\$ 622.530,88)	(R\$ 771.315,77)
5	473.755	(R\$ 497.076,33)	(R\$ 260.044,91)	(R\$ 477.151,40)
6	473.755	(R\$ 236.266,92)	<b>R\$ 83.543,68</b>	(R\$ 209.729,25)
7	473.755	(R\$ 154,83)	R\$ 409.220,07	<b>R\$ 33.381,80</b>
8	473.755	<b>R\$ 213.598,64</b>	R\$ 717.918,07	R\$ 254.391,84
9	473.755	R\$ 407.110,75	R\$ 1.010.522,80	R\$ 455.310,06
10	473.755	R\$ 582.298,24	R\$ 1.287.873,27	R\$ 637.962,99
<b>VPL</b>	<b>2.440.912</b>	<b>582.298</b>	<b>1.287.873</b>	<b>637.963</b>

A partir da média do lucro líquido anual (média dos fluxos de caixa) calculou-se o retorno para o método *Payback*, apresentado na Tabela 24.

Tabela 24 – Apresentação do cálculo do retorno do investimento para o Método *Payback*

Investimento (R\$)	2.037.255
Lucro Líquido (R\$ - média 10 anos)	447.817
<b>Tempo de Retorno Investimento (Anos)</b>	<b>4,55</b>

O retorno do investimento para este método ocorre em cerca de 4,50 anos, o que é considerado pelo mercado um bom tempo de retorno. Porém, deve ser visto com ressalvas, pois os resultados encontrados não devem ser utilizados de forma isolada e sim em conjunto com outros métodos de análise de investimento como o VPL, TIR e a TMA, já que a única variável considerada é o tempo.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas premissas estabelecidas acima, resultados apresentados para os fluxos de caixa anuais, valores calculados para taxa interna de retorno e valor presente líquido, observou-se que o investimento para a implantação do empreendimento é pago após 4 anos, considerando apenas a amortização do investimento em relação aos fluxos de caixa anual. Esta mesma análise é feita pelo método *Payback*, revelando o retorno do investimento após 4,5 anos.

Entretanto, ao utilizar-se da taxa mínima de atratividade de 10%, o investimento retornará positivo apenas ao 7º ano, com lucro de cerca de R\$ 33.000,00. Já utilizando como base apenas os juros pagos ao BNDES para o financiamento, o retorno esperado se dá no 6º ano, com proventos em torno de R\$ 83.000,00.

Para o método da taxa interna de retorno (considerando a TIR em torno de 10%), ao 8º ano tem-se valores positivos. Antes desse período, a não ser que se considere a aceitação de uma taxa menor que a TMA, os valores são todos negativos. Não há necessidade de comparações com taxas menores que os 5,50 % do BNDES visto que, a poupança por exemplo, que é o investimento mais seguro do momento, tem rendido cerca de 6% ao ano, já que os valores da Taxa Referencial de Juros (TR) que deveriam ser adicionados a poupança, têm saldo acumulado para o ano de 2010 é 0,46 % (conforme dados do portal Brasil).

Com relação à prospecção do produto no mercado, cabe ressaltar a existência produtos similares fabricados em resinas diferentes, que também são utilizados para a condução de água em ramais prediais. Estes produtos têm ganhado espaço nas concorrências e tomadas de preço, muitas vezes, não por apresentarem valores menores, mas por possuírem formas de execução mais simples. Isto ocorre porque o tubo em PE exposto neste trabalho, possui bolsa e necessita de mão de obra especializada para a união barra a barra. Após contato com um funcionário da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), o mesmo informa que a empresa pretende minimizar o uso o tubo PE para condução de água em suas obras, visto que existem apenas três empresas no país que executam a ligação destes tubos (para os grandes diâmetros), o que alavanca os preços de mão de obra, e atrasando os cronogramas de entrega (pois não conseguem atender toda a demanda).

Sendo assim, nas licitações e tomadas de preço pesquisadas, dentre as concessionárias de água e esgoto, os tubos em resina PE não têm aparecido com frequência, o que revela essa possível substituição devido aos problemas já citados e, por já existir no mercado, uma variação do tubo em PVC, chamado PVC JEI, com características distintas, sendo que o mesmo não possui bolsa.

Portanto, utilizando-se do método mais confiável, o VPL, ou com relação aos juros pagos ao BNDES, o investimento se mostra economicamente viável. Entretanto, outras variáveis devem ser analisadas para que o investidor não perca tempo e dinheiro com um produto que pode vir a ser substituído em um tempo muito curto. Por meio de pesquisas de mercado, relacionando à demanda de produtos, o investidor poderá encontrar em outros produtos, como o tubo em Polipropileno Copolímero Random (PPR), utilizando para prevenção contra incêndios, um filão para seu negócio. Mas, para isso, deverá novamente executar uma análise de investimentos, exclusiva para esse plano de negócios.

A empresa pode ainda, ou invés de investir nos tubos para água, focar em uma linha de produção de tubos para gás, também em resina PE, considerando o aumento de demanda em função de atividades como da Petrobrás e, a possibilidade, após estudos diversos (produção, financeiros, aceitação no mercado), de utilização de sua resina reprocessada, o que minimizaria os custos e poderia ser um diferencial de mercado.

O trabalho apresentou as variáveis propostas para tomada de decisão, como financeiras, produtivas e necessidades de mercado, para que ao final o investidor possa decidir de forma clara, objetiva e com base em dados tangíveis, mensuráveis. Sendo assim, com base nos dados expostos o investimento é economicamente viável, apenas com ressalva ao mercado, onde se sugere uma pesquisa mais apurada sobre suas reais necessidades.

## 7. REFERÊNCIAS

CAMPOS, AUGUSTO; **Fluxo de caixa: instrumento essencial para profissionais independentes**. Disponível em: < <http://webcache.googleusercontent.com/> >. Acesso em 27.julho.2010

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos**. 9. Ed. São Paulo:Atlas, 2000.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Pesquisa sobre o preço dos tubos em PE para ramais prediais no estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://sabesp-info18.sabesp.com.br/>>. Acesso em: 05.julho.2010

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Pesquisa sobre o preço dos tubos em PE para ramais prediais no Paraná**. Disponível em:<<http://licitacao.sanepar.com.br>>. Acesso em: 05.julho.2010

FREZATTI, FÁBIO. **Gestão da viabilidade econômica - financeira dos projetos de investimento** . 2. Ed. Rio de Janeiro:FVG , 2008.

GOMES, MANOEL BARBOSA; **Estrutura e Análise de Custos**. Disponível em: < [WWW.professor.ucg.br/.../3853/.../Conceito%20de%20custos,%20reformulado.doc](http://WWW.professor.ucg.br/.../3853/.../Conceito%20de%20custos,%20reformulado.doc) >. Acesso em 27.julho.2010

HANSEN, Don R., MOWEN, Maryane M. **Gestão de custos**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

KUGELMEIEE, WENER K. P.; **Lucratividade - Como medir e gerenciá-la?** Disponível em: < <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/lucratividade-como-medir-e-gerencia-la/38711/>>. Acesso em 27.julho.2010

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas,1999.

MASAKAZU, HOJI. **Administração Financeira e orçamentária**. 8ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2009

MOTTER, GUILHERME SPADER; **Análise de viabilidade de produção de equipamentos de sinalização na Telebras Sinalização e Segurança Ltda**. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 27.julho.2010

PAMPLONA, E. O.; MONTEVECHI, J. A. B. **Engenharia Econômica I**. 1999. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br> >. Acesso em: 02.abril.2010

PORTAL DA ADIMINISTRAÇÃO. **Figura com o ponto de equilíbrio de um investimento**. Disponível em: <<http://www.portaladm.adm.br/>>. Acesso em : 28.abril.2010

PORTAL BRASIL. **Pesquisa dos valores da taxa referencial de juros**. Disponível em: <[http://www.portalbrasil.net/tr\\_mensal.htm](http://www.portalbrasil.net/tr_mensal.htm)>. Acesso em: 02.abril.2010

PORTAL VENDA MUITO MAIS. **Figura com o fluxo de caixa**. Acesso em: <<http://www.vendamuitomais.com.br/>>. Acesso em: 28.setembro.2010

PORTAL WIKIPÉDIA. **Pesquisa sobre taxa de atratividade**. Disponível em: < [http://pt.wikipedia.org/wiki/Taxa\\_m%C3%ADnima\\_de\\_atratividade](http://pt.wikipedia.org/wiki/Taxa_m%C3%ADnima_de_atratividade) >. Acesso em: 27.julho.2010

PUCCINI.ABELARDO DE LIMA. **Matemática financeira – Objetiva e aplicada**. 7. Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

RÊGO, RICARDO BORDEAUX; PAULO, GORET PEREIRA; SPRITZER, ILDA MARIA DE PAIVA ALMEIDA; ZOTES, LUIS PÉREZ. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. 1. Ed.São Paulo : Atlas , 2008.

REVISTA PLÁSTICO MODERNO. **Pesquisa sobre demanda do PVC no Brasil**. Disponível em:< <http://www.plastico.com.br/revista>>. Acesso em: 02.abril.2010

SERVIÇO AUTÔNOMO E MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE JOINVILLE. **Pesquisa sobre o preço dos tubos em PE para ramais prediais em Santa Catarina.** Disponível em: < [http://www.samae.com.br/preg\\_elet.asp](http://www.samae.com.br/preg_elet.asp) >. Acesso em: 05.julho.2010

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Pesquisa sobre investimentos.** Disponível em: < <http://www.sebraerj.com.br/> >. Acesso em 27.julho.2010

SOUZA, D.C. **Estudo de viabilidade econômica de aquisição de equipamento automático de inserção SMD em empresa montadora eletrônica.** 2004. Disponível em: < <http://www.ebah.com.br> >. Acesso em: 02.abril.2010

**APÊNDICE 01 – Custos com benefícios e equipamentos de proteção individual**

**CESTA BÁSICA**

R\$ Pago	R\$ Desc.func.	R\$ Final
50,00	4,39	<b>45,61</b>

**ALIMENTAÇÃO FABR. - 27 dias / mês**

R\$ Pago/dia	R\$ Desc.func.	R\$ Final
5,75	11,61	<b>143,64</b>

**ALIMENTAÇÃO ADM. - 25 dias / mês (almoço + lanche)**

R\$ Pago/dia	R\$ Desc.func.	R\$ Final
13,00	11,61	<b>339,39</b>

**VALE TRANSPORTE - 27 dias**

R\$ Pago/dia	R\$ Final
4,30	<b>116,10</b>

**EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIs)**

Descrição	Tempo de uso	Custo Unit. (R\$)	Custo / mês (R\$)
Botina comum	6 meses	29,80	4,97
Btina c/ biqueira	7 meses	32,75	5,46
Abafador	12 meses	19,60	1,63
Luva	1 mês	11,50	11,50
Óculos	6 meses	3,10	0,52
Máscara	15 dias	2,80	5,60
Avental	6 meses	8,50	1,42

## **APÊNDICE 02 – Encargos Sociais**

**A - ENCARGOS SOCIAIS BÁSICOS**

A1	INSS	20,00%
A2	FGTS	8,00%
A3	Salário Educação	2,50%
A4	Sesi	1,50%
A5	Senai e Sebrae	1,60%
A6	Incra	0,20%
A7	Seguro contra riscos e acidentes	2,00%
A8	Fator Acidentário de Prevenção (FAP)	1,58%
<b>Total Grupo A</b>		<b>37,38%</b>

**B - ENCARGOS QUE RECEBEM A INCIDÊNCIA DE A**

B1	Repouso semanal remunerado	18,13%
B2	Feriados	4,91%
B3	Férias + 1/3	15,10%
B4	Auxílio Enfermidade e Acidentes de Trabalho	2,58%
B5	13o. Salário	11,33%
B6	Licença Maternidade	0,13%
B7	Faltas justificadas por motivos diversos	0,76%
<b>Total Grupo B</b>		<b>52,94%</b>

**Grupo C = ( A\*B )****19,79%****D - ENCARGOS LIGADOS A DEMISSÃO DO TRABALHADOR**

D1	Aviso Prévio	11,56%
D2	Depósito por dispensa sem justa causa	4,89%
D3	Indenização Adicional	1,38%
<b>Total Grupo D</b>		<b>17,83%</b>

**Total A + B + C + D****127,94%****ADICIONAIS**

Descrição	%
Noturno	22%
Periculosidade	20%

### **APÊNDICE 03 – Custos de energia elétrica**

### CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Tipo de tarifa: Horosazonal

Classe: Verde

Valores em: 25/07/2010

Item	Descrição	ud	R\$ Unit
1	Demanda	KW	11,662
2	Demanda de ultrapassagem	KW	22,94
3	Consumo Ponta	KW.h	1,398
4	Consumo Fora Ponta	KW.h	0,189
Dias trabalhados no mês:			26
Ponta em hs/mês (18:00 às 21:00)			78
Fora da Ponta hs/mês:			546
<b>Demanda Contratada (KW)</b>			<b>550</b>

## **APÊNDICE 04 – Depreciação do investimento**

**DEPRECIÇÃO (Custo / nº de meses)**

Máquinas e equipamentos	10 anos (10% ao ano)
Imóveis	20 anos (5% ao ano)

<b>DEPRECIÇÃO</b>						
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>ud</b>	<b>Qtade.</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Custo Ttotal</b>	
1	Infra Estrutura Física - Imóveis - 20 anos	mês	240	R\$ 540.000,00	R\$ 2.250,00	
2	Maquinas e equipamentos de transformação - 10 anos	mês	120	R\$ 632.410,20	R\$ 5.270,09	
3	Equipamentos Auxiliares - 10 anos	mês	120	R\$ 164.845,00	R\$ 1.373,71	
4	Unidades auxiliares - 10 anos	mês	120	R\$ 150.000,00	R\$ 1.250,00	
<b>TOTAL</b>					<b>RS</b>	<b>10.143,79</b>

**APÊNDICE 05 – Mão de obra para custos indiretos**

## MÃO DE OBRA

1 ADMINISTRATIVO										
Item	Descrição	Qtade	Salário base	Coopercred	Adic. Divrs.	Vale Transporte	Adicionais	Encargos	Custo	
1.1	Auxiliar administrativo	1	662,50	66,25	393,00	76,35	-	847,62	2.045,72	
1.2	Assistente administrativo / financeiro	2	850,00	85,00	393,00	65,10	-	1.087,52	4.961,23	
1.3	Televendas	1	662,50	66,25	393,00	76,35	-	847,62	2.045,72	
1.4	Supervisor de vendas I	1	1.500,00	150,00	393,00	26,10	-	1.919,15	3.988,25	
1.5	Supervisor de vendas II	1	1.963,50	196,35	393,00	-	-	2.512,16	5.065,01	
1.6	Faturista	1	900,00	90,00	393,00	62,10	-	1.151,49	2.596,59	
1.7	Supervisor de faturamento, estoque e expedição	1	1.963,50	196,35	393,00	-	-	2.512,16	5.065,01	
1.8	Supervisor administrativo e financeiro	1	3.012,80	331,41	393,00	-	-	3.854,67	7.591,88	
1.9	Gerente	1	4.295,16	429,52	393,00	-	-	5.495,36	10.613,03	
1.10	Pró labore	1	10.000,00	-	-	-	-	2.000,00	12.000,00	
<b>TOTAL</b>									<b>RS 55.972,45</b>	
2 PRODUÇÃO										
Item	Descrição	Qtade	Salário base	Coopercred	Adic. Divrs.	Vale Transporte	EPI	Adicionais	Encargos	Custo
2.1	Supervisor de produção	1	2.789,06	557,81	197,25	-	7,12	-	3.568,41	7.119,65
2.2	Líder de produção - 1o. Turno	1	1.000,00	200,00	197,25	56,10	24,22	-	1.279,43	2.757,00
2.3	Líder de produção - 2o. Turno	1	877,45	175,49	197,25	63,45	24,22	-	1.122,64	2.460,50
2.4	Líder de produção - 3o. Turno	1	877,45	175,49	197,25	63,45	24,22	193,04	1.122,64	2.653,53
	Auxiliar de laboratório	1	650,00	130,00	197,25	77,10	25,63	-	831,63	1.911,61
2.5	Estagiário - UEM	1	1.000,00	-	-	-	-	-	-	1.000,00
<b>TOTAL</b>									<b>RS 17.902,29</b>	
3 EXPEDIÇÃO										
Item	Descrição	Qtade	Salário base	Coopercred	Adic. Divrs.	Vale Transporte	EPI	Adicionais	Encargos	Custo
3.1	Ajudante	3	613,60	61,36	197,25	79,28	18,10	-	785,06	5.263,96
3.2	Conferente de expedição	1	750,00	75,00	197,25	71,10	18,10	-	959,57	2.071,02
3.3	Operador de empilhadeira	3	796,95	79,70	197,25	68,28	18,10	-	1.019,64	6.539,76
<b>TOTAL</b>									<b>RS 13.874,74</b>	
4 MANUTENÇÃO INDUSTRIAL										
Item	Descrição	Qtade	Salário base	Coopercred	Adic. Divrs.	Vale Transporte	EPI	Adicionais	Encargos	Custo
4.1	Mecânico	2	993,44	198,69	197,25	56,49	26,13	-	1.271,04	5.486,07
4.2	Eletricista	1	1.057,79	211,56	197,25	52,63	26,13	211,56	1.353,37	3.110,28
4.3	Menor aprendiz	3	688,00	68,80	197,25	74,82	26,13	-	880,25	5.805,73
<b>TOTAL</b>									<b>RS 14.402,08</b>	
5 MANUTENÇÃO E CONSERVA										
Item	Descrição	Qtade	Salário base	Coopercred	Adic. Divrs.	Vale Transporte	EPI	Adicionais	Encargos	Custo
5.1	Jardineiro - Job Center	1	1.015,00	-	-	-	-	-	-	1.015,00
5.2	Ajudante (limpeza geral do pátio e indústria) - Job Center	1	1.015,00	-	-	-	-	-	-	1.015,00
<b>TOTAL</b>									<b>RS 2.030,00</b>	
<b>TOTAL MÃO DE OBRA</b>									<b>104.181,55</b>	

## **APÊNDICE 06 – Energia elétrica para custos indiretos**

## ENERGIA ELÉTRICA - ÁREA ADMINISTRATIVA

Mês (dias)	26
Horas / dia	F. Ponta (hs)
10	260
	Na ponta (hs)
	0

Item	Descrição	n° Lâmp.	W/Lamp	Total(kW)	KW.h (Ponta)	KW.h (F. Ponta)	Consumo	Consumo F.	Demanda (RS/	Custo total
							Ponta (RS)	Ponta (RS)	Kw)	
							1,398	0,189	11,662	
1.1	Sanitários Fem. e Masc.	2	40	0,08	0	20,800	-	3,921	0,9329	4,8542
1.2	Sanitário Recepção	1	40	0,04	0	10,400	-	1,961	0,4665	2,4271
1.3	Escritório e refeitório	17	110	1,87	0	486,200	-	91,659	21,8072	113,4662
1.4	Refletores externos	2	40	0,08	0	20,800	-	3,921	0,9329	4,8542
<b>TOTAL</b>										<b>RS 125,60</b>

## 2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Item	Descrição	Quantidade	P. cons. (kW)	KW.h (Ponta)	KW.h (F. Ponta)	Consumo Ponta (RS)	Consumo F.	Demanda (RS/	Custo total	
							Ponta (RS)	Kw)		
						1,398	0,189	11,662		
2.1	Computadores - Desktop - 300 W	8	2,400	0	624	0	117,637	27,988	145,625	
2.2	Computadores - Notebook - 100 W	4	0,400	0	104	0	19,606	4,665	24,271	
2.3	Servidor - 400 W	1	0,400	0	104	0	19,606	4,665	24,271	
2.4	Ar condicionado - 12.000 BTUs	1	1,140	0	296,4	0	55,878	13,294	69,172	
2.5	Ar condicionado - 7.500 BTUs	1	0,750	0	195	0	36,762	8,746	45,508	
2.6	Ar condicionado - 7.500 BTUs	1	0,750	0	195	0	36,762	8,746	45,508	
2.7	Ar condicionado - 7.000 BTUs	1	0,730	0	189,8	0	35,781	8,513	44,294	
2.8	Ar condicionado - 12.000 BTUs	1	1,140	0	296,4	0	55,878	13,294	69,172	
2.9	Impressora Laser - 400 W	2	0,800	0	208	0	39,212	9,329	48,542	
2.10	Portão eletrônico	1	0,005	0	1,3	0	0,245	0,058	0,303	
2.11	Refrigerador - 200 W	1	0,200	0	52	0	9,803	2,332	12,135	
<b>TOTAL</b>										<b>RS 528,80</b>

## TOTAL ENERGIA ELÉTRICA

RS 654,4028

**APÊNDICE 07 –Serviços e despesas diversas, rateio e custos totais para custos indiretos**

## SERVIÇOS E DESPESAS DIVERSAS (mês)

Item	Descrição	ud	Qtade	Custo Unit.	CustoTotal
7.1	WRA - Manutenção TI	vb	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
7.2	SENIOR - Manutenção SI	vb	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
7.3	Manutenção Telefone	vb	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
7.4	Analysis - Análises de custo	vb	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
7.5	Telefone e internet	vb	1	R\$ 4.000,00	R\$ 4.000,00
7.6	Seguro empresarial	vb	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
7.7	Material de limpeza	vb	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
7.8	Material escritório	vb	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00
7.9	Aluguel carro	vb	1	R\$ 800,00	R\$ 800,00
7.10	Despesas com combustível	vb	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
7.11	Escritório de contabilidade	vb	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
7.12	Sindicato - SINTRAPLAST	vb	1	R\$ 125,00	R\$ 125,00
7.13	Revistas	vb	1	R\$ 30,00	R\$ 30,00
7.14	Conselho Regional de Engenharia (CREA)	vb	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00
<b>TOTAL</b>				<b>R\$</b>	<b>16.400,00</b>

## TOTAL CUSTOS INDIRETOS

121.235,9577

## DIVISÃO DOS CUSTOS P RATEIO

Produto	% p/ Rateio
Tubo esgoto	30%
Duto Industrial	25%
Eletroduto Flexível	35%
Tubo para água	10%
	<b>100%</b>

## ALUGUEL

Área	m <sup>2</sup>	RS
Total	10.000,00	14.000,00
Administrativa	1.000,00	1.400,00

## RATEIO FINAL

Item	Descrição	ud	Qtade	Custo Unit.	CustoTotal
1.1	Mão de obra	vb	1,00	10.418,16	R\$ 10.418,16
1.2	Energia elétrica	vb	1,00	65,44	R\$ 65,44
1.3	Aluguel	vb	1,00	1.400,00	R\$ 1.400,00
1.4	Serviços e despesas diversas	vb	1,00	1.640,00	R\$ 1.640,00
<b>RATEIO</b>				<b>R\$</b>	<b>13.523,60</b>

CUSTO INDIRETO = CUSTO FIXO

## CUSTO INDIRETO TOTAL

R\$ 13.523,60

**APÊNDICE 08 –Matéria prima, insumos de produção e operação para custos diretos**

**CUSTOS DIRETOS**

**MATÉRIA PRIMA**

**1 MATÉRIA PRIMA**

Item	Descrição	ud	Qtade.	Custo Unit.	Custo Ttotal
1.1	Resina PE 80 Virgem	kg/mês	54.600,00	5,00	273.000,00
1.2	IPI - 5%	vb	54.600,00	0,25	13.650,00
1.3	ICMS - incluso	vb	-	-	-
1.4	Frete (R\$ 1.600,00 cada 12 ton)	kg/mês	54.600,00	0,14	7.644,00
<b>TOTAL</b>					<b>RS 294.294,00</b>

**INSUMOS DE PRODUÇÃO**

**2 INSUMOS (consumo mensal)**

Item	Equipamento	ud	Qtade.	Custo Unit.	Custo Ttotal	
2.1	Pigmento preto (2%)	kg/mês	655,20	4,20	2.751,84	Produtos c/ pigmentos Pretos: 60% da produção
2.2	Pigmento azul (2%)	kg/mês	436,80	16,00	6.988,80	Produtos c/ pigmentos azul: 40% da produção
2.3	Tinta para Ink Jet (litros/ mês)	vb	1,00	580,00	580,00	
<b>TOTAL</b>					<b>RS 10.320,64</b>	

**OPERAÇÃO**

**3 OPERAÇÃO (4 % do Valor do Investimento)**

Item	Equipamento	ud	Qtade.	Custo Unit.	Custo Ttotal
3.1	Manutenção dos equipamentos	vb	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
<b>TOTAL</b>					<b>RS 5.000,00</b>

**APÊNDICE 09 –Energia elétrica para custos diretos**

## ENERGIA ELÉTRICA

No dia (24 horas)		No mês (26 dias)	
Ponta (hs)	F. Ponta (hs)	Ponta (hs)	F. Ponta (hs)
3	21	78	546

## 1 ILUMINAÇÃO

Item	Descrição	n° Lâmp.	W/Lamp	Total(kW)	KW.h (Ponta)	KW.h (F. Ponta)	Consumo Ponta (RS)	Consumo F. Ponta (RS)	Demanda (RS/ Kw)	Custo total
							1,398	0,189	11,662	
	Sanitários Fem. e Masc.	4	40	0,16	12,48	87,36	17,450	16,469	1,8659	35,7852
1.1	Barracão	10	110	1,1	85,8	600,6	119,970	113,226	12,8277	246,0232
	Refletores externos	3	40	0,12	9,36	65,52	13,088	12,352	1,3994	26,8389
<b>TOTAL</b>										<b>RS 308,65</b>

No dia (24 horas)		No mês (26 dias)	
Ponta (hs)	F. Ponta (hs)	Ponta (hs)	F. Ponta (hs)
3	21	78	546

## 2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Item	Descrição	Quantidade	P. cons. (kW)	KW.h (Ponta)	KW.h (F. Ponta)	Consumo Ponta (RS)	Consumo F. Ponta (RS)	Demanda (RS/ Kw)	Custo total	
						1,398	0,189	11,662		
2.1	Extrusora e moldes para tubo	1								
2.2	Banheira de refrigeração vácuo -sparay	1								
2.3	Puxador	2								
2.4	Cortador	1	50	780	27300	1090,63	5146,63	583,08	6.820,34	
2.5	Cabeçote de extrusão	1								
2.6	Máquina de bolsa semi - automática	1								
2.7	Silo de pesagem com balança	1	15	234	8190	327,1898008	1543,989388	174,92	2.046,10	
2.8	Misturador	1	12	187,2	6552	261,7518406	1235,191511	2099,09	3.596,03	
2.9	Impressora tipo ink - jet	1	0,2	3,12	109,2	4,362530677	20,58652518	419,82	444,77	
2.10	Moinho para moagem de material refugado	1	15	234	8190	327,1898008	1543,989388	6297,26	8.168,44	
<b>TOTAL</b>										<b>RS 21.075,6763</b>

## TOTAL ENERGIA ELÉTRICA

RS 21.384,32

**APÊNDICE 09 –Total Custos diretos**

<b>RESUMO DOS CUSTOS DIRETOS</b>					
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>ud</b>	<b>Qtade.</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Custo Total</b>
1	Matéria Prima	ud	1	294.294,00	294.294,00
2	Insumos de produção	ud	1	10.320,64	10.320,64
3	Operação	ud	1	5.000,00	5.000,00
4	Mão de obra	ud	1	11.196,32	11.196,32
5	Energia Elétrica	ud	1	21.384,32	21.384,32
<b>TOTAL</b>					<b>RS 342.195,28</b>

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR**  
**CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833/ Fax: (044) 3011-4196**