

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

**Análise de viabilidade financeira de uma empresa fabricante  
de aquecedores solares**

*Marcelo Semensato*

## **Brasil**

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

**Análise de viabilidade financeira de uma empresa fabricante de  
aquecedores solares**

*Marcelo Semensato*

**TCC-EP-57-2015**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito de avaliação no curso de graduação em  
Engenharia de Produção na Universidade Estadual de  
Maringá.

Orientador: Prof. *Danilo Hisano Barbosa*

**Maringá - Paraná  
2015**

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha família, Marcos, Célia e Juliana Semensato, como gratidão a todo o apoio e aos sacrifícios feitos para que eu tivesse a oportunidade de estudar e me tornar uma pessoa melhor.*

*“O meu maior sonho é alcançar o próximo! –  
Semensato, M. ”*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a meus pais, que sempre se dedicaram para construir um futuro melhor, cuidando com muita compaixão me apoiando em os momentos de minha vida. À minha irmã, que sempre me apoiou e incentivou minha escolha. Obrigado a vocês que mesmo em momentos de dificuldades só pensaram no meu melhor.

Aos meus amigos de classe que fizeram parte dessa minha jornada, obrigado por terem me proporcionado uns dos melhores anos da minha vida que jamais serão esquecidos. Vocês fizeram de mim uma pessoa melhor!

Em aos que nunca me abandonaram e contribuíram para minha formação, Oschiro, Cubas, Arthur, Fernando B., Pedro e Amanda. Sou grato a vocês pelo companheirismo, por terem me ajudado nos momentos mais complicados dessa jornada. Meu muito obrigado e contem sempre comigo!

Ao meu orientador Danilo Barbosa, que com muita paciência soube me direcionar e ensinar ao longo desses anos e principalmente neste trabalho.

A Luís Miguel Dias, Engenheiro Eletricista, meu mentor e que contribuiu para a realização deste trabalho. Sem dúvida, além de um grande amigo, um excelente profissional. Obrigado pelas trocas de experiências e pela colaboração.

A minha maior faculdade, Dinâmica Consultoria, eternamente grato por todas as oportunidades, ensinamentos e alegrias que contemplam minha formação profissional, de caráter e personalidade. Com vocês aprendi o que é uma equipe, uma empresa e liderança. Não existem palavras suficientes para agradecer a vocês, Sté, Ana, Fernando S. e Carol pela ajuda e seu apoio foram para mim de valor inestimável. Estar com vocês foi certamente uma das melhores coisas que aconteceram em minha vida durante a faculdade. Com certeza, sou uma pessoa melhor que ontem! Obrigado.

## **RESUMO**

Para tomada de decisão sobre um investimento, faz-se necessário o estudo financeiro sobre a utilização do capital investido, afim de obter informações sobre o negócio e estimar cenários e possibilidades de mercado para um negócio. Ferramentas de análise sobre a viabilidade do negócio reduzem as incertezas sobre aspectos financeiros para o contexto estudado. O presente trabalho tem por finalidade analisar a viabilidade financeira de um empreendimento fabricante de aquecedores solares, levantando os dados essenciais e necessários para a ampliação de uma empresa de negócios sustentáveis para fabricação dos componentes e montagem de aquecedor solar, abordando questões de análise de mercado, operacional e financeiro, avaliando indicadores financeiros. O estudo também contempla análise do cenário econômico, dimensionamento do produto e etapas produtivas.

Palavras-chave: Análise financeira, Indicadores de Viabilidade, Aquecedor Solar.

## SUMÁRIO

1	Introdução.....	14
1.1	Justificativa.....	15
1.2	Objetivos.....	15
1.2.1	Objetivo geral.....	15
1.2.2	Objetivos específicos.....	15
1.3	Método de pesquisa.....	16
2	Referencial teórico.....	18
2.1	Dados e informações gerais do setor de aquecimento solar.....	18
2.1.1	Regulamento e instalação.....	20
2.1.2	Funcionamento do aquecedor solar.....	21
2.2	Análise financeira e de custos.....	23
2.2.1	Depreciação.....	23
2.2.2	Amortização.....	25
2.2.3	Custo do produto e preço de venda.....	26
2.2.4	Valor Presente Líquido (VPL).....	28
2.2.5	Taxa Interna de Retorno (TIR).....	29
2.2.6	Lucratividade.....	30
2.2.7	Payback.....	30
2.2.8	Ponto de equilíbrio.....	31
2.2.9	Demonstração de Resultados do Exercício (DRE).....	32
3	Estudo de caso.....	34
3.1	Caracterização da empresa objeto de estudo.....	34
3.2	Missão.....	34
3.3	Processo produtivo.....	34
3.4	Previsão de vendas.....	37
3.5	Investimento Inicial.....	37
3.5.1	Instalações.....	37
3.5.2	Dimensionamento.....	39
3.5.3	Matéria prima.....	41
3.5.4	Custos operacionais.....	41
3.5.5	Custos totais.....	41
3.5.6	Rateio por absorção.....	43
3.5.7	Preço de venda.....	44

3.5.8	Fluxo de caixa.....	45
3.5.9	Avaliação dos indicadores financeiros de viabilidade.....	46
4	Considerações finais .....	50
5	Referências .....	52
	APÊNDICE .....	54
	ANEXO .....	59

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Evolução do mercado de aquecedores solares brasileiro .....	19
Figura 2: Distribuição de vendas de aquecedor solar por seguimento .....	20
Figura 3: Vendas de aquecedores solares por região.....	20
Figura 4: Ilustração do aquecedor solar completo.....	21
Figura 5: Modelo explodido de reservatório .....	22
Figura 6: Modelo de coletor explodido .....	23
Figura 7: Custeio por absorção.....	28
Figura 8: Gráfico padrão do ponto de equilíbrio .....	31
Figura 9: Fluxograma de montagem dos coletores.....	35
Figura 10: Fluxograma de montagem dos reservatórios .....	36
Figura 11: Dimensões do reservatório.....	39
Figura 12: Dimensões coletor.....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Modelo para investimento inicial .....	24
Tabela 2: Diferença entre tabela SAC e PRICE .....	25
Tabela 3: Projeção de vendas .....	37
Tabela 4: Maquinários necessários .....	38
Tabela 5: Acessórios necessários .....	38
Tabela 6: Despesas pré-operacionais .....	38
Tabela 7: Dados técnicos de um projeto de reservatório .....	39
Tabela 8: Dados técnicos de um projeto de coletor .....	40
Tabela 9: Custo com matéria prima .....	41
Tabela 10: Número de trabalhadores requeridos .....	42
Tabela 11: Custos fixos de fabricação .....	42
Tabela 12: Custos variáveis de fabricação unitário .....	42
Tabela 13: Critério de rateio dos custos variáveis .....	43
Tabela 14: Critério de rateio custos fixos .....	43
Tabela 15: Custo do produto - rateio custos fixos .....	44
Tabela 16: Custo do produto com rateio dos custos variáveis .....	44
Tabela 17: Custo do produto - aquecedor solar .....	44
Tabela 18: Custo de venda do produto .....	45
Tabela 19: Fluxo de caixa antes da carência .....	46
Tabela 20: Fluxo de caixa a partir da carência .....	46
Tabela 21: Análise do Payback descontado .....	47
Tabela 22: Valor presente e Índice de lucratividade para taxa 2,5% .....	48

## Lista de equações

Equação 1: Depreciação Linear .....	24
Equação 2: Preço de venda.....	28
Equação 3: Valor presente líquido .....	29
Equação 4: Taxa interna de retorno .....	30
Equação 5: Lucratividade .....	30
Equação 6: Payback.....	30
Equação 7: Payback descontado.....	31
Equação 8: Ponto de equilíbrio unitário .....	32
Equação 9: Ponto de equilíbrio financeiro .....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAVA	Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento
CGE	Controladoria Geral do Estado
DASOL	Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRAVA
DRE	Demonstrativo de Resultado do Exercício
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, a Normalização e Qualidade Industrial
IPCA	Índice de Preço ao Consumidor Amplo
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
SAC	Sistema de amortização Constante
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às micro e pequenas Empresas
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido

# 1 INTRODUÇÃO

Devido à grande incidência solar e a baixa no volume de chuva como ocorrido em 2012, o nível de água em reservatórios de hidrelétricas é afetado e para que a situação não entre em estado de risco e mantenha a geração de energia em pleno funcionamento, são adotadas medidas preventivas de controle que ponderam a produção energética, para garantir sua contínua alimentação. Isso implica em um cenário de escassez na distribuição de energia elétrica seguido de um aumento no seu valor final (TANCREDI; ABBUD, 2015).

Cria-se então a necessidade de outras formas de eficiência energética para atender a demanda existente, e oferecer um serviço ou produto que muda essa perspectiva, uma oportunidade de um empreendimento.

De acordo com o Sebrae (2013) em sua cartilha de ideias sustentáveis, como fonte segura e sustentável a utilização de energia solar para contemplar a necessidade do uso, visto que suas vantagens ecológicas (não apresenta poluição ambiental), facilidade de instalação e uma vida útil prolongada, fazem da captação do calor provindo do sol com alternativa abundante e autossuficiente.

Segundo Kuhnen (2001), antes de investir em um negócio, mesmo que promissores, faz-se necessário um planejamento para orientar e organizar o empreendedor identificando as necessidades e possíveis erros, para aumentar sua chance de sucesso ao entrar no mercado.

Para o Sebrae (2013), estudar perspectivas do mercado, elaborar um fluxo de caixa e o montante necessário para o funcionamento da empresa fazem da Análise de Viabilidade uma ferramenta essencial para a iniciativa de abrir um negócio.

O trabalho busca levantar informações financeiras necessárias para analisar a ampliação de um negócio com soluções sustentáveis. Após todas as informações levantadas no documento, foi possível desenvolver o Plano Financeiro da empresa, um dos principais objetivos da análise de viabilidade. Foi apresentado gastos detalhados referentes a despesas pré-operacionais, capital de giro, investimentos com novas máquinas, ferramentas e utensílios.

Foi estabelecido um montante total de empréstimo do investimento necessário para inserir uma empresa de fornecimento de componentes para aquecedores solares no mercado, assim como o faturamento estimado para os primeiros anos de atividade.

Contempla-se também a necessidade de levantar os gastos rotineiros da empresa, que incluem matéria-prima, mão de obra, depreciação dos equipamentos e amortização. Com essas informações, torna-se possível calcular o custo unitário para cada produto e, assim, estabelecer um preço de venda coerente para estes, baseado no ponto de equilíbrio da empresa.

## **1.1 Justificativa**

Para tomada de decisão sobre ampliar ou não um negócio, é importante avaliar diversas informações sobre o negócio e analisa-las com indicadores de viabilidade financeira. Através do levantamento é possível prever e prevenir situações que podem prejudicar o negócio em sua fase crítica de inserção no mercado.

Segundo o Sebrae (2013), as empresas que não conseguem sobreviver aos primeiros 5 anos de mercado justificam o problema como falta de planejamento financeiro como a principal causa. Os resultados proporcionados pela análise financeira são essenciais para uma empresa em formação consiga planejar e tomar decisões que favoreçam seu crescimento, assegurando assim menores riscos ao capital investido.

A análise de viabilidade foi desenvolvida para uma empresa de negócios em soluções renováveis na cidade de Maringá – PR. O trabalho buscou o desenvolvimento de um estudo para ampliar sua rede de negócios no ramo de empreendimentos renováveis, como complemento das suas atividades.

Segundo Motta e Calôba (2002), os critérios de avaliação de investimentos mais comuns são:

- Payback (Simples e Descontado) – PRAZOS;
- Valor Presente Líquido (VPL) – VALORES;
- Taxa Interna de Retorno (TIR) – TAXAS.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Analisar a viabilidade financeira de uma empresa fabricante de aquecedores solares.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Este trabalho possui os seguintes objetivos específicos:

- Revisar a literatura sobre os procedimentos de ampliação de negócios, para obter maior segurança no processo de construção;
- Identificar investimentos iniciais necessários para o empreendimento;
- Realizar projeções de vendas para os primeiros anos de funcionamento;
- Elaborar o fluxo de caixa projetado;
- Calcular os indicadores utilizados para avaliação de viabilidade financeira do empreendimento.

- Verificar a viabilidade do empreendimento ser rentável e lucrativo;

### **1.3 Método de pesquisa**

O trabalho é caracterizado quanto a sua natureza como pesquisa exploratória que consiste em critérios, métodos e técnicas para a elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre problema desta e orientar a formulação de hipóteses. Em sua maioria, se caracterizam como pesquisas bibliográficas ou estudo de caso (GIL 2007).

Para Yin (2001), o estudo de caso pode ser entendido como uma estratégia de pesquisa que visa desenvolver um problema que produz incertezas de um contexto e que por meio de análises, promove o desenvolvimento de argumentos lógicos e permite avaliar e propor soluções no seu desenvolvimento.

A metodologia adotada deste trabalho utilizou-se de conceitos teóricos apresentados para elaborar uma análise econômico-financeira para abertura de uma nova empresa fabricante de coletores solares, elaborando uma projeção de vendas, investimentos necessários, indicadores financeiros e fluxo de caixa projetado, dentre outros aspectos relevantes para a análise econômica do empreendimento, com base na investigação de dados fundamentados em um estudo de caso. Foram utilizados os pressupostos teóricos que possibilitaram comparações teórico-prática, sendo os principais autores Rozenfeld (2006), Neto (2012), Martins (2003), Vendite (2015), Gitman (2002), Sebrae (2013) e outros.

O desenvolvimento desse trabalho compreende as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica dos conceitos relacionados ao tema escolhido (Análise financeira, Indicadores de Viabilidade, Aquecedor Solares), foram consultados livros, artigos e estudos técnicos sobre o assunto abordado, assim como materiais disponível online acessados pela biblioteca online da Scielo e site de órgãos e empresas referencias do mercado.
- Sintetização e categorização dos principais indicadores financeiros, separados pelo critério de utilização de uma empresa em formação;
- Empresa suporte para coleta de dados, cujo contato principal deu-se por intermédio do projetista do sistema automatizado elétrico, que por não dispor de tempo para análise da viabilidade buscou a opção de estudo acadêmico para expectativas financeiras.
- Coleta de dados utilizando inicialmente um roteiro de entrevista semiestruturado para caracterizar a empresa e direcionar o objetivo do estudo e em segunda etapa para coleta

de dados primários. Por fim, foram analisados dados secundários disponibilizados por órgãos e empresas do setor para compor o cenário estudado e realizar posteriormente uma análise comparativa. O questionário da entrevista encontra-se no Apêndice F e contém informações da empresa (nome, segmento, linhas de produto, etc.), informações do respondente (nome, cargo, formação e tempo de empresa) e informações sobre o estudo (objetivo da empresa, público alvo, equipamento, lucro esperado, etc.).

- Tratamento de dados: elaborado as perspectivas financeiras segundo o crescimento da empresa, tabelas para apresentação das necessidades financeiras e medição dos indicadores financeiros de viabilidade.
- Comparativo teórico-prático dos resultados obtidos com o esperado.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Dados e informações gerais do setor de aquecimento solar

Como iniciativa para diminuição do consumo de energia provinda de combustíveis fósseis a procura por alternativas de energia renováveis e que não causem impactos ambientais foram intensificadas nas últimas décadas. Mesmo a grande maioria de energia no Brasil provir de hidrelétricas, novas formas de obtenção de energia vem crescendo e se apresentando ótimas alternativas como a energia solar térmica. O esforço nacional é chegar a 2020 com os mesmos padrões de emissões de 2005, mantendo 360 milhões de toneladas/ano (PORTAL BRASIL, 2014).

Segundo a Dasol (2014), tem-se utilizado a energia solar para o aquecimento de água. Essa prática reduz o uso do chuveiro elétrica, uns dos utensílios domésticos mais dispendiosos de consumo de energia elétrica.

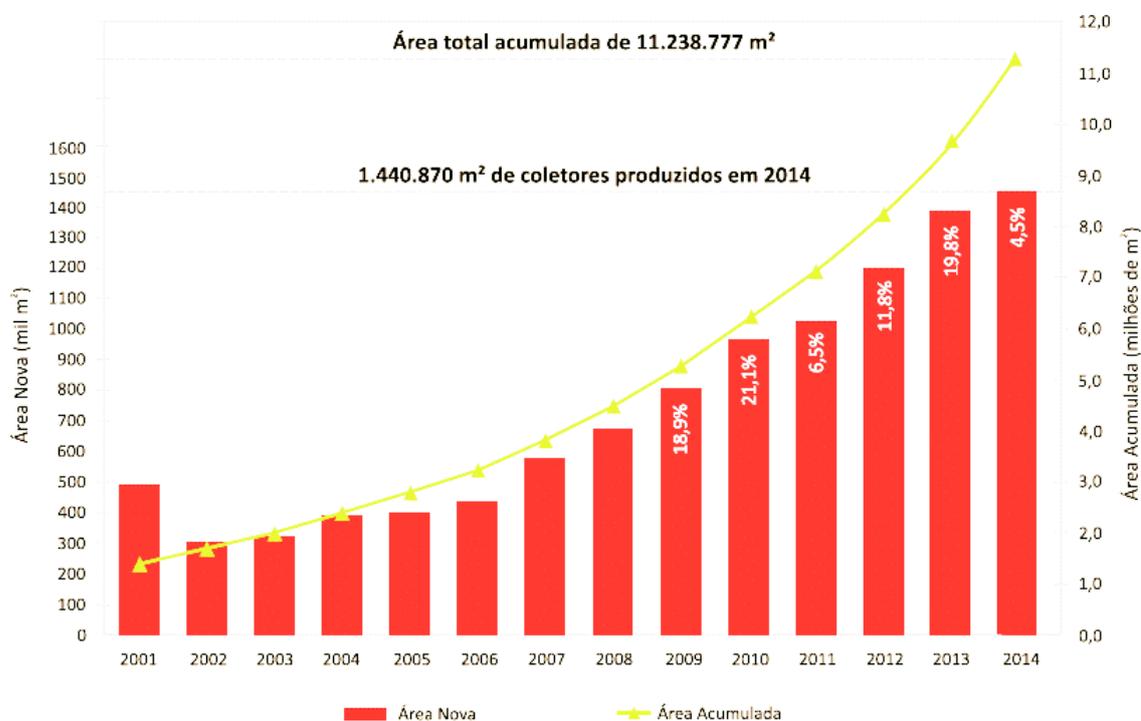
Calcula-se que em média uma economia de 50% na conta de energia elétrica, o que segundo o órgão o retorno da instalação acontece no prazo de 2 anos. Estima-se que o sistema tem uma vida útil de 15 anos em média tornando a utilização muito vantajosa (DASOL, 2014).

Apesar de ter uma forte incidência solar, segundo a Placsol (2015), o Brasil está atrás no cenário internacional no aproveitamento de energia solar, que mantém a quinta posição no ranking dos países com a maior área instalada de coletores solares para aquecimento de água, totalizando 9,6 milhões de metros quadrados. De acordo com os dados disponibilizados pela Embrapa (2015), “a lista é liderada pela China (374 milhões de m<sup>2</sup>), seguida por Estados Unidos (24 milhões de m<sup>2</sup>), Alemanha (17 milhões de m<sup>2</sup>) e Turquia (15 milhões de m<sup>2</sup>)”.

De acordo com Barbosa (2015) jornalista da revista Exame, até 2040, é possível o Brasil atrair cerca de US\$ 300 bilhões em investimentos para geração de energia elétrica, e segundo a notícia: “a maior parte disso irá para projetos solares e eólicos, prevê o estudo *Energy Outlook* (NEO), feito pela *Bloomberg New Energy Finance* (BNEF).”

Segundo a Dasol (2014), em 2014, a produção e instalação de coletores para aquecimento solar de água cresceu 4,5%, com cerca de 1,44 milhão m<sup>2</sup> coletoras durante o ano de acordo com a figura 1.

## Evolução do Mercado de Aquecimento Solar Brasileiro



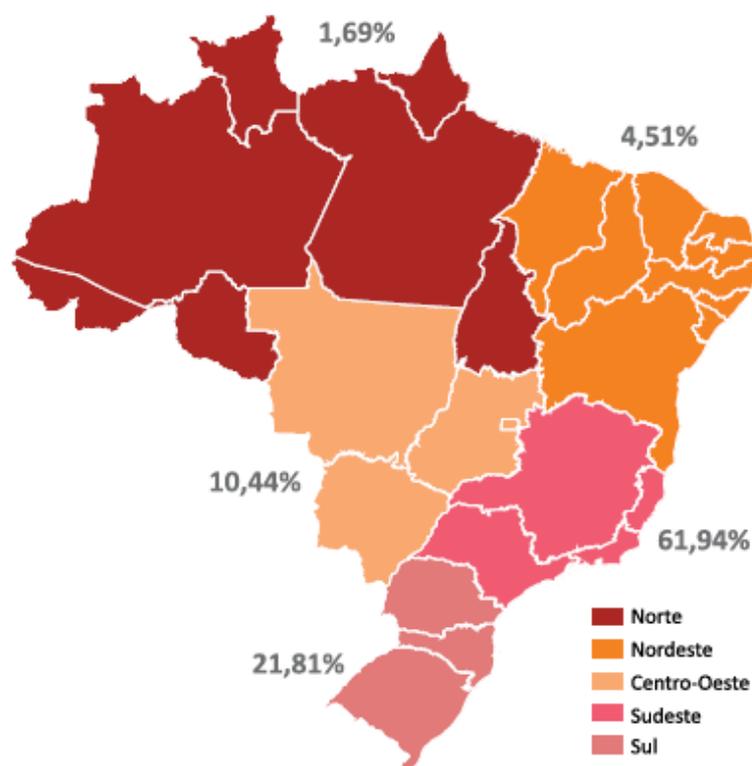
**Figura 1: Evolução do mercado de aquecedores solares brasileiro**  
 Fonte: Dasol – Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRAVA (2014)

Segundo a figura 2, metade das vendas de 2014 foram destinadas ao segmento residencial: 51%, uma redução de nove pontos percentuais em relação a 2013. Mas a grande novidade foi a ampliação do uso da energia solar térmica na indústria: 17% em 2014 contra 3% no ano anterior (DASOL, 2014). Por fim, a figura 3 apresenta a distribuição das vendas segmentas por região com as referentes proporções de mercado

## Distribuição das vendas de aquecedor solar por segmento



**Figura 2: Distribuição de vendas de aquecedor solar por segmento**  
 Fonte: Dasol – Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRAVA (2014)



**Figura 3: Vendas de aquecedores solares por região**  
 Fonte: Dasol – Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRAVA (2014)

### 2.1.1 Regulamento e instalação

A portaria Dasol (2014) - Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRAVA, indica e recomenda que as aquisições de aquecedores solares devam tomar por base as determinações do PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem do INMETRO, e as atividades técnicas de

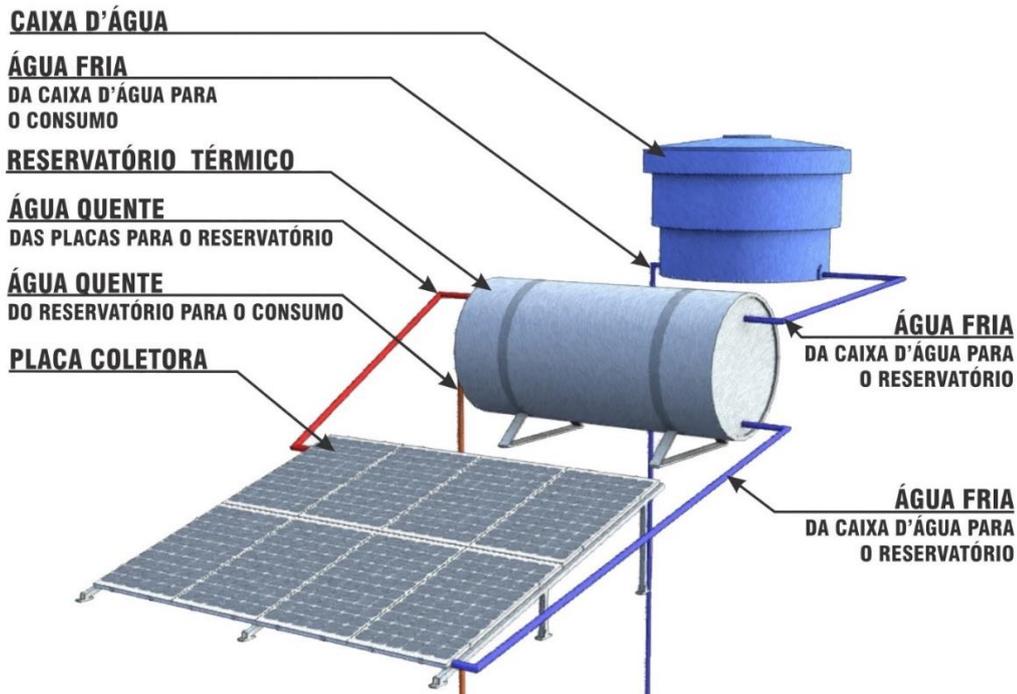
projeto e instalação de sistemas de aquecimento solar devem ainda cumprir as exigências das normas brasileiras da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O órgão ainda justifica que

“As atividades técnicas de projeto e instalação de sistemas de aquecimento solar estão normatizadas pela ABNT e por recomendações normativas da ABRAVA e assim devem ser cumpridas no exercício dessas atividades, notadamente a norma ABNT NBR 15.569 – Sistema de Aquecimento Solar de Água em Circuito Direto – Projeto e Instalação.” (DASOL, 2014)

### 2.1.2 Funcionamento do aquecedor solar

Segundo a Dasol (2014), o princípio de funcionamento de um aquecedor solar é utilizar da energia térmica provinda do sol para aquecer a água. Para isso a água fria entra no reservatório térmico e alimenta o coletor solar, onde é aquecida. Após o aquecimento a água retorna para o reservatório térmico, onde sai uma tubulação para abastecer os pontos de consumo. O sistema de aquecimento solar é formado basicamente por coletor solar, reservatório térmico e tubulações conforme mostra a Figura 4:



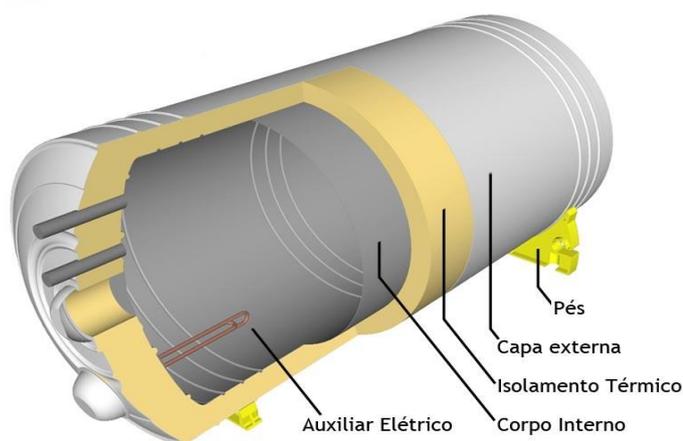
**Figura 4: Ilustração do aquecedor solar completo**

Fonte: Dasol – Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRAVA (2014)

### 2.1.2.1 Reservatórios

Segundo a Dasol (2014), o reservatório térmico é o responsável por armazenar a água quente resultante do aquecimento solar. Quando a água se esquentar nas serpentinas, vai diretamente para o reservatório e lá fica armazenada para o consumo doméstico.

Os reservatórios térmicos são equipados com termostato e resistência (kit elétrico) que são acionados quando não há energia solar suficiente disponível. Desta forma, a casa nunca ficará sem água quente para o consumo. A Figura 5 ilustra um modelo explodido de reservatório:



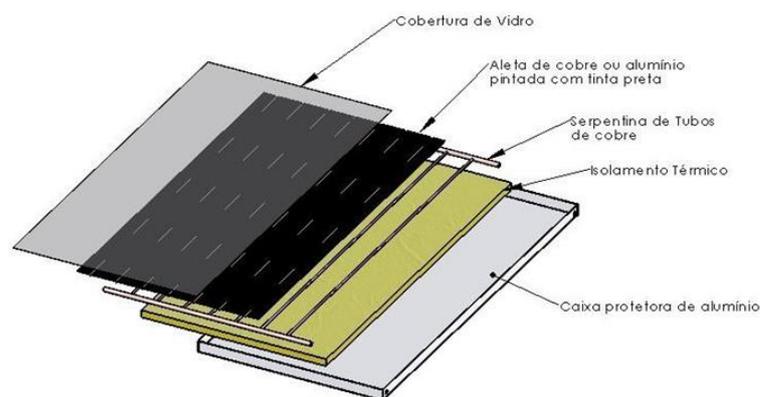
**Figura 5: Modelo explodido de reservatório**

Fonte: Dasol – Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRAVA (2014)

### 2.1.2.2 Coletores

Segundo a Dasol (2014), o coletor solar é responsável pela captação da energia solar através das aletas de cobre, que esquentam juntamente com a serpentina soldada nas mesmas. A água fria passa pela serpentina, esquentando-se e indo direto para o reservatório térmico. Como a água fria é mais densa que a água quente, os coletores são colocados com inclinação para que com o aquecimento da água o movimento de retorno de água quente passa por todo o coletor e a volta ao reservatório aconteça de forma natural.

Segundo a Dasol (2014), o isolamento térmico dos coletores é feito por mantas de poliuretano, aumentando a eficiência energética do mesmo. O poliuretano é ecologicamente correto por ser reciclável e, ao contrário de outros materiais que tem a mesma função, não degrada o meio ambiente. Para permitir a entrada de calor a cobertura de vidro produz efeito similar ao efeito estufa. A Figura 6 ilustra um modelo explodido de coletor:



**Figura 6: Modelo de coletor explodido**

Fonte: Dasol – Departamento Nacional de Aquecimento Solar da ABRVA (2014)

## 2.2 Análise financeira e de custos

Segundo Martins (2003), nas últimas décadas o ato de fazer contabilidade de custos, que até o momento servia apenas para controle de estoque e lucro, passou a ser base para tomada de decisão à medida que estabelecia padrões e formas de previsão sobre valores seguintes comparados com o previamente estabelecido.

Segundo Crepaldi (2004), o autor afirma que as empresas necessitam de um sistema de custeio, considerando três funções principais:

“Avaliar estoques e medir os custos dos bens vendidos para a geração de relatórios financeiros; estimar as despesas operacionais, produtos, serviços e clientes; e oferecer feedback econômico sobre a eficiência do processo a gerente e operadores.”

O que se espera ao realizar um investimento é a geração de riqueza, provinda de um retorno lucrativo e seguro. Para isso, a estimativa desse retorno deve ser superior ao capital inicial investido, o que faz os valores líquidos serem positivos, gerando riqueza ao investidor e ao próprio investimento (NETO, 2012).

Seguindo essas orientações, para suprir a necessidade de informações monetárias de análise financeira-econômica no projeto foi estudado conteúdos para levantamento de custos, apropriação dos custos ao produto, preço de venda e indicadores de viabilidade.

### 2.2.1 Depreciação

Segundo Pacheco (2000), depreciação é um procedimento tributário que visa acumular uma certa riqueza que será destinada para repor bens ao final de sua vida útil.

De acordo com Maciel (2011), quando a empresa obtém equipamentos ou utensílios, o valor desse patrimônio é considerado como investimento, não entrando nas despesas fixas da empresa. A medida que esses patrimônios são utilizados no processo de fabricação, perdem seu valor de mercado. Para recompor esse valor perdido pelo uso ou desgaste, é feita a depreciação do bem. É dessa forma que esse valor é considerado nas despesas para futuramente ser recuperado para a renovação desse patrimônio. A diminuição do valor pode acontecer por meio de desgastes, perda de utilidade por uso, ações da natureza ou obsolescência.

Segundo Pacheco (2000), os aspectos a serem considerados no cálculo da depreciação são: Vida útil dos ativos, Método de depreciação e Base de cálculo da depreciação.

O Sebrae (2013) apresenta uma tabela de taxa de depreciação e vida útil dos bens móveis, conforme observado na Tabela 1:

<b>Discriminação</b>	<b>Valor</b>	<b>Depreciação</b>
Construção e reformas	-	4%
Máquinas e equipamentos	-	10%
Móveis e utensílios	-	10%
Equipamentos de informática	-	20%
Veículos	-	20%

**Tabela 1: Modelo para investimento inicial**  
**Fonte: Sebrae (2013)**

Para estabelecer o valor da depreciação, é preciso adotar um método quantitativo. Os três métodos que geralmente são comumente utilizados: Método linear, ou quotas constantes, que consiste apenas em dividir o total a depreciar pelo número de anos de vida útil do bem; Método da soma dos dígitos, que conduz a valores de depreciação que são progressivamente reduzidos pelo mesmo montante em cada período; e Método das unidades produzidas, que resulta em uma despesa baseada na produção esperada pelo imobilizado (HILL, 1999).

Para Kuhnen (2001), o método de depreciação linear é o método mais simples e mais utilizado. Consiste apenas em dividir o total a depreciar pelo número de anos de vida útil do bem.

Segundo Kuhnen (2001), é possível calcular a depreciação pela fórmula:

**Equação 1: Depreciação Linear**

$$DL = \frac{PV - R}{n},$$

DL = Depreciação linear;

PV= Valor do produto adquirido;

R= Valor residual;

n= tempo de vida útil.

## 2.2.2 Amortização

Compreende-se por amortização o processo de quitação de uma dívida através de pagamentos periódicos, ao efeito que os somatórios das parcelas totalizem o montante final, podendo ou não contemplar os juros conjuntamente para quitar o saldo devedor (DUARTE, 2015).

Segundo o artigo do professor Andrade (2012), comparar tabelas de amortização pelo somatório total de suas parcelas é um erro muito comum. Segundo ele, “a única análise possível é que no SAC existe o benefício de você quitar a dívida, inicialmente, de maneira mais rápida, porém, existe a desvantagem de se precisar de mais dinheiro hoje para entrar no financiamento. ”

Do ponto de vista financeiro, ambos os modelos PRICE e SAC são compatíveis e nenhum deles é mais ou menos custoso para quem pagará pelo empréstimo.

Segundo Vendite (2010), tem-se a definição dos dois métodos como:

- Tabela Price: como característica principal é atribuído o pagamento de parcelas iguais, pois as medidas dos juros vão decrescendo as amortizações crescem, de tal modo que a soma mantenha sempre a parcela igual.
- SAC (Sistema de Amortização Constante): é fixado o valor da amortização na parcela, e a cada pagamento, o saldo devedor decresce do valor de uma amortização. Sendo assim, o valor final de cada parcela irá decrescer uniforme a medida que o juro também decresce.

Para análise comparativa dos métodos, a Tabela 2 nos mostra as principais características de cada método.

**Tabela 2: Diferença entre tabela SAC e PRICE**

	SAC	Price
Prestações	Decrescentes	Constantes
Amortizações	Constantes	Crescentes
Juros	Decrescentes	Decrescentes
Vantagem	Saldo devedor diminui mais rapidamente em relação a Tabela Price	Prestação inicial menor em relação a calculada pela SAC
Desvantagem	Prestação inicial maior em relação a calculada pela Tabela Price	Saldo devedor diminui mais lentamente em relação a SAC
Equação	2 $P = \frac{PV}{n} + (PV_{k-1} * i)$	3 $P = PV * \frac{(1+i)^n * i}{(1-i)^n - 1}$

Fonte: Vendite (2010)

P = Parcela;

PV = Valor principal ou do produto;

$PV_{k-1}$  = Saldo devedor do início do período;

$i$  = taxa de juros;

$n$  = número de períodos.

Ainda para Vendite (2010), uma das principais vantagens da tabela PRICE é que, como suas parcelas iniciais são menores, elas acabam facilitando o pagamento sem o endividamento e viabilizando o financiamento. A SAC tem a desvantagem nesse sentido devido à primeira parcela extrapolar o limite mínimo de porcentagem da renda, o que pode impedir que muitos acessem o crédito.

Para Menin (2013, p.1)

Ao fixar o valor constante das prestações (que depende apenas do montante do empréstimo, da taxa de juros negociada e do número de meses para liquidação), o método faz, automaticamente, as compensações internas, distribuindo o valor de cada parcela em duas partes, uma de amortização e outra de juros. A parte da amortização cresce progressivamente ao longo do período de pagamento. Por outro lado, a parte dos juros diminui também progressivamente ao longo do mesmo período, para manter a parcela constante, retratando o fato de que, a cada pagamento, diminui o valor remanescente do empréstimo a ser liquidado e o número de meses em que a quantia estará emprestada. É um método matematicamente muito consistente e justo.

## **2.2.3 Custo do produto e preço de venda**

### **2.2.3.1 Custo do produto**

Entende-se como Custo todo o gasto relativo a produção de um bem ou serviço destinado a estoque ou venda. O gasto compreende o esforço que a empresa dispõe para obtenção do produto ou serviço feito até o momento da venda (MARTINS, 2003).

No momento de administrar os custos e valores, é preciso entender corretamente os princípios sobre custos pertinentes ao processo de produção. Para identificação sobre produto, observamos custos diretos e indiretos. Quando ao volume de produção, custos fixos e variáveis.

Segundo Martins (2003):

- Custos diretos: São todos os custos realizados e restritos a fabricação do produto, e poder ser atribuídos diretamente ao produto facilmente identificado.
- Custos indiretos: São os custos que se relacionam com o setor ou processo da empresa, e sua atribuição acontece por meio de rateio entre os produtos enquadrados nessa categoria, respeitando um critério qualquer atribuído

- Custos fixos: São os gastos referentes à produção e podem sofrer alteração no valor, porém não seguem a mudança no volume de produção, mantendo-se fixos em relação ao volume.
- Custos variáveis: São os gastos que podem sofrer alteração no valor total com a variação da produção, aumentando ou diminuindo junto a ela.

Martins (2003) estabelece que custos diretos são variáveis com a produção, em contrapartida os custos variáveis não necessariamente são diretos.

Para definir o custo de um produto é necessário adotar um ou mais métodos de custeio que possibilite adequar a acumulação dos custos totais de produção e da empresa ao preço mínimo de venda para se obter lucro sobre o negócio.

### **2.2.3.2 Custeio por absorção**

De acordo com Martins (2003), o custeio por absorção fundamenta na distribuição de custos ou gastos aos produtos fabricados, restringindo-se ao de produção. Os gastos referentes ao setor ou processo são distribuídos para todos os produtos gerados.

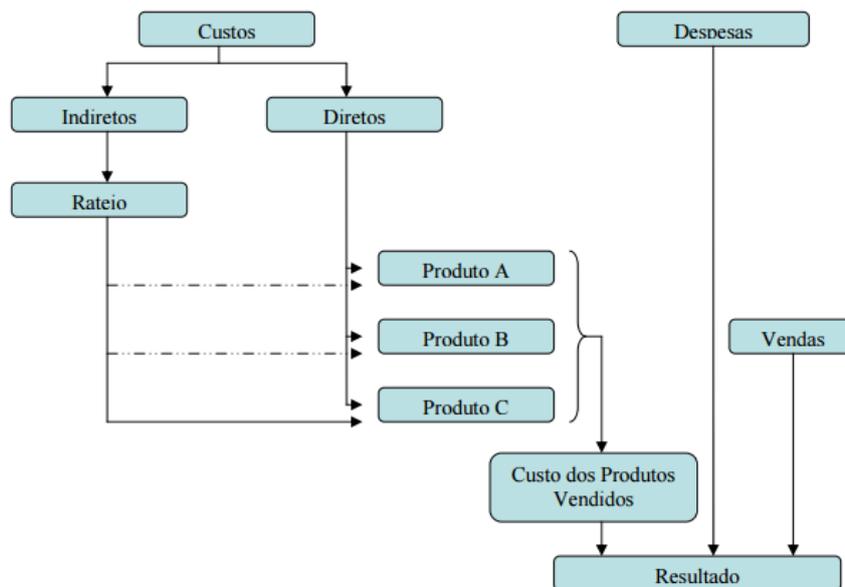
Para a aplicação deste método, é necessário realizar alguns passos, sugerido por Martins (2003): “separar custos/despesas; lançar despesas diretamente para o resultado; separar custos diretos/indiretos; alocar os custos diretos aos produtos; e atribuir os custos indiretos aos produtos por rateio. ”

Dessa forma Crepaldi (2004) justifica que o custeio por absorção abrange os custos totais, englobando custos fixos, variáveis, diretos e/ou indiretos. Exige-se ainda o critério de divisão no caso da apropriação dos custos indiretos quando ocorrer mais de um produto.

A análise de custos é uma sistemática legal exigida no Brasil de acordo com a Lei Nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, porém não se deve assumir como uma ferramenta de gestão, pois ao ratear os custos entre produtos, pode ocultar perdas ou desperdícios, em consequência de o resultado apresentado acompanhar o volume de produção (BRASIL. Constituição 1976).

Sendo assim segundo o Sebrae (2013), a apropriação dos custos para a formação do valor do produto deve ser adequada para atender as necessidades de receita da empresa visando um lucro rentável e valor de mercado aceitável para que aconteça a venda em quantidades aceitáveis para o desenvolvimento da organização.

Dessa forma, segundo Martins (2003) é possível observar o custeio por absorção da seguinte forma:



**Figura 7: Custeio por absorção**  
 Fonte: Adaptado Martins (2003)

### 2.2.3.3 Preço de venda

Determinar o preço de venda é a etapa no processo da empresa que se atribui a margem de lucro requerida e determina a condição de sucesso da empresa no mercado. Dessa forma, o somatório das vendas deve superar o valor do custo total para se atingir um lucro líquido adequado (MARTINS, 2003).

Segundo o Sebrae (2013), a formação do preço de venda pode ser dada pela equação:

**Equação 4: Preço de venda**

$$PV = CUP / (1 - (CC + ML))$$

PV = Preço de venda;

CUP = Custo unitário do produto

CC = Custo de comercialização

ML = Margem de lucro

Em um estudo apresentado pelo Sebrae (2007), o órgão classificou como margem de lucro esperada para micro e pequenas empresa a variação de 5% a 10% sobre as vendas.

### 2.2.4 Valor Presente Líquido (VPL)

De acordo com Gitman (2002), entende-se que o Valor Presente Líquido (VPL) tem por finalidade relacionar o fluxo de caixa ajustando para a data atual, considerando o custo de investimento inicial. Para a realização do cálculo, a empresa atribui uma taxa ou percentual que

avalia ser interessante para o negócio. A taxa pode ser atribuída em relação ao pagamento da dívida do projeto ou o valor de retorno esperado pelo investidor.

O VPL é obtido através da seguinte equação: (RAMOS, 2007)

**Equação 5: Valor presente líquido**

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

FC = é o fluxo de caixa no período t;

T = é o enésimo período no tempo em que o dinheiro será investido no projeto (começa no período 1, quando há efetivamente o primeiro fluxo de dinheiro);

N = é o número de períodos t;

I = é a taxa mínima de atratividade.

Assim, segundo Ramos (2007), o VPL consegue refletir o valor monetário no tempo, considerando os pagamentos junto ao investimento inicial para a data presente.

Para o  $VPL < 0$ , orienta que a aplicação não é vantajosa, indicando que a taxa de renda é menor que a taxa de atratividade.

Para o  $VPL = 0$ , apresenta o investimento possui a mesma taxa de atratividade com a renda esperada não apresentando ganhos financeiros nem perdas.

Para o  $VPL > 0$ , expressa que o investimento é economicamente vantajoso, respondendo a expectativa da empresa. Nesse ponto, demonstra o quanto à renda do investimento supera a renda desejada.

### **2.2.5 Taxa Interna de Retorno (TIR)**

Segundo Gitman (2002), para fins de análise, é importante observar a rentabilidade do empreendimento, que consiste da taxa de retorno do investimento inicial. Ou seja, de que forma o investimento inicial está retornando na forma de lucros.

A taxa interna de retorno é a método utilizado para atingir uma taxa de desconto que para um determinado fluxo de caixa torne o VPL nulo (GITMAN, 2002).

Para Motta e Calôba (2002), a TIR é um índice referente a rentabilidade do investimento por unidade de tempo.

**Equação 6: Taxa interna de retorno**

$$VPL = 0 = Investimento + \sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1 + TIR)^t}$$

F = fluxo de caixa

T = período

Em um estudo apresentado pelo Sebrae (2007), o órgão classificou como margem de rentabilidade esperada para micro e pequenas empresa a variação de 2% a 4 %, o que assegura o retorno do capital investido no prazo de 25 a 40 meses.

### **2.2.6 Lucratividade**

Segundo Gitman (2002), entende-se por lucratividade o ganho que a empresa consegue gerar sobre o trabalho que desenvolve. Quando se fecha o caixa da empresa, todas as receitas são aferidas, todos os custos fixos e variáveis são abatidos e tem-se o lucro real do empreendimento. O percentual da lucratividade demonstra o ganho obtido sobre as vendas.

Segundo o Sebrae (2013), o cálculo da lucratividade é dado por:

**Equação 7: Lucratividade**

$$Lucratividade = \frac{lucro\ líquido}{Receita\ total} \times 100$$

### **2.2.7 Payback**

Segundo Rozenfeld et al. (2006), este método permite comparar em qual período o montante investido passa a retornar valores positivos para a empresa. O indicador é baseado na razão entre a diferença das receitas e despesas pelo valor investido, para assim determinar a inversão dos valores. Sendo assim, quanto maior for o prazo, maior é o risco de manter o investimento. Ou seja, o payback indica o prazo de recuperação de um investimento, o que serve de base para analisar a atratividade de um investimento.

O payback não leva em consideração a distribuição do fluxo de caixa nos anos anteriores ao período de retorno e também desconsidera o fluxo de caixa dos próximos anos após.

Para Motta e Calôba (2002), o método deve servir como auxílio na toma de decisão, não servindo unicamente para a escolha de investir. Para os autores, o payback pode ser encontrado pela fórmula:

**Equação 8: Payback**

$$PB = \frac{Investimento}{Retorno\ por\ período}$$

### 2.2.7.1 Payback descontado

Para Rozenfeld et al. (2006), o método do payback descontado se difere do método simples em atribuir o fluxo de caixa descontado, porém não perdendo sua característica em demonstrar o tempo necessário de recuperação do capital investido.

Para Motta e Calôba (2002), o método pode ser atribuído primeiramente pela análise do fluxo de caixa acumulado por período, e após a verificação do período de inversão de saldo negativo para positivo, é realizado o mesmo cálculo do PB, utilizando o valor do período ainda negativo, para estimar o período por completo.

Segundo Motta e Calôba (2002), o payback descontado de forma simplificada pode ser encontrado pela fórmula:

Equação 9: Payback descontado

$$PBD = p + \frac{\text{Fluxo acumulado}_p}{\text{Fluxo acumulado}_{p+1}}$$

p = período no negativo.

### 2.2.8 Ponto de equilíbrio

Segundo o Sebrae (2013), alcançar o ponto de equilíbrio é dizer a quantidade em que o faturamento se iguala ao valor dos custos, e, portanto, o lucro é igual a zero. O cálculo do ponto de equilíbrio é de grande valia, pois ele definirá a quantidade mínima a ser vendida para que não haja resultados financeiros negativos, indicando em que momento, a partir das projeções de vendas, a empresa estará igualando suas receitas e seus custos. Com isso, é eliminada a possibilidade de prejuízo em sua operação.

A exemplificação de forma gráfica, segundo o Sebrae (2013):

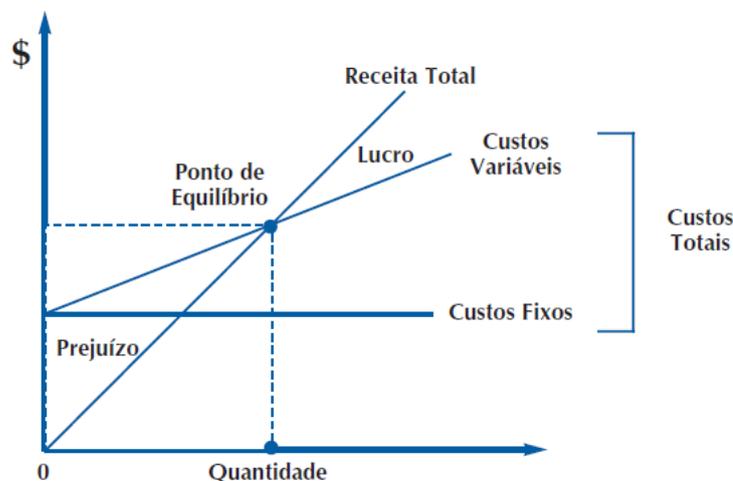


Figura 8: Gráfico padrão do ponto de equilíbrio  
(Fonte: Sebrae (2013))

Seguindo a metodologia apresentada pelo Sebrae (2013), para a realização do cálculo em resultado de unidades físicas:

**Equação 10: Ponto de equilíbrio unitário**

$$PE = \frac{\text{Custos fixos totais}}{PVU - CUV}$$

PVU = Preço de venda unitário

CUV = Custo unitário variável

E para o cálculo em resultado financeiro:

**Equação 11: Ponto de equilíbrio financeiro**

$$PE = \frac{\text{Custos fixos totais}}{1 - CUV/PVU}$$

### **2.2.9 Demonstração de Resultados do Exercício (DRE)**

Segundo Neto (2012), o método DRE mede o desempenho durante um período específico de tempo, podendo ser semanas, meses, anos. Tem por finalidade computar o lucro ou prejuízo de exercício, sendo uma parte importante dos demonstrativos contábeis periódicos. Engloba as receitas, as despesas, os ganhos e as perdas do período.

Para o autor, demonstração financeira tem por objetivo estudar principalmente o comportamento econômico-financeiro de uma empresa afim de gerar resultados que sirvam para analisar futuros acontecimento diante de um cenário (NETO, 2012).

Para Crepaldi (2004), a DRE é um demonstrativo contábil que apresenta, em um certo período, os gastos, ou obrigações pertinentes aos bens e demonstrar a real situação da empresa de ser patrimônio.

De forma simplificada, a DRE é constituída dos seguintes aspectos:

**Receita Bruta de Venda de Bens e Serviços**

- (-) Impostos sobre vendas
- (-) Devoluções, Descontos Comerciais e Abatimentos

**Receita Líquida**

- (-) Custos dos Produtos e Serviços Vendidos

**Lucro Operacional Bruto**

- (-) Despesas de Vendas
- (-) Despesas Administrativas
- (-) Despesas Financeiras Líquidas
- (-) Outras Despesas Operacionais
- (+) Outras Receitas Operacionais

**Lucro antes do Imposto de Renda**

- (-) Provisão para o Imposto de Renda
- (-) Participações de Debêntures, Empregados, Administradores e Partes Beneficiárias

**Lucro Líquido do Exercício**

Fonte: Neto (2012)

Em decorrência da DRE é possível estimar receitas vinculadas as variações do cenário, representando assim o momento presente quanto no futuro. O que justifica a projeção do fluxo de caixa é o capital investido (MOTTA; CALÔBA, 2002).

## **3 ESTUDO DE CASO**

### **3.1 Caracterização da empresa objeto de estudo**

A empresa de estudo consiste em uma organização que comercializará aquecedores solares prontos. Atualmente, localizada em Maringá, a empresa de pequeno porte revende o sistema para aquecedores solares prontos, assim como demais produtos da série para soluções renováveis e de energia limpa, tais como sistemas para aproveitamento de água da chuva, tratamento de esgoto, tubos e conexões, equipamentos para piscinas e matérias decorativos. Para estimativa e projeção financeira, o produto base de venda da empresa e de estudo foi o item pronto para instalação e uso aquecedor solar para 4000L com três coletores solares, necessários para uso residencial com 3 a 4 pessoas.

### **3.2 Missão**

"Desenvolver e comercializar aquecedores solar destinados aos clientes, com alto padrão de qualidade e tecnologia, incentivando a criação e expansão dos negócios de solar e contribuindo para o desenvolvimento social e econômico do país."

### **3.3 Processo produtivo**

Como passo inicial para a ampliação da empresa é necessário o entendimento do funcionamento do processo produtivo dos novos bens a serem produzidos. Para isso, fez-se necessário a elaboração detalhada em fluxograma das principais etapas para fabricação dos componentes, criados a partir da explicação de montagem de uma empresa fabricante que disponibilizou os dados, representados pela Figura 9 os coletores e Figura 10 os reservatórios. Esse processo faz-se importante para a análise de mão obra e tempo utilizados no processo, assim como uma melhor organização produtiva e sequencial das atividades.



Figura 9: Fluxograma de montagem dos coletores

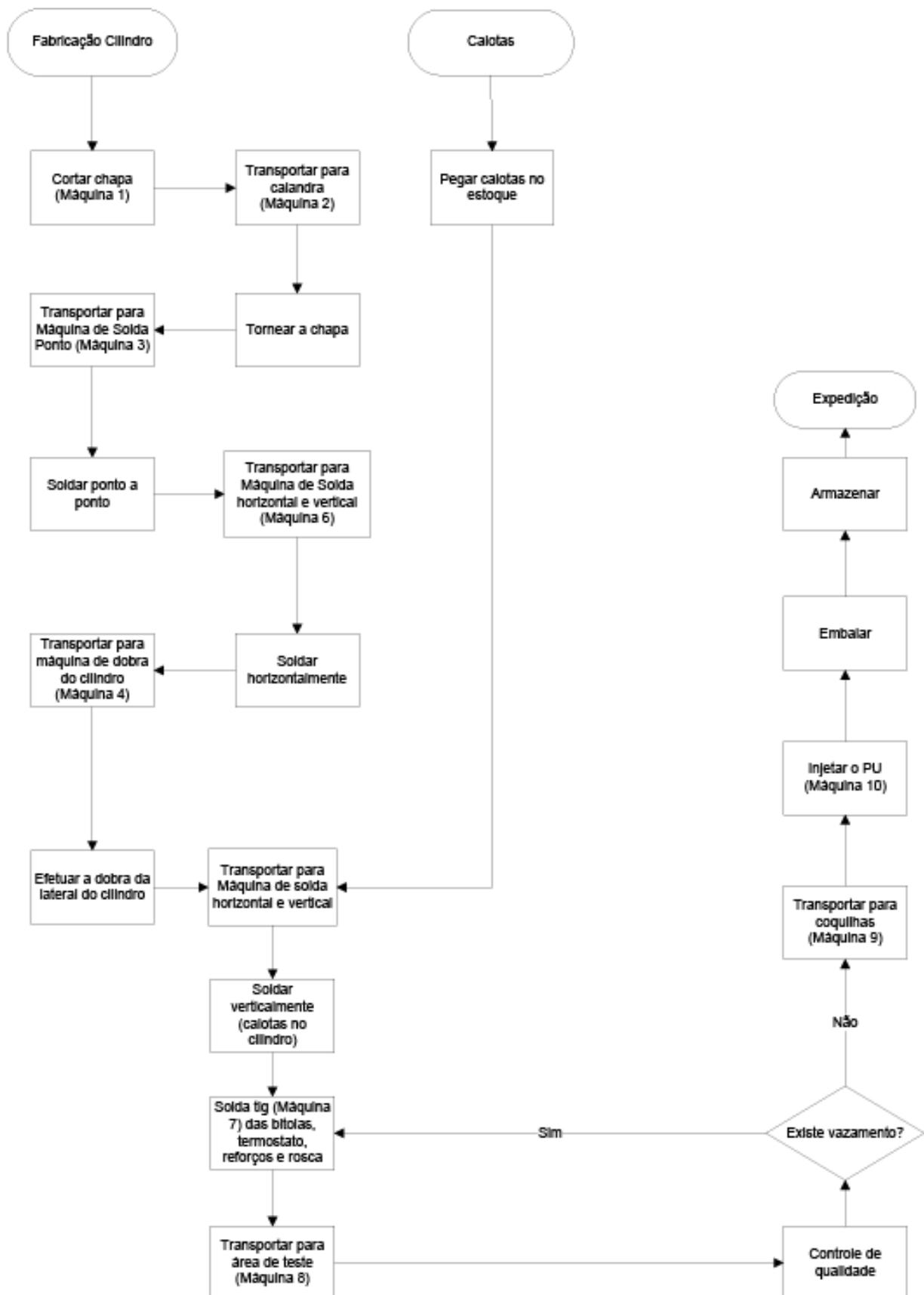


Figura 10: Fluxograma de montagem dos reservatórios

### 3.4 Previsão de vendas

Para realizar a previsão de vendas para os primeiros anos da empresa, foram considerados o histórico médio de vendas por semestre de uma empresa concorrente no mercado, disponibilizados nos sites das empresas, relacionado com outra empresa revendedora do produto no mercado maringaense.

Para a projeção, contabilizou-se as vendas de equipamentos prontos para instalação, tomado como referência a venda de 3 coletores e um reservatório 4000L e instalação residencial.

Seguindo os dados disponibilizados, elaborou-se a Tabela 3 para perspectiva de vendas:

**Tabela 3: Projeção de vendas**

<b>Período</b>	<b>Nº Aquecedores Solar/mês</b>	<b>Nº Aquecedores Solar/período</b>
Semestre 1	6	36
Semestre 2	6	36
Ano 2	7	84
Ano 3	8	96
Ano 4	9	108
Ano 5	10	120
Ano 6	11	132
Ano 7	12	144
Ano 8	13	156

### 3.5 Investimento Inicial

#### 3.5.1 Instalações

Para determinar o montante necessário para o início do projeto em questão, fez-se necessário as considerações de gastos com equipamentos, máquinas, utensílios e móveis. Como se trata de uma ampliação das atividades da empresa, foi determinado a instalação inicial no mesmo barracão em que se encontra a empresa hoje, visto que o espaço disponível e a estrutura já construída são suficientes para o arranjo físico dessa expansão.

A Tabela 4, 5 e 6 apresentam os investimentos necessários para o bom funcionamento da empresa de início. Tais bens foram listados e avaliados com o proprietário do empreendimento comparado com demais empresas do setor. A depreciação dos ativos, aplicados a produção, contabilizou-se como custos fixos, afim de recuperar esse montante ao decorrer dos anos em decorrência do tempo de vida útil dos equipamentos, porém esse valor não é descontado no fluxo de caixa, pois de fato não se utilizará do valor no momento.

**Tabela 4: Maquinários necessários**

<b>Máquinas e Ferramentas</b>		<b>Taxa de depreciação 10%</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Total</b>	<b>Depreciação</b>
Guilhotina e Calandra	R\$ 10.800,00	1	R\$ 10.800,00	R\$ 1.080,00
Máquina de soldagem	R\$ 1.893,00	1	R\$ 1.893,00	R\$ 189,30
Matriz Prensa Duplo Estágio	R\$ 30.000,00	1	R\$ 30.000,00	R\$ 3.000,00
Solda Tig portátil	R\$ 1.250,00	1	R\$ 1.250,00	R\$ 125,00
Serra de bancada para chapas	R\$ 2.200,00	1	R\$ 2.200,00	R\$ 220,00
Coquilha (MOLDE)	R\$ 5.000,00	2	R\$ 10.000,00	R\$ 1.000,00
Injetora de P.U.	R\$ 32.000,00	1	R\$ 32.000,00	R\$ 3.200,00
Serra Policorte para tubos	R\$ 700,00	2	R\$ 1.400,00	R\$ 140,00
Furadeira de bancada	R\$ 405,00	1	R\$ 405,00	R\$ 40,50
Prensa Excêntrica de 5 a 15 T.	R\$ 8.500,00	1	R\$ 8.500,00	R\$ 850,00
Solda Ultrassom	R\$ 9.000,00	1	R\$ 9.000,00	R\$ 900,00
Compressor de ar de 45 a 60 pés	R\$ 8.600,00	1	R\$ 8.600,00	R\$ 860,00
Ferramentas I	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	R\$ 800,00
<b>Total</b>			<b>R\$ 124.048,00</b>	<b>R\$ 12.404,80</b>

**Tabela 5: Acessórios necessários**

<b>Móveis e utensílios</b>				
<b>Descrição</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Total</b>	
Cadeira	R\$ 100,00	4	R\$	400,00
Bancadas	R\$ 300,00	2	R\$	600,00
Geladeira	R\$ 1.000,00	1	R\$	1.000,00
Mesa Cozinha	R\$ 200,00	1	R\$	200,00
Armário Cozinha	R\$ 400,00	1	R\$	400,00
Cafeteira	R\$ 70,00	1	R\$	70,00
<b>Total</b>			<b>R\$</b>	<b>2.670,00</b>

**Tabela 6: Despesas pré-operacionais**

<b>Despesas Pré-Operacionais</b>		
<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	
Registro da Empresa	R\$	1.500,00
Marcas/Patentes	R\$	5.700,00
Catálogo de Produtos	R\$	1.200,00
Reforma Civil	R\$	15.000,00
Reformas Elétricas	R\$	3.000,00
Outras Despesas	R\$	1.000,00
<b>Total</b>	<b>R\$</b>	<b>27.400,00</b>

Dessa forma, o valor do investimento inicial acumulado dos bens que contemplam os recursos necessários para a ampliação do negócio, totalizando R\$ 154.118,00. Sendo assim, para que a empresa tenha capital de giro para início das atividades, considerou-se um empréstimo de R\$ 170.000,00, totalizando capital de giro em R\$ 13.582,00.

Para pagamento do empréstimo, foi utilizado do modelo de pagamento do sistema PRICE de amortização, representado pelo Apêndice C, com prestações constantes de R\$ 4.720,00 mensais pagáveis em 48 parcelas a uma taxa de juros de 1,24% ao mês, totalizando R\$ 22.6602,85 ao término do pagamento do empréstimo, com carência de 4 anos para início dos pagamentos.

### 3.5.2 Dimensionamento

Para fabricação do reservatório, utilizou-se dos dados técnicos sugeridos por uma empresa referência no mercado de aquecedores solares, adotando para esse estudo o modelo de 400L. Para tanto, a Figura 11 e a Tabela 7 apresenta essas características:

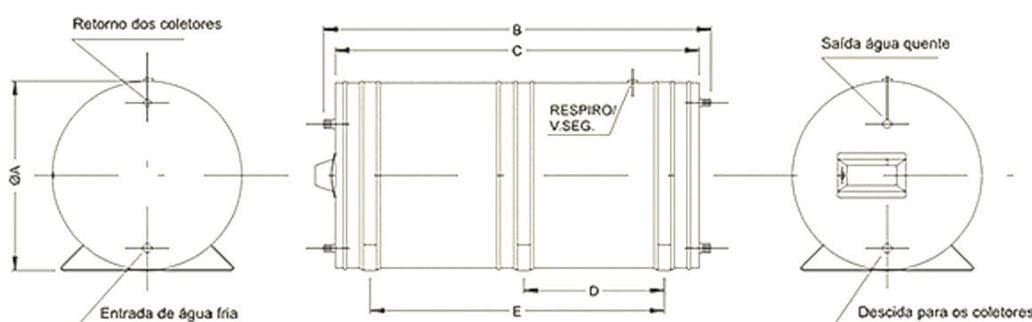


Figura 11: Dimensões do reservatório  
Fonte: Cumulus (2015)

Tabela 7: Dados técnicos de um projeto de reservatório

Volume (L)		200	300	400	500	600	800	1000	
Dimensões (mm)	ØA	560	560	730	730	730	900	900	
	B	1350	1850	1500	1800	2100	1840	2210	
	C	1150	1645	1365	1665	1965	1700	2070	
	D								Al: 1040 AC: 990
	E	940	1435	1155	1455	1755	1490	1860	
Potência apoio elétrico	(W)	2000					3000		
Corrente	(A)	9,5					14,2		
Tensão Monofásica	(V)	220							
Seção Nominal	(mm <sup>2</sup> )	0,75					1,5		
Disjuntor	(A)	10					16		
Recup. para Elevação de 30°C	litros/hora	64					86		

Volume (L)		200	300	400	500	600	800	1000	
<b>Diâmetro hidráulicos (pol. BPS)</b>	EN/SD Água Quente/Fria	1"					1 ½"		
	Ligação dos Coletores	1"							
	Respiro (BP)	Luva ½" (Fêmea)							
	V. Segurança (AP)	½"					¾"		
<b>Pressão Máx. Trabalho (mca)</b>	Baixa Pressão (BP)	5							
	Alta Pressão (AP)	40							
<b>Peso vazio (kg)</b>	Baixa pressão encap. em:	Aço pintado	48,2	63,3	70,8	82,4	94,7	112	130,9
		Alumínio	38,3	49,1	55,9	64,3	73,4	93,4	108,8
	Alta pressão encap. em:	Aço pintado	65	83,7	103	118	132	190	219
		Alumínio	56,7	73,2	90,7	104	116	171	196,5

Fonte: Cumulus (2015)

Para fabricação do coletor, utilizou-se dos dados técnicos sugeridos por uma empresa referência no mercado de aquecedores solares. Para tanto, a Figura 12 e a Tabela 8 apresenta essas características:

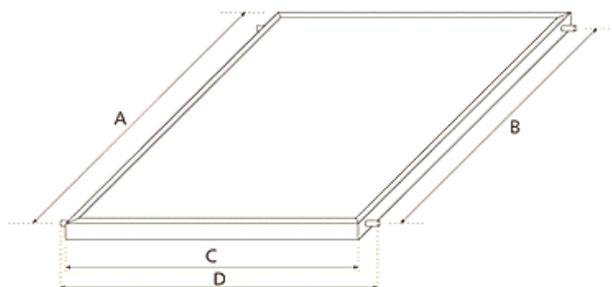


Figura 12: Dimensões coletor

Fonte: Cumulus (2015)

Tabela 8: Dados técnicos de um projeto de coletor

Coletor	100	140	140H	200	200H
Diâmetro tubos (mm)	22				
Área externa do coletor (m <sup>2</sup> )	1	1,42	1,43	1,95	1,96
Eficiência energética média (%)	62,4	62,4	62,4	62,4	62,4
Produção média mensal de energia (KWh/mês)	87,1	123,7	124,5	170	171
Produção média mensal de energia (KWh/mês.m <sup>2</sup> )	87,1	87,1	87,1	87,1	87,1
Classificação INMETRO	A	A	A	A	A
Dimensão A (mm)	936	1322	934	1822	934
Dimensão B (mm)	880	1266	880	1766	880
Dimensão C (mm)	1072	1072	1522	1072	2090
Dimensão D (mm)	1135	1135	1587	1135	2155
Pressão máxima de trabalho (mca)	40				
Peso vazio (kg)	13,3	18	19	26	26

Fonte: Cumulus (2015)

### 3.5.3 Matéria prima

Através de um modelo experimental feito pela empresa de referência de estudo, foram utilizados os dados obtidos para dimensionar o uso dos materiais necessários, seguiu-se a tabela de valores construída por uma empresa referência no setor de aquecedores solares citados no Apêndice A e B.

A partir desse modelo de referência foram levantados os materiais necessários e atribuídos à quantidade para o projeto, encontrou-se o valor total de R\$ 93,13 para o coletor e R\$ 438,27 para a fabricação do reservatório, conforme descrito na Tabela 9:

<b>Custo unitário total dos componentes</b>	
Coletor	R\$ 93,13
Reservatório	R\$ 438,27
<b>Total</b>	<b>R\$ 531,40</b>

### 3.5.4 Custos operacionais

### 3.5.5 Custos totais

Segundo Martins (2003), custo é o gasto relativo ao bem ou serviço desprendido na produção de outros bens ou serviços.

Para calcular os custos totais, diferenciou-se os gastos operacionais em custos fixos e variáveis referentes aos 6 primeiros meses, considerando os gastos mínimos necessários para o bom funcionamento da empresa. Por se tratar de uma empresa em formação, os valores foram estimados e aproximados segundo as vendas projetadas para o cenário estudado.

Adotou-se como mão de obra necessária para início da fabricação de acordo com a quantidade de vendas esperada para a média de venda relativa às vendas por semestre. Com o aumento das vendas a necessidade de colaboradores também aumentará, representa-se a mão de obra junto a evolução de vendas pela Tabela 10.

Obteve-se os valores para os custos fixos de produção aproximados para a realidade estudada pelo cenário proposto de vendas, apresentados pela Tabela 11 e a Tabela 12 para o custo variável unitário do produto.

Os gastos com energia elétrica foram calculados de acordo com a potência elétrica instalada e o tempo estimando de uso das máquinas para a produção esperada por período, apresentada no Apêndice D e E.

**Tabela 10: Número de trabalhadores requeridos**

<b>Período</b>	<b>Vendas esperadas</b>	<b>Nº de trabalhadores</b>
Semestre 1	36	3
Semestre 2	36	3
Ano 2	84	3
Ano 3	96	3
Ano 4	108	4
Ano 5	120	4
Ano 6	132	4
Ano 7	144	5
Ano 8	156	5

**Tabela 11: Custos fixos de fabricação**

<b>Descrição</b>	<b>Ano 1</b>
	<b>1º Semestre</b>
<i>Encargos Sociais</i>	R\$ 6.686,46
<i>Mão-de-Obra Adm.</i>	R\$ 19.800,00
Depreciação	R\$ 6.377,40
Despesas Bancárias	R\$ 300,00
Despesas Marketing	R\$ 800,00
Despesas Gerais	R\$ 900,00
<i>Água</i>	R\$ 600,00
<i>Correios</i>	R\$ 80,00
<i>Material de Escritório</i>	R\$ 480,00
<i>Telefone</i>	R\$ 300,00
<b>Custo Fixo Total</b>	<b>R\$ 36.323,86</b>
<b>Custo/mês</b>	<b>R\$ 6.053,97</b>

**Tabela 12: Custos variáveis de fabricação unitário**

<b>Descrição</b>	<b>Ano 1</b>
	<b>1º semestre</b>
Coletor	R\$ 93,13
Reservatório	R\$ 438,27
Energia Elétrica	R\$ 191,33
<b>Total</b>	<b>R\$ 772,73</b>

Para os próximos anos de funcionamento, adotou-se reajustes para salários, custo da matéria prima, encargos e outras despesas, segundo a estimativa de inflação dos últimos anos IPCA (Índice de Preço ao Consumidor Amplo) de 8%, de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Também se considerou o aumento da capacidade, afim de atingir as expectativas de vendas dentro da capacidade produtiva instalada até o momento.

Essa evolução e os dados serão apresentados nas próximas seções deste trabalho, tópico 3.5.8 Fluxo de caixa.

### 3.5.6 Rateio por absorção

Segundo Martins (2003), o custeio por absorção se fundamenta na distribuição de custos ou gastos aos produtos fabricados, restringindo-se ao de produção. Os gastos referentes ao setor ou processo são distribuídos para todos os produtos gerados.

Sendo assim, ao determinar o custo do produto, utilizou-se do método de rateio estudado e proposto, por absorção. Os gastos gerais variáveis da empresa e os fixos foram distribuídos segundo um critério estabelecido, tempo de produção e volume de produção respectivamente, afim de justificar os gastos decorridos para a fabricação dos componentes do produto de venda em relação aos custos total da empresa, separados pelo centro de custos: coletores e reservatórios. Por se tratar de uma microempresa em formação, não existe separação fixa dos gastos por setores e os equipamentos são compartilhados para produção de ambos os componentes.

Sendo assim, para os gastos com energia elétrica, utilizou-se do tempo disponibilizados para a produção de um produto de venda relativo a fabricação de 3 coletores e 1 reservatório, representado pela Tabela 13.

Não houve necessidade de rateio para o custo com matéria prima, pois para cada centro de custo foi incorporado o custo correspondente de seu componente fabricado.

Para os custos fixos indiretos, utilizou-se da composição de produção dos componentes produzidos por período, separados por centro de custo conforme Tabela 14.

**Tabela 13: Critério de rateio dos custos variáveis**

	<b>Horas máquina</b>	<b>%</b>	<b>Energia</b>	
Reservatório	1,4	40,00%	R\$	76,53
Coletor	2,1	60,00%	R\$	114,80
<b>Total</b>	<b>3,5</b>	<b>100%</b>	<b>R\$</b>	<b>191,33</b>

**Tabela 14: Critério de rateio custos fixos**

	<b>Quantidade/venda</b>	<b>%</b>	<b>Unidades/mês</b>
Coletor	3	75%	18
Reservatório	1	25%	6
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>24</b>

Dessa forma, seguindo os critérios de rateios para a produção dos componentes, o custo incorporado ao produto é apresentado nas Tabelas 15 e 16.

**Tabela 15: Custo do produto - rateio custos fixos**

<b>Centro de custo</b>	<b>Valor acrescido</b>	
Coletor	R\$	251,03
Reservatório	R\$	251,03
<b>Total</b>	<b>R\$</b>	<b>515,60</b>

**Tabela 16: Custo do produto com rateio dos custos variáveis**

<b>Descrição</b>	<b>Valor acumulado</b>	
Custo do Coletor	R\$	382,43
Custo do reservatório	R\$	765,84
<b>Total</b>	<b>R\$</b>	<b>1.148,26</b>

Desse modo, o custo do produto seguindo os critérios de rateios para a produção de uma venda (1 reservatório e 3 coletores), obtém-se os valores do produto apresentados na Tabela 17:

**Tabela 17: Custo do produto - aquecedor solar**

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	
Coletor	R\$	1147,29
Reservatório	R\$	765,84
<b>Total</b>	<b>R\$</b>	<b>1.913,12</b>

Esses valores significam para o projeto, o preço que cada produto de venda custa para a empresa fabricá-los. Entende-se então, segundo a lógica do preço de venda apresentado, o valor mínimo de venda de cada componente, se separado, para que a empresa consiga cobrir as despesas e custos totais durante o período.

Para análise financeira, a utilização de um método de rateio dos gastos atribuídos ao produto faz-se necessário para saber se a margem de contribuição esperada foi alcançada para venda de um componente em relação ao preço de mercado. Sem o rateio, quando se estabelece um preço de venda para o produto, não é possível prever o lucro ou prejuízo com a venda.

### **3.5.7 Preço de venda**

Afim de obter lucro, recuperar o valor investido e futuramente fazer novos investimentos, é calculado um preço de venda adequado para o produto ter espaço no mercado e gerar riqueza para a empresa.

Para isso, após calculado o custo unitário do produto, estabeleceu-se a margem de contribuição em 10% e acrescido o custo de comercialização no regime simples de 5,9% segundo o enquadramento tributário (Anexo 1), para obtenção do valor de comercialização do produto, apresentado pela Tabela 18:

**Tabela 18: Custo de venda do produto**

<b>Descrição</b>	<b>Valor Unitário</b>		<b>Total por venda</b>	
Coletor	R\$	382,43	R\$	1.364,20
Reservatório	R\$	765,84	R\$	910,62
<b>Total</b>	<b>R\$</b>	<b>1.148,26</b>	<b>R\$</b>	<b>2.274,82</b>

Através desse valor, torna-se possível determinar o fluxo de caixa, pois seguindo a expectativa de vendas, obtém-se o lucro bruto por período. Esse valor também expressa a margem de lucratividade que a empresa espera conseguir e é o parâmetro para determinar a entrada do produto no mercado em relação a seus concorrentes.

Então, como apresentado, o preço de venda de uma unidade de venda (3 coletores e 1 reservatório), estimou-se um valor de R\$ 2.274,82 por unidade.

### **3.5.8 Fluxo de caixa**

Para elaboração do fluxo de caixa, utiliza-se dos valores acima apresentados, considerando o valor do investimento inicial, previsão de vendas por período, custos fixos e variáveis, mão de obra, depreciação e taxas de impostos e lucratividade esperada.

Para representação do fluxo de caixa, foi segmentada de forma ao primeiro ano dividido semestralmente e os demais de forma anual. O valor da depreciação foi contabilizado somente a parte correspondente a esse período, sendo descontado do valor final do fluxo de caixa, uma vez que esse valor não é de fato debitado em forma de pagamento, sendo recuperado aos poucos para a substituição dos mesmos.

Os mesmos princípios de rateio, custos, e preço de venda foram adotados para os anos seguintes, considerando ainda uma taxa de reajuste da inflação de 8% sobre os custos dos componentes, salários e energia.

Após a carência do empréstimo bancário, ao 4º ano iniciou-se o pagamento da amortização, no valor fixo do sistema Price em R\$ 56.650,71 anual. Assim, podemos observar segundo nas Tabelas 19 e 20 a evolução do fluxo de caixa, fluxo de caixa acumulado com o pagamento da amortização.

**Tabela 19: Fluxo de caixa antes da carência**

Descrição		Semestre 0	Semestre 1	Semestre 2	Ano 2	Ano 3
<b>Receita Bruta</b>			<b>R\$ 81.893,51</b>	<b>R\$ 81.893,51</b>	<b>R\$ 176.757,14</b>	<b>R\$ 189.727,25</b>
Impostos	Lucro Presum.		5,9%	5,9%	5,9%	5,9%
<b>Receita Líquida (=)</b>			<b>R\$ 77.061,80</b>	<b>R\$ 77.061,80</b>	<b>R\$ 166.328,47</b>	<b>R\$ 178.533,34</b>
CPV (-)			R\$ 68.872,45	R\$ 68.872,45	R\$ 148.652,75	R\$ 159.560,61
<b>Lucro Bruto (=)</b>			<b>R\$ 40.912,94</b>	<b>R\$ 40.912,94</b>	<b>R\$ 94.030,75</b>	<b>R\$ 106.235,62</b>
Margem de Contribuição			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Despesas Operacionais (=)			R\$ 36.148,86	R\$ 36.148,86	R\$ 78.081,54	R\$ 78.081,54
	Amortização (-)					
	Depreciação (-)		R\$ 6.202,40	R\$ 6.202,40	R\$ 12.404,80	R\$ 12.404,80
	Outros (-)		R\$ 29.946,46	R\$ 29.946,46	R\$ 65.676,74	R\$ 65.676,74
<b>Lucro/Prejuízo Líquido (=)</b>		<b>-R\$ 154.118,00</b>	<b>R\$ 8.189,35</b>	<b>R\$ 8.189,35</b>	<b>R\$ 17.675,71</b>	<b>R\$ 18.972,72</b>
Depreciação (+)			R\$ 6.202,40	R\$ 6.202,40	R\$ 12.404,80	R\$ 12.404,80
<b>Fluxo de Caixa Líquido do período</b>			<b>R\$ 14.391,75</b>	<b>R\$ 14.391,75</b>	<b>R\$ 30.080,51</b>	<b>R\$ 31.377,52</b>
<b>Fluxo de Caixa ajustado ao capital de giro</b>			<b>R\$ 30.273,75</b>	<b>R\$ 44.665,50</b>	<b>R\$ 74.746,02</b>	<b>R\$ 106.123,54</b>
<b>Acumulado</b>			<b>R\$ 14.391,75</b>	<b>R\$ 28.783,50</b>	<b>R\$ 58.864,02</b>	<b>R\$ 90.241,54</b>

**Tabela 20: Fluxo de caixa a partir da carência**

Descrição		Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
<b>Receita Bruta</b>		<b>R\$ 213.456,03</b>	<b>R\$ 236.663,69</b>	<b>R\$ 250.826,81</b>	<b>R\$ 284.955,27</b>	<b>R\$ 297.987,38</b>
Impostos	Lucro Presum.	5,9%	5,9%	6,3%	6,3%	6,3%
<b>Receita Líquida (=)</b>		<b>R\$ 200.862,12</b>	<b>R\$ 222.700,53</b>	<b>R\$ 235.024,72</b>	<b>R\$ 267.003,09</b>	<b>R\$ 279.214,18</b>
CPV (-)		R\$ 179.516,52	R\$ 199.034,16	R\$ 209.942,04	R\$ 238.507,56	R\$ 249.415,44
<b>Lucro Bruto (=)</b>		<b>R\$ 110.906,76</b>	<b>R\$ 132.745,17</b>	<b>R\$ 145.069,36</b>	<b>R\$ 159.390,09</b>	<b>R\$ 171.601,18</b>
Margem de Contribuição		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
Despesas Operacionais (=)		R\$ 104.923,93	R\$ 104.923,93	R\$ 104.923,93	R\$ 125.519,80	R\$ 125.519,80
	Amortização (-)	R\$ 56.650,71	R\$ 56.650,71	R\$ 56.650,71	R\$ 56.650,71	R\$ -
	Depreciação (-)	R\$ 12.404,80				
	Outros (-)	R\$ 35.868,42	R\$ 35.868,42	R\$ 35.868,42	R\$ 56.464,29	R\$ 113.115,00
<b>Lucro/Prejuízo Líquido (=)</b>		<b>R\$ 21.345,60</b>	<b>R\$ 23.666,37</b>	<b>R\$ 25.082,68</b>	<b>R\$ 28.495,53</b>	<b>R\$ 29.798,74</b>
Depreciação (+)		R\$ 12.404,80				
<b>Fluxo de Caixa Líquido do período</b>		<b>-R\$ 22.900,31</b>	<b>-R\$ 20.579,54</b>	<b>-R\$ 19.163,23</b>	<b>-R\$ 15.750,39</b>	<b>R\$ 42.203,54</b>
<b>Fluxo de Caixa ajustado ao capital de giro</b>		<b>R\$ 83.223,23</b>	<b>R\$ 62.643,69</b>	<b>R\$ 43.480,46</b>	<b>R\$ 27.730,07</b>	<b>R\$ 69.933,61</b>
<b>Acumulado</b>		<b>R\$ 67.341,23</b>	<b>R\$ 46.761,69</b>	<b>R\$ 27.598,46</b>	<b>R\$ 11.848,07</b>	<b>R\$ 54.051,61</b>

### 3.5.9 Avaliação dos indicadores financeiros de viabilidade

Para tomada de decisão sobre um investimento, faz-se necessário o estudo de ferramentas de análise sobre o capital investido, afim de obter informações sobre o risco ou viabilidade do negócio.

Foram estabelecidos os indicadores Taxa Interna de Retorno (TIR), Payback e Valor Presente Líquido (VPL) para estudo total do investimento no período estimado de 8 anos, e Lucratividade, Ponto de Equilíbrio para cada período previsto.

O cálculo do Payback expressa o período de tempo necessário para o lucro acumulado gerado igualar o investimento inicial. Para isso, utilizou-se dos fluxos de caixas descontados, sendo feita a operação do acúmulo dos lucros por período diminuído do investimento inicial. Dessa

forma conseguiu-se observar o período em que ocorre a inversão do caixa acumulado de negativo para positivo. Ou seja, é a transição do período 7 para o 8 atinge o montante necessário igual ao investimento inicial, como podemos observar na Tabela 21:

**Tabela 21: Análise do Payback descontado**

<b>Período</b>	<b>Fluxo de caixa descontado</b>	
<b>Semestre 0</b>	-R\$	154.118,00
<b>Semestre 1</b>	-R\$	145.928,65
<b>Semestre 2</b>	-R\$	137.739,30
<b>Ano 2</b>	-R\$	120.063,58
<b>Ano 3</b>	-R\$	101.090,86
<b>Ano 4</b>	-R\$	79.745,26
<b>Ano 5</b>	-R\$	55.965,79
<b>Ano 6</b>	-R\$	30.883,11
<b>Ano 7</b>	-R\$	2.387,58
<b>Ano 8</b>	R\$	27.411,16

Através da equação do Payback descontado, atinge-se o valor igual a 7,09. Esse valor corresponde ao 7 período inteiro mais 0,09 do próximo período, o que totaliza 1 mês e 2 dias do período 8 para que o montante arrecadado se iguale ao investimento inicial.

Entende-se que a partir dessa data, o fluxo de caixa que a empresa arrecadar está livre de outras diluições, visto que já efetuou o pagamento da dívida bancária.

Ao analisar esse indicador, é perceptível que para as suposições de vendas estudadas nesse cenário, considera-se arriscado o investimento por levar mais de sete anos até obter o retorno efetivo do valor do empréstimo. Cabe ressaltar que o cenário estudado está com projeções não-otimistas referentes ao mercado.

Como meio de análise das taxas, estudou-se o método da Taxa Interna de Retorno (TIR) afim de se obter um valor em que os descontos do fluxo de caixa retornam um valor igual a zero no Valor Presente Líquido. Em outras palavras, se o resultado da TIR for maior ou igual à taxa de retorno esperado, significa que o investimento é viável, dentro dos parâmetros estabelecidos pelo investidor.

Assim, utilizando a formula da TIR do Excel 2013, chegou-se a um valor de 3,39%.

Segundo a teoria apresentada pelo Sebrae (2013), uma micro e pequena empresa em grande maioria apresenta uma TIR com variação de 2% a 4% o que retornaria o valor do investimento em cerca de 40 meses. Como observado, o estudo apresenta uma taxa considerado normal para o investimento, porém o tempo de retorno observado pelo Payback não está de acordo com o

pressuposto da literatura. Sendo assim, para obter melhores certezas sobre o projeto, é necessário analisar outros aspectos do investimento.

Ao analisar o indicador do Valor Presente Líquido (VPL), que expressa o valor relativo do fluxo de caixa na data atual em relação ao valor investido e o retorno esperado, observou-se que o VPL retornaria valor nulo, tornando-se indiferente, a uma taxa esperada de retorno encontrada de 3,39%.

Segundo a literatura de Ramos (2007), entende-se através desse valor que se a expectativa do negócio for de um retorno maior que 3,39% o VPL retornará valores negativos, orientando que a aplicação não é vantajosa, indicando que a taxa de renda é menor que a taxa de atratividade. Por se tratar de uma microempresa, ao avaliar o possível retorno no período de 8 anos, obter cerca de 3,39% de retorno, não se considera o investimento atrativo para uma projeção de vendas baixa.

Ainda que ao considerar que o retorno do investimento for atrativo para uma taxa de 2,5% que segundo o Sebrae (2013) é uma taxa considerada normal para empresas em formação, o valor presente acumulado no período de 8 anos, têm-se um índice de lucratividade de 1,04. Ou seja, para cada R\$ 1,00 investido, têm-se um retorno de somente R\$ 1,04, segundo observado na Tabela 22:

**Tabela 22: Valor presente e Índice de lucratividade para taxa 2,5%**

<b>Período</b>	<b>Fluxo caixa no V.P.</b>
Semestre 0	-R\$ 154.118,00
Semestre 1	R\$ 7.989,61
Semestre 2	R\$ 7.989,61
Ano 2	R\$ 16.824,00
Ano 3	R\$ 17.618,06
Ano 4	R\$ 19.338,06
Ano 5	R\$ 20.917,62
Ano 6	R\$ 21.628,72
Ano 7	R\$ 23.972,30
Ano 8	R\$ 24.457,21
<b>Valor Presente acumulado</b>	<b>R\$ 160.735,19</b>
<b>Valor Presente Líquido</b>	<b>R\$ 6.455,80</b>
<b>Índice de lucratividade</b>	<b>R\$ 1,04</b>

De forma comparativa entre o cenário e os resultados obtidos com o referencial teórico apresentado pelo Sebrae (2013), o índice de lucratividade encontra-se abaixo do esperado e tão pouca satisfaz as expectativas do investidor.

Para um investidor, o tempo de retorno para o capital investido a uma taxa pouco atrativa, pode-se considerar o investimento arriscado para o cenário acima estudado. Sendo assim, a aplicação não é favorável, visto que o acúmulo de capital é lento.

Cabe ressaltar que os dados obtidos são embasados em expectativas de outras empresas referências do setor, o que restringe a pesquisa a esses dados secundários.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de ferramentas de análise financeira mostra-se cada vez mais um importante instrumento para determinar níveis de atratividade positivos e diminuir as incertezas sobre para o negócio. Estudar os conceitos relativos ao investimento inicial, custeio da produção e projetar um cenário para os primeiros anos da empresa produz uma visibilidade do sucesso que a empresa pode obter.

Através desse trabalho foi possível levantar os dados essenciais e necessários para a ampliação de uma empresa de negócios sustentáveis para iniciar a fabricação dos componentes e montagem de aquecedor solar, avaliando a viabilidade através de indicadores financeiros como VPL, TIR, Payback e Lucratividade, observando o valor do investimento, fluxo de caixa projetados até o período de débito do valor necessário investido.

Fica constatado que através das análises feitas e estudo dos indicadores de viabilidade, que a aplicação em questão é duvidosa para implantação se seguir as projeções mínimas de crescimento e custos de operação discriminados nesse trabalho, o que limita o projeto nas variáveis exploradas. Isso se justifica pois através dos dados obtidos da Lucratividade, TIR, VPL e Payback lento, no cenário estudado, não apresentarem valores convincentes e oportuno. Embora, como projeto não gera prejuízo ao investidor, em considerações de previsão de vendas maiores que as estudadas e apresentadas nesse trabalho, o investimento se tornará atrativo. Se analisar o fluxo de caixa, nos primeiros períodos, o emprego da atividade de venda do coletor consegue gerar riqueza ao investidor, visto que não acontece o débito da amortização. Uma vez quitado, para próximos balanços financeiros e seguindo as projeções poderíamos evidenciar uma melhora no retorno do capital.

O trabalho contempla os questionamentos sobre a abordagem financeira da empresa estimada para um cenário observado necessário para sua criação com referência a dados obtidos pela DASOL, porém não houve estudo mercadológico na região de inserção da empresa proposta para análise de aceitação do produto em questão. Para melhores análises de cenários, considera-se necessária uma pesquisa de mercado, correlacionando a demanda de mercado em relação a parcela de mercado almejada, livre ou não da concorrência.

O dimensionamento do setor produtivo para as máquinas para a capacidade produtiva está de acordo com as exigências propostas pelo estudo, e dessa forma os rateios para o método de custeio por absorção foram utilizados de tempos adequados baseados em estimativas comparadas com testes realizados pela empresa objeto de estudo.

Na fabricação dos coletores, existe também a opção de os fabricar com tubos à vácuo. Essa opção não foi aderida ao negócio por se tratar de uma tecnologia diferente das comumente usadas no Brasil sendo mais dispendiosa financeiramente e requer produção de maior escala para compensá-la, exigindo mão de obra especializada.

Sugere-se também um estudo sobre o produto e formas de criação do projeto com materiais recicláveis e/ou desenvolvimento de novas tecnologias para otimização do produto, que possam refletir na qualidade e/ou custos do projeto, além de acompanhar com isso um marketing positivo para o produto.

## 5 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Elisson de. Análise comparativa: Tabelas Price e SAC. 2012. Disponível em: <<http://profelisson.com.br/2012/01/16/tabela-price-e-sac-parte-1/>>. Acesso em: 18 out. 2015
- BARBOSA, Vanessa. A nova era da energia renovável já começou no Brasil. 2015. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/a-nova-era-da-energia-renovavel-ja-comecou-no-brasil>>. Acesso em: 26 jun. 2015.
- BRASIL. Constituição (1976). Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. DISPÕE SOBRE AS SOCIEDADES POR AÇÕES. Lei das Sociedades Anônimas. Brasília, Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6404compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404compilada.htm)>. Acesso em: 19 nov. 2015.
- CREPALDI, Silvio Aparecido – Curso Básico de Contabilidade de Custos – São Paulo: Atlas, 2004.
- CUMULUS. Dados técnicos - aquecedor solar. Disponível em: <[http://www.cumulus.com.br/br/prod\\_res\\_solar\\_reservatorios\\_dados.php](http://www.cumulus.com.br/br/prod_res_solar_reservatorios_dados.php)>. Acesso em: 10 out. 2015.
- DASOL. Dados de mercado - DASOL. Disponível em: <<http://www.dasolabrava.org.br/informacoes/dados-de-mercado/>>. Acesso em: 04 out. 2015.
- DUARTE, Marcos. Amortização. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/economia/amortizacao/>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo – SP: Atlas, 2007.
- GITMAN, Lawrence J. Princípios de Administração Financeira, 7ª ed. São Paulo: HARBRA, 2002. 841 p.
- HILL, Peter. Capital Stocks, Capital Services and Depreciation. Norwich, 1999. Disponível em <http://www.oecd.org/std/na/2549891.pdf> (consulta em 19/11/2015)
- IBGE. IPCA fica em 0,22% em outubro. 2015. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=3024&busca=1&t=ipca-outubro-fica-0-82>>. Acesso em: 13 nov. 2015.
- KUHNEN, OSMAR LEONARDO. Matemática Financeira aplicada e Análise de Investimentos. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- MACIEL, Andréia Marques. Análise contábil Módulo 3.1. In: MACIEL, Andréia Marques. Contabilidade e análise de custos. Ribeirão Preto: Uniseb, 2011. Cap. 3. p. 41-62.
- MARTINS, Eliseu. Contabilidade de Custos. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MENIN, Rubens. Mercado Imobiliário e mais: Tabela Price – Algumas Vantagens Comparativas. Disponível em: <<http://blogrubensmenin.com.br/tabela-price-algumas-vantagens-comparativas>>. Acesso em: 1 ago. 2013.
- MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais. 1. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2002.
- NETO, A. Finanças corporativas e valor. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- PACHECO, E.P. Seleção e custo operacional de máquinas agrícolas. Rio Branco: Embrapa-Acre, 2000.

PLACSOL. Brasil é quinto em ranking de coletores solares da IEA. 2015. Disponível em: <<http://placsol.com.br/brasil-e-quinto-em-ranking-de-coletores-solares-da-iea/>>. Acesso em: 22 jul. 2015.

PORTAL BRASIL (Org.). Energia solar pode reduzir consumo elétrico em até 17%. 2014. Ministério do meio ambiente. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2011/07/energia-solar-pode-reduzir-consumo-eletrico-em-ate-17>>. Acesso em: 24 nov. 2015.

RAMOS, André da Costa. UTILIZAÇÃO DAS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE RISCO COMO AUXÍLIO NAS DECISÕES DE INVESTIMENTO DE CAPITAL. Disponível em: <http://www.estacio.br/graduacao/administracao/artigos.asp>. Acesso em: 15 jul. 2015

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Simples - Microempresa (ME) e Empresa de Pequeno Porte (EPP): Percentuais aplicáveis às EPP, quando contribuintes do IPI. 2015. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/pessoajuridica/dipj/2005/pergresp2005/pr108a200.htm>>. Acesso em: 27 out. 2015.

ROZENFELD. H. et al. Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SEBRAE (Comp.). Artigos para micro e pequenas empresas: Sua empresa é lucrativa? 2007. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/newart/default.asp?materia=14912>>. Acesso em: 25 out. 2015.

SEBRAE (Comp.). Como elaborar um plano de negócios: Preço de venda. 2013. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/Como-elaborar-um-plano-de-negocio>>. Acesso em: 26 ago. 2015

TANCREDI, Marcio; ABBUD, Omar Alves. POR QUE O BRASIL ESTÁ TROCANDO AS HIDRELÉTRICAS E SEUS RESERVATÓRIOS POR ENERGIA MAIS CARA E POLUENTE? Disponível em: <<http://docplayer.com.br/23657-Textos-para-discussao-128.html>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

VENDITE, Laércio Luis. Matemática Financeira: Capítulo IV - Sistemas de Amortização. 2010. Disponível em: <<http://www.ime.unicamp.br/~vendite/matfin2010.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2015.

YIN, Robert K. Estudo de caso – planejamento e métodos. (2Ed.). Porto Alegre: Bookman. 2001.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A: Matéria prima dos coletores

Descrição	Quantidade por Coletor	Preço Unitário (R\$)	Total por Coletor (R\$)
Lateral em poliuretano medindo 40mm x 954mm x 20mm - Aluminizada	2	R\$ 0,65	1,30
Cabeceira em poliuretano medindo 40mm x 1004mm x 20mm - Aluminizada	2	R\$ 0,65	1,30
Poliuretano do coletor térmico - Polioli	0,6	R\$ 9,80	5,88
Poliuretano do coletor térmico - Isocianato	0,5	R\$ 9,80	4,90
Chapa de fundo em poliuretano medindo 954mm x 954mm x 20mm - Aluminizada	1	14,56	14,56
Tubo em alumínio 9,50x1000x0,40mm	6	R\$ 6,50	39,00
Lateral em alumínio medindo 1000 x 1000 x 55 x 14,8mm - Peso: 0,252 kg (300g)	1	R\$ 9,70	9,70
Chapa de fundo em alumínio medindo 1000 x 1000 x 0,40mm - Peso: 1,250 kg	1	R\$ 12,35	12,35
Cabeceira de encaixe do perfil em plástico	6	R\$ 0,50	3,00
Rebite POP 3.2 x 10.2	10	R\$ 0,05	0,50
Anel plástico de acabamento da saída do tubo de distribuição na lateral do coletor	2	R\$ 0,20	0,40
Parafuso Panela Phillips Alt Tar Zincado 4,2 x 13,0mm	2	R\$ 0,12	0,24
<b>Total</b>			<b>93,13</b>

**APÊNDICE B: Matéria prima dos reservatórios**

Descrição	Quantidade por Reservatório	Preço Unitário (R\$)	Total por Reservatório (R\$)
Pé em plástico vacuoformado	4	R\$ 23,45	93,80
Cinta plástica com selos	2	R\$ 1,80	3,60
Chapa em aço inox AISI 304 para corpo do reservatório interno nº 26	8	R\$ 16,60	132,80
Chapa em aço inox AISI 304 para as tampas do reservatório externo nº 24	4	R\$ 16,60	66,40
Tubos em aço inox AISI 304 para entrada/saída do reservatório 31,75 x 2,00 Polido	0,4	R\$ 29,00	11,60
Tubo em aço inox para a resistência elétrica - 1.1/2" sch 10	0,15	R\$ 55,00	8,25
Tubo em aço inox para a sonda do termostato - 1/2" x 1,00 Polido	0,2	R\$ 7,60	1,52
Poliuretano do reservatório térmico - Polioli	1,8	R\$ 9,80	17,64
Poliuretano do reservatório térmico - Isocianato	1,7	R\$ 9,80	16,66
Solda Mig	0,12	R\$ 150,00	18,00
Termostato	1	R\$ 12,00	12,00
Resistência elétrica de 3.000W bivolt 110/220V	1	R\$ 56,00	56,00
<b>Total</b>			<b>438,27</b>

**APÊNDICE C: Sistema PRICE de amortização**

<b>Empréstimo:</b>	R\$	170.000,00	<b>Nº de parcelas</b>	48
		<b>Taxa de juros:</b>	1,2400%	
<b>n</b>	<b>Juros</b>	<b>Amortecimento saldo devedor</b>	<b>Pagamento</b>	<b>SD</b>
<b>0</b>	0,00			R\$ 170.000,00
1	2108,00	2612,89	R\$ 4.720,89	R\$ 167.387,11
2	2075,60	2645,29	R\$ 4.720,89	R\$ 164.741,81
3	2042,80	2678,09	R\$ 4.720,89	R\$ 162.063,72
4	2009,59	2711,30	R\$ 4.720,89	R\$ 159.352,42
5	1975,97	2744,92	R\$ 4.720,89	R\$ 156.607,50
6	1941,93	2778,96	R\$ 4.720,89	R\$ 153.828,54
7	1907,47	2813,42	R\$ 4.720,89	R\$ 151.015,12
8	1872,59	2848,31	R\$ 4.720,89	R\$ 148.166,81
9	1837,27	2883,62	R\$ 4.720,89	R\$ 145.283,19
10	1801,51	2919,38	R\$ 4.720,89	R\$ 142.363,81
11	1765,31	2955,58	R\$ 4.720,89	R\$ 139.408,22
12	1728,66	2992,23	R\$ 4.720,89	R\$ 136.415,99
13	1691,56	3029,33	R\$ 4.720,89	R\$ 133.386,66
14	1653,99	3066,90	R\$ 4.720,89	R\$ 130.319,76
15	1615,97	3104,93	R\$ 4.720,89	R\$ 127.214,83
16	1577,46	3143,43	R\$ 4.720,89	R\$ 124.071,40
17	1538,49	3182,41	R\$ 4.720,89	R\$ 120.889,00
18	1499,02	3221,87	R\$ 4.720,89	R\$ 117.667,13
19	1459,07	3261,82	R\$ 4.720,89	R\$ 114.405,31
20	1418,63	3302,27	R\$ 4.720,89	R\$ 111.103,04
21	1377,68	3343,22	R\$ 4.720,89	R\$ 107.759,83
22	1336,22	3384,67	R\$ 4.720,89	R\$ 104.375,15
23	1294,25	3426,64	R\$ 4.720,89	R\$ 100.948,51
24	1251,76	3469,13	R\$ 4.720,89	R\$ 97.479,38
25	1208,74	3512,15	R\$ 4.720,89	R\$ 93.967,23
26	1165,19	3555,70	R\$ 4.720,89	R\$ 90.411,54
27	1121,10	3599,79	R\$ 4.720,89	R\$ 86.811,75
28	1076,47	3644,43	R\$ 4.720,89	R\$ 83.167,32
29	1031,27	3689,62	R\$ 4.720,89	R\$ 79.477,70
30	985,52	3735,37	R\$ 4.720,89	R\$ 75.742,33
31	939,20	3781,69	R\$ 4.720,89	R\$ 71.960,64
32	892,31	3828,58	R\$ 4.720,89	R\$ 68.132,06
33	844,84	3876,06	R\$ 4.720,89	R\$ 64.256,01
34	796,77	3924,12	R\$ 4.720,89	R\$ 60.331,89
35	748,12	3972,78	R\$ 4.720,89	R\$ 56.359,11
36	698,85	4022,04	R\$ 4.720,89	R\$ 52.337,07
37	648,98	4071,91	R\$ 4.720,89	R\$ 48.265,16
38	598,49	4122,40	R\$ 4.720,89	R\$ 44.142,75
39	547,37	4173,52	R\$ 4.720,89	R\$ 39.969,23
40	495,62	4225,27	R\$ 4.720,89	R\$ 35.743,96
41	443,23	4277,67	R\$ 4.720,89	R\$ 31.466,29
42	390,18	4330,71	R\$ 4.720,89	R\$ 27.135,58
43	336,48	4384,41	R\$ 4.720,89	R\$ 22.751,17
44	282,11	4438,78	R\$ 4.720,89	R\$ 18.312,39
45	227,07	4493,82	R\$ 4.720,89	R\$ 13.818,57
46	171,35	4549,54	R\$ 4.720,89	R\$ 9.269,03
47	114,94	4605,96	R\$ 4.720,89	R\$ 4.663,07
48	57,82	4663,07	R\$ 4.720,89	-R\$ 0,00
<b>Montante do pagamento:</b>			<b>R\$ 226.602,85</b>	

**APÊNDICE D: Consumo elétrico dos maquinários em Watts**

<b>Descrição</b>	<b>Potencia elétrica Watts</b>
Guilhotina e Calandra	0
Máquina de soldagem	5200
Matriz Prensa Duplo Estágio	0
Solda Tig portátil	20000
Serra de bancada para chapas	1500
Coquilha (MOLDE)	0
Injetora de P.U.	1500
Serra Policorte para tubos	2200
Furadeira de bancada	250
Prensa Excêntrica de 5 a 15 T.	5500
Solda Ultrassom	1600
Compressor de ar de 45 a 60 pés	5000
Ferramentas	0
<b>Total</b>	<b>42750</b>

**APÊNDICE E: Custo com energia elétrica por período**

	<b>Custo Kw/hr</b>	<b>Gasto das máquinas Kw/hr</b>	<b>Tempo de produção em horas</b>	
	R\$ 0,75	42,75	3,5	
	<b>Nº vendas</b>	<b>Hora máquina (Hr)</b>	<b>Consumo por período (Kw)</b>	<b>Custo por período</b>
<b>Semestre 1</b>	36	126	5386,5	R\$ 4.017,90
<b>Semestre 2</b>	36	126	5386,5	R\$ 4.017,90
<b>Ano 2</b>	84	294	12568,5	R\$ 9.375,10
<b>Ano 3</b>	96	336	14364	R\$ 10.714,39
<b>Ano 4</b>	108	378	16159,5	R\$ 12.053,69
<b>Ano 5</b>	120	420	17955	R\$ 13.392,99
<b>Ano 6</b>	132	462	19750,5	R\$ 14.732,29
<b>Ano 7</b>	144	504	21546	R\$ 16.071,59
<b>Ano 8</b>	156	546	23341,5	R\$ 17.410,89

**APÊNDICE F – Roteiro de Entrevista**

**1- Informação da empresa**

Nome da empresa:

Segmento de atuação:

Principais Linhas de Produtos:

Quanto tempo a empresa está no mercado:

## **2- Informações do Respondente**

Nome do Respondente:

Formação:

Cargo Exercido:

Tempo de Empresa:

## **3- Informações sobre o objeto de estudo**

O que se espera desenvolver na empresa de estudo?

O que te motivou a querer expandir o negócio?

Qual o objetivo ou estratégia da empresa que se espera alcançar?

Quem é o público alvo?

Quanto você está disposto a investir para criação da empresa?

Como se espera realizar a produção do produto?

Já possui algum equipamento e estrutura para o empreendimento?

Como funciona a venda do produto coletor solar e reservatório? São vendidos separados?

Possui uma projeção de vendas do produto?

Quanto se espera obter de lucro com a venda do produto?

Quais os componentes necessários para a fabricação do produto?

Qual o tempo de fabricação de cada componente?

Você acha que necessita conhecer mais como funciona o seu negócio?

Quais aspectos precisa conhecer?

Que tipo de aprimoramento está precisando?

## ANEXO

**ANEXO 1: Percentual aplicáveis às empresas de pequeno porte (EPP), quando contribuintes do IPI no regime simples**

Receita Bruta Acumulada (em R\$)	Alíquotas
Até 240.000,00	5,9%
De 240.000,01 a 360.000,00	6,3%
De 360.000,01 a 480.000,00	6,7%
De 480.000,01 a 600.000,00	7,1%
De 600.000,01 a 720.000,00	7,5%
De 720.000,01 a 840.000,00	7,9%
De 840.000,01 a 960.000,00	8,3%
De 960.000,01 a 1.080.000,00	8,7%
De 1.080.000,01 a 1.200.000,00	9,1%
Acima de 1.200.000,00	10,92%

Fonte: Receita Federal do Brasil (2015)

**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**