CIRILLO LUCCHIN

PLANO DE NEGÓCIO PARA EMPRESA DE COMERCIALIZAÇÃO DE PAINÍES FOTOVOLTAICOS

Trabalho apresentado ao curso MBA em Gestão Estratégica de Empresas, Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management da Fundação Getulio Vargas, como pré-requisito para a obtenção do Titulo de Especialista.

Jose Carlos Franco de Abreu Filho

Coordenador Acadêmico Executivo

Gianfranco Muncinelli

Orientador

Curitiba – PR

2017

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

PROGRAMA FGV MANAGEMENT

MBA EM GESTÃO ESTRATÉGICA DE EMPRESAS

O Trabalho de Conclusão de Curso, **Plano de Negócio para empresa de comercialização de Painéis Fotovoltaicos,** elaborado por Cirillo Lucchin e aprovado pela Coordenação Acadêmica, foi aceito como pré-requisito para a obtenção do certificado do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* MBA em Gestão Estratégica de Empresas, Nível de Especialização, do Programa FGV Management.

Data da Aprovação: Curitiba, 14/10/2017

Jose Carlos Franco de Abreu Filho

Coordenador Acadêmico Executivo

Gianfranco Muncinelli

Orientador

TERMO DE COMPROMISSO

O aluno Cirillo Lucchin, abaixo assinado, do curso de MBA em Gestão Estratégica de Empresas, Turma 4/15 do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada ISAE, no período de 10/2015 a 08/2017, declara que o conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Plano de Negócio para Empresa de Comercialização de Painéis Fotovoltaicos, é autêntico e original.

Curitiba, 14/10/2017

_____

Cirillo Lucchin

Dedico esse trabalho ao meu pai, Fernando Lucchin, a minha mãe, Adriana Cristine Lucchin, e ao meu irmão, Giovanni Lucchin, que estiveram ao meu lado e sempre me apoiaram, principalmente nos momentos de maior dificuldade, ajudando a tornar possível mais essa conquista.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ENERGIA CONSUMIDA NO MUNDO.....14
FIGURA 2 - IRRADIAÇÃO NO BRASIL.....15
FIGURA 3 - IRRADIAÇÃO NA ALEMANHA.....15
FIGURA 4 – IRRADIAÇÃO NO PARANÁ.....19
FIGURA 5 – CONEXÕES DE MICRO GERAÇÃO NO BRASIL.....22
FIGURA 6 – CONEXÕES DE MICRO GERAÇÃO POR ESTADO.....23
FIGURA 7 – EMPRESAS DE ENERGIA SOLAR NO PARANÁ.....25
FIGURA 8 – VELOCIDADE DO VENTO NO BRASIL.....27
FIGURA 9 – PAINEL DE SILÍCIO MONOCRISTALINO.....29
FIGURA 10 – PAINEL DE SILÍCIO POLICRISTALINO.....30
FIGURA 11 – VARIAÇÃO DA IRRADIÂNCIA SOLAR SOBRE A CURVA I-V DE UM MÓDULO DE SILÍCIO A 25 °C.....30
FIGURA 12 - PAINÉIS NO TELHADO.....31
FIGURA 13 - PAINÉIS NO SOLO.....31
FIGURA 14 – INVERSOR.....32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DE IMÓVEIS.....18
TABELA 2 - PREÇOS PAINÉIS SOLARES.....20
TABELA 3 - PREÇOS INVERSORES.....20
TABELA 4 – POPULAÇÃO DAS CIDADES NO PARANÁ.....24
TABELA 5 - ESTIMATIVA DE VENDAS NAS CIDADES EM 2017.....24
TABELA 6 - ESTIMATIVA DE EMPRESAS NAS PRINCIPAIS CIDADES.....26
TABELA 7 - EFICIÊNCIA DE MÓDULOS DE DIFERENTES TECNOLOGIAS.....29
TABELA 8 – INVESTIMENTO INICIAL.....37
TABELA 9 - DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DE EXERCÍCIO.....38
TABELA 10 – ALÍQUOTA DO SIMPLES NACIONAL.....39
TABELA 11 - FLUXO DE CAIXA DO 1° MÊS.....40
TABELA 12 - FLUXO DE CAIXA DO 2° MÊS.....41
TABELA 13 – SALDO FINAL DOS 12 MESES.....42
TABELA 14 – PAYBACK.....42
TABELA 15 – VALOR PRESENTE LIQUIDO.....42
TABELA 16 – TAXA INTERNA DE RETORNO.....43
TABELA 17 - DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DE EXERCÍCIO PESSIMISTA.....44
TABELA 18 - FLUXO DE CAIXA DO 1° MÊS PESSIMISTA.....45
TABELA 19 - FLUXO DE CAIXA DO 2° MÊS PESSIMISTA.....46
TABELA 20 – PAYBACK PESSIMISTA.....47
TABELA 21 – VALOR PRESENTE LIQUIDO PESSIMISTA.....47
TABELA 22 – TAXA INTERNA DE RETORNO PESSIMISTA.....48
TABELA 23 - DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DE EXERCÍCIO OTIMISTA.....49
TABELA 24 - FLUXO DE CAIXA DO 1° MÊS OTIMISTA.....50
TABELA 25 - FLUXO DE CAIXA DO 2° MÊS OTIMISTA.....51

LISTA DE SIGLAS

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica

COPEL – Companhia Paranaense de Energia

CBEE – Centro Brasileiro de Energia Eólica

DRE – Demonstração de Resultado do Exercício

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

TIR – Taxa Interna de Retorno

VPL – Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1. SUMÁRIO EXECUTIVO 10
2. A EMPRESA – DESCRIÇÃO GERAL 12
3. ANÁLISE DE MERCADO 14
   3.1 ANÁLISE SETORIAL 16
   3.2 ANÁLISE DA DEMANDA 19
   3.3 ANÁLISE DA CONCORRÊNCIA 25
4. OFERTA DA EMPRESA 28
5. PLANO OPERACIONAL 34
6. PLANO FINANCEIRO 37
   6.1 ANÁLISE DE VIABILIDADE 42
   6.1 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE 44
7. CONCLUSÃO 53
8. REFERENCIAS 55
9. ANEXOS. 57

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Este documento tem por objetivo analisar a viabilidade financeira de uma empresa de comercialização de sistemas de geração de energia elétrica utilizando a energia solar.

Será apresentada a descrição da empresa, onde terá informações como qual a necessidade de ter uma empresa como essa no mercado, além de uma síntese da situação que estará inserida essa empresa, com atuais necessidades e produtos a serem comercializados.

A analise de mercado irá mostrar o quanto esse mercado está em crescimento, contendo dados do investimento que o país está fazendo, e o quanto isso deve aumentar nos próximos anos, tratando-se de um país com grande disposição de energia solar comparado a grandes produtores mundiais de energia dessa fonte.

Desde a recente regulamentação da Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) ainda recente, em 2012, da geração distribuída de energia elétrica, onde até então havia poucos sistemas desse instalados pelo país, passou a ter um crescimento exponencial da potência instalada no país, tornando essa uma nova oportunidade de mercado.

Serão analisados dados sobre estimativa do crescimento na necessidade desses sistemas pelo país, utilizando proporções para definir este para o Paraná, e para algumas das principais cidades do estado. Para essas cidades será apresentado outros dados como o potencial de venda, o custo médio de um imóvel, a quantidade de concorrência para cada uma, com a finalidade de definir a melhor cidade para se estabelecer essa empresa.

A forma de como essa empresa deverá operar estará descrito, explicando como deverão ser feitos os procedimentos como para o *marketing*, operações para venda, distribuição e instalação dos equipamentos, assim como toda a infraestrutura e recursos humanos necessários para isso.

Para melhor conhecimento do produto que será comercializado, uma descrição dos mesmos, com as principais diferenças entre suas tecnologias e de que forma essas podem ser utilizadas, assim como a melhor forma de vendê-las.

Um plano financeiro utilizando preços encontrados no mercado e considerando custos já estimados para a operação e também os custos iniciais serão apresentados para cada cidade analisada.

Além de um estimado fluxo de caixa para diferentes meses e o demonstrativo de resultado do exercício para as diferentes cidades analisadas, indicativos irão mostrar o retorno que esse investimento irá trazer, além de que em qual cidade esse retorno será mais atrativo. Mostrando com número que esse é um investimento rentável e que deve ser feito.

O projeto se mostra viável para todas as cidades analisadas, com melhor resultado em Cascavel, onde a TIR ficou em 15,01% e o menor tempo de *payback* entre as cidades, sendo esse de 6 meses. A menor TIR ficou para a cidade de Londrina, sendo de 7,39%, o que ainda viabilizaria o projeto.

2. A Empresa – Descrição Geral

Como uma forma de investimento e segurança com relação à conta de luz, diminuindo a influencia de inflação e bandeiras tarifaria para clientes da rede de distribuição de energia, e considerando a resolução normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) número 482/12, que permite a geração e consumo de energia própria em qualquer cliente conectado à rede elétrica, uma possibilidade é a venda e instalação de sistemas de geração de energia elétrica fotovoltaicas.

Um sistema de geração fotovoltaica utiliza a energia do sol para gerar energia elétrica. Constituído principalmente pelos painéis fotovoltaicos e inversores de energia. Com a resolução normativa número 482/12 da ANEEL, é possível gerar e utilizar sua própria energia, mandando o excedente para a rede elétrica e podendo consumir essa energia futuramente em forma de crédito, dessa forma, como esse sistema não gera energia à noite, é possível utilizar a rede elétrica da distribuidora como uma bateria, consumindo de noite o equivalente de energia que consumiu de dia, ou até mesmo em dias em que a geração foi menor do que o consumo, conforme os créditos disponíveis. (ANEEL 482, 2012)

Utilizar distribuidoras de produtos desses sistemas que vendem para empresas de comércio de energia solar, e não para o consumidor final, assim é possível encontrar preços mais atrativos, e buscar clientes interessados nesses serviços. A partir disso, elaborar projetos da instalação do sistema conforme interesse do cliente, considerando principalmente potência a ser instalada e locais adequados para isso, e utilizar uma equipe de montagem para instalar o sistema de geração.

Como as distribuidoras de produtos podem entregar a quantidade necessária quando solicitado, não necessariamente é preciso ter um estoque para isso, portanto, é possível começar sem um imóvel fixo, reduzindo custos.

Os painéis fotovoltaicos, responsáveis por transformar a energia solar em elétrica, são constituídos por associações de células fotovoltaicas de algum material semicondutor, sendo o mais utilizado o silício. (GALDINO; PINHO, 2014)

Por os painéis gerarem energia elétrica em corrente contínua, e a rede elétrica, assim como a maioria das tomadas residências, nos comércios e nas indústrias serem de corrente alternada, é necessária a utilização de um inversor, equipamento que faz a conversão dessa energia.

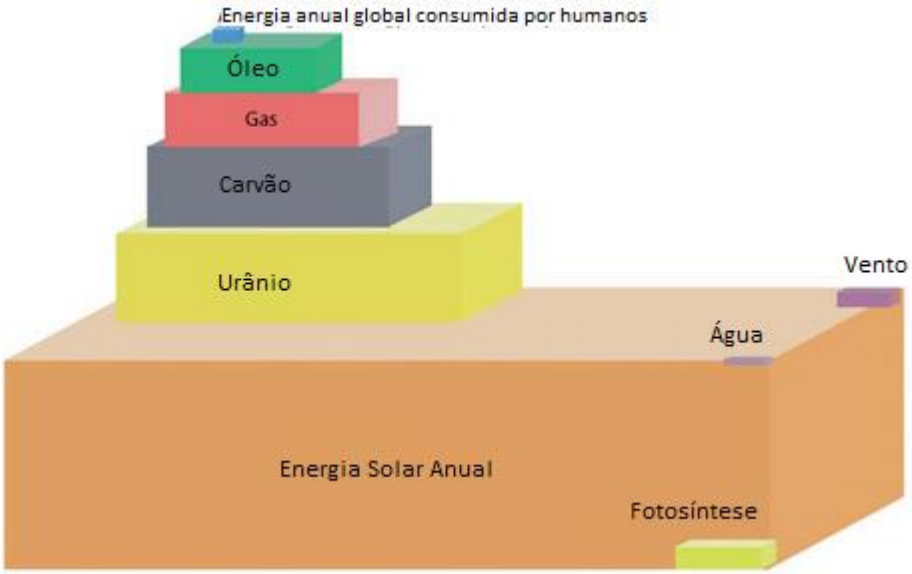
Painéis fotovoltaicos e o inversor são os principais equipamentos de um sistema desse sistema de geração, mas além desses, também serão revendidos os demais itens necessários, como cabos e equipamentos de fixação das placas.

3. Análise de Mercado

O Brasil, entre 2014 e 2050, deverá investir muito em seu parque gerador elétrico. Segundo estudo divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o consumo energético deverá triplicar nesse período, chegando a 1.624 terawatt-hora (Twh). (PAC,2014)

Entre diferentes fontes e possibilidades de geração de energia, uma delas é a partir da energia do sol, com a conversão da energia solar em energia elétrica, sendo assim, uma fonte de energia renovável, e das mais abundantes na terra, como pode ser observado no comparativo entre a energia consumida no mundo, e a disponível em diferentes formas na figura 1.

FIGURA 1: ENERGIA CONSUMIDA NO MUNDO



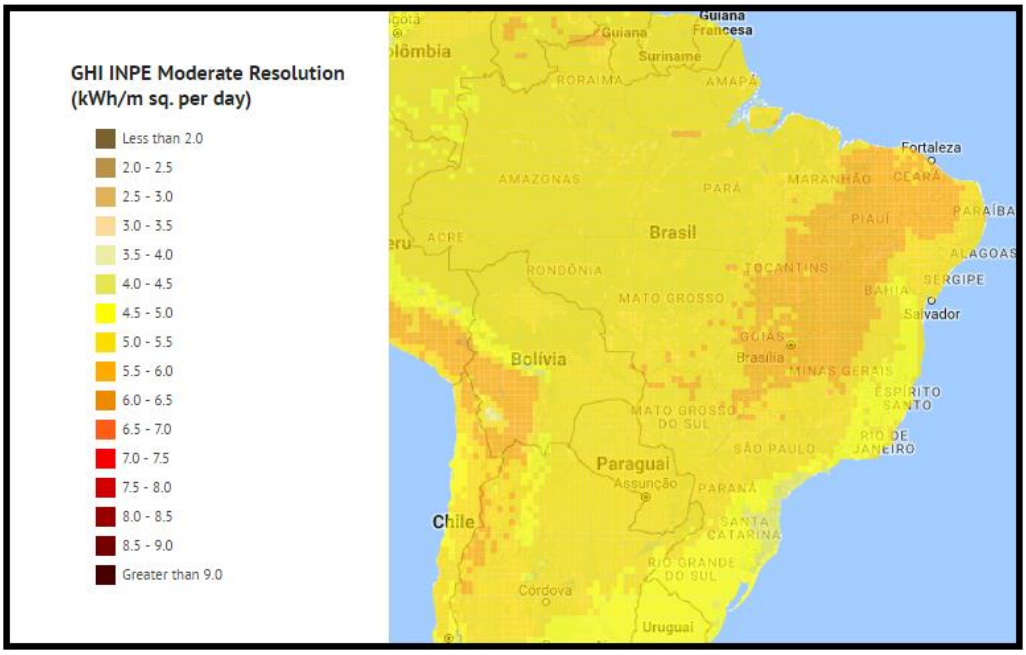
Fonte: ENERGIAS SUSTENTABLES, 2007

A energia solar representa 26% da energia renovável instalada no planeta, sendo a terceira principal fonte de geração de energia. Em 2012, a capacidade instalada de geração fotovoltaica no mundo chegou a 102 giga watts (GW). (TERRA, 2013)

Em 2013, o país com maior produção de energia solar no mundo era a Alemanha, representando 31% da potência instalada no mundo, como 32,411 GW. (TERRA, 2013)

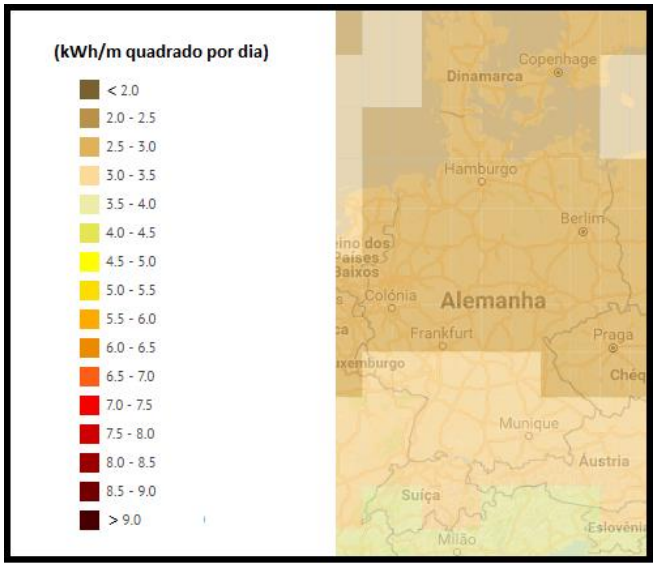
Comparando a irradiação, quantidade de energia solar recebida por metro quadrado, do Brasil com a maior geradora de energia solar do mundo, é possível perceber que o Brasil recebe em média mais energia solar. Enquanto as melhores médias de irradiação solar anual da Alemanha são de aproximadamente 3,3kWh/m², valor esse que varia com conforme a região do país, as piores médias de irradiação solar anual no Brasil são de aproximadamente 4,3kWh/m². Essas informações podem ser observadas, comparando as figuras 2 e 3.

FIGURA 2: IRRADIAÇÃO NO BRASIL



Fonte: SWERA, 2017

FIGURA 3: IRRADIAÇÃO NA ALEMANHA



Fonte: SWERA, 2017

3.1 Análise Setorial

Em 2012 a Agencia Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicou a Resolução Normativa número 482/2012, que estabelece as condições gerais para o acesso de mini e micro geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica com sistemas de compensação de energia no Brasil. (ANEEL 482, 2012)

O cliente de uma distribuidora no sistema elétrico nacional pode gerar sua própria energia elétrica, utiliza-la, com o excedente sendo fornecido à rede elétrica. Com sistema de compensação de energia elétrica, a energia ativa injetada na rede funciona como um empréstimo, podendo ser utilizada posteriormente. (ANEEL 482, 2012)

A utilização dessa energia pode ser individual, com a instalação do sistema de geração de energia na própria unidade consumidora ou remoto, quando a geração é feita em outro local. É permitido empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras, onde cada consumidor tem uma fração da energia gerada por um sistema de geração de energia, sendo que as unidades consumidoras devem estar na mesma propriedade, e também geração compartilhada, caracterizada pela reunião de consumidores dentro da mesma área de concessão por meio de consórcio ou cooperativa. (ANEEL 482, 2012)

Com essas diferentes formas de acesso, qualquer consumidor de energia elétrica no Brasil pode gerar e utilizar sua própria energia elétrica, podendo ser cliente qualquer pessoa física ou jurídica, estando ou não ligado no sistema de distribuição de energia, sendo que os que não estiverem conectados ao sistema podem utilizar instalações com baterias. Pode ser utilizado em residências, comércio, indústrias, áreas rurais, ou qualquer consumidor.

Em alguns estados, como é o caso do Paraná, há a incidência de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), sendo esse imposto critério de cada estado cobrar ou não. No caso de ser cobrado, parte da energia gerada já é abatida em forma de imposto, e portanto, a geração para um mesmo consumo deve ser maior.

Em um sistema fotovoltaico para geração de energia elétrica, os dois principais componentes são os próprios painéis fotovoltaicos e o inversor de energia. Existem diversos fornecedores desses produtos.

A Yngli Solar é um dos maiores fabricantes de módulos fotovoltaicos do mundo, tendo instalações em varias regiões da China. Utilizam equipamentos europeus, japoneses e estadunidenses. Com a integração vertical dos processos, a Yngli contempla quase toda a cadeia produtiva do painel, desde a purificação do silício, matéria prima dos painéis fotovoltaicos, até a montagem dos módulos. Com diversos tamanhos e potencias de placas, fabricando painéis mono e policristalinos, que possuem diferentes eficiências e valores, a empresa oferece garantia de 25 anos, com diferentes valores de potência ao fim desse tempo, conforme a placa. (YNGLI, 2017)

Fundada em 2001, a canadense Canadian Solar, fabricante de painéis fotovoltaicos, opera em 24 países, nos 6 continentes. Ao longo de sua história, a empresa vendeu mais de 70 milhões de painéis, quantidade que soma uma potencia instalada de 20.4 GW. Com instalações no Canadá, China e Vietnã, a Canadian Solar emprega mais de 8,9 mil pessoas. Com diferentes potencias, tamanhos e tecnologias de placa, oferecem 10 anos de garantia contra defeitos de fabricação, e 25 anos de até 80% de eficiência. (CANADIAN, 2017)

A austríaca Fronius, fundada em 1945, produz equipamentos elétricos. Desde o lançamento de seu transformador, em 1950, até passar a produzir inversores em 2013. Com revendedores em 60 países e no Brasil desde 2003, a empresa possui diferentes modelos e potências de inversores, oferece garantia de dois anos. (FRONIUS, 2017)

Trabalhando com distribuição desses produtos no Paraná, dentre outras, a Aldo está no mercado desde 1982, e atua com e-commerce desde 2007. Além de painéis e inversores, também vende os demais componentes necessários para um sistema de geração fotovoltaica, como os cabos e equipamentos de fixação. (ALDO, 2017)

Infelizmente é um setor que possui uma baixa barreira de entrada, não contando com muita dificuldade para isso, mas possui poucas empresas no ramo já atuando, e grande mercado.

No Paraná, assim como em outras localidades, o preço médio do metro quadrado dos imóveis varia de cidade para cidade, na tabela 1 estão os valores médios de venda do m² dos imóveis para algumas das maiores cidades dos estado, localizadas em diferentes regiões. Acrescentando o valor aproximado médio de 2800 reais o metro quadrado para a cidade de Guarapuava, valor tirado de pesquisa pelo autor em imobiliárias locais.

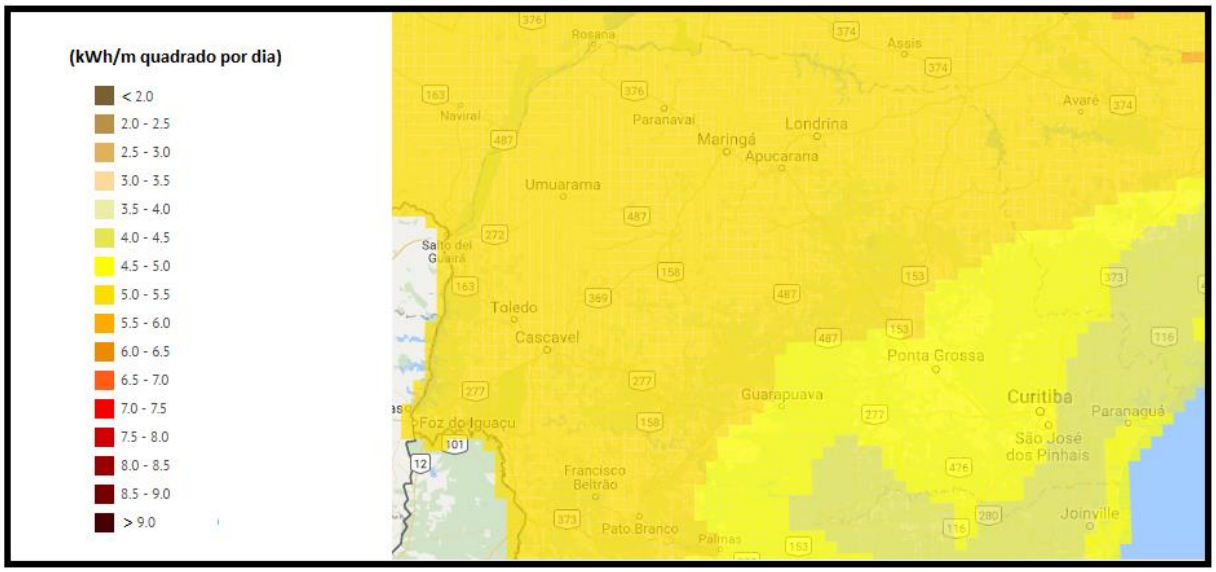
Cidade	**Valor médio do m² (R$)**
Cascavel	3772,00
Curitiba	5120,00
Londrina	3791,00
Ponta Grossa	3062,00
São José dos Pinhais	3385,00

TABELA 1: VALORES MÉDIOS DE IMÓVEIS

Fonte: AGENTE IMÓVEIS, 2017

A irradiação solar no Paraná, como podemos observar na figura 4, possui níveis mais baixo de insolação na região entre Curitiba e Paranaguá, com médias entre 4 e 4,5kWh/m² por dia. No litoral, na própria capital, e na região entre Curitiba e Guarapuava, as médias diárias são maiores, ficando entre 4,5 e 5 kWh/m². Os melhores níveis de irradiação solar no estado, ficam para as regiões oeste e norte do Paraná, envolvendo grandes cidades como Londrina, Cascavel e Foz do Iguaçu, com médias diárias entre 5 e 5,5kWh/m². (SWERA, 2017)

FIGURA 4: IRRADIAÇÃO NO PARANÁ



Fonte: SWERA, 2017

3.2. Análise da Demanda

Pode ser cliente desse serviço, qualquer pessoa física ou jurídica. Quem deverá procurar por este são pessoas interessadas em um investimento com retorno em médio prazo, com baixo risco. Podendo ser pessoas interessadas apenas em um retorno financeiro, ou, além disso, procura uma regularidade no custo de energia elétrica, segurança, sendo que não fica refém da inflação e nem das bandeiras tarifárias que podem variar conforme a demanda de energia do país.

Por se tratar de uma energia limpa e renovável, também é um atrativo para pessoas com consciência ambiental, que tenham o interesse em fazer algo pelo planeta, sendo que ao utilizar essa forma de geração de energia, diminui a necessidade de operação de usinas que utilizam combustíveis fosseis.

O preço da instalação pode variar com a potencia que será instalada, sendo que na maioria dos casos, quanto maior for a potencia, menor será o custo por Megawatt (MW), isso por conta dos inversores. Outro fator que pode alterar o valor é a forma como este será instalado, podendo ser em telhados ou no solo.

Na tabela 2 está exemplos de diferentes preços para diferentes potencias de painéis foto voltaicos policristalinos, com a relação entre o preço e sua potência, onde demonstra que quanto maior a potência da placa, menor o preço por Watts, porém a placa será maior também.

Modelo	**Fabricante**	**Potência**	**Preço**	**Preço(R$)/W**
YL095P-17B 2/3 36 Células	YNGLI	95W	R$369,00	3,88
YL150P-17B 36 Células	YNGLI	150W	R$519,00	3,46
CS6K-270P 60 Células	CANADIAN	270W	R$769,00	2,84
CS6U-325P 72 Células	CANADIAN	325W	R$869,00	2,67

TABELA 2: PREÇOS PAINÉIS SOLARES

Fonte: ALDO, 2017

Na vendedora Neosolar, a placa CS6K-270P 60 Células da Canadian Solar, é vendida por R$599,00, tendo uma relação de preço por Watts de 2,21, sendo a melhor opção entre as comparadas. (NEOSOLAR, 2017)

Na tabela 3 estão apresentados diferentes modelos e potências para diferentes inversores da Fronius, com seus preços, potências e relação entre o seu preço e sua potência em kilowatts (kW).

Modelo	**Fabricante**	**Potência**	**Preço**	**Preço(R$)/kW**
4210069 PRIMO 3.0-1 Monofásico	FRONIUS	3,00kW	R$7290,00	2430
4210062 PRIMO 6.0-1 Monofásico	FRONIUS	6,00kW	R$9990,00	1665
4210051 SYMO 12.5-3-M Trifásico	FRONIUS	12,5kW	R$16790,00	1343
4210052 SYMO 15.0-3 M Trifásico	FRONIUS	15,00kW	R18490,00	1233

TABELA 3: PREÇOS INVERSORES

Fonte: ALDO, 2017

A tendência do custo da geração de energia solar no Brasil é diminuir com o tempo. Comparando com o custo da geração de energia elétrica com o carvão, a energia solar deve

ficar mais barata no Brasil em 2020 ou até mesmo antes. Em algumas partes do mundo a energia solar já é mais barata, e é provável que esta se torne a opção de menor custo em quase todos os lugares. (BLOOMBERG, 2017)

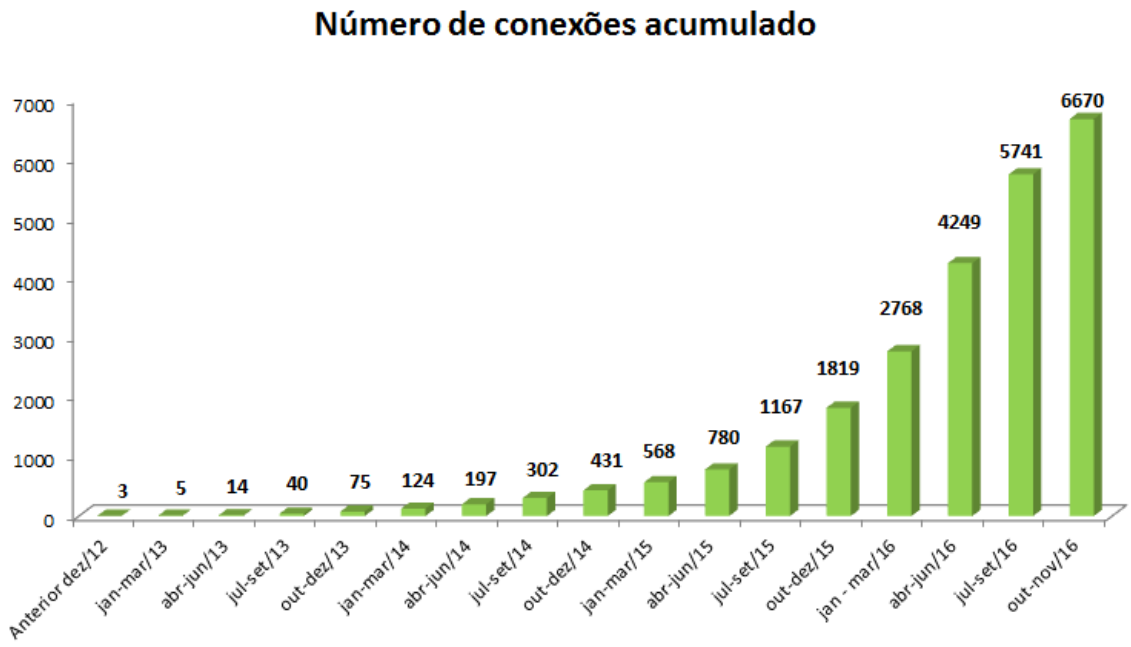
Desde 2009, a redução do preço da energia solar global foi de 62%, com varias partes da cadeia de fornecimento reduzindo seus custos. Em 2016, países como o Chile conseguiram negócios para geração de energia solar em US$ 0,03 por quilowatt-hora, que representa metade do valor da média global para geração com carvão. (BLOOMBERG, 2017)

Há um potencial de venda para qualquer pessoa que utiliza energia elétrica de alguma forma, porém, por ser tratar de um investimento, possivelmente será mais acessado por pessoas de classe média para cima, mesmo sendo possível fazer instalações parciais ao consumo total, diminuindo o investimento necessário. O alvo seria principalmente para o setor industrial, onde é possível fazer instalações maiores, devido à possibilidade de ter um consumo maior, com isso reduzindo o custo por Watt da instalação, tornando assim um investimento mais vantajoso.

A geração de energia solar no Brasil deve chegar em 1000 megawatts (MW) de capacidade instalada até o fim do ano de 2017, segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR). Isso representa um crescimento de 325% em relação a capacidade de julho de 2017, que era de 235 MW. Essa quantidade é suficiente para abastecer cerca de 60 mil residências, com até 5 pessoas. (ABSOLAR, 2017)

Na figura 5 pode observar o aumento exponencial no número de conexões de sistemas de micro geração no Brasil. Nos valor de 6670 conexões referente ao período entre outubro e novembro de 2016, 6580 eram de sistemas fotovoltaicos. (BRAVO, 2017)

FIGURA 5: CONEXÕES DE MICRO GERAÇÃO NO BRASIL



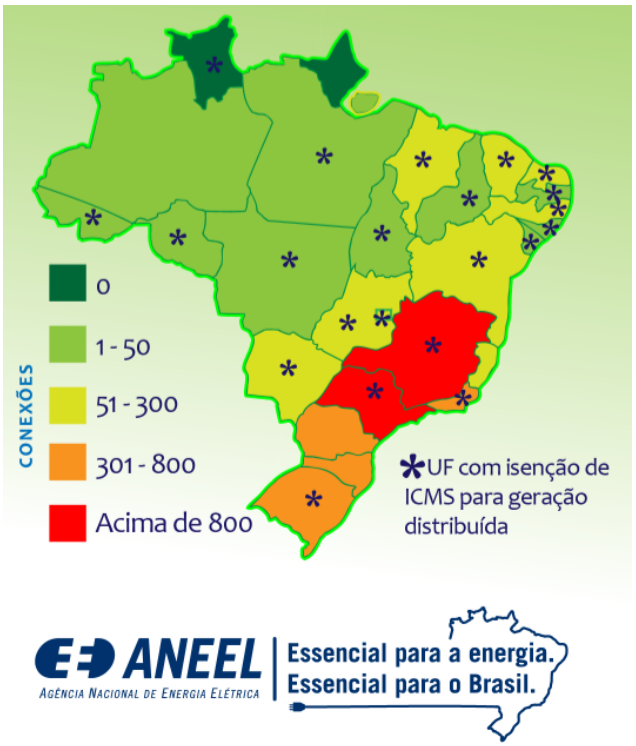
FONTE: BRAVO, 2016

No dia 11 de maio de 2017, o Brasil contava com 10385 conexões de mini e micro geração distribuída, sendo que 10280 eram de fonte de energia solar. O Paraná contava com 1075 conexões à rede, com uma potência instalada de 8318,41 kW, tendo uma média de 7,7 kW por sistema, e representando 10,4% das conexões no Brasil. (ANEEL, 2017)

Em novembro de 2015 foi estimado que no ano de 2024 mais de 1,2 milhões de consumidores iriam gerar sua própria energia com o equivalente a 4,5GW de potencia instalada. (ANEEL, 2017)

A figura 6 mostra que no Brasil, as conexões se concentram principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país. Em novembro de 2016, a Companhia Paranaense de Energia contava com 700 pontos de conexão, o que representou um aumento de 600% desde novembro de 2015, quando contava com 100 pontos. (KOWALSKI, 2016)

FIGURA 6: CONEXÕES DE MICRO GERAÇÃO POR ESTADO



FONTE: ANEEL, 2016

Como o Paraná teve um aumento de 600 conexões entre novembro de 2015 e 2016, e o Brasil no mesmo período teve um aumento aproximado de 4851 conexões, como pode ser observado na figura 6, faz com o que o Paraná represente 12,36% desse crescimento no período.

12,36% da previsão da ABSOLAR de crescimento entre julho e dezembro de 2017, representa uma potencia instalada de 94,55 MW. Para a atual proporção das conexões no estado, de 10,4% na estimativa da ANEEL, para 2024, teríamos 124,8 mil conexões com 0,468 GW, sendo aproximadamente 123 mil conexões a mais do que o estado contava em maio de 2017.

O ultimo senso do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizado em 2010, apontava 10.444.526 pessoas. A estimativa do mesmo instituto para 2017 são 11.320.892 pessoas. A população estimada para algumas das principais cidades do estado estão na tabela 4. (IBGE, 2017)

Cidade	População em 2017
Cascavel	319.608
Curitiba	1.908.359
Guarapuava	180.364
Londrina	558.439
Ponta Grossa	344.332

TABELA 4: POPULAÇÃO DE CIDADES NO PARANÁ

Fonte: IBGE, 2017

Considerando a população de cada cidade como proporção à quantidade de mercado disponível, seria possível uma estimativa de quanto poderia ser vendido entre julho e dezembro de 2017 em cada uma, considerando 80%, como coeficiente de erro, das estimativas de crescimento da ABSOLAR e a proporção atual desse mercado no estado. A tabela 5 mostra esse resultado, o potencial estimado de venda entre julho e dezembro de 2017 em Mega Watts para essas cidades.

Cidade	Potencial de venda (MW)
Cascavel	2,14
Curitiba	12,75
Guarapuava	1,21
Londrina	3,73
Ponta Grossa	2,30

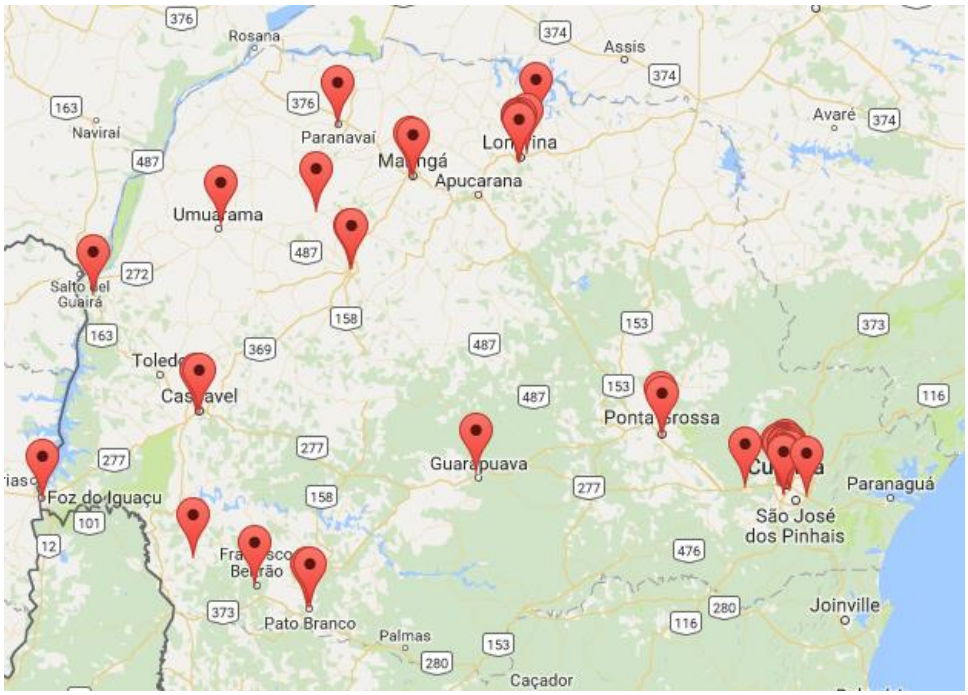
TABELA 5: ESTIMATIVA DE VENDAS NAS CIDADES EM 2017

Fonte: Autor, 2017

3.3. Análise da Concorrência

Utilizando a ferramenta de pesquisa de empresas relacionadas à energia solar da Portal solar, é possível observar a concentração de empresas (figura 7) em determinadas regiões do estado, como principalmente em Curitiba e Londrina, mas também a pouca existência de empresas desse ramo em outras regiões de grandes cidades, como Guarapuava e Apucarana.

FIGURA 7: EMPRESAS DE ENERGIA SOLAR NO PARANÁ



FONTE: PORTAL SOLAR, 2017

A tabela 6 apresenta uma estimativa de empresas atuantes na área de energia solar em algumas das principais cidades do estado do Paraná.

Cidade	Quantidade de Empresas
Cascavel	2
Curitiba	20
Guarapuava	1
Londrina	6
Ponta Grossa	3

TABELA 6: ESTIMATIVA DE EMPRESAS NAS PRINCIPAIS CIDADES

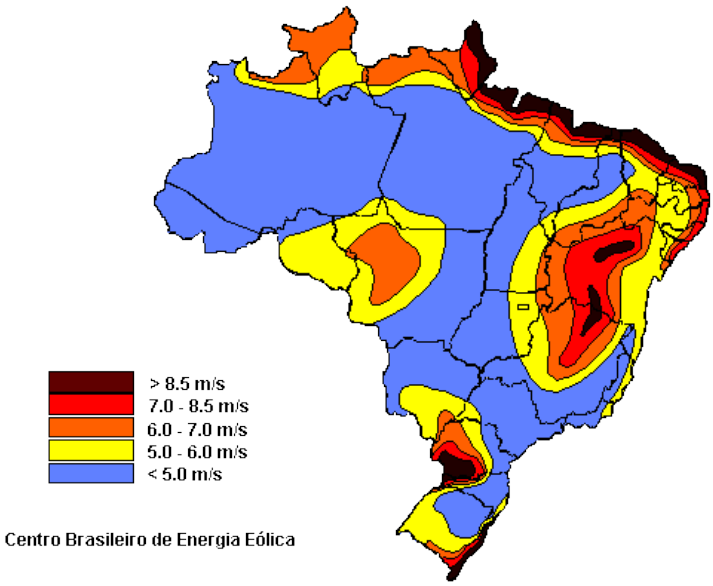
Fonte: Autor, 2017

Outra forma de concorrência é a utilização de outras formas de geração de energia renovável, que pode ser utilizada da mesma forma como geração distribuída, onde a principal delas é a energia eólica, ou seja, a geração de energia elétrica a partir da força dos ventos.

Porém essa forma de geração possui dificuldades como a possível inconstância nos ventos, necessidade de altas estruturas para a captação do vento, sendo que dentro de cidades em alguns casos isso pode não ser possível, assim como uma velocidade mínima média necessária para a geração.

No Brasil, a velocidade média do vento não é muito alta em grande parte, sendo melhor na região nordeste, enquanto no Paraná o vento tem velocidade média alta apenas em algumas regiões, como observado na figura 7.

FIGURA 7: VELOCIDADE DO VENTO NO BRASIL



FONTE: CBEE,1998 (VENTOS BRASIL, 2017)

Em alguns casos essas formas de geração ainda podem ser complementares em um sistema de geração, sendo que gerador eólico não gera energia sem vento, e os painéis fotovoltaicos não geram à noite.

4. Oferta da Empresa

A promoção seria feita através de marketing digital principalmente, divulgando a empresa nas principais redes sociais, definindo a melhor estratégia para atingir o público alvo principal, que são pessoas interessadas e investimento e de classe média para cima, e nas regiões da cidade de atuação e proximidades.

Como se trata de um produto ainda não tão conhecido no mercado, a promoção deve seguir a ideia de que esse é um investimento, mostrar as vantagens com relação a usar apenas a energia da rede elétrica, sendo esses o retorno e a segurança financeiro, assim como mostrar que é uma fonte de geração de eletricidade limpa, sem danos ao meio ambiente, sendo assim, além de fazer um investimento com retorno financeiro, também estaria fazendo um bem para o meio ambiente.

Sendo que os equipamentos serão revendidos, e não fabricação própria, é importante a busca de produtos de qualidade e confiança, e para isso, buscar em empresas reconhecidas no mercado mundial, algumas dessas já tendo sido citadas como a Canadian Solar e Yngli Solar, que são fabricantes de painéis solares, e a Fronius, fabricante de inversores.

Nas placas fotovoltaicas, a luz incide no material semicondutor, do qual a placa é feita, sendo o material mais utilizado o silício, faz com que os elétrons se movam, e cria assim uma diferença de potencial e dessa forma produza energia elétrica. (GALDINO; PINHO, 2014)

Existem diferentes materiais para formar o elemento semicondutor de uma célula fotovoltaica. Mesmo se tratando do silício, diferentes formas de tratamento do material, resultam em diferentes tecnologias de placa. A principal diferença entre utilizar um elemento e outro, e também entre as diferentes formas de tratamento do silício, é a eficiência da célula fotovoltaica, ou seja, a potencia da placa com relação a sua área. A tabela 7 apresenta as potências médias por unidade de área de módulos fotovoltaicos de diferentes tecnologias. (GALDINO; PINHO, 2014)

Tecnologia	Potência/área (Wp/m²)
Silício Monocristalino	150
Silício Policristalíno	135
Silício Amorfo	85
Telureto de Cádmio	110

TABELA 7: EFICIÊNCIA DE MÓDULOS DE DIFERENTES TECNOLOGIAS

Fonte: GALDINO; PINHO, 2014

Entre as tecnologias mais comuns, os painéis de silício monocristalino (figura 8) são os que possuem maior eficiência, chegando até a 21%, esse é o valor da energia solar recebida que é convertida em energia elétrica, porém, são também os mais caros. Por conta dessa maior eficiência, ocupam menos espaço para uma mesma potência instalada e tendem a funcionar melhor em condições de pouca luz. (SOLAR, 2017)

FIGURA 8: PAINÉL DE SILÍCIO MONOCRISTALINO

Fonte: SOLAR, 2017

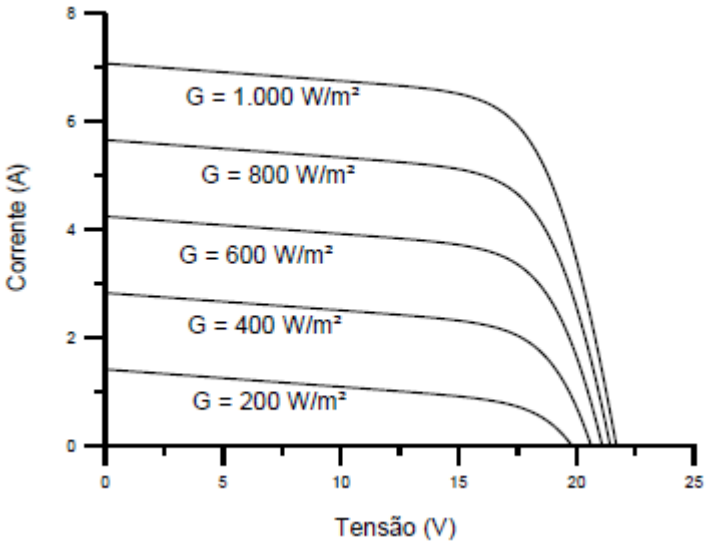
Sendo mais fácil de produzir, os painéis de silício policristalinos (figura 9) tendem a ser um pouco mais barato do que os monocristalinos, porém possuem menor eficiência, chegando em aproximadamente 16,5%, e com isso ocuparia maiores espaços para uma mesma potencia instalada. (SOLAR, 2017)

FIGURA 9: PAINÉL DE SILÍCIO POLICRISTALINO

Fonte: SOLAR, 2017

Alguns fatores devem ser considerados pois alteram as características elétricas do módulo. Com a alteração da irradiação solar, o módulo produzirá mais ou menos potência, como pode ser observado na figura 10, onde para menores valores de irradiância, menor o valor de corrente para uma mesma tensão, e potencia é igual ao produto dessas duas grandezas. A variação de temperatura também influencia na geração de energia da placa, sendo que para uma maior temperatura do painel, menor será a potência da mesma. (GALDINO; PINHO, 2014)

FIGURA 10: VARIAÇÃO DA IRRADIÂNCIA SOLAR SOBRE A CURVA I-V DE UM MÓDULO DE SILÍCIO A 25 °C



Fonte: GALDINO; PINHO, 2014

A instalação e utilização das placas, e a energia solar para geração de energia elétrica podem ser de diferentes formas, sendo as mais usuais as instalação no telhado de construções, (figura 11) lajes de construções, e no solo (figura 12). A energia gerada pode ser para uso individual do cliente onde foi instalado o sistema fotovoltaico, ou compartilhado com demais clientes.

FIGURA 11: PAINÉIS NO TELHADO

Fonte: POTENZA, 2017

FIGURA 12: PAINÉIS NO SOLO

Fonte: UMBRIA, 2017

Como os painéis geram energia em corrente contínua e a rede elétrica, assim como as tomadas e equipamentos eletrônicos da maioria das casas são em corrente alternada, é necessário um equipamento para fazer essa conversão, o inversor. Este dispositivo eletrônico, dentre outras funções possíveis, realiza essa conversão. A energia pode ser proveniente de diversas fontes, como baterias, células de combustíveis, ou painéis fotovoltaicos. (GALDINO; PINHO, 2014)

Para um sistema fotovoltaico, além da conversão de energia, o inversor também tem como função a proteção do sistema e gerar dados da geração de energia para o monitoramento do desempenho do sistema. (SOLAR, 2017)

Dentre algumas características dos inversores, entre um e outro pode variar o grau de proteção contra água e poeira, a eficiência do inversor, possuir funções ou não como conectar a um computador para monitoramento, ter duplo rastreamento para melhor aproveitamento da luz do sol em diferentes condições e ser *grid-tie* ou *off-grid.* (SOLAR, 2017)

Um inversor *grid-tie* pode conectar painéis fotovoltaicos à rede elétrica sem a utilização de baterias, e são projetados para desligar rapidamente caso a rede elétrica venha a cair. Enquanto os inversores *off-grid* são para sistemas isolados, ou seja, que não estejam conectados à rede elétrica. Para esses sistemas é necessário uso de baterias. Além de possíveis aplicações residenciais, também podem ser utilizados em postes públicos, estações meteorológicas, entre outros. Um inversor feito para um tipo de sistema não pode ser usado no outro. Na figura 13 temos um exemplo de inversor. (SOLAR, 2017)

FIGURA 13: INVERSOR

Fonte: FRONIUS, 2017

As vendas serão feitas na cidade escolhida, dando preferencia por uma com menor quantidade de empresas desse ramo por habitantes, sendo a logística dos equipamentos sendo feitos pela própria distribuidora inicialmente, que entrega no estabelecimento do cliente.

Com o crescimento em vendas, e estabelecimento da marca em uma praça de venda, a aquisição de um estabelecimento para estoque, daria como vantagem competitiva menores prazos de entrega, ao ter o produto estocado já na cidade onde seria feito a entrega, o tempo para isso seria menor, dando uma vantagem competitiva contra a concorrência.

Inicialmente, junto com a promoção do produto, o que terá maior impacto na competitividade da empresa com os demais concorrentes, seria o preço praticado. Para isso, buscar vender com um preço menor do que os concorrentes já estabelecidos no mercado. Após consolidação nas vendas, focar em condições melhores de pagamento junto com a vantagem competitiva do prazo de entrega minimizado com o estoque.

5. Plano Operacional

Para começar, não seria necessário imobilizar capital com infraestruturas. Pensando em minimizar os custos é possível fazer atendimentos pessoalmente, sem ser necessária uma sede física para isso. Com isso também fica mais fácil trocar de cidade de operação, caso não tenha uma boa aceitação na escolhida.

Contando com um crescimento do negócio, adquirir um escritório. Esse deveria contar com espaço para uma secretária com um computador, para clientes poderem esperar enquanto ficam a vontade e posteriormente serem atendidos, para estandes de exposição de placas e inversores, e possivelmente com espaço para mais um vendedor, além de um banheiro.

Mais duas salas seriam necessárias, sendo uma para o engenheiro eletricista responsável pela administração e pelos projetos, e mais uma para as equipes de montagem ficarem em momentos que não estão em atividade.

Portanto considerar um investimento inicial em um escritório de aproximadamente 70m², contando esse com 3 salas, sendo uma maior para os clientes e um banheiro.

A equipe deve ser formada por pelo menos sete pessoas, sendo elas um engenheiro eletricista, responsável pelos projetos e administração, uma secretaria, um vendedor e duas equipes de montagem, contando com duas pessoas em cada, sendo uma delas pelo menos com formação técnica de eletricista.

A secretaria ficaria responsável pelo primeiro contato com o cliente, quando esse ligar ou ir até o escritório com algum interesse nos produtos, além de dar alguma assistência caso necessário. Após esse primeiro contato com o cliente, um vendedor estaria encarregado de apresentar orçamentos com base do sistema necessário para o cliente, esse que pode ser uma potência determinada pelo próprio cliente, ou com base no consumo anual do mesmo. Após realizada a venda, o engenheiro responsável deverá realizar os projetos e fazer as solicitações necessárias para a companhia de energia e os distribuidores de equipamentos. Ao receber os equipamentos, junto com o projeto realizado pelo engenheiro, a equipe de montagem se desloca até o cliente e monta o sistema fotovoltaico.

Duas pequenas caminhonetes necessárias, sendo uma para cada equipe de montagem, utilizada para o deslocamento de cada uma pela cidade, e com capacidade de deslocar também algum equipamento caso necessário. Sendo considerada duas Fiat Strada no valor de R$48.450,00. (FIAT, 2017)

Os recursos utilizados para esses meios seriam de capital próprio. Além dos investimentos em imobilizado e nos veículos, está previsto um acréscimo no investimento inicial de R$5000,00 para eventuais ocorrências.

Outra fase para a infraestrutura seria a aquisição de uma área para estoque principalmente de placas e inversores, para possibilitar um atendimento mais rápido para clientes, sem ser necessário assim o tempo de espera para a entrega dos distribuidores.

Todos os equipamentos vendidos serão adquiridos de outros fabricantes. Alguns desses já tendo sido mencionados, como a Canadian Solar e a Yngli Solar como fabricantes dos painéis fotovoltaicos, e a Fronius por parte dos inversores, sem se fechar para a possibilidade de utilizar outros fabricantes, conforme o mercado fornece.

Como para a aquisição direto com os fabricantes é necessário um número muito alto de painéis em uma única compra, como pode ser observado no e-mail em anexo do contato com o vendedor da Canadian Solar, isso só seria possível para o caso de já estar operando com um estoque, e possuir um alto volume de vendas, sendo assim, as compras dos produtos para revenda deverá ser feita através de distribuidoras.

Para as compras de equipamentos, pode ser utilizada a distribuidora Aldo. Essa distribuidora vende além dos principais produtos, como os painéis e inversores, também os demais componentes necessários como estrutura de suporte, fixação, cabos, entre outro. Como eles podem entregar diretamente no cliente, não seria necessário um estoque para os produtos.

Da mesma forma também foi consultado a vendedora Neosolar, que possui bons preços principalmente para os painéis.

Os recursos utilizados para a compra dos equipamentos à serem vendidos seriam o dos próprios clientes, utilizando e repassando as condições de pagamento dos distribuidores.

A remuneração dos funcionários sendo de R$1000,00, com vale refeição no valor de R$10,00 por dia, totalizando R$220,00 por mês e vale transporte de R$6,00 por dia, sendo R$132,00 mensal como benefício. Com 8% de FGTS, férias e 13°, o custo mensal de cada

funcionário seria de R$1642,00. A exceção é o engenheiro, que além do vale transporte e alimentação, receberia o salário bruto de cinco mil reais.

O *marketing* da empresa com foco no digital. Anúncios na rede social do Facebook, com investimentos de até R$800,00 mensais.

Nas vendas, o lucro será devido ao preço de venda dos painéis e inversores apenas, enquanto os demais produtos relacionados como cabos, estruturas de sustentação e proteção entre outros, o valor repassado ao cliente igualmente ao custo. O projeto de instalação também não terá valor adicional.

6. Plano Financeiro

O investimento inicial varia conforme a cidade analisada, e isso ocorre por causa das diferentes médias de valores por m² em cada localidade. Além do imóvel de 70m², como investimento inicial está previsto dois veículos de R$48.450,00 cada e R$5.000,00 para saldo inicial de caixa, sendo necessário para eventuais operações financeiras não previstas. Os investimentos para cada cidade estão previstos na tabela 8.

Cidade	Valor do Investimento
Cascavel	R$ 365.940,00
Curitiba	R$ 460.300,00
Guarapuava	R$ 304.900,00
Londrina	R$ 367.270,00
Ponta Grossa	R$ 316.240,00

TABELA 8: INVESTIMENTO INICIAL

Fonte: AUTOR, 2017

O lucro nas operações financeiras da empresa está em cima do valor vendido dos painéis fotovoltaicos e dos inversores. Como há diferentes opções desses produtos , foi escolhido um de cada equipamento para fazer as projeções, sendo esse o painel fotovoltaico CS6K-270P da Canadian de 270W, e o inversor 4210062 PRIMO 6.0-1 Monofásico da Fronius de 6,0kW. O valor de compra considerado foi de R$599,00 do painel fotovoltaico, pela Neosolar e R$9999,00 do inversor pela Aldo. O valor de venda foi de R$780,00 para o painel solar, que é o mesmo praticado pela Aldo, e de R$11000,00 para o inversor, que é o mesmo valor praticado pela Neosolar.

Para o custo com mão de obra foi considerado seis funcionários recebendo R$1000,00 por mês de salário e mais R$220,00 de vale transporte e R$132,00 de vale refeição por mês, e mais um engenheiro recebendo R$5000,00 por mês e mais benefícios.

Os custos fixos estimados foram gastos com água e luz do imóvel em R$350,00, o combustível utilizado pelos dois veículos estimado em R$300,00 e os gastos com *marketing* estimado em R$800,00, sendo todos esses valores mensais.

Para as estimativas de venda foram consideradas as previsões de crescimento no mercado de energia solar da ABSOLAR entre julho e dezembro de 2017, usando proporção para o estado com relação ao país, e para cada cidade com relação ao número de habitantes. Foi feito uma média para que cada mês tenha um resultado igual. A Demonstração de Resultados do Exercício (DRE) no período de um mês está representada na tabela 9.

	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Receita Bruta	**512.205,65**	**436.906,76**	**433.578,60**	**383.553,26**	**413.871,36**
Vendas de Mercadoria	512.205,65	436.906,76	433.578,60	383.553,26	413.871,36
Deduções da Receita	**417.253,02**	**355.913,02**	**353.201,84**	**312.450,19**	**337.147,93**
Custo da Mercadoria Vendida	417.253,02	355.913,02	353.201,84	312.450,19	337.147,93
Receita Operacional	**94.952,63**	**80.993,73**	**80.376,76**	**71.103,07**	**76.723,43**
Despesas Operacionais	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/Água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
LAIR	**76.186,63**	**62.227,73**	**61.610,76**	**52.337,07**	**57.957,43**
IMPOSTO (11,32%)	8.624,33	6.421,90	6.358,23	5.301,74	5.929,05
LUCRO	**67.562,31**	**55.805,83**	**55.252,53**	**47.035,32**	**52.028,39**

TABELA 9: DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DE EXERCÍCIO

Fonte: AUTOR, 2017

Também foi considerado que a empresa entra e se mantém no mercado com um *Market share* igual aos demais concorrentes.

O valor de imposto para cada cidade foi definido a partir de uma projeção para seis meses do exercício de cada cidade, e aplicado conforme o anexo 1 da tabela de alíquotas do simples nacional, pois para determinar a alíquota é preciso determinar a receita no ultimo ano, e como dentre eles está o primeiro mês de exercício, onde não haveria receitas anteriores e o valor seria bem menor, e se considerasse o valor para uma receita de 12 meses o valor seria superior ao pago nos primeiros meses, foi considerado os 6 meses para buscar diminuir o erro e ter um valor médio para todo mês. As alíquotas aplicadas estão na tabela 10. (NORMAS LEGAIS, 2017)

Cidade	**Alíquota de Imposto**
Cascavel	11,32%
Curitiba	10,32%
Guarapuava	10,32%
Londrina	10,13%
Ponta Grossa	10,23%

TABELA 10: ALIQUOTA DO SIMPLES NACIONAL

Fonte: NORMAS LEGAIS, 2017

No fluxo de caixa, assim como na DRE, foi considerado um valor médio para os meses nos valores de venda e compra de equipamentos. Porém o primeiro mês inclui investimentos iniciais e o capital dos sócios. O fluxo de caixa para o primeiro mês de cada cidade está apresentado na tabela 11, e do segundo mês na tabela 12. Os demais meses seriam semelhantes à tabela, onde iria alterar os valores de saldo apenas.

Descrição	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Investido Capital Social	365.940,00	460.300,00	304.900,00	367.270,00	316.240,00
Saldo inicial	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Entradas (Com capital Social)	**878.145,65**	**897.206,76**	**738.478,60**	**750.823,26**	**730.111,36**
Venda de Mercadorias	**512.205,65**	**436.906,76**	**433.578,60**	**383.553,26**	**413.871,36**
Saídas	**796.959,02**	**829.979,02**	**671.867,84**	**693.486,19**	**667.153,93**
Compra de mercadorias	417.253,02	355.913,02	353.201,84	312.450,19	337.147,93
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Investimento imobilizado	264.040,00	358.400,00	203.000,00	265.370,00	214.340,00
Investimento Veículos	96.900,00	96.900,00	96.900,00	96.900,00	96.900,00
Saldo	**81.186,63**	**67.227,73**	**66.610,76**	**57.337,07**	**62.957,43**
Imposto	8.624,33	6.421,90	6.358,23	5.301,74	5.929,05
Saldo Final	**72.562,31**	**60.805,83**	**60.252,53**	**52.035,32**	**57.028,39**

TABELA 11: FLUXO DE CAIXA DO 1° MÊS

Fonte: AUTOR, 2017

Descrição	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Saldo inicial	72.562,31	60.805,83	60.252,53	52.035,32	57.028,39
Entradas	**512.205,65**	**436.906,76**	**433.578,60**	**383.553,26**	**413.871,36**
Venda de Mercadorias	512.205,65	436.906,76	433.578,60	383.553,26	413.871,36
Saídas	**436.019,02**	**374.679,02**	**371.967,84**	**331.216,19**	**355.913,93**
Compra de mercadorias	417.253,02	355.913,02	353.201,84	312.450,19	337.147,93
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Saldo	**148.748,94**	**123.033,56**	**121.863,29**	**52.337,07**	**114.985,82**
Imposto	8.624,33	6.421,90	6.358,23	5.301,74	5.929,05
Saldo Final	**140.124,61**	**116.611,66**	**115.505,06**	**47.035,32**	**109.056,77**

TABELA 12: FLUXO DE CAIXA DO 2° MÊS

Fonte: AUTOR, 2017

Como o fluxo de caixa para os meses entre o segundo e o décimo segundo são iguais, alterando apenas os valores de saldo, o saldo final está apresentado na tabela 13 para cada mês e cada cidade.

Mês	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
1°	R$ 72.562,31	R$ 60.805,83	R$ 60.252,53	R$ 52.035,32	R$ 57.028,39
2°	R$ 140.124,61	R$ 116.611,66	R$ 115.505,06	R$ 47.035,32	R$ 109.056,77
3°	R$ 288.873,55	R$ 239.645,22	R$ 237.368,34	R$ 99.372,39	R$ 224.042,59
4°	R$ 437.622,49	R$ 362.678,78	R$ 359.231,63	R$ 151.709,45	R$ 339.028,41
5°	R$ 586.371,43	R$ 485.712,34	R$ 481.094,92	R$ 204.046,52	R$ 454.014,23
6°	R$ 735.120,37	R$ 608.745,90	R$ 602.958,20	R$ 256.383,58	R$ 569.000,04
7°	R$ 883.869,31	R$ 731.779,46	R$ 724.821,49	R$ 308.720,65	R$ 683.985,86
8°	R$ 1.032.618,25	R$ 854.813,03	R$ 846.684,78	R$ 361.057,71	R$ 798.971,68
9°	R$ 1.181.367,19	R$ 977.846,59	R$ 968.548,06	R$ 413.394,78	R$ 913.957,50
10°	R$ 1.330.116,13	R$ 1.100.880,15	R$ 1.090.411,35	R$ 465.731,85	R$ 1.028.943,32
11°	R$ 1.478.865,06	R$ 1.223.913,71	R$ 1.212.274,64	R$ 518.068,91	R$ 1.143.929,13
12°	R$ 1.627.614,00	R$ 1.346.947,27	R$ 1.334.137,92	R$ 570.405,98	R$ 1.258.914,95

TABELA 13: SALDO FINAL DOS 12 MESES

Fonte: AUTOR, 2017

6.1. Análise de Viabilidade

Para as analises de viabilidade no negócio foi definida uma taxa de atratividade de 2% ao mês. Esse valor foi definido por ser aproximadamente o dobro do melhore rendimento entre os investimentos mais comuns e de baixo risco em agosto de 2017, que foi de 1,02% no tesouro IPCA + 2024 do tesouro direto. (MINHAS ECONOMIAS, 2017)

O *Payback*, que é o tempo de retorno do investimento, para a taxa de atratividade previamente definida, está apresentado na tabela 14 em meses para as cidades consideradas.

Cidade	Meses
Cascavel	6
Curitiba	8
Guarapuava	8
Londrina	9
Ponta Grossa	8

TABELA 14: PAYBACK

Fonte: AUTOR, 2017

O Valor Presente Líquido (VPL) foi calculado considerando um tempo de investimento igual à um ano, onde em cada um dos doze meses considerados, o lucro do período foi igual ao da DRE apresentada, e a considerando a taxa de atratividade de 22% a.m.. Os valores para cada cidade estão apresentados na tabela 15.

Cidade	VPL
Cascavel	R$ 348.554,44
Curitiba	R$ 224.225,69
Guarapuava	R$ 218.374,34
Londrina	R$ 131.474,57
Ponta Grossa	R$ 184.277,94

TABELA 15: VALOR PRESENTE LÍQUIDO

Fonte: AUTOR, 2017

Assim como o VPL, a Taxa Interna de Retorno (TIR) foi calculada considerando o lucro igual para cada período mensal, e para um período total de um ano, e os valores estão apresentados na tabela 16.

Cidade	TIR
Cascavel	15,01%
Curitiba	10,79%
Guarapuava	10,58%
Londrina	7,39%
Ponta Grossa	9,35%

TABELA 16: TAXA INTERNA DE RETORNO

Fonte: AUTOR, 2017

6.2. Análise de Sensibilidade

Para a análise de sensibilidade, foi considerado alterações apenas na previsão da ABSOLAR para o crescimento do mercado de energia solar no Brasil para o período considerado, que é entre julho e dezembro de 2015. Para a situação provável, foi considerado 80% dessa estimativa, e são os resultados já apresentados anteriormente. Para situação mais pessimista e otimista, foi considerado respectivamente 60% e 100% dessa previsão. As outras considerações não foram alteradas.

Primeiramente apresentando os resultados para a situação de 60% da estimativa de crescimento, é apresentado na tabela 17 a DRE para essa situação.

	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Receita Bruta	**384.154,24**	**327.680,07**	**325.183,95**	**287.664,94**	**310.403,52**
Vendas de Mercadoria	384.154,24	327.680,07	325.183,95	287.664,94	310.403,52
Deduções da Receita	**312.939,76**	**266.934,77**	**264.901,38**	**234.337,65**	**252.860,94**
Custo da Mercadoria Vendida	312.939,76	266.934,77	264.901,38	234.337,65	252.860,94
Receita Operacional	**71.214,47**	**60.745,30**	**60.282,57**	**53.327,30**	**57.542,57**
Despesas Operacionais	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/Água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
LAIR	**52.448,47**	**41.979,30**	**41.516,57**	**34.561,30**	**38.776,57**
IMPOSTO (11,32%)	5.937,17	4.332,26	4.284,51	3.501,06	3.966,84
LUCRO	**46.511,31**	**37.647,03**	**37.232,06**	**31.060,24**	**34.809,73**

TABELA 17: DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DE EXERCÍCIO PESSIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

A tabela 18 apresenta o fluxo de caixa do primeiro mês para o cenário considerado, e a tabela 19 apresenta o fluxo de caixa para o segundo mês, sendo que no restante dos meses as entradas e saídas consideradas são iguais ao segundo mês.

Descrição	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Investido Capital Social	365.940,00	460.300,00	304.900,00	367.270,00	316.240,00
Saldo inicial	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Entradas (Com capital Social)	**750.094,24**	**787.980,07**	**630.083,95**	**654.934,94**	**626.643,52**
Venda de Mercadorias	**384.154,24**	**327.680,07**	**325.183,95**	**287.664,94**	**310.403,52**
Saídas	**692.645,76**	**741.000,77**	**583.567,38**	**615.373,65**	**582.866,94**
Compra de mercadorias	312.939,76	266.934,77	264.901,38	234.337,65	252.860,94
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Investimento imobilizado	264.040,00	358.400,00	203.000,00	265.370,00	214.340,00
Investimento Veículos	96.900,00	96.900,00	96.900,00	96.900,00	96.900,00
Saldo	**57.448,47**	**46.979,30**	**46.516,57**	**39.561,30**	**43.776,57**
Imposto	5.937,17	4.332,26	4.284,51	3.501,06	3.966,84
Saldo Final	**51.511,31**	**42.647,03**	**42.232,06**	**36.060,24**	**39.809,73**

TABELA 18: FLUXO DE CAIXA DO 1° MÊS PESSIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

Descrição	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Saldo inicial	51.511,31	42.647,03	42.232,06	36.060,24	39.809,73
Entradas	**384.154,24**	**327.680,07**	**325.183,95**	**287.664,94**	**310.403,52**
Venda de Mercadorias	384.154,24	327.680,07	325.183,95	287.664,94	310.403,52
Saídas	**331.705,76**	**285.700,77**	**283.667,38**	**253.103,65**	**271.626,94**
Compra de mercadorias	312.939,76	266.934,77	264.901,38	234.337,65	252.860,94
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Saldo	**103.959,78**	**84.626,33**	**83.748,63**	**34.561,30**	**78.586,30**
Imposto	5.937,17	4.332,26	4.284,51	3.501,06	3.966,84
Saldo Final	**98.022,61**	**80.294,07**	**79.464,12**	**31.060,24**	**74.619,46**

TABELA 19: FLUXO DE CAIXA DO 2° MÊS PESSIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

A tabela 20 representa o tempo de payback para esse cenário das cidades avaliadas.

Cidade	Meses
Cascavel	9
Curitiba	11
Guarapuava	12
Londrina	14
Ponta Grossa	12

TABELA 20: PAYBACK PESSIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

O VPL para essas cidades no cenário mais pessimista está apresentado na tabela 21. Foi considerado como anteriormente o período de um ano. Para esse caso, a cidade de Londrina ficou com o seu valor negativo, o que significa que no período de um ano não seria vantajoso esse investimento, porém a partir de 14 meses isso mudaria.

Cidade	VPL
Cascavel	R$ 125.932,95
Curitiba	R$ 32.190,24
Guarapuava	R$ 27.801,73
Londrina	-R$ 37.467,37
Ponta Grossa	R$ 2.184,77

TABELA 21: VALOR PRESENTE LÍQUIDO PESSIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

A TIR de um ano para cada cidade está apresentada na tabela 22.

Cidade	TIR
Cascavel	7,17%
Curitiba	3,40%
Guarapuava	3,21%
Londrina	0,28%
Ponta Grossa	2,09%

TABELA 22: TAXA INTERNA DE RETORNO PESSIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

Para um cenário mais otimista, foi considerado 100% da previsão da ABSOLAR de crescimento do mercado de energia solar no Brasil no período de julho até dezembro de 2017.

Na tabela 23 está apresentado a DRE mensal para esse caso.

	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Receita Bruta	**640.257,06**	**546.133,44**	**541.973,25**	**479.441,57**	**517.339,20**
Vendas de Mercadoria	640.257,06	546.133,44	541.973,25	479.441,57	517.339,20
Deduções da Receita	**521.566,27**	**444.891,28**	**441.502,30**	**390.562,74**	**421.434,91**
Custo da Mercadoria Vendida	521.566,27	444.891,28	441.502,30	390.562,74	421.434,91
Receita Operacional	**118.690,79**	**101.242,16**	**100.470,95**	**88.878,83**	**95.904,29**
Despesas Operacionais	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**	**18.766,00**
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/Água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
LAIR	**99.924,79**	**82.476,16**	**81.704,95**	**70.112,83**	**77.138,29**
IMPOSTO (11,32%)	11.311,49	8.511,54	8.431,95	7.102,43	7.891,25
LUCRO	**88.613,30**	**73.964,62**	**73.273,00**	**63.010,40**	**69.247,04**

TABELA 23: DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DE EXERCÍCIO OTIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

O fluxo de caixa do primeiro mês do cenário mais otimista esta apresentado na tabela 24.

Descrição	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Investido Capital Social	365.940,00	460.300,00	304.900,00	367.270,00	316.240,00
Saldo inicial	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Entradas (Com capital Social)	**1.006.197,06**	**1.006.433,44**	**846.873,25**	**846.711,57**	**833.579,20**
Venda de Mercadorias	**640.257,06**	**546.133,44**	**541.973,25**	**479.441,57**	**517.339,20**
Saídas	**901.272,27**	**918.957,28**	**760.168,30**	**771.598,74**	**751.440,91**
Compra de mercadorias	521.566,27	444.891,28	441.502,30	390.562,74	421.434,91
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Investimento imobilizado	264.040,00	358.400,00	203.000,00	265.370,00	214.340,00
Investimento Veículos	96.900,00	96.900,00	96.900,00	96.900,00	96.900,00
Saldo	**104.924,79**	**87.476,16**	**86.704,95**	**75.112,83**	**82.138,29**
Imposto	11.311,49	8.511,54	8.431,95	7.102,43	7.891,25
Saldo Final	**93.613,30**	**78.964,62**	**78.273,00**	**68.010,40**	**74.247,04**

TABELA 24: FLUXO DE CAIXA DO 1° MÊS OTIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

O fluxo de caixa para o segundo mês nesse cenário, que seria igual para o restante dos meses com diferença dos saldos, está na tabela 25.

Descrição	Cascavel	Curitiba	Guarapuava	Londrina	Ponta Grossa
Saldo inicial	93.613,30	78.964,62	78.273,00	68.010,40	74.247,04
Entradas	**640.257,06**	**546.133,44**	**541.973,25**	**479.441,57**	**517.339,20**
Venda de Mercadorias	640.257,06	546.133,44	541.973,25	479.441,57	517.339,20
Saídas	**540.332,27**	**463.657,28**	**460.268,30**	**409.328,74**	**440.200,91**
Compra de mercadorias	521.566,27	444.891,28	441.502,30	390.562,74	421.434,91
Despesas com Mão de Obra	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00	9.852,00
Benefícios	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00	2.464,00
Marketing	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
Luz/água	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Combustível	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Despesas Administrativas	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
Saldo	**193.538,10**	**161.440,79**	**159.977,95**	**70.112,83**	**151.385,33**
Imposto	11.311,49	8.511,54	8.431,95	7.102,43	7.891,25
Saldo Final	**182.226,61**	**152.929,25**	**151.546,00**	**63.010,40**	**143.494,08**

TABELA 25: FLUXO DE CAIXA DO 2° MÊS OTIMISTA

Fonte: AUTOR, 2017

Não foram realizadas as análises de viabilidade para esse cenário, pois esse já se mostrou viável em cenários mais pessimistas.

7. Conclusão

Para as estimativas de venda, foi considerada a estimativa da ABSOLAR de crescimento do mercado de energia solar no Brasil. Foi verificada a participação no mercado nacional do estado do Paraná, para manter essa proporção em cima da estimativa considerada. Também foi utilizada a proporção para definir o potencial de vendas para cada cidade, de acordo com a população de cada uma em relação a população total do estado. Considerando a quantidade de concorrentes em cada cidade do Portal Solar, incluindo a nossa empresa nesse numero total, e considerando um *market share* igual para todas as empresas, obtivemos um numero de vendas possíveis para cada cidade.

Os preços considerados para compra e venda dos principais produtos, foi para compra o menor encontrado nas principais distribuidoras de equipamentos, e de venda o maior encontrado nos mesmos.

A estimativa da ABSOLAR considerada foi de 765MW de potência instalada no Brasil. Como no ultimo ano o Paraná teve uma participação de 12,36% no crescimento desse mercado nacional, a potência instalada a mais no estado para o período de julho até dezembro de 2017 considerada foi de 94,55MW.

O investimento inicial considerado necessário foi ao equivalente a aquisição de um espaço físico para ser utilizado como escritório, dois veículos para deslocamento das equipes de montagens junto com uma pequena quantidade de equipamentos caso necessários e mais um capital de giro de R$ 5.000,00. Como cada cidade possui diferente preço de imóveis, foi considerado um valor médio, e os investimentos variaram entre R$ 304.900,00 na cidade de Guarapuava e R$ 460.300,00 para a cidade de Curitiba.

Considerando tudo o que foi analisado, principalmente os números das analises de viabilidade financeira, esse projeto seria viável para todas as cidades consideradas pois o menor TIR analisado foi de 7,39% para a cidade de londrina, o maior tempo de payback foi de 9 meses para essa mesma cidade, e todos os VPL calculados apresentaram valores positivos.

Entre as cidades, uma obteve melhores resultados. Com tempo de *payback* menor, de 6 meses, melhor TIR, de 15,01%, um investimento inicial médio entre as cidades consideradas com o valor de R$ 365.940,00, e até mesmo uma das melhores condições técnicas para o empreendimento, onde torna mais atrativo para o cliente, a cidade mais recomendada para este projeto é Cascavel.

8. Referências Bibliográficas

ABSOLAR. **Energia solar pode crescer mais de 300% até o fim do ano**. Disponível em: <http://www.absolar.org.br/noticia/noticias-externas/energia-solar-pode-crescer-mais-de-300-ate-o-fim-do-ano.html> . Acesso em 04/09/2017

AGENTE IMÓVEL. Disponível em: < https://www.agenteimovel.com.br> Acesso em 01/09/2017

ALDO. Disponível em: < http://www.aldo.com.br/> Acesso em 16/08/2017

ANEEL. **Brasil possui mais de 10 mil conexões de micro e minigeração distribuída.** Disponível em: < http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/brasil-possui-mais-de-10-mil-conexoes-de-micro-e-minigeracao-distribuida/656877?inheritRedirect=false> Acesso em 04/09/2017

ANEEL. **Resolução Normativa N. 482**, de abril de 2012

BLOOMBERG. **Energia solar fica mais barata que carvão em vários países.** *Gazeta do Povo*, Curitiba, 9 jan. 2017. Economia, p.16

BRAVO, Energia. **Mercado brasileiro de micro geração.** Disponível em: <http://www.bravoenergia.com/mercado-brasileiro-de-micro-geracao/> Acesso em 04/09/2017

CANADIAN SOLAR. Disponível em: < https://www.canadiansolar.com/> Acesso em 10/08/2017

ENERGIA SUSTENTABLES. Disponível em: <http://www.energiasustentables.com.ar/energia%20solar-en/potencialidad-en.html> Acesso em 02/06/2017

FIAT. Disponível em: < http://www.fiat.com.br/carros/nova-strada/monte-seu-carro.html> Acesso em 06/09/2017

FRONIUS. Disponível em: <http://www3.fronius.com/cps/rde/xchg/SID-6CC3FD5A-7367AFFF/fronius_brasil/hs.xsl/20.htm> Acesso em 10/08/2017

IBGE. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/v4> Acesso em 05/09/2017

M. A. GALDINO; J. T. PINHO. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos,** de Março de 2014

MINHAS ECONOMIAS. **Melhores investimentos por rentabilidade – Agosto 2017.** Disponível em: <http://minhaseconomias.com.br/blog/investimentos/melhores-investimentos-por-rentabilidade-mes> Acesso em 07/09/2017

NEOSOLAR. Disponível em: < https://www.neosolar.com.br> Acesso em 05/09/2017

NORMAS LEGAIS. **Tabela do Simples Nacional**. Disponível em: <http://www.normaslegais.com.br/legislacao/simples-nacional-anexoI.html> Acesso em 07/09/2017

PAC. **Demanda por eletricidade no Brasil vai triplicar até 2050.** Disponível em: < http://www.pac.gov.br/noticia/13554306> Acesso em 11/05/2017

PORTAL SOLAR. Disponível em: <http://www.portalsolar.com.br/fornecedores/empresas-de-energia-solar/parana> Acesso em 17/08/2017

POTENZA. Disponível em: < http://www.potenzasolar.com.br/blog/> Acesso em 09/08/2017

R. L. KOWALSKI. **Geração de energia cresce 600% no Paraná em um ano.** *Bem Paraná,* 27 nov 2016. Disponível em: <http://www.bemparana.com.br/noticia/476499/geracao-de-energia-solar-cresce-600-no-parana-em-um-ano> Acesso em 04/09/2017

SWERA. Disponível em: < https://maps.nrel.gov/swera> Acesso em 02/06/2017

TERRA. **ENERGIA SOLAR: veja países com maior capacidade instalada.** Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/energia-solar-veja-paises-com-maior-capacidade-instalada,bdde94fdabe30410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html> Acesso em 02/06/2017

UMBRIA. Disponível em: < http://umbriasolar.com.br/blog/lsadklsak-lsakdfsld-fwoeioriog-oeqlgjqlkrgj-ierghqi-io/> Acesso em 09/08/2017

VENTOS BRASIL. Disponível em: < http://www.ventosbrasil.com/historico.html> Acesso em 17/08/2017

YNGLI SOLAR. Disponível em: < http://www.yinglisolar.com/br/> Acesso em 10/08/2017

9. Anexos

Prezado Cirillo, tudo bem?
Muito obrigado pelo seu contato, é muito importante para nós recebermos o contato de parceiros interessados em nossos produtos. Geralmente trabalhamos com propostas específicas conforme cada projeto, ou se o cliente for um distribuidor/revendedor podemos montar uma programação de demanda e uma tabela de preço padrão. O volume de compra mínima a partir do estoque local são de 312 módulos (12 pallets). Hoje para pronta entrega temos apenas módulos de fabricação nacional de potência 315Watts e importado de potencia 265Watts.

Hoje já contamos com a produção de módulos nacionais com código FINAME produzidos nossa fabrica modelo localizada em Sorocaba, São Paulo.

Já contamos com nossa nova linha de inversores Trifásicos e Monofásicos para importação direta FOB Shanghai.

Para importação direta via Shanghai se dá a partir de 624 módulos de 72 células de potencia 315/320 Watts ou 728 módulos de potencia 260/265 Watts o que configura, 1 container de 40 pés HC, já volumes menores geralmente têm custo logístico igual o que deixa o preço por Watt mais elevado.
Sendo assim contamos com módulos importados e nacionalizados geralmente disponíveis em nosso conteúdo local que acaba sendo mais rápido e fácil logisticamente. Os prazos de entrega estão sujeitos a confirmação de acordo com o volume e o tipo do módulo solicitado. Todos os nossos produtos possuem certificação INMETRO, ANATEL e selo ProCel.

Qualquer duvida, a disposição,
Atenciosamente,

Joao Ribeiro
Sales Manager South America, Sales

CanadianSolar
MAKE THE DIFFERENCE