

Universidade do Estado do Pará  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Curso de Graduação em Engenharia de Produção  
Trabalho de Conclusão de Curso



ADILSON FERREIRA ANDRADE JUNIOR  
THERMERSON FELIPE MONTEIRO DE LIMA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE  
GELO COM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM COMUNIDADE  
PESQUEIRA NO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ**

Belém-PA  
2022

ADILSON FERREIRA ANDRADE JUNIOR  
THERMERSON FELIPE MONTEIRO DE LIMA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DA INSTALAÇÃO DE UMA FÁBRICA DE  
GELO COM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM COMUNIDADE  
PESQUEIRA NO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC,  
apresentado ao Centro de Ciências Naturais e  
Tecnologia da Universidade do Estado do Pará  
como requisito para obtenção do grau do curso de  
Graduação em Engenharia de Produção.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Leila de Fátima  
Oliveira de Jesus Robert



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**“Análise de viabilidade da instalação de uma fábrica de gelo com sistemas fotovoltaicos em comunidade pesqueira no nordeste do estado do Pará”**. Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado como requisito necessário para obtenção do título de Engenheiro de Produção pelos alunos **Adilson Ferreira Andrade Junior e Thermerson Felipe Monteiro de Lima**, em 24 de janeiro de 2023, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), e aprovado pela Banca Examinadora, formada pelos seguintes membros:

*Leila de Fátima O. de Jesus Robert*

**Dra. Leila de Fátima Oliveira de Jesus Robert, UEPA**  
Orientadora

**MARCIO SOUSA  
CARVALHO:48136409234**

Assinado de forma digital por MARCIO  
SOUSA CARVALHO:48136409234

**MSc. Marcio Sousa Carvalho, UEPA**  
1º Avaliador

**JOSE ALBERTO SILVA DE SA:21888779268**

Assinado de forma digital por JOSE ALBERTO SILVA DE SA:21888779268  
Dados: 2023.02.01 11:44:26 -03'00'

**Dr. José Alberto Silva de Sá, UEPA**  
2º Avaliador

Belém/PA, 26 de janeiro de 2023 .

## RESUMO

A energia solar fotovoltaica já é utilizada em muitos países como Alemanha, Japão, EUA e Espanha. Diante da necessidade de diversificar a matriz elétrica do Brasil, a energia solar fotovoltaica se configura como uma fonte de energia viável e abundante. Dessa forma, a energia solar pode contribuir no desenvolvimento de comunidades isoladas, reduzindo os custos de energia. Este trabalho teve como objetivo realizar avaliação de implantação de uma fábrica de gelo com sistema fotovoltaico, para a produção de eletricidade suficiente para a realização de suas atividades, sob uma análise socioeconômica, para atender as necessidades dos pescadores na comunidade Santo Antônio, município de Salinópolis, estado do Pará. Foi realizado um estudo de caso, com visitas no local e entrevistas com os moradores para avaliar o perfil socioeconômico, as necessidades e o modo de vida da comunidade. Detectou-se que o sistema ideal deve ser dimensionado para gerar cerca de 1400 kWh/ mensal. O investimento inicial para a instalação do sistema é recuperado em 2 anos, e a partir do 2º ano, o empreendimento começa a ter rentabilidade considerável. A instalação deste sistema na comunidade mostrou-se vantajosa economicamente, apesar de seu investimento inicial ser alto.

**Palavras-chave:** Sistema fotovoltaico; Energia solar; Viabilidade econômica; Desenvolvimento socioeconômico; Comunidade rural.

## **ABSTRACT**

Solar photovoltaic energy is already used in many countries such as Germany, Japan, the United States, and Spain. Given the need to diversify Brazil's electric matrix, solar photovoltaic energy is a viable and abundant source of energy. In this way, solar energy can contribute to the development of isolated communities, reducing energy costs. This work aimed to carry out an assessment of the implementation of a ice factory with a photovoltaic system, for the production of sufficient electricity for its activities, under a socio-economic analysis, to meet the needs of fishermen in the Santo Antonio community, in the municipality of Salinópolis, in the state of Pará. A case study was carried out, with visits to the site and interviews with residents to evaluate the socio-economic profile, needs and way of life of the community. It was detected that the ideal system should be dimensioned to generate around 1400 kWh/month. The initial investment for the installation of the system is recovered in 2 years, and from the 2nd year, the enterprise begins to have considerable profitability. The installation of this system in the community proved to be economically advantageous, despite its initial investment being high.

**Keywords:** Photovoltaic System; Solar Energy; Economic Feasibility; Socio-economic Development; Rural Community.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede Elétrica (SFCR).....	24
<b>Figura 2</b> - Funcionamento do sistema off-grid. ....	25
<b>Figura 3</b> - Imagem por satélite da localização da comunidade rural Sano Antônio. ....	37
<b>Figura 4</b> - Distribuição da frequência relativa da faixa etária dos moradores. ....	38
<b>Figura 5</b> - Distribuição da frequência relativa das atividades praticadas na comunidade. ....	39
<b>Figura 6</b> - Distribuição da frequência relativa referente aos dias de pesca.....	40
<b>Figura 7</b> - Distribuição da frequência relativa referente grau de instrução escolar. ....	40
<b>Figura 8</b> - Fluxo de caixa do sistema do Projeto.....	45

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Resumo das demandas de energia elétrica da comunidade localizada em Santo Antônio – Salinópolis-PA.....	44
<b>Tabela 2</b> - Valores médios de radiação solar para a vila de santo Antônio – Salinópolis - PA. .....	46

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Custo médio de energia elétrica mensal por residência.....	41
<b>Gráfico 2</b> - Importância de uma fábrica de gelo na comunidade. ....	43
<b>Gráfico 3</b> - Previsão de geração .....	46
<b>Gráfico 4</b> - Tempo de retorno financeiro (Payback Simples). ....	47
<b>Gráfico 5</b> - Retorno financeiro (payback descontado). ....	48

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>9</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
3.1 Objetivo geral .....	13
3.2 Objetivos específicos .....	13
<b>4. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
4.1 Atividade pesqueira .....	14
4.2 Legislação aplicada à pesca no Brasil .....	16
4.3 Segurança alimentar pescado.....	19
4.4 Energia Solar .....	22
4.5 Tipos de Sistemas Fotovoltaicos .....	23
4.5.1 Sistema On Grid .....	23
4.5.2 Sistema Off Grid.....	24
4.6 Normas técnicas.....	25
4.7 Políticas Públicas.....	26
4.8 Linhas de crédito - Programa Agro Energia (Banco do Brasil) .....	28
4.9 Linhas de crédito - BNDES Finame - Baixo Carbono .....	28
4.10 Custos .....	29
4.11 Indicadores de Viabilidade .....	30
4.11.1 Valor Presente Líquido (VPL).....	30
4.11.2 Taxa Interna De Retorno (TIR) .....	31
4.11.3 Payback.....	32
.....	32
<b>5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>34</b>
5.1 Classificação da pesquisa .....	34
5.2 Etapas da pesquisa.....	34
5.3 Procedimentos de coleta de dados e informação .....	36
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
6.1 A Comunidade Santo Antônio.....	37
6.2 Perfil sócio econômico e modo de vida da comunidade .....	38
6.3 Análise da implantação de uma fábrica de gelo .....	42
6.4 Demanda de energia elétrica local identificada.....	44
6.5 Análise da implantação do sistema do Projeto .....	44
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>
Anexo 1 - Questionário aplicado aos moradores da comunidade rural Santo Antônio-PA. ..	61
Anexo 2 - Orçamento do projeto para implantação do Sistema Fotovoltaico.....	63

Anexo 2 - Orçamento do projeto para implantação do Sistema Fotovoltaico.....	68
Anexo 4 - Registros fotográficos da pesquisa .....	72
.....	72

## 1. INTRODUÇÃO

A energia solar pode ser utilizada como fonte térmica, para o aquecimento de fluidos e/ou ambientes e para a geração de potência mecânica ou elétrica. Além disso, pode ser diretamente convertida em energia elétrica, por meio dos efeitos termoelétricos e fotovoltaicos sobre alguns materiais (NASCIMENTO, 2017).

A energia solar além de ser limpa, inesgotável e não agride o meio ambiente, é ideal para localidades que têm dificuldades de acesso à energia elétrica convencional.

Este tipo de energia não requer gastos elevados com manutenção. Ela é altamente flexível, possibilitando que seja adaptada às necessidades específicas do cliente, tornando a instalação mais fácil e garantindo estabilidade no sistema. (FONTINELLE et al., 2017).

Nesse sentido, a energia solar, vem se apresentando como uma excelente energia alternativa, às fontes não renováveis para atender à crescente demanda energética e expandir o acesso à energia em locais onde a implantação da rede elétrica convencional é técnica e economicamente inviável, principalmente nas áreas rurais. É importante destacar que o Brasil é um país com alto potencial de produção de energia solar, pois é beneficiado pela abundante radiação solar predominante em quase todos os meses do ano. (CABRAL; VIEIRA, 2012).

As comunidades, situadas em localidades distantes, apresentam dificuldades de acesso à rede de energia elétrica ou dificuldades de pagar os altos custos da energia convencional. Os moradores dessas comunidades dependem da energia elétrica local para conservação de produtos perecíveis, pescados e vacinas.

A comunidade estudada, Santo Antônio pertence ao município de Salinópolis, utiliza de fontes convencionais energia elétrica, a atividade pesqueira representa a principal atividade econômica que movimenta o comércio local e envolve um grande contingente de pessoas. É praticada em sua totalidade de forma artesanal, explora uma grande variedade de espécies e abastece principalmente o mercado local.

O foco do estudo é o desenvolvimento socioeconômico da comunidade, onde haja falta de capital para o investimento, mas que possuem irradiação solar muito abundante, nomeadamente em comunidades remotas e de difícil acesso perto dos trópicos. Logo a aplicação de uma fábrica de gelo com sistema fotovoltaico, foi uma solução com um grande potencial de sucesso para atender às necessidades desta comunidade em desenvolvimento.

Este trabalho teve como objetivo realizar avaliação de implantação de uma fábrica de gelo com sistema fotovoltaico, para conservação de produtos perecíveis, pescados, sob uma análise socioeconômica, para atender as necessidades dos pescadores na comunidade Santo Antônio, município de Salinópolis, estado do Pará.

A divisão do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é composta por cinco capítulos. No primeiro capítulo é apresentado o tema, o problema de pesquisa, a justificativa para sua realização, e os objetivos, geral e específicos, do trabalho. O segundo capítulo apresenta-se referencial teórico que foi o alicerce da pesquisa, compreendendo definições e conceitos a respeito da energia solar fotovoltaica.

O terceiro capítulo consistiu na descrição da metodologia utilizada na realização da pesquisa, definindo o tipo de pesquisa realizada, as ferramentas utilizadas para coleta de dados, e os métodos empregados tanto para o tratamento dos dados como para a organização e avaliação dos resultados.

O quarto capítulo apresenta-se estudo de caso, com a coleta dos dados importantes associados, facilitando a caracterização clara do que foi desenvolvido na pesquisa. Neste capítulo ainda são apresentados os resultados e discussões em relação a viabilidade da energia solar fotovoltaica e seus eventuais benefícios.

Por fim, o quinto e último capítulo contempla as considerações finais obtidas com a realização da pesquisa, considerando o alcance dos objetivos propostos e verificação de hipóteses ou respostas às questões de pesquisa, foram também relatadas às limitações encontradas, bem como sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

## 2. JUSTIFICATIVA

O setor de energia solar fotovoltaica no Brasil foi impulsionado a partir de 2012, quando a Aneel publicou a RN 482/2012 que regulamentou a conexão e compensação de geradores distribuídos.

Estima-se, ainda, que o Brasil deve estar entre os 10 países com maior geração deste tipo de energia, caso seja levado a contento o investimento nesta modalidade de energia.

Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR, 2022) revelam que as conexões operacionais de energia solar no Pará aumentaram cerca de 32%, saindo de 14.469, passando por 14.859 e atingindo 19.068 conexões. O aumento isolado no período de um mês foi de 28,3%. O Estado do Pará de R\$819 milhões em investimentos até dezembro de 2021, o Estado saltou para R\$1 bilhão no primeiro mês de 2022, com a geração de 6,5 mil empregos e a arrecadação de mais de R\$314 milhões aos cofres públicos. O Estado do Pará ocupa o 13º lugar no ranking de Estados brasileiros com a maior potência instalada de energia solar na geração própria, somando 260,1 megawatts (MW) em operação nas residências, comércios, indústrias, propriedades rurais e prédios públicos. As conexões em telhados e pequenos terrenos já estão espalhadas por 137 cidades, ou 89,6% dos 144 municípios da região. (ABSOLAR, 2022).

Além disso, a associação aponta que o território paraense corresponde sozinho a 2,8% de todo o parque brasileiro de energia solar distribuída. Atualmente, o Pará possui 19.068 conexões de energia solar e 24.124 consumidores de energia elétrica que já contam com redução na conta de luz, maior autonomia e confiabilidade elétrica.

Nesse viés, foi verificado que de todos os municípios paraenses, 89,6% já possuem conexões operacionais de energia solar em telhados e pequenos terrenos. Entre as 144 cidades do Estado, apenas nove ainda não contam com o sistema, das quais sete estão localizadas na região do Marajó: Afuá, Anajás, Cachoeira do Arari, Chaves, Currálinho, Melgaço e Santa Cruz do Arari. Fora do território marajoara, também não têm energia solar os municípios de Aveiro, no sudoeste paraense, e Moju dos Campos, no Oeste. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, 2021).

Em paralelo ao avanço na geração de energia, às comunidades, situadas em localidades distantes, apresentam dificuldades de acesso à rede de energia elétrica, e quando é abastecida pela concessionária local, tem dificuldade de efetuar o pagamento do serviço utilizado. O que dificulta a vida dos moradores em termos de refrigeração para conservação de produtos perecíveis (nomeadamente pescados).

A melhor forma de conservação de pescado é através da refrigeração em gelo, pois segundo Oetterer et al. (2012), a refrigeração é uma forma eficaz de manter o pescado fresco, pois impede o desenvolvimento microbiano e as reações químicas e enzimáticas que causam a deterioração, mantendo assim seu estado de "frescor" durante o armazenamento, distribuição e comercialização, tanto no atacado como no varejo. De acordo com Ordonez et al. (2005), o mais importante na conservação do pescado é a manutenção da cadeia do frio. O meio mais comum de refrigeração é o uso do gelo.

A principal técnica para conservar o pescado capturado é utilizar gelo misturado com água, conhecido como pré-resfriamento. Esse processo permite um resfriamento rápido e mantém a aparência do pescado atraente para o consumidor. O gelo na forma de escamas é a melhor opção por ser prático e de qualidade superior, pois se adapta facilmente ao pescado e proporciona um bom resfriamento devido à maior área de contato com o gelo. (LIMA; KIRSCHNIK, 2014).

Na indústria, o uso de gelo é crucial para manter o pescado em estado de pré-rigor por mais tempo, evitando o estresse do pescado e preservando o glicogênio. O pescado é então processado através de evisceração e descamação nas mesas processadoras. O gelo continua acompanhando o pescado durante as etapas seguintes. As normas para instalação e manutenção de fábricas de processamento e armazenamento de pescado refrigerado e congelado são regulamentadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) na legislação brasileira. (OETTERER et al, 2012).

A segurança alimentar é fundamental para garantir que os consumidores finais tenham acesso a produtos de qualidade e seguros para consumo. Segundo Menegaz (2020), as doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são comuns e, portanto, é crucial ter conhecimento sobre os procedimentos e processos adequados para a saúde pública e para as empresas, pois aquelas que não seguem as normas perdem espaço no mercado. Os contaminantes podem ser variados, e utensílios e equipamentos podem facilmente serem contaminados por microrganismos.

No entanto, seguindo a legislação atual, é possível prevenir esses problemas. Existem várias leis e regulamentações que regem a segurança alimentar do pescado no Brasil. Algumas das principais incluem:

- Lei nº 9.605/98, que estabelece as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, incluindo a pesca ilegal e a contaminação de águas destinadas à pesca;

- Portaria nº 518/97 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece as condições higiênico-sanitárias para a produção, manipulação, armazenamento, transporte, distribuição e comercialização de produtos de origem animal, incluindo os de pescado;
- Norma Brasileira de Identidade e Qualidade para Pescado e Produtos de Pescado (NB-29), que estabelece os requisitos de identidade e qualidade para os produtos de pescado e seus subprodutos, incluindo as especificações para embalagem, rotulagem, armazenamento e transporte;
- Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, que estabelece os requisitos microbiológicos para alimentos, incluindo os de origem animal, como os de pescado;
- Instrução Normativa nº 61, de 28 de julho de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece as exigências para a importação de pescado e produtos de pescado;
- Resolução nº 17, de 26 de junho de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece os requisitos para o registro de aditivos alimentares, incluindo os utilizados em produtos de pescado;
- Instrução Normativa nº 18, de 22 de janeiro de 2019, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece as exigências para a produção e comercialização de pescado in natura, congelado, resfriado, salgado ou seco;
- Instrução Normativa nº 34, de 27 de dezembro de 2019, da ANVISA, que estabelece os requisitos para o registro e fiscalização de estabelecimentos que produzem, processam, manipulam, armazenam e comercializam pescado e produtos de pescado.

Além dessas leis e regulamentações, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) também é responsável por regulamentar e fiscalizar a segurança alimentar do pescado no Brasil.

Em relação a atividade de pesca, o Brasil está entre os 15 maiores produtores mundiais de pescados, com a piscicultura sendo a atividade que mais cresce no país. A previsão é de um aumento de até 51,9% entre 2016 e 2030 (FAO, 2018). O país é o quarto maior produtor mundial de tilápias, representando 4% da produção global (5,3 milhões de toneladas) e movimentando cerca de US\$8,8 bilhões em 2014. (SCHULTER; VIEIRA FILHO, 2017).

Com esse crescimento, o Brasil poderá se tornar um dos maiores produtores pesqueiros do mundo até 2030, ano em que a produção nacional terá condições de atingir 20 milhões de

toneladas. O consumo de peixe no mundo alcançou níveis históricos, conforme relatório da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO, 2016).

No estado do Pará, a produção de pescado é originada de três setores: a pesca artesanal, a pesca industrial e a aquicultura. É importante mencionar que a pesca artesanal é praticada em quase todos os municípios do estado e representa 84,23% da produção total. (IBAMA, 2007).

Esta é uma das atividades econômicas mais antigas do estado do Pará e desempenha um papel importante tanto social quanto econômico, fornecendo alimentos, empregando mão de obra e gerando renda. Além disso, é dotada de significado simbólico, sendo um elemento fundamental na vida material e imaterial das comunidades envolvidas. (SEDAP, 2021).

O Pará é o estado que mais se destaca entre os maiores produtores do Brasil, produzindo mais de 80 mil toneladas de pescado por ano. De acordo com os números de 2020, as exportações de peixe do Estado representaram 27,5% do total exportado pelo Brasil, percentual que trouxe para a região Norte a posição de liderança que era do Nordeste brasileiro. Em termos monetários, esse número correspondeu a US\$ 71,52 milhões em vendas para o exterior no ano anterior. As exportações também permaneceram elevadas no primeiro semestre de 2021, somando US\$ 27,09 milhões, uma parcela de 24,4% no mercado nacional, e que ainda mantém o Pará na liderança do ranking entre os estados. (SEDAP, 2021).

A cadeia produtiva da pesca artesanal engloba vários componentes, tais como: aquisição de bens e materiais, incluindo estaleiros, fábricas de gelo, postos de combustíveis, serviços de manutenção, lojas especializadas em instrumentos para pesca e estabelecimentos comerciais que fornecem alimentos para a pescaria; captura de peixes, envolvendo proprietários de embarcações e pescadores; processamento e transformação, compreendendo beneficiadoras artesanais; distribuição e comercialização, incluindo intermediários, pontos de venda no mercado municipal, hotéis e restaurantes; e consumidor final. (CARVALHO et al., 2020).

A fábrica de gelo é um dos componentes importantes dessa atividade por ser um dos processos que evita ou retarda as reações químicas-enzimáticas envolvidas no processo de autólise e o desenvolvimento bacteriano que contribui para a deterioração do pescado. (LIMA, 2021). No entanto, comunidades isoladas que atuam com a pesca artesanal, muitas vezes, não conseguem usufruir desse processo. O retorno do investimento, a contar com o lucro que pode proporcionar, parte é consumido pelo custo da energia convencional. Portanto, o uso do sistema fotovoltaico possibilita que a implantação seja mais atrativa.

Portanto, o estudo da viabilização de implantação de uma fábrica de gelo com sistema fotovoltaico torna-se bastante interessante, pelo fato de prescindir de energia elétrica

convencional e poder utilizar energia fotovoltaica como meio para produção de gelo na fábrica.

O uso da energia solar fotovoltaica para acionar o ciclo de produção de gelo apresenta também vantagens muito interessantes, tais como: fonte confiável, limpa, inesgotável, não apresenta riscos aos utilizadores, e é de relativa facilidade de obtenção.

Assim, a pesquisa está focada em desafios emergentes, relacionados à comunidade pesqueira da comunidade, com objetivos fundamentais para implantação desse contexto real ao meio social. Pois a fábrica de gelo é mais um impulsionador que pode está alavancando o desenvolvimento socioeconômico da comunidade. O que trará a redução dos gastos com energia elétrica, novas oportunidades de negócios, aquecimento das economias locais e regionais.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Diagnosticar a viabilização de implantação de uma fábrica de gelo com sistema de energia fotovoltaica para produção de gelo, em comunidades em desenvolvimento.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar o perfil socioeconômico e modo de vida da comunidade.
- Identificar as necessidades sociais da comunidade quanto a expectativa de implantação de fábrica de gelo com sistema fotovoltaico.
- Identificar interessados como empreendedores locais para implementação do projeto.
- Apresentar a viabilidade econômica do projeto (Payback).

## 4. REVISÃO DA LITERATURA

### 4.1 Atividade pesqueira

A atividade de pesca é uma das mais antigas atividades econômicas, sua relevância vem desde o fornecimento de recursos essenciais para a sobrevivência humana e também como fonte de geração de riqueza. A pesca tem sido uma das principais fontes de renda para uma grande parcela da população mundial. Esta atividade pode ser descrita como a retirada de seres vivos do meio aquático. Esta prática também possui incerteza, pois nunca se sabe exatamente o que será pescado, a quantidade e a qualidade dos produtos retirados do ambiente aquático. (MARTINS, 2007).

Segundo Martins (2007), a pesca mundial teve seu crescimento impulsionado pela evolução tecnológica alcançada pelo homem e pelo aumento da população, tendo seu aumento acelerado principalmente após a Segunda Guerra Mundial.

O aumento na produção e exportação de peixes tem sido crescente, devido a fatores como a liberalização comercial, a globalização, o melhoramento do transporte em geral e o desenvolvimento de tecnologias avançadas, esses fatores contribuíram para tornar a atividade da pesca tão importante e significativa para todo o mundo. (FARIAS; FARIAS, 2018).

As pescarias são fundamentais para a segurança alimentar em nível global, especialmente para as comunidades pesqueiras rurais e mais vulneráveis, onde a atividade pesqueira é a principal fonte de sustento. Os benefícios do consumo de peixe incluem: diminuição da desnutrição e subnutrição, redução de calorias consumidas de forma inadequada, suplementação de deficiências nutricionais como ferro, iodo, vitamina A e zinco, além de contribuir para a saúde mental e prevenção de doenças cardíacas e AVC. (BONFA NETO, 2020).

A prática de pesca no Brasil tem suas origens desde os primórdios da colonização e é uma das atividades econômicas mais antigas e tradicionais do país (RODRIGUES; GIUDICE, 2011). No país, desde o século XVIII até o início do século XX, várias comunidades costeiras e marítimas foram estabelecidas, cujos membros têm sobrevivido, sobretudo da atividade pesqueira (SILVA, 1993).

Devido ao seu potencial de geração de lucro e à sua elevada demanda, a pesca se tornou uma atividade de significância econômica para o Brasil e conquistou lugar de destaque no mercado, mediante a implementação de normas legais para sua proteção (RODRIGUES; GIUDICE, 2011).

De acordo com a Lei Nº 11.959 de 29 de junho de 2009, a pesca é definida como qualquer operação, ação ou ato destinado a extrair, colher, apanhar, apreender ou capturar os

recursos pesqueiros, que incluem os organismos aquáticos animais e vegetais, que podem ser explorados, estudados e pesquisados pela pesca amadora, de subsistência, científica, comercial e pela aquicultura (BRASIL, 2009).

A fiscalização da pesca é feita através da obtenção de dados coletados de forma constante, que possibilita o acompanhamento em tempo real do trabalho das embarcações ou dos pescadores individuais (SEAP/IBAMA/PROZEE, 2006).

Dessa forma, a atividade pesqueira de acordo com a legislação enquadra-se em cinco categorias: a) Pesca comercial: desenvolvida por pescadores profissionais e destinada à comercialização; b) Pesca industrial: desenvolvida por pescadores profissionais; c) Pesca de peixes ornamentais: desenvolvida por pescadores artesanais de peixes vivos; d) Pesca de subsistência: desenvolvida por pescadores e destinada à sua alimentação e à de seus familiares, a produção além de consumida pela família, também é comercializada; e) Pesca Esportiva: no sistema pesque pague, pesque solte e pesque leve (SANTOS; SANTOS, 2005).

A atividade pesqueira na região amazônica é considerada uma atividade vital para a região, pois fornece alimento, renda e lazer para muitas pessoas, principalmente aquelas que vivem nas margens dos rios de médio e grande porte. (SANTOS; SANTOS, 2005).

A região costeira da Amazônia, composta pelos Estados do Pará, Amapá e parte do Maranhão, possui potencial para o crescimento da pesca. A matéria orgânica proveniente da decomposição das florestas de mangue e das planícies alagadas do rio Amazonas cria condições ideais para a produtividade na pesca (ISAAC, 2006).

Pescador é alguém que pratica a pesca como sua profissão principal ou fonte de renda, seja utilizando sua própria embarcação ou não, e seja em regime de parceria, meação ou arrendamento. Ele também está registrado na Capitania dos Portos ou no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA, 2015).

É uma prática comum em quase todas as áreas costeiras do Brasil, tendo um papel crucial na estruturação social das comunidades que a praticam (SANTOS, 2006). Desta forma, a pesca em pequena escala ou artesanal tende a estar profundamente enraizada nas comunidades locais, com tradições e costumes locais. A maioria dos pescadores trabalha por conta própria e comumente fornecem peixe para consumo direto em suas casas ou na comunidade. Além disso, dedica-se à comercialização do pescado (FAO, 2016).

A pesca é uma atividade comum em quase todas as cidades do Estado do Pará, especialmente ao longo da costa. Em muitas dessas áreas, é a principal fonte de desenvolvimento econômico (MANESCHY, 1995). De acordo com Santos (2005), a pesca

artesanal no Nordeste Paraense é praticada com regularidade, com 88,4% das cidades da região a desenvolverem de forma contínua, isto é, durante todo o ano.

#### **4.2 Legislação aplicada à pesca no Brasil**

As leis de pesca no Brasil têm história desde o século XVIII, quando a pesca de baleias na costa brasileira foi regulamentada em 1765 (GIULIETTI; ASSUMPCÃO, 1995). No entanto, o primeiro grande avanço para proteger eficazmente os recursos pesqueiros ocorreu com a promulgação do Decreto-Lei nº 221/67 (BRASIL, 1967), conhecido como Código de Pesca (CABRAL, 2006), que estabeleceu diretrizes para a atividade de pesca em todo o país.

Em 1988, a proteção dos recursos naturais foi incluída na Constituição, especificamente no artigo 225, no qual se prevê que as ações consideradas prejudiciais ao meio ambiente resultarão em sanções penais e administrativas para os infratores, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, sem a necessidade de reparar os danos causados. (BRASIL, 1988).

É importante notar que, de acordo com a disposição constitucional mencionada, o infrator pode ser responsabilizado tanto criminal quanto administrativamente. No âmbito criminal, a pessoa deve cometer uma ação ilegal considerada um crime, mas isso não impede que também seja penalizado administrativamente por uma infração ambiental. Ambos os tipos de sanções podem ser aplicados simultaneamente, mas os processos serão conduzidos de forma independente. (TAGLIALENHA, 2003).

No final dos anos 90, as leis de pesca existentes no Brasil já estavam ultrapassadas e não se alinhavam mais ao objetivo conservacionista de uso dos recursos pesqueiros. Em 1998, foi aprovada a Lei 9.605, conhecida como Lei de Crimes Ambientais (LCA), que proporcionou maior amparo legal para a atuação dos órgãos reguladores e fiscalizadores.

A LCA realizou uma revisão ampla das sanções aplicáveis aos delitos contra a fauna silvestre, dando especial atenção às infrações relacionadas à pesca. Entre as suas várias inovações, destaca-se a previsão da responsabilização civil, além da penal e administrativa já mencionadas. Os artigos 34, 35 e 36 se concentram especificamente na pesca, proibindo a prática em períodos e locais proibidos e com o uso de certos equipamentos. O objetivo jurídico desses dispositivos é proteger o equilíbrio ecológico, com a coletividade como sujeito passivo (BARBOSA et al., 2010).

O artigo 34 considera crime ambiental o ato de “pescar em período no qual a pesca seja proibida ou em lugares interditados por órgão competente”, com sanção prevista de um a 22 três anos de detenção, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente, incorrendo nas mesmas penas quem:

- a) pescar espécies que devam ser preservadas ou espécimes com tamanhos inferiores aos permitidos;
- b) pescar quantidades superiores às permitidas, ou mediante a utilização de aparelhos, petrechos, técnicas e métodos não permitidos;
- c) transportar, comercializar, beneficiar ou industrializar espécimes provenientes da coleta, apanha e pesca proibida.

O artigo 35 da LCA também criminaliza a prática de pescar usando explosivos ou substâncias tóxicas, ou outros meios proibidos pela autoridade competente, com pena de reclusão de um ano a cinco anos. É importante destacar que a existência ou não de dano efetivo ao meio ambiente não é o fator decisivo na aplicação da sanção penal, pois o núcleo do crime é a ação de "pescar" definida pelo artigo 36 da LCA como "qualquer ato tendente a retirar, extrair...".

Portanto, não é necessário que o resultado seja alcançado para a consumação do crime, pois "o termo 'ato tendente' surge no contexto literal como elemento normativo que confere à figura delitiva a natureza preventiva de que devem se valer as normas de natureza ambiental" (BARREIRA; ARDENGHI, 2003).

Em relação às infrações administrativas ambientais, a sua definição legal é dada no caput do artigo 70 da Lei de Crimes Ambientais como qualquer ação ou omissão que viola as regras jurídicas para o uso, desfrute, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

As sanções para quem comete uma infração administrativa ambiental estão listadas no artigo 72 da Lei 9.605/98 e também no artigo 3º do Decreto 6.514/08 (BRASIL, 2008), e podem ser aplicadas cumulativamente em caso de múltiplas infrações.

I - Advertência;

II - Multa simples;

III - Multa diária;

IV - Apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração;

V - Destruição ou inutilização do produto;

VI - Suspensão de venda e fabricação do produto;

VII - Embargo de obra ou atividade;

VIII - Demolição de obra;

IX - Suspensão parcial ou total de atividades

X- Restritiva de direitos.

Dentre as sanções previstas no referido artigo, as multas e a apreensão são os principais meios de coerção utilizados pelos órgãos fiscalizadores. A multa simples é uma penalidade pecuniária com valor fixo, que pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente (artigo 72, §4º da Lei 9.605/98). Já a multa diária possui duração prevista e é aplicada cumulativamente ao longo dos dias, e seu valor não deve ser superior a dez por cento do valor da multa simples máxima estabelecida para a infração (artigo 10, §2º do Dec. 6.514/08). A apreensão será realizada quando os animais, produtos, subprodutos, equipamentos, veículos e embarcações de pesca forem objeto da infração (artigos 25, caput, e 72, IV da Lei 9.605/98).

É importante notar que qualquer das infrações ambientais listadas na Lei de crimes ambientais, com exceção das especificadas na própria seção de unidades de conservação, podem ter seus valores de multa aumentados em dobro quando cometidas ou afetarem unidades de conservação ou sua zona de amortecimento (artigo 93 do Dec. 6.514/08).

Além disso, as sanções para infrações relacionadas à pesca são executáveis sem necessidade de autorização judicial, desde que haja proporcionalidade entre a infração e a sanção (MUKAI, 2004).

A Administração Pública cumpre essa função através do poder de polícia ambiental, descrito por Machado (2005) como "a atividade da Administração Pública que limita ou disciplinando direito, interesse ou liberdade e regula a prática de ato ou abstenção de fato de interesse público concernente à saúde da população, à conservação dos ecossistemas, à disciplina da produção e do mercado, ao exercício de atividades econômicas ou de outras atividades dependentes de concessão, autorização/permissão ou licença do Poder Público de cujas atividades possam decorrer poluição ou agressão à natureza."

As normas legais relacionadas às infrações administrativas ambientais foram inicialmente estabelecidas pelo Decreto Federal nº 3.179/99, que especificou os contornos e os valores das condutas consideradas ilegais. Entretanto, esse decreto foi revogado pelo Dec. 6.514 de 22 de julho de 2008, que continua a tratar dos aspectos processuais e materiais das infrações administrativas ambientais (BRAGA, 2011).

Em 2009 foi criada a Lei n.11.959, também conhecida como a nova lei de pesca, que substituiu o antigo código pesqueiro. Enquanto antes o objetivo era incentivar a pesca industrial, agora o enfoque é fomentar e dar suporte à pesca artesanal (OLIVEIRA; SILVA, 2012).

### 4.3 Segurança alimentar pescado

A questão da segurança alimentar foi primeiramente discutida após o término da Segunda Guerra Mundial devido à escassez de alimentos. Inicialmente, a preocupação era garantir que haveria suficiente comida para todos. No final da década de 80, entretanto, foi percebido que mesmo com alta produção de alimentos, algumas áreas ainda enfrentavam fome. Dessa forma, o conceito de segurança alimentar passou a incluir também acesso a esses alimentos além da produção suficiente. Na década de 90, tornou-se evidente que esses alimentos também precisavam ser seguros, isto é, livres de contaminação física, química ou biológica, ampliando ainda mais o conceito de segurança alimentar. (ORTEGA; BORGES, 2012).

De acordo com a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) (1996), a segurança alimentar é garantida quando as pessoas têm disponibilidade contínua de alimentos seguros, nutritivos e suficientes para atender às suas necessidades, tanto em termos físicos quanto econômicos.

De acordo com o relatório “The State of Food Security and Nutrition in the World” (SOFI, 2021) de 2021 (FAO), de acordo com estimativas, entre 720 e 811 milhões de pessoas no mundo tiveram problemas com a fome em 2020. Com uma média de 768 milhões, este número foi cerca de 118 milhões maior do que em 2019. Além disso, o relatório aponta que praticamente um em cada três indivíduos no mundo (2,37 bilhões) não teve acesso à alimentação adequada em 2020 - um aumento significativo de 320 milhões em relação ao ano anterior.

Apesar do expressivo aumento global do consumo de pescado, existem grandes diferenças regionais na quantidade de pescado consumido nas diferentes regiões do mundo e essas diferenças devem ser observadas quando se busca compreender o papel do consumo de pescado para a segurança alimentar e nutricional. [...] O aumento da produção de pescado não é necessariamente uma garantia de segurança alimentar e nutricional, mesmo para as populações mais dependentes do pescado (LIMA, 2021, n. p.).

Atualmente, os termos "segurança alimentar" e "segurança de alimentos" não são sinônimos. A segurança alimentar refere-se às políticas públicas que garantem acesso à alimentação, enquanto a segurança de alimentos está relacionada à qualidade dos alimentos. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (2019), a segurança de alimentos refere-se ao monitoramento da qualidade em todas as etapas da cadeia produtiva dos

alimentos, garantindo que eles não causarão danos à saúde e bem-estar dos consumidores devido à presença de qualquer substância inadequada no produto.

No entanto, um alimento seguro não é necessariamente um alimento isento de riscos para a saúde. A segurança dos alimentos busca investigar e estabelecer os limites de contaminantes presentes nos alimentos. Portanto, deve-se considerar alimentos seguros aqueles que apresentam um risco aceitável para a saúde das pessoas que os consomem, tendo em vista o cumprimento das normas aplicáveis à qualidade e segurança dos alimentos. (FORSYTHE, 2013).

Atualmente, é possível evitar problemas de segurança alimentar seguindo as regulamentações existentes. No Brasil, as principais leis e normas que regem a segurança dos alimentos de pescado no Brasil incluem:

- Lei nº 9.605/98, que estabelece as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, incluindo a pesca ilegal e a contaminação de águas destinadas à pesca;
- Portaria nº 518/97 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece as condições higiênico-sanitárias para a produção, manipulação, armazenamento, transporte, distribuição e comercialização de produtos de origem animal, incluindo os de pescado;
- Norma Brasileira de Identidade e Qualidade para Pescado e Produtos de Pescado (NB-29), que estabelece os requisitos de identidade e qualidade para os produtos de pescado e seus subprodutos, incluindo as especificações para embalagem, rotulagem, armazenamento e transporte;
- Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, do Ministério da Saúde, que estabelece os requisitos microbiológicos para alimentos, incluindo os de origem animal, como os de pescado;
- Instrução Normativa nº 61, de 28 de julho de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece as exigências para a importação de pescado e produtos de pescado;
- Resolução nº 17, de 26 de junho de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece os requisitos para o registro de aditivos alimentares, incluindo os utilizados em produtos de pescado;

- Instrução Normativa nº 18, de 22 de janeiro de 2019, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece as exigências para a produção e comercialização de pescado in natura, congelado, resfriado, salgado ou seco;
- Instrução Normativa nº 34, de 27 de dezembro de 2019, da ANVISA, que estabelece os requisitos para o registro e fiscalização de estabelecimentos que produzem, processam, manipulam, armazenam e comercializam pescado e produtos de pescado.

A pureza microbiana é um fator crucial na avaliação da qualidade do peixe. A regulamentação atual, estabelecida pela Instrução Normativa n. 60/2019 do Ministério da Saúde, impõe padrões microbiológicos para alimentos. A tecnologia de preservação dos alimentos desempenha um papel fundamental na manutenção de suas propriedades nutricionais e sensoriais, bem como na prolongação de sua validade. (ALEXANDRE et al., 2019; BRASIL, 2019).

A técnica de refrigeração com gelo é uma forma temporária de conservação, no entanto, é amplamente utilizada, especialmente durante a comercialização do peixe. Neste método, o gelo é mantido a 0 °C e colocado em camadas alternadas com o peixe, permitindo que a sua derretida resfrie o produto. Essa técnica não é capaz de congelar o peixe, mas sim de mantê-lo fresco. (OSÓRIO, 2017; CRIBB et al., 2018).

O congelamento é uma das técnicas mais adequadas para preservar o peixe, permitindo a manutenção de seu valor nutricional e características sensoriais. Antes do processo de congelamento, que deve ser realizado rapidamente, é recomendado remover a cabeça do peixe e eviscerá-lo, a fim de reduzir a carga microbiana inicial. A temperatura ideal para congelar o peixe é entre -35 e -40 °C, com uma temperatura mínima de armazenamento permitida de -18 °C (BRASIL, 2017). Se realizado de forma adequada, o congelamento assegura a qualidade do peixe gorduroso por até seis meses e do peixe com baixo teor de gordura por cerca de um ano. As técnicas de congelamento utilizadas incluem congelamento em túneis com ar parado ou forçado, congelamento em placas, congelamento por imersão em solução salina e, finalmente, congelamento criogênico. (MINOZZO, 2011; OETTERER et al., 2012).

A defumação é uma das técnicas de preservação de alimentos mais antigas, no entanto, hoje em dia, é mais valorizada por causa de seus atributos sensoriais. Ela age diminuindo a atividade de água e os efeitos antimicrobianos e antioxidantes dos compostos da fumaça, como fenóis, aldeídos, cetonas, hidrocarbonetos e ésteres, durante um período de 12 a 16 horas a 70 °C. Esses componentes são capazes de reduzir os níveis de oxidação lipídica, no entanto, em alguns casos, pode haver instabilidade oxidativa. Embora a atividade de água no peixe

defumado seja reduzida, essa técnica não é capaz de garantir a conservação prolongada do produto. Existe também a defumação artificial, que não tem nenhum efeito conservante, pois atua através de aditivos alimentares apenas para dar sabor ao produto (RAIMUNDO; MACHADO, 2017; RIBEIRO et al., 2018).

A salga é um dos métodos de conservação mais econômicos e consiste em proteger o alimento da deterioração microbiana através do controle da atividade de água, ou seja, criando um meio hipertônico com menor quantidade de água disponível, o que, conseqüentemente, impede a proliferação dos microrganismos. No entanto, durante o processo de Salga, os alimentos podem sofrer mudanças na sua cor, aroma, sabor e textura (BRÁS; COSTA, 2010).

Na salga seca, o método mais básico e usado principalmente em peixes com maior teor de gordura, como sardinhas, o pescado é colocado em camadas com sal, de forma que todo o alimento entre em contato com o sal e, à medida que a água é eliminada da musculatura, ela é drenada para fora do recipiente. A salga úmida, por outro lado, consiste em imergir o pescado em solução salina, sendo usada, por exemplo, para o pirarucu. Neste processo, a solução saturada de cloreto de sódio fica no recipiente que contém o peixe, o que garante uma baixa concentração de oxigênio no meio e, assim, protege a gordura do processo de oxidação. Por fim, a salga mista é semelhante à salga seca, com a diferença de que a água eliminada da musculatura não é drenada, permanecendo dentro do recipiente como solução salina durante o processo (REBOUÇAS et al., 2020).

#### **4.4 Energia Solar**

O aproveitamento da energia solar, seja como fonte de calor, seja como fonte de luz, é uma das alternativas energéticas mais promissoras para solucionar parte dos problemas de escassez de energia enfrentados pela população mundial.

A energia solar fotovoltaica é obtida através da conversão direta da luz em eletricidade, denominada de efeito fotovoltaico e é realizada pelos dispositivos fotovoltaicos (FV). Tal efeito foi relatado pelo físico francês Edmond Becquerel, em 1839, como sendo o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz, ou seja, no momento da interação da radiação solar com o material semicondutor, ocorre a liberação e movimentação de elétrons por este material, gerando-se assim essa diferença de potencial (CRESESB,2004).

A conversão da energia solar em eletricidade ocorre de modo silencioso, sem emissão de gases, não necessitando de operador para o sistema. Apenas a componente luminosa da energia solar (fótons) é útil para a conversão fotovoltaica. A componente térmica (radiação

infravermelha) é utilizada em outras aplicações, como o aquecimento de água ou a geração de energia elétrica através de sistemas termo solares com concentradores (LAMBERTS. et al).

O desenvolvimento da tecnologia fotovoltaica foi impulsionado inicialmente por empresas do setor de telecomunicações, que buscavam fontes de energia para sistemas instalados em localidades remotas e também pela corrida espacial, já que a célula fotovoltaica é o meio mais adequado para fornecer a quantidade de energia necessária para a permanência no espaço por longos períodos de tempo, por possuir menor custo e peso (CRESESB,2004).

Com a crise mundial de energia em 1973/1974, a preocupação em estudar novas formas de produção de energia fez com que a utilização das células fotovoltaicas não se restringisse somente a programas espaciais, mas que também pudesse ser utilizada no meio terrestre para suprir o fornecimento de energia. Um dos fatores que impossibilitava a utilização da energia solar fotovoltaica em larga escala era o alto custo das células, que foram produzidas a um custo de US\$ 600/W para o programa espacial (CRESESB, 2004). Com a ampliação dos mercados e várias empresas voltadas para a produção de células fotovoltaicas, o preço médio de um módulo fotovoltaico na Europa, em julho de 2011, era de aproximadamente 1.2 €/W°. Ou seja, cerca de 70% menor que há 10 anos, quando era comercializado a 4.2 €/W (EPIA, 2012).

## **4.5 Tipos de Sistemas Fotovoltaicos**

Os sistemas fotovoltaicos podem ser classificados basicamente em dois grandes tipos: On-grid e Off-grid. Um dos critérios primordiais para saber qual dos dois instalar é observar a localização da propriedade em que se pretende colocar painéis fotovoltaicos. Isso porque deve ser observada a conexão de rede antes da aplicação do sistema. Se for em lugar urbano, prefere-se a instalação do sistema On-grid, mas se consistir em propriedade rural, prefere-se a Off-grid. Outro fator que os difere também tende a ser o preço, uma vez que o On-grid tende a ser menos custoso que o Off-grid, já que o último precisa de baterias para garantir o abastecimento elétrico. De resto, os dois desempenham basicamente as mesmas funções e têm facilidade de instalação, além de serem sustentáveis e com longa durabilidade (SILVA, 2021).

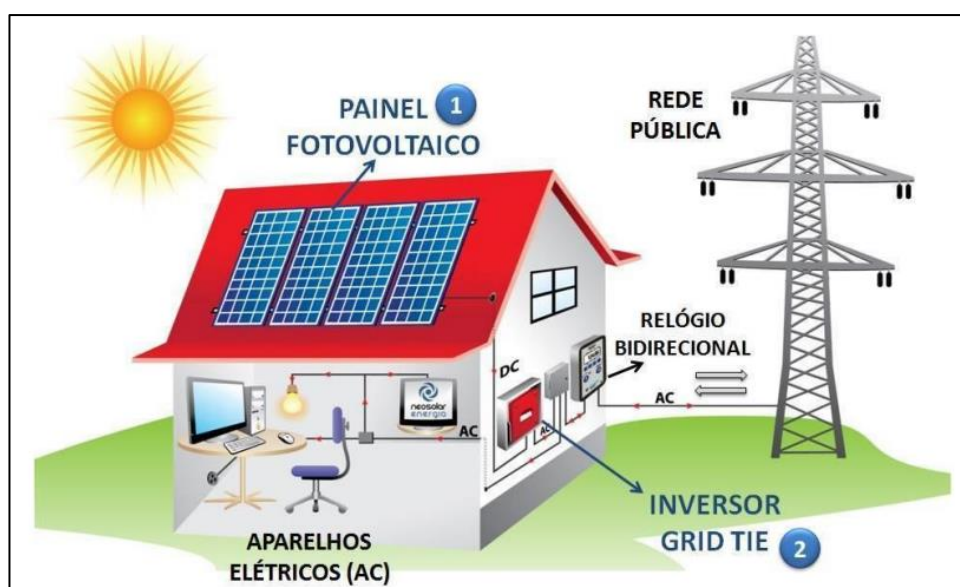
### **4.5.1 Sistema On Grid**

O Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede Elétrica (SFCR) é também chamado On-grid, esse é o tipo de mais comum utilizado em áreas de fácil acesso à energia. Nesse sistema o inversor trabalha em conjunto com a rede de distribuição de energia controlando automaticamente a fonte de entrada de energia. Durante o período de produção do sistema fotovoltaico, que ocorre em sua maioria das vezes durante o dia, ele tem o papel de destinar a

energia gerada do painel solar para consumo imediato e durante o tempo que o painel não consegue gerar a energia suficiente, automaticamente passa-se a utilizar a da concessionária (SILVA, 2021).

No sistema on-grid, por não possuir dispositivo de armazenamento (Baterias), toda a energia excedente produzida (aquela que não é utilizada pela residência ou pela empresa) é enviada de volta à rede convencional de energia elétrica (BOHN, 2019). A Figura 1 abaixo esclarece o funcionamento do sistema On-grid:

Figura 1 - Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede Elétrica (SFCR).



Fonte: SILVA, (2021).

Embora se pense que a geração de energia acontece durante todo o dia, algumas variáveis estão envolvidas nesse processo e mesmo elas não sendo determinantes a longo prazo ainda assim precisam ser consideradas: sombreamentos causados por nuvens ou pela angulação do sol ao longo do dia, dias de chuva ou nublados, todos esses têm impactos diretos na produção diária do painel (SILVA, 2021).

#### 4.5.2 Sistema Off Grid

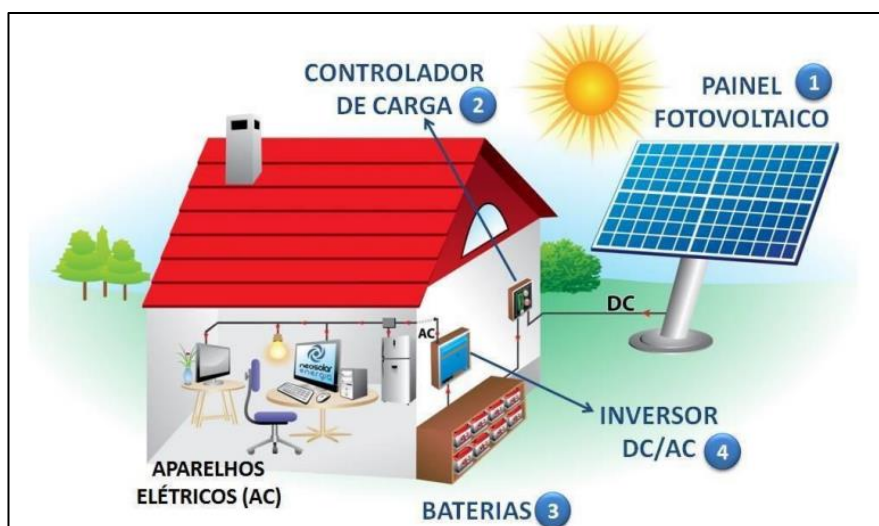
O sistema off-grid, ou sistema não-conectado, abastece diretamente os aparelhos que utilizam a energia e são geralmente construídos com um propósito local e específico, nesse sistema a energia produzida é armazenada em baterias que garantem o abastecimento em períodos sem sol. Esta solução é bastante utilizada em locais remotos já que muitas vezes é o

modo mais econômico e prático de se obter energia elétrica nestes lugares (NASCIMENTO, 2019).

Os sistemas isolados de geração de energia solar fotovoltaica, de maneira simplificada, são compostos de quatro componentes, sendo eles: placa solar; controlador de carga, inversor e bateria (NASCIMENTO, 2019). Nesse sistema, os painéis solares geram a energia elétrica em corrente contínua (CC) que abastece as baterias que armazenam a energia elétrica para ser utilizada nos momentos em que o sol não esteja presente e não haja outras fontes de energia; para garantir o correto abastecimento das baterias evitando sobrecargas e descargas profundas é necessário utilizar os controladores de carga e os inversores que irão transformar corrente contínua (CC) em corrente alternada (AC) (LIMA JUNIOR, 2019).

As baterias precisam possuir vida útil de longa duração pois serão submetidas a cargas e descargas constantes e diárias sendo geralmente feitas de chumbo-ácido. Para evitar problemas à longo prazo, devido à incessante variação de carga, é necessário a instalação de controladores de carga de modo a não permitir descargas excessivas nos acumuladores. (SILVA, 2021). A figura 2 abaixo tenta exemplificar o funcionamento do sistema off-grid:

Figura 2 - Funcionamento do sistema off-grid.



Fonte: SILVA, (2021).

#### 4.6 Normas técnicas

Existem algumas normas técnicas elaboradas pela ABNT, que estão em vigor desde 1991 e regem sobre os sistemas de conversão fotovoltaica de energia solar. De acordo com Torres (2012), dentre diversas normas, pode-se citar:

- NBR 11877:1991 – Sistemas fotovoltaicos – especificação, que tem como função verificar os requisitos de projetos que são exigidos e os critérios para que haja a aceitação de sistemas terrestres de conversão fotovoltaica que se encontram em processo de análise.
- NBR 10899:2006 – Energia Solar Fotovoltaica – Terminologia, norma que fixa os termos técnicos usados em relação à conversão de energia fotovoltaica proveniente da radiação solar em energia elétrica.
- NBR 11704:2008 – Sistemas Fotovoltaicos – Classificação, rege e classifica os tipos de sistemas de conversão de energia solar fotovoltaica em energia elétrica.
- NBR 11876:2010 – Módulos fotovoltaicos – especificação, mostra os requisitos e critérios que são exigidos para que os módulos fotovoltaicos possam ser utilizados em uso terrestre.
- NBR IEC 62116:2012 – Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.

#### **4.7 Políticas Públicas**

O início da utilização de sistemas fotovoltaicos para a geração de energia elétrica no país se deu em 1994, através do Programa de Desenvolvimento Energéticos de Estados e Municípios (PRODEEM), instituído pelo Governo Federal, no âmbito da Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia – MME. O objetivo era atender várias comunidades isoladas, sem acesso a eletricidade, para bombeamento de água, iluminação pública e sistemas energéticos coletivos.

Anos depois, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) publicou as Resoluções Normativas 481/2012 e 482/2012. A primeira permitiu que os projetos de 30 a 300 MW que utilizassem fontes renováveis tivessem descontos de 80% nas Tarifas de Uso dos Sistemas de Transmissão e Distribuição (TUST e TUSD) ao longo dos 10 primeiros anos de operação, desde que iniciaram até o final de 2017. Após essa data, os descontos seriam de 50% das tarifas. A segunda estabeleceu as condições gerais para a microgeração e minigeração, além do sistema de compensação de energia elétrica (net metering), sendo reformulada posteriormente através da REN 687/2015. Esta permitiu diminuir o processo burocrático para a inserção das centrais geradoras junto às concessionárias de energia elétrica, o período para aprovação do sistema fotovoltaico, de 82 para 34 dias, aumentar o prazo para uso dos créditos energéticos, de 36 para 60 meses, além da alteração na potência limite para micro e minigeração distribuída e a utilização dos créditos energéticos em local diferente de onde há a geração, desde que

comprovada a mesma titularidade. É válido dizer ainda, que foi vedada a monetização sobre a geração, ou seja, não sendo permitida a venda dos créditos energéticos (BLUE SOL, 2016).

O Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ) realizou dois convênios (101/97 e 16/2015) importantes para a energia solar fotovoltaica no Brasil, isentando do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) as operações envolvendo alguns equipamentos utilizados para a geração de energia elétrica (solar e eólica) e isentando os estados a cobrar ICMS sobre a energia injetada na rede.

Outros incentivos fiscais federais criados foram: o REIDI (Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura), um benefício que visa suspender o pagamento das contribuições como PIS (Programa de Integração Social)/PASEP (Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público)/COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) para os casos de venda ou de importação de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, novos, e de materiais de construção para utilização ou incorporação em obras de infraestrutura destinadas ao ativo imobilizado. Inclui-se nesse benefício as empresas que possuam projeto aprovado para implantação de obras de infraestrutura nos setores de transportes, portos, saneamento básico, irrigação e energia, o que inclui usinas fotovoltaicas; o PADIS (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores), que visa reduzir à zero as alíquotas pagas para o PIS/PASEP e COFINS. Também é incluído nesta redução o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), incidente na importação ou na saída do estabelecimento industrial ou equiparado quando a importação ou a aquisição no mercado interno for efetuada por pessoa jurídica (BRASIL, 2007b). São beneficiárias dessa redução as empresas para os casos de venda no mercado interno ou de importação de máquinas, aparelhos, instrumentos e equipamentos, para incorporação ao ativo imobilizado da pessoa jurídica adquirente no mercado interno ou importadora, destinados às atividades de P&D em dispositivos eletrônicos semicondutores; e isenção de PIS/COFINS para micro e minigeração – para consumidores residenciais, comerciais e industriais que produzam sua própria energia (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS, 2016).

Nesse ano, o Governo Federal prorrogou até 2023 a redução do Imposto de Renda das empresas instaladas nas áreas das superintendências do Desenvolvimento da Amazônia, do Nordeste e Centro-Oeste, que tiverem projetos aprovados a partir do ano que vem, concedido por 10 anos.

Com o objetivo de gerar avanços na geração distribuída, estabelecendo linhas de financiamento adequadas para a aquisição de sistemas fotovoltaicos, o Ministério de Minas e

Energia (MME) lançou o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD). Bancos públicos como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Banco do Brasil, Banco da Amazônia e Caixa Econômica Federal, além das instituições privadas como Bradesco, Santander, BV Financeira e Sicoob possuem créditos para o setor. As taxas variam entre 0,9% e 1,3% ao mês (WWF, 2015).

#### **4.8 Linhas de crédito - Programa Agro Energia (Banco do Brasil)**

Pensando na sua economia e também no compromisso com o futuro do planeta, o Banco do Brasil oferece crédito para apoiar a produção de energia limpa e renovável nas atividades do agronegócio (BANCO DO BRASIL).

O Programa Agro Energia possibilita a redução do custo de produção, além de promover a autossuficiência e a utilização de energia limpa, levando sustentabilidade, manutenção de renda e tecnologias ao campo de um jeito consciente (BANCO DO BRASIL).

Dessa forma, você amplia o seu negócio com a implantação de usinas geradoras de energias alternativas e renováveis nas fontes solar, de biomassa e eólica, e ainda contribui para a preservação e a redução do impacto nos recursos naturais do nosso planeta. é destinado Produtores rurais (PF e PJ) e cooperativas agropecuárias (BANCO DO BRASIL).

Diferenciais e características:

- A contratação é feita nas agências BB ou com a Esteira Agro, que conduzem todo o processo.
- Itens financiáveis: sistemas fotovoltaicos, até mesmo a instalação, para geração de energia solar distribuída (voltados ao próprio consumidor).
- Taxas exclusivas para a atividade rural.
- Prazos que se encaixam aos projetos e com uma forma de pagamento alinhada ao fluxo da atividade do produtor.
- Linhas que atendem a todo o segmento Agro.
- Linhas com recursos próprios do BB.
- Esteira Agro BB com fluxo priorizado de análise e contratação.

#### **4.9 Linhas de crédito - BNDES Finame - Baixo Carbono**

Financiamento para aquisição e comercialização de sistemas de geração de energia solar e eólica, aquecedores solares, ônibus e caminhões elétricos, híbridos e movidos exclusivamente a biocombustível e demais máquinas e equipamentos com maiores índices de eficiência energética ou que contribuam para redução da emissão de gases de efeito estufa.

Todos os produtos devem ser novos, de fabricação nacional e credenciados no Credenciamento Finame (CFI) do Sistema BNDES. Até 100% dos itens financiáveis. Prazo de até 10 anos, com carência de até 2 anos. A garantia é de livre negociação entre a instituição financeira credenciada e a beneficiária do financiamento, observadas as normas pertinentes do Conselho Monetário Nacional. Possibilidade de utilização do BNDES FGI (Fundo Garantidor do Investimento) para complementar as garantias oferecidas pela empresa (BNDES).

**Quem pode solicitar:**

- Empresas sediadas no País.
- Administração pública.
- Empresários individuais e microempreendedores.
- Produtores rurais (pessoa física residente e domiciliada no País).
- Transportadores autônomos de carga e pessoas físicas associadas à cooperativa de transporte rodoviário de cargas.
- Fundações, associações e cooperativas sediadas no País.
- Pessoas físicas residentes e domiciliadas no País.
- Condomínios.

**O que pode ser financiado:**

- Sistemas geradores fotovoltaicos classificados como tipo A (geração de energia solar), aerogeradores de até 100 kw (geração de energia eólica), aquecedores/coletores solares (aquecimento de água) e serviços de instalação, observado que a soma do financiamento ao capital de giro associado e dos serviços de instalação será limitada a 30% do valor total financiado;
- Itens de baixo-carbono: ônibus e caminhões elétricos, híbridos ou outros modelos com tração elétrica, ônibus e caminhões movidos exclusivamente a biocombustível, veículos pesados a gás e respectivos equipamentos de abastecimento, e demais máquinas e equipamentos - exceto ônibus e caminhões - com maiores índices de eficiência energética ou que contribuam para redução da emissão de gases de efeito estufa.

#### **4.10 Custos**

O fator que demonstra a importância do sistema fotovoltaico é a diferença do custo do kWh da energia elétrica gerada pela energia solar e pelos recursos hídricos. De acordo com o Portal do Sol o custo do kWh da energia gerada pelas usinas hidrelétricas é de

aproximadamente R\$ 0,55 e o custo do kWh da energia fotovoltaica é R\$ 0,13, o que reduz e beneficia ao longo prazo os danos ambientais causados pelos recursos hídricos e parte da população que residem em locais afastado das redes de transmissão (BOSO, 2015).

Outra observação relevante baseada no estudo realizado, demonstra que o sistema, Off-grid tem o custo 59% mais caro, dessa forma a residência que adquiri-lo terá o custo nulo sobre a energia elétrica gerada pelas concessionárias no decorrer do funcionamento do sistema, já que a vida útil do sistema pode variar entre 25 anos. Em contrapartida, o sistema on-grid é mais acessível e garante à residência créditos em energia sendo estes convertidos ao final do mês em redução de custos na conta de luz (BOSO, 2015).

A princípio o sistema fotovoltaico é considerado de alto custo população de baixa renda, mas em longo prazo, torna-se um recurso alternativo de baixo custo. Contudo essa alternativa se torna de grande valor na produção energia elétrica, pois de acordo com os estudos, o custo do kWh da energia fotovoltaica é 76% mais barata em relação à energia produzida pelas usinas hidrelétricas, o que beneficiaria grande parte da população (BOSO, 2015).

#### **4.11 Indicadores de Viabilidade**

A avaliação de investimentos é uma técnica crucial para aqueles que buscam iniciar ou expandir um empreendimento, pois ela permite prever, com base nos cenários considerados, se uma determinada atividade econômica é capaz de gerar renda suficiente para cobrir as obrigações financeiras e gerar retorno sobre o investimento, além de medir o tempo necessário para que o investimento gere retorno e os riscos associados ao negócio (WIVES; KÜHN, 2018).

De acordo com Lanna e Reis (2012), a partir da construção do fluxo de caixa, indicadores podem ser empregados para avaliar a sustentabilidade econômica e financeira de uma empresa. Após a elaboração do fluxo de caixa, é possível identificar quais indicadores serão utilizados para determinar a viabilidade econômico-financeira do empreendimento.

Segundo Rocha (2009), o uso de princípios como Payback, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) oferece uma série de dados que garante aos investidores a confiabilidade do negócio.

##### **4.11.1 Valor Presente Líquido (VPL)**

O VPL é uma técnica de avaliação da viabilidade de um investimento que desconta os fluxos de caixa de um projeto a uma taxa específica. Conforme GITMAN (2010), o valor

presente líquido (VPL) é encontrado subtraindo-se o investimento inicial de um projeto (FC<sub>0</sub>) do valor presente de suas entradas de caixa (FC<sub>1</sub>), descontadas a taxa de custo de capital da empresa (r).

O cálculo do valor presente líquido (VPL) é feito com a seguinte equação: (GITMAN, 2010)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Onde:

$S_t$  é o resultado do Fluxo de Caixa Mensal;

$k$  é a taxa referencial de aplicação financeira;

$t$  é o número de períodos;

$I_0$  é o investimento inicial.

Regras do VPL:

VPL > 0 = aceita-se o projeto;

VPL = 0 = aceita-se o projeto;

VPL < 0 = recusa-se o projeto.

#### 4.11.2 Taxa Interna De Retorno (TIR)

Conforme BRAGA (2011), a TIR corresponde a uma taxa de desconto que iguala o valor atual das entradas líquidas de caixa ao valor atual dos desembolsos relativos ao investimento líquido.

O cálculo da taxa interna de retorno (TIR) é feito com a seguinte equação: (BRAGA, 2011)

$$\sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+R)^t} = I_0$$

Onde,

$S_t$  é o resultado do Fluxo de Caixa Mensal;

$R$  é a taxa referencial de aplicação financeira;

t é o número de períodos;  
Io é o investimento inicial.

Lógica da TIR: Se a TIR do projeto for maior ou igual ao custo de capital da empresa, ele estará gerando caixa suficiente para pagar os juros e remunerar os acionistas de acordo com suas exigências.

#### 4.11.3 Payback

O payback é usado para verificar quando o investimento irá recuperar o custo e trazer benefícios reais. Abreu Filho (2007, p.78) afirma que a metodologia envolvida consiste em acumular os ganhos advindos da execução do projeto. O intervalo payback é o período necessário para que esses ganhos alcancem o montante investido.

Existem duas formas de calcular payback: simples e descontado. A variação é que no modelo simples, é levado em conta apenas o valor do investimento, sem levar em conta a variação do tempo, enquanto no modelo descontado, é considerado a variação do valor do dinheiro ao longo do tempo.

O cálculo Payback simples é feito com a seguinte equação: (GITMAN, 2010)

$$n_p = \frac{I_0}{S}$$

Onde,

np = número de períodos;

Io = investimento inicial;

S = resultado do fluxo de caixa.

A fim de suprir essa deficiência da não consideração do valor do dinheiro no tempo surge o método Payback Descontado (PbD), desta forma, a diferença entre o Payback Simples e o Payback Descontado é que o simples não considera o custo do capital no período enquanto que o descontado leva em conta o valor do dinheiro ao longo do tempo (LIMA et al., 2008).

Para fins de cálculo do período do retorno do investimento, no Payback Simples não é usado nenhum tipo de taxa de desconto, ou seja, esse método leva em conta apenas as entradas de caixa futuras, assim, o investimento será recuperado quando o saldo for zero, isso ocorre a

partir dessas entradas de valores futuros que vão amortizar o investimento inicial (MACIEL; ZDANOWICZ, 2013).

Já no método do Payback Descontado, os valores do fluxo de caixa são trazidos a valor presente por meio de uma taxa de desconto. Lima et al. (2013) complementam que essa taxa de desconto se refere a Taxa Mínima de Atratividade (TMA). Deste modo, para trazer as entradas e saídas ao longo do tempo ao período zero, e assim, ser possível à determinação do tempo de retorno do investimento, utiliza-se o método do VPL que será tratado na próxima seção.

Ainda de acordo com Kuzniecowa et al (2014, p. 6), o payback descontado pode ser calculado utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$Fca = \frac{Fc}{(1+i)^n}$$

Onde,

Fca = Fluxo de caixa atualizado monetariamente;

Fc = Fluxo de caixa;

i = Taxa de juros, taxa mínima de atratividade;

n = Período.

## **5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Com o objetivo de caracterizar a pesquisa, neste tópico serão definidos a Classificação da pesquisa; Etapas da pesquisa; Procedimentos de coleta de dados e informações e Organização e avaliação de resultados.

### **5.1 Classificação da pesquisa**

Para Silva e Menezes (2001), há quatro tipos clássicas de classificação para pesquisa: quanto a sua natureza, abordagem do problema, objetivo e procedimentos técnicos.

Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, pois segundo Silva e Menezes (2001), na qual objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolvendo verdades e interesses locais. Portanto, o trabalho tem como objetivo uma aplicação na prática de melhorias na viabilização de implantação de uma fábrica de gelo com sistema de energia fotovoltaica para produção de gelo, em comunidades em desenvolvimento.

Quanto à abordagem do problema, o presente estudo é considerado uma pesquisa quantitativa, para Silva e Menezes (2001), considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

Quanto aos objetivos gerais da pesquisa propostos, o presente estudo é classificado como uma pesquisa exploratória, uma vez que o objetivo é viabilizar a implantação de um sistema fotovoltaico e de uma fábrica de gelo, a aplicar em comunidades em desenvolvimento. Segundo Gil (1991), as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Envolvendo Levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão. Assumindo, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso.

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos, este trabalho pode-se considerar no critério de estudo de caso, pois, é um levantamento de dados e informações da comunidade, localizada no interior da cidade de Salinópolis-PA e das necessidades sociais da comunidade quanto a expectativa de implantação de energia solar, incluindo, localização, estrutura e logística. Para Gil (1991), estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

### **5.2 Etapas da pesquisa**

A pesquisa traz um estudo de caso, na comunidade de Santo Antônio, pertencente ao município de Salinópolis, estado do Pará. A comunidade possui 510 habitantes, distribuídos

em 102 casas. A pesquisa teve duração de 12 (doze) meses, compreendido de fevereiro de 2022 a janeiro de 2023.

Os critérios de escolha da comunidade foram em função de: a) facilidade de transitar nessas localidades, por ter conhecidos que podem auxiliar o acesso; b) custos operacionais de viagem, que envolvem passagem e estadia; c) segurança aos pesquisadores, por medida preventiva, a visita não representa uma invasão dos pesquisadores.

As principais etapas executadas para o desenvolvimento do projeto seguiram:

- a) Revisão da literatura: permitiu um mapeamento sobre o tema e/ou problema da pesquisa, através da revisão empírica analisar as bases teóricas sobre atividade pesqueira, energia solar, tipos de sistemas fotovoltaicos e normas técnicas, permitindo assim o embasamento necessário para geração de análises, afirmações e levantamento de questionamentos referentes ao tema abordado.
  - b) Visita *in loco*: teve como objetivo conhecer o contexto da comunidade e seus moradores, a fim de se observar, mapear, entrevistar, medir e diagnosticar as necessidades sociais da comunidade. Foi realizado nos dias 16, 17 de setembro de 2022. foram visitadas 45 residências da comunidade, com auxílio de uma pessoa da região. Apresentou-nos como alunos do curso de engenharia de produção da Universidade do Estado Pará. Os moradores foram atenciosos, no momento que foram feitas as perguntas do questionário, não hesitaram em responder.
  - c) Busca de investidor para fábrica de gelo: No dia 21 de outubro de 2022, em função de ter sido identificado a necessidade da comunidade, foi realizada a busca do empreendedor local para implantar a fábrica de gelo. Buscaram-se informações com os comerciantes mais antigos do município de Salinópolis na qual pudesse indicar alguém que tivesse interesse. Foi indicado um comerciante, este indicou outro comerciante do ramo da pesca, que indicou um empreendedor que atua no mercado produzindo gelo há 10 anos. Atua no centro de Salinópolis, demonstrou interesse no projeto, por conhecer a comunidade estudada e por ter interesse político na região também.
  - d) Cotações: teve o objetivo de pesquisar empresas de energia solar no Estado do Pará, sendo que três localizadas na capital Belém e duas empresas de Salinópolis, que tivesse com menor custo para implementar o sistema fotovoltaico na fábrica de gelo. Considerou-se para o orçamento, um sistema de geração de 1.400 kWh/ mensal.
- Indicadores Financeiros: Com o auxílio do Microsoft Excel 2019, utilizaram-se três indicadores financeiros: o primeiro, VPL (valor presente líquido) teve o objetivo de trazer para o presente todo o fluxo de caixa de entradas e saídas de recursos. Por

segundo a TIR (taxa interna de retorno), que é um percentual que pode ser usado por uma empresa ou por um investidor para avaliar se vale a pena investir em determinado projeto ou ativo. Usou-se o payback simples, de medir quanto tempo leva para recuperar o valor investido. Por último, utilizou-se o payback descontado, para trazer as entradas e saídas ao longo do tempo ao período zero, e assim, ser possível à determinação do tempo de retorno do investimento.

### **5.3 Procedimentos de coleta de dados e informação**

Os principais meios de coleta de dados e informações deste estudo seguem descritos abaixo:

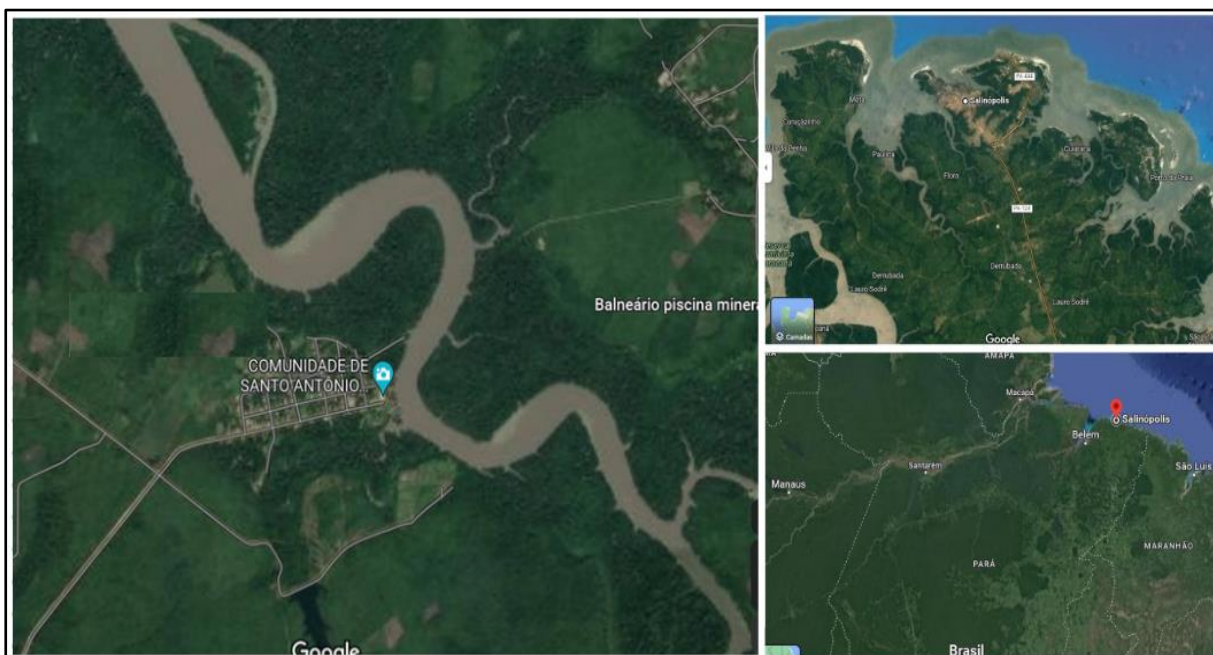
- a) Levantamento bibliográfico: compreende a consulta de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos relacionados com o tema estudado e atualmente com material disponibilizado na Internet, com o objetivo de avaliar os procedimentos metodológicos adotados que possam agregar valor no desenvolvimento do projeto.
- b) Entrevista: O questionário foi constituído de dois blocos: um sobre a caracterização económica social da família; e outro, sobre o modo de vida da comunidade. Foi aplicado de forma fragmentada e aleatória por meio de 45 formulários estruturados, com 18 perguntas objetivas e subjetivas. Visando obter informações sobre os aspectos sociais e económicos dos moradores e como as pessoas fazem para se alimentar, vestir, estudar, quais as formas de geração de renda, entre outros. Por meio de abordagem direta aos moradores, registrando a realidade do sistema pesqueiro desse segmento social, que faz parte de uma atividade económica, fonte básica de renda para muitas famílias do município.
- c) Registro fotográfico: foram realizadas fotos para anexar no projeto e mapear a área das residências, bem como de suas condições estruturais. (anexo 3) fotos da pesquisa.
- d) Análise dos dados: foi feito o fluxo de caixa considerando os equipamentos para a fábrica de gelo somada ao custo das placas fotovoltaicas para análise da viabilidade. Foi estimado um perfil de previsão de demanda e os valores médios de radiação solar com base no Cresesb (centro de referência para energia solar e eólica). Após a obtenção e apuração dos resultados, os dados foram armazenados na ferramenta Microsoft Excel, onde foram construídos Gráficos e Tabelas, para auxiliarem na classificação dos resultados obtidos.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 A Comunidade Santo Antônio

A comunidade rural Santo Antônio pertence ao município de Salinópolis, que por sua vez localiza-se na região Litorânea do estado do Pará. Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o município está localizado em latitude  $0^{\circ} 37' 53''$  Sul, e Longitude  $47^{\circ} 20' 46''$  Oeste. Ocupando ao todo, uma área de 226,120 km<sup>2</sup> que corresponde a 0,01814% do território total do estado. Vizinho dos municípios de Maracanã, São João de Pirabas e com o Oceano Atlântico. Salinópolis se situa a 66 km ao Norte-Oeste de Capanema a maior cidade nos arredores e a 215 km da capital, Belém. A vila de Santo Antônio está a aproximadamente 33 km de distância do centro da cidade de Salinópolis; a região onde está compreendido o território da comunidade rural em questão é as margens do Rio Urindeua (Figura 3). (IBGE, 2022).

Figura 3 - Imagem por satélite da localização da comunidade rural Sano Antônio.



Fonte: google maps (2022).

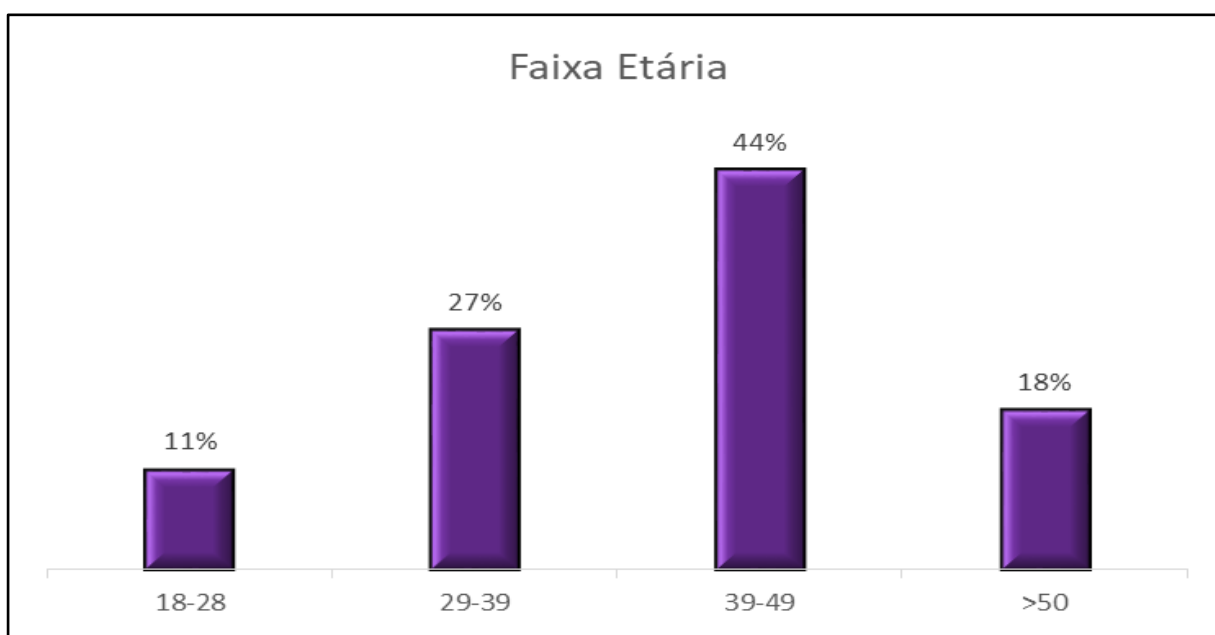
A comunidade é formada basicamente por 102 famílias, com média de 5 pessoas, o que totaliza aproximadamente 510 pessoas. Hoje possuem posto de saúde, distribuição de energia elétrica e água, utilizada para consumo que é proveniente de poço.

## 6.2 Perfil sócio econômico e modo de vida da comunidade

Os resultados obtidos permitiram conhecer o perfil dos moradores da comunidade, com informações sobre o sexo, escolaridade, idade, número de pessoas que moram na mesma casa, se possuem algum benefício, custo de energia elétrica, frequência da pesca, se exercem outras atividades e se a instalação de uma fábrica de gelo poderia aumentar sua produtividade para os pescadores da comunidade. A população entrevistada foi constituída por pescadores artesanais. A amostra compreendeu 45 pescadores, de sexo masculino e feminino; de 45 casas, corresponde a 44% do universo local.

A idade dos pescadores (Figura 4) varia de 19 a 66 anos, com (44%) dos pescadores se encontrando na faixa etária entre 39 – 49 anos ( $n = 20$ ). Na faixa etária entre 29 – 49 anos foram encontrados (27%) dos pescadores entrevistados, acima dos 50 anos foram (18%) e por último foram encontrados os pescadores de faixa etária entre 18 – 28 anos, com (11%) dos entrevistados.

Figura 4 - Distribuição da frequência relativa da faixa etária dos moradores.

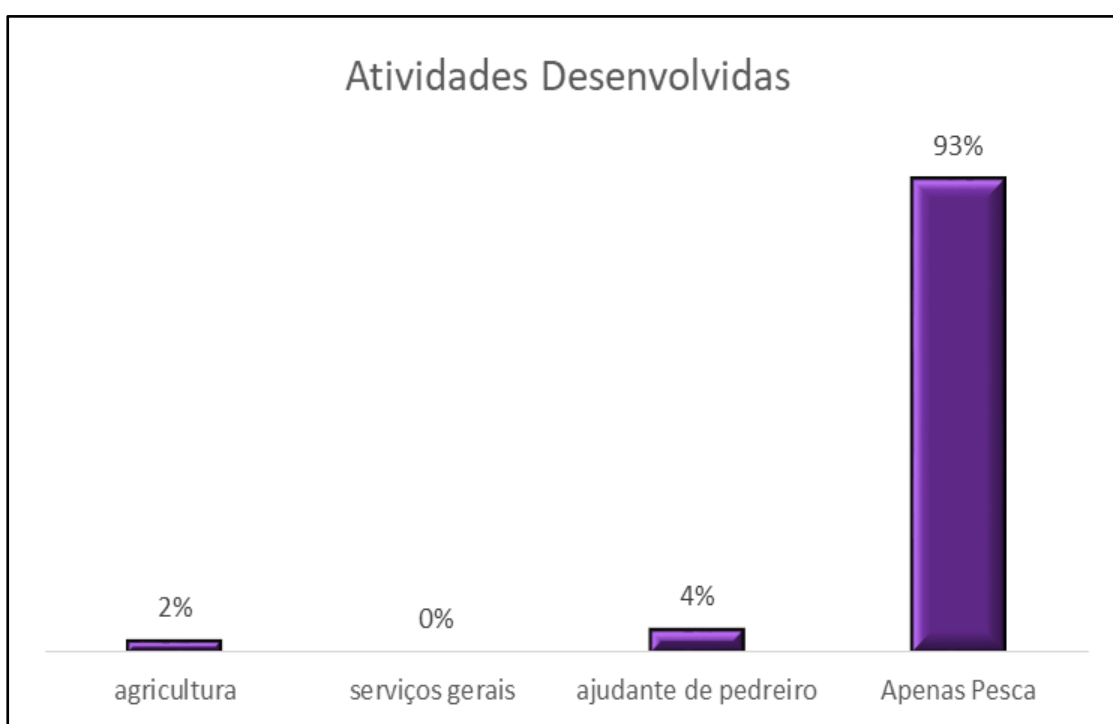


Fonte: dados da pesquisa.

Com base nos resultados, a maioria dos pescadores possuem idade considerada avançada, entre 39 anos a 56 anos, com percentuais de 62%. Boa parte dos pescadores relatou que praticam a pesca há muito tempo, começando a praticar a partir dos 13 anos de idade, construindo dessa forma uma carreira na atividade pesqueira. Por outro lado, foi observado que os jovens do Município citado não estão totalmente engajados na atividade pesqueira. Os dados mostraram que apenas 5 pessoas (11%), com menos de 28 anos, foram totalmente envolvidas com a pesca.

Em Santo Antônio 93% dos pescadores (Figura 5) sustentam suas famílias praticando apenas a pesca artesanal, seja dependendo dela para consumo e geração de renda ou apenas para fins comerciais. Apesar da existência de outras atividades econômicas no município, a pesca foi desenvolvida diariamente pelos pescadores e foi considerada como a principal fonte de proteína animal para o consumo das famílias e para a comercialização. Desse modo, a pesca se constituiu em uma atividade socioeconômica de importância considerável como fonte de alimento, emprego e renda para a população.

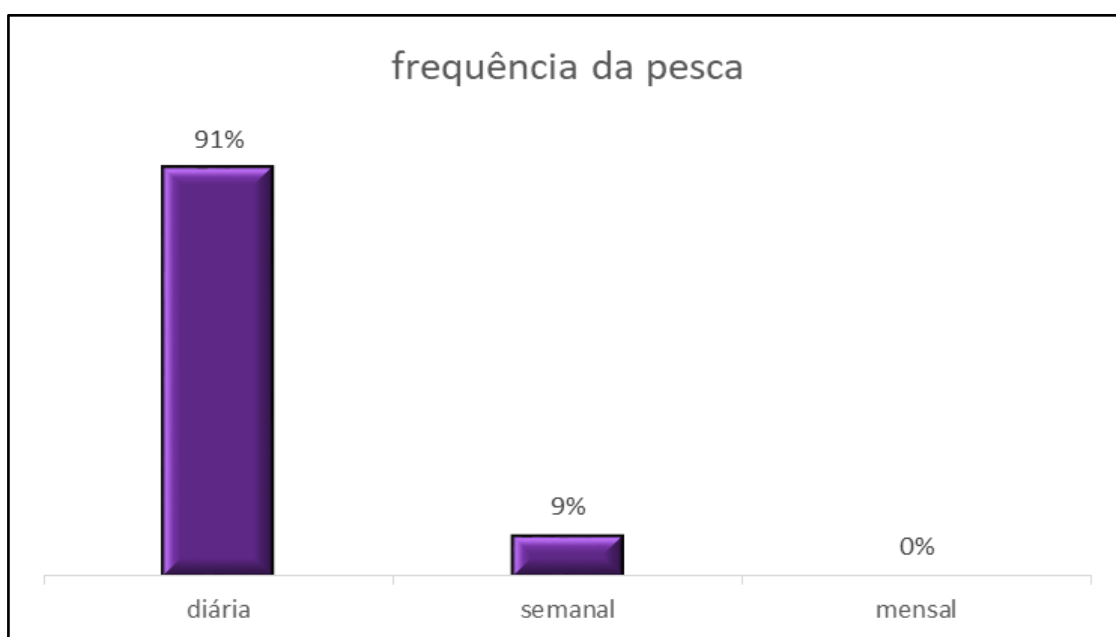
Figura 5 - Distribuição da frequência relativa das atividades praticadas na comunidade.



Fonte: dados da pesquisa.

No que se refere à frequência da pesca (Figura 6), um percentual de (91%) dos pescadores relataram que as pescarias ocorreram diariamente. Enquanto que 9% deles informaram realizar uma pescaria 1 vez por semana, normalmente saindo na madrugada e voltando no início da tarde.

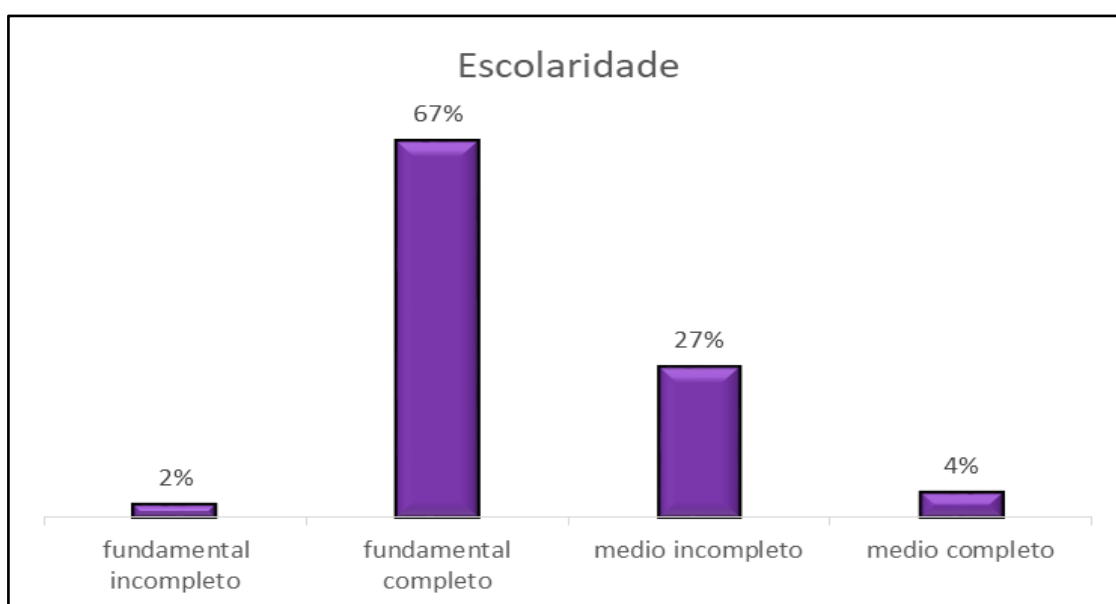
Figura 6 - Distribuição da frequência relativa referente aos dias de pesca.



Fonte: dados da pesquisa.

Uma característica marcante dos moradores do local estudado, refere-se ao baixo nível de escolaridade (Figura 7), pois a maioria declarou possuir como grau de instrução, até o ensino fundamental completo (67%). foram também levantados dados referentes aos benefícios sociais que cada um dos moradores recebe, e o resultado foi que todos os entrevistados possuem o auxílio pesca.

Figura 7 - Distribuição da frequência relativa referente grau de instrução escolar.



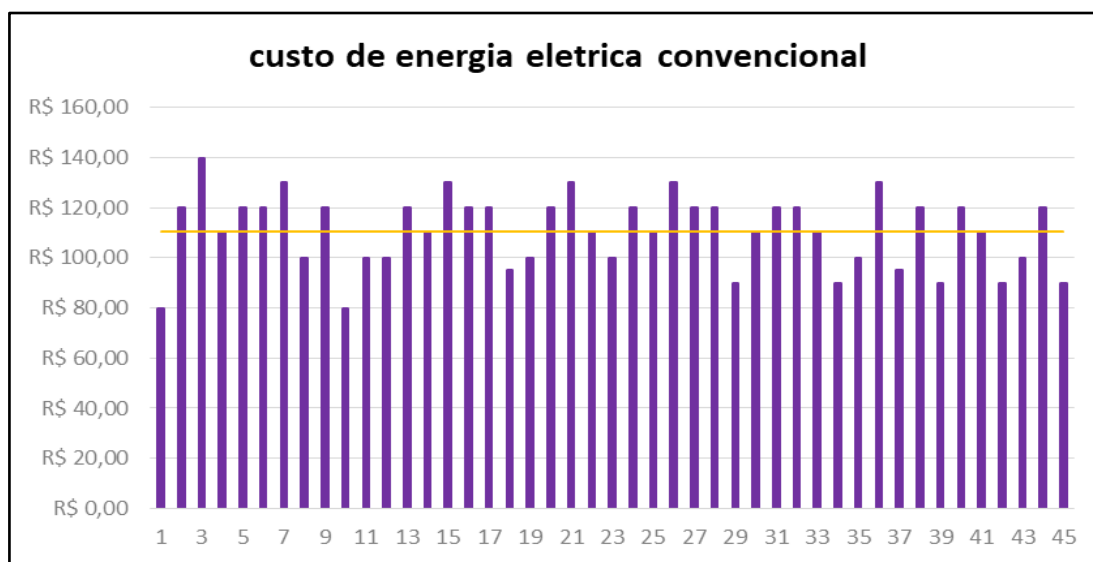
Fonte: dados da pesquisa.

Quanto aos custos com energia local, a população paga para concessionária entre R\$80,00 a R\$140,00, perfazendo um custo médio com energia elétrica de R\$110,00 por residência (Gráfico 1). A princípio, pensou-se em instalar também nas residências, porém não seria viável a implantação de energia fotovoltaica, pois a uma certa escassez de políticas públicas para residências rurais, e apesar de obter uma redução na conta elétrica, o residente ainda terá que pagar a taxa mínima da concessionária (R\$33,00).

Apesar de existir várias formas de financiamento para implantação de energia fotovoltaica no Brasil, e políticas públicas, que favorecem a sua implantação. As linhas de créditos disponíveis estão ligadas apenas às atividades rurais: a) como exemplo a linha do banco do Brasil, Agro Energia, onde existem taxas exclusivas, que atendem todo o segmento agro; b) No BNDES, tem-se a linha baixo carbono, que favorece empresas com projetos que contribuam para redução de gases do efeito estufa.

A fábrica de gelo não se enquadra em nenhuma linha de crédito citada, pois estes modelos de financiamento estão ligados frequentemente ao agronegócio, assim o único meio de financiamento para o empreendimento seria através de bancos com a taxa normal.

Gráfico 1 - Custo médio de energia elétrica mensal por residência.



Fonte: dados da pesquisa.

Atualmente a população desta comunidade tira a sua subsistência através da pesca artesanal, caracterizada pela mão de obra familiar, exploração basicamente para o consumo, sendo vendida somente o excesso. O tempo de atividade não é superior a um dia, e salga-se o excedente, para evitar a sua deterioração e para que, mais tarde, ele possa ser consumido ou vendido. Atualmente, boa parte das casas possui geladeira, fogão, ventiladores, iluminação,

televisão, aparelhos de som, porém, poucas pessoas armazenam os pescados nas geladeiras, devido ao custo com energia elétrica, espaço disponível e falta de investimento para aquisição de um freezer. Dentre os sistemas de conservação do pescado, a única opção da comunidade é salgar o peixe. De acordo com Lima (2014), os métodos de conservação do pescado são: a) conservação pelo uso do frio industrial (resfriamento, congelamento e gelo); b) conservação pela diminuição da atividade de água (salga e secagem); c) conservação pelo uso do calor industrial (defumação, fermentados e enlatados) e; d) a conservação pela elaboração de CMS } (polpa e surimi). Segundo Osório (2017), resfriar é o processo com gelo, é uma forma temporária de conservação, porém, é amplamente utilizada, principalmente na comercialização de pescados. Nesse método, o gelo é mantido a 0 ° C e alternado com o peixe, com o gelo derretendo e resfriando o produto. Essa tecnologia não pode congelar o peixe, mas o mantém fresco, no entanto, não há fábrica de gelo no local.

Todos os entrevistados têm a pesca como a única atividade econômica, porém 6% dos entrevistados afirmaram conseguir desenvolver outras atividades (agricultura, ajudante de pedreiro).

Para conseguir alimentação, além da pesca, a comunidade apresenta pequenos mercados, nas próprias residências, como opção. já para se vestir, possuem trabalhadores autônomos locais, mas de maneira limitada (pouca variedade), então, caso queira optar por algo indisponível, a pessoa deve-se fazer uma encomenda ou se deslocar até a cidade (Salinópolis).

Na comunidade, atualmente, apresenta uma escola que atende apenas o ensino fundamental, onde para cursar o ensino médio o aluno deverá se deslocar até a cidade (Salinópolis).

### **6.3 Análise da implantação de uma fábrica de gelo**

Após entrevistar a população e observar a estrutura local, identificou-se a necessidade de implantação de uma fábrica de gelo. Fato exposto pela necessidade de conservação do pescado, e por ser atividade econômica vital para microeconomia da comunidade. Onde a alternativa mais viável é “salgar” o peixe para posterior consumo ou venda, já que armazenar na geladeira causará aumento no custo elétrico. Fato que explica o forte anseio local pela aquisição e instalação de uma fábrica de gelo, todos os moradores demonstraram esse interesse (Gráfico 2), um empreendimento produtivo capaz de tornar mais eficiente e competitiva a principal atividade econômica local.

Para suprir essa necessidade, optou-se por buscar um investidor que pudesse aproveitar essa demanda e instalar uma fábrica de gelo na comunidade. Buscou-se identificar as fábricas de gelo em Salinópolis e oferecer a ideia de expansão da fábrica para a comunidade.

Captou-se um empreendedor local do ramo, através da pessoa que nos acompanhou na comunidade estudada, foi realizada uma busca para encontrar um empreendedor local que pudesse captar investimento. Coletadas as informações com os comerciantes mais experientes da cidade de Salinópolis, que indicaram um comerciante do ramo da pesca, que por sua vez indicou um empreendedor com 10 anos de experiência na produção de gelo. A fábrica do empreendedor é localizada no centro da cidade de Salinópolis, distante cerca de 33km da Comunidade de Santo Antônio. O empreendedor mostrou interesse no projeto devido à sua familiaridade com a comunidade estudada e também por questões políticas na região, onde este já conhece a comunidade e suas características. O empreendedor já possui uma fábrica na cidade de Salinópolis, há cerca de mais de 10 anos, onde fatura mensalmente R\$20.000,00 líquidos e constatou que atualmente não consegue abastecer comunidades distantes, sendo uma oportunidade de expansão de seu negócio. Reconhece que além da necessidade da população, também é atrativo a instalação pelo retorno financeiro, um dos motivos é a baixa concorrência que a comunidade apresenta.

Assim, o empreendedor estimou que, para a montagem do empreendimento, terá um custo de instalação de R\$31.000,00, para atender a demanda da comunidade. Além de um espaço de 50m<sup>2</sup>. Quanto ao espaço, foi identificado um galpão disponível na comunidade que poderia ser destinado a esse fim.

Gráfico 2 - Importância de uma fábrica de gelo na comunidade.



Fonte: dados da pesquisa.

A partir da instalação do empreendimento no local, os pequenos pescadores, poderão aumentar o tempo de armazenamento do pescado, já que, ao invés de salgá-lo, poderão utilizar a técnica de resfriamento; aumentar sua produção diária, pois o peixe conservará por mais tempo no gelo; e maior valorização do pescado, assim conseguindo aumentar seu retorno financeiro com as vendas.

#### **6.4 Demanda de energia elétrica local identificada**

Atualmente, a comunidade se encontra com acesso à energia elétrica, por meio de concessionária local, que realiza o serviço de abastecimento elétrico local de forma cara, precária e descontínua. Hoje a tarifa paga à concessionária é de R\$0,8789 por kWh. Caso haja algum problema com o abastecimento de energia, seja ele por fatores naturais ou por erro humano, há uma despreocupação com os moradores que precisam de energia, ocasionando demora na manutenção do problema.

Para levantamento de dados foram analisadas as cargas instaladas da fábrica, seguindo as normas da ABNT (NBR 5410, NBR 5413 e NBR 14039/2005). Os dados de consumo foram contabilizados em (kWh). Portanto, pode-se analisar os dados da fábrica fazendo um levantamento de carga instalada, vale ressaltar, o gelo é produzido e estocado a partir das 07h00min às 17h00min. No intervalo remanescente os maquinários são desligados, e também quando alcançar a demanda de produção de gelo.

A partir do levantamento de dados do maquinário utilizado foi possível estimar que o consumo de energia elétrica mensal da fábrica de gelo (Tabela 3) é (1.400 kWh).

Tabela 1 - Resumo das demandas de energia elétrica da comunidade localizada em Santo Antônio – Salinópolis-PA.

Tipo de carga	Consumo mensal em kWh
Máquina de gelo em escamas	800
Máquina de gelo em cubos	300
Câmara de gelo	200
Industrial (fábrica de gelo)	1.400

Fonte: dados da pesquisa (2022).

#### **6.5 Análise da implantação do sistema do Projeto**

O projeto corresponde a implantação da fábrica de gelo com o sistema fotovoltaico, foram consideradas as seguintes premissas para o cálculo do Fluxo de Caixa:

- Investimento total na instalação de R\$ 107.510,56 (R\$ 31.000,00 em maquinário para fábrica de gelo e R\$ 76.510,56 para a instalação do projeto fotovoltaico);
- Custo variáveis mensal: gelo em escamas R\$ 0,50/Kg, gelo em cubos R\$ 0,80/Kg.
- Estimou-se que 50% das residências consumam em média 400 kg/mês de gelo em escamas com um custo de R\$1,00/kg, totalizando um valor bruto mensal de R\$20.000,00/mês.
- Estimou-se que 50% das residências consumam em média 40 Kg/mês de gelo em cubos, com um valor de venda de R\$ 2,0, totalizando um valor bruto mensal de R\$4.000,00/mês.
- Totalizando um lucro líquido mensal de R\$ 5.735,23, e anual de R\$68.822,72.

Figura 8 - Fluxo de caixa do sistema do Projeto.

III. Cálculo Custo Variável Mensal			
APURAÇÃO DOS CUSTOS POR PRODUTO			
DISCRIMINAÇÃO	Peso (Kg)	Custo (Kg) R\$	Custo (R\$)
<b>PRODUTO A "gelo em escamas"</b>	Qtidade	Custo por Qtidade	total produto
Produto	20.000,00	R\$ 0,50	10.000,00
		<b>Custo total produto A</b>	<b>10.000,00</b>
<b>PRODUTO B "gelo em cubos"</b>			
Produto	2.000,00	R\$ 0,80	1.600,00
		<b>Custo total produto B</b>	<b>1.600,00</b>
<b>TOTAL DE CUSTOS VARIÁVEIS (R\$)</b>			<b>11.600,00</b>
IV. Análise de Preço de Venda Unitário e Margem de Contribuição por Produto			
<b>PRODUTO "gelo em escamas"</b>	Quantidade	Preço Kg	Valor (R\$)
<b>PREÇO DE VENDA (</b>	20.000,00	1,00	20.000,00
			20.000,00
<b>PRODUTO "gelo em cubos"</b>	Quantidade	Preço Kg	Valor (R\$)
<b>PREÇO DE VENDA</b>	2.000,00	2,00	4.000,00
			4.000,00

Fonte: dados da pesquisa (2022).

A energia solar conectada à rede permitirá produzir energia à parte (83,5%) da energia consumida pela fábrica, economizando na conta de luz ao final do mês. Para realizarmos o cálculo do sistema fotovoltaico, utilizamos como estimativa conforme as cargas dos equipamentos que serão utilizadas.

As características médias mensais de radiação solar que a região possui devido a sua localização (Tabela 2), considerando o sombreamento e inclinação dos módulos a serem

utilizados, o menor valor indicado está entre os meses de janeiro a maio, devido a incidência do sol em períodos do inverno amazônico.

Tabela 2 - Valores médios de radiação solar para a vila de Santo Antônio – Salinópolis - PA.

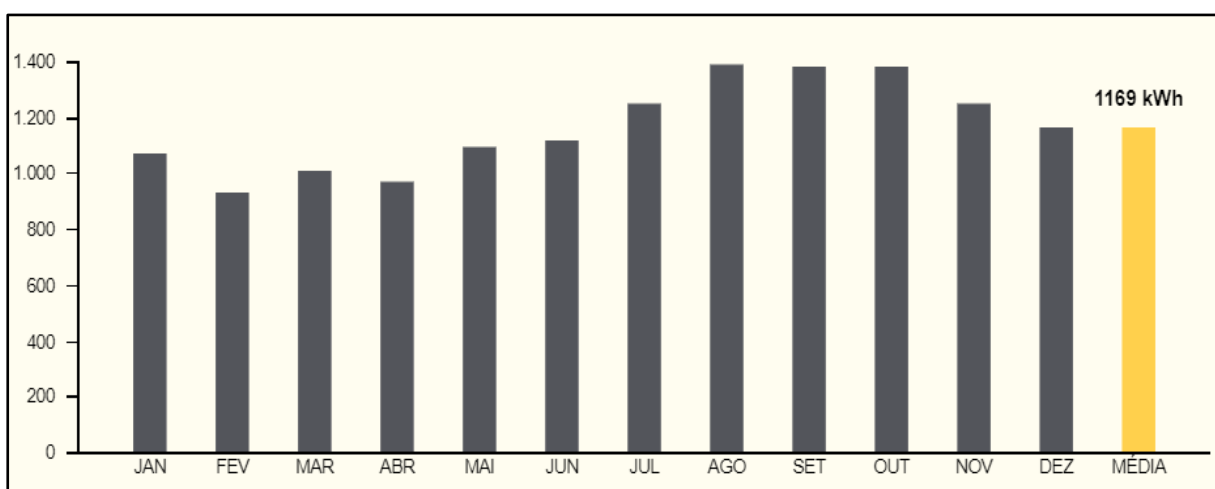
Mês	Jan	fev	mar	Abr	Mai	Jun	Jul	ago	set	Out	nov	Dez	Méd
Radiação	4,73	4,41	4,29	4,37	4,68	4,91	5,02	5,23	5,50	5,39	5,27	4,99	4,90

Fonte: [www.cresesb.cepel.br/index.php#data](http://www.cresesb.cepel.br/index.php#data)

Tem-se que avaliar qual a produção em kWh do sistema fotovoltaico para determinar se o mesmo atenderá a demanda requisitada. Para isso, realizou-se o perfil de previsão de geração (Gráfico 3) que o sistema fotovoltaico atingiria para o projeto anualmente. A potência gerada pelo sistema irá equivaler a 83,5% da energia consumida, ou seja, o consumo anual é de 1.400 kWh, levando em consideração um sistema fotovoltaico contendo 32 módulos

Gráfico 3 - Previsão de geração

solares.



Fonte: Autores (2022).

Os picos de produção do sistema fotovoltaico, os meses em que a produção é menor e os meses de alta produção (Gráfico 3), levando em consideração a incidência de radiação solar local (Tabela 4), nota-se que ele mantém a média de 1.169 kWh (demanda mensal), exceto nos meses de janeiro a junho.

O custo para este projeto foi orçado em uma empresa especialista em energia fotovoltaica com o custo total de valor de R\$76.510,56 reais, custos estes atrelados ao

conjunto de gerador de energia, custo com instalação, engenharia, dentre outros, onde a mesma deu garantias de 10 anos para defeitos de fabricação dos painéis solares.

O investidor gastaria cerca de R\$14.765,52 ao ano com energia elétrica convencional, onde ao final do pagamento da aquisição do sistema fotovoltaico este valor se converterá em lucro.

Para o cálculo do VPL no projeto, foram considerados uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 13,75%, referente ao valor da taxa selic atual, o investimento inicial (R\$ 107.510,56), lucro líquido anual (R\$68.822,72) e um período de cinco anos.

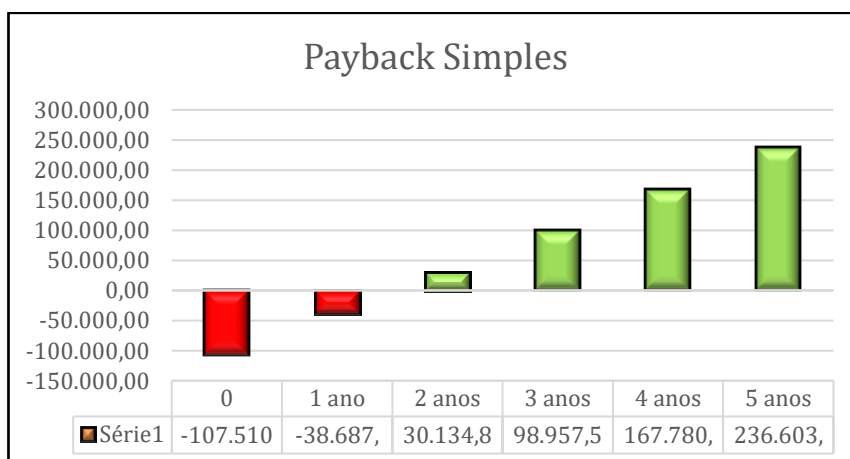
Obteve como resultado o valor de R\$130.190,01, sabe-se que quando o VPL for positivo, temos uma viabilidade de receitas maiores que as despesas, e que tem um bom índice de rentabilidade, significa também, que o valor aplicado apresenta a possibilidade real de ganhos, valorização dos recursos investidos e retorno financeiro certo.

Outro indicador utilizado foi a TIR, onde utilizou-se o resultado dos fluxos de caixa anuais (R\$68.822,72), em um período de cinco anos e o investimento inicial (R\$107.510,56). Resultando em um valor de 57%, maior que a taxa mínima de atratividade (13,75%), que indica que o projeto é viável, pois a sua rentabilidade é maior do que a de uma aplicação livre de risco.

Este cálculo do Payback simples foi realizado pela divisão do valor total investido (R\$107.510,56) por receitas anuais obtidas através das vendas de gelo, (R\$68.822,72). Quando o valor da economia se iguala ao do investimento, é o momento em que o investimento estará se pagando.

O valor do investimento no período de 5 anos, no qual foi possível analisar que o retorno do investimento começa a surgir a partir do 2º ano, com base no seu Payback simples, resultando em 1,56. (Gráfico 4)

Gráfico 4 - Tempo de retorno financeiro (Payback Simples).



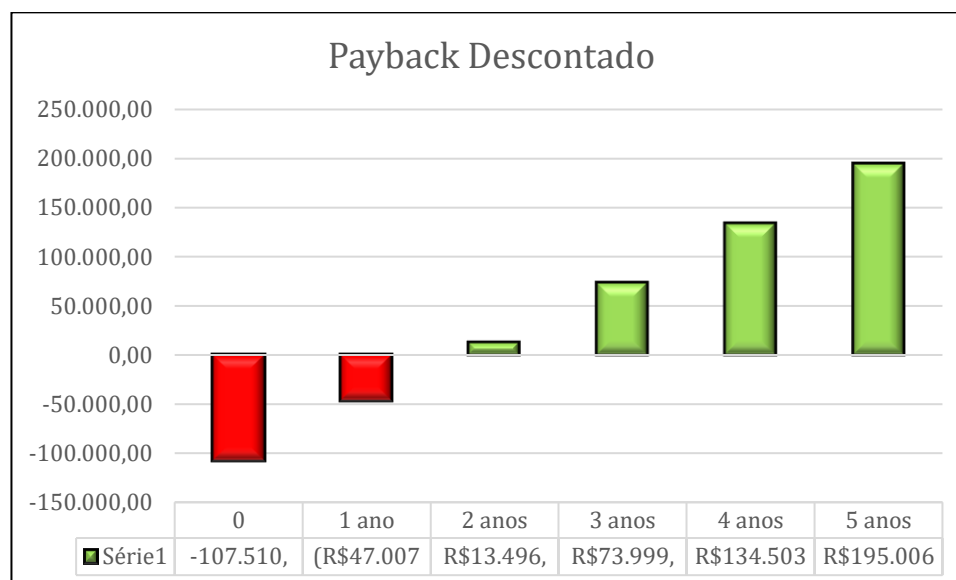
Fonte: Autores (2022).

Contudo, também se calculou o payback descontado (gráfico 5), que Diferentemente do payback simples, leva em consideração uma taxa de desconto que faz a correção de valores do período. Isso porque o valor do dinheiro muda em função do tempo, e é preciso fazer a devida correção monetária conforme a valorização ou desvalorização da moeda.

Para isso, acrescentou-se os seguintes parâmetros ao cálculo do payback, a TMA (13,75%) e o VPL, que é um indicador que traz os valores investidos para o presente considerando uma taxa de desconto.

Assim, obteve-se o resultado de 1,78 ano (gráfico 5), onde o retorno do investimento começa a partir do segundo ano.

Gráfico 5 - Retorno financeiro (payback descontado).



Fonte: autores (2022).

A partir da aplicação dos indicadores financeiros utilizados, tem-se o projeto de instalação de uma fábrica de gelo com sistema de energia fotovoltaico, como um investimento viável, levando em consideração todos os resultados alcançados (VPL, TIR, PAYBACK SIMPLES E PAYBACK DESCONTADO).

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia inicial era levar energia fotovoltaica para os moradores da comunidade. Mas ao estudar o perfil socioeconômico e o modo de vida dos moradores, pode-se perceber que, a população local tem como necessidade a instalação de uma fábrica de gelo, pois a pesca é o modo de sobrevivência principal das pessoas. E elas, apresentam dificuldades no meio de armazenamento do pescado, pelo fato, de que a comunidade está localizada a 33 km de distância da cidade, dificultando assim, as empresas de gelo local, abastece-la.

O trabalho realizado buscou apresentar uma alternativa viável para problemas reais, que uma comunidade rural enfrenta, teve seus objetivos atingidos. A comunidade em questão é a vila de Santo Antônio, localizada no município de Salinópolis-PA. Ao longo deste estudo o foco foi direcionado para uma análise acerca da viabilidade socioeconômica, do emprego de uma fábrica de gelo com sistemas de energia solar, para a produção de eletricidade suficiente para a realização de suas atividades.

Detectou-se que é importante ter uma fábrica de gelo na comunidade por proporcionar forma adequada de conservação do pescado e segurança alimentar. Foi encontrado um investidor, com mais de 10 anos de experiência no ramo, na cidade de Salinópolis. O mesmo demonstrou interesse pela ideia, por já conhecer a região, onde o custo com maquinários seria de R\$31.000,00, e para a implantação do sistema fotovoltaico de R\$76.510,56. O investidor gastaria cerca de R\$14.765,52 ao ano com energia, que após a conclusão do pagamento do sistema o valor se converterá em lucro. Um fator positivo a implantação foi o fato de a comunidade dispor de um galpão para a instalação da fábrica, o que reduziu o investimento em obras de imóvel, ou aluguel, possibilitando a implantação da energia solar.

Com base na população local, estimou-se que 50% das residências consumissem 400kg/mês de gelo em escamas a um valor de R\$1,00/kg, resultando em R\$20.000,00/mês, com lucro líquido de R\$10.000,00/mês. E estimou-se que 50% das residências consumissem 40kg/mês de gelo em cubos a um valor de R\$2,00/kg, resultando em R\$4.000,00/mês, com lucro líquido de R\$2.400,00/mês.

Assim, foi possível fazer o cálculo e análise dos indicadores financeiros, onde obteve-se como resultado um VPL de R\$130.190,01, como o VPL é maior que zero, temos como viável o projeto, pois as receitas são maiores que as despesas.

Também se calculou a TIR, com resultado de 57%, onde foi comparado com a TMA (13,75%), pelo fato de que a TIR ser maior que a TMA, considerou-se que o projeto é viável, pois a sua rentabilidade é maior do que a de uma aplicação livre de risco.

Ao calcular o payback simples, temos que o retorno do investimento começa a partir do segundo ano, e do payback descontado, também, a partir do segundo ano, assim temos como baixo o tempo de retorno do investimento.

Vale ressaltar que apesar de ser uma fábrica de gelo com utilização de energia verde, existem poucas linhas de créditos, que facilitam a implantação de um empreendimento deste modelo. Muitas estão abrangendo apenas atividades rurais, sendo assim, como única fonte de crédito para a implantação, financiamento de bancos, com taxas normais.

As informações obtidas neste estudo de caso poderão ser utilizadas para o desenvolvimento de projetos que possam contribuir para estas famílias que vivem em comunidades rurais, ou isoladas. Como sugestões e recomendações para trabalhos futuros: 1) pesquisas mais aprofundadas na viabilidade de fábrica de gelo em comunidades maiores; 2) pesquisas de viabilidade econômica que possam utilizar o resfriamento fotovoltaico, em vez da fábrica de gelo.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA (ABSOLAR). **Energia Solar Fotovoltaica no Brasil infográfico ABSOLAR**. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>>. Bela Vista, São Paulo, 2022. Acesso em: 06 abr. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA (ABSOLAR). **Energia solar no Pará ultrapassa 100 megawatts em telhados e pequenos terrenos**. Disponível em: <<https://www.absolar.org.br/noticia/energia-solar-no-para-ultrapassa-100-megawatts-em-telhados-e-pequenos-terrenos/>>. Bela Vista, São Paulo, 2022. Acesso em: 07 abr. 2022.

ACKERMANN, T.; ANDERSSON, G.; SÖDER, L. Distributed generation: **A definition**. **Electric Power Systems Research**, [s. l.], v. 57, n. 3, p. 195–204, 2001. Available at: Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0378-7796\(01\)00101-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7796(01)00101-8)>. Acesso em: 05 mai. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2022.

ANEEL. Geração Distribuída. [S. l.], 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida>>. Acesso em: 12 mai. 2022.

ALEXANDRE, A. C. S.; ALBERGARIA, F. C. VENÂNCIO, A. H.; RIBEIRO, A. P. L.; HADDAD, F. F.; TANAKA, M. S.; SOUZA, R. H.; GOMES, M. E. S. Qualidade de peixes: uma breve revisão. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 4, p. 144-173, 2019. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210203356.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instrução Normativa n. 60, de 23 de dezembro de 2019. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 2019b. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>>. Acesso em: 26 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n. 9.013, de 29 de março de 2017. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 mar. 2017. Disponível em: <[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20134722/do1-2017-03-30-decreto-n-9-013-de-29-de-marco-de-2017-20134698](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20134722/do1-2017-03-30-decreto-n-9-013-de-29-de-marco-de-2017-20134698)>. Acesso em: 22 jan. 2022.

BRASIL. **Presidência da República Casa Civil**. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <[L9605 \(planalto.gov.br\)](http://L9605.planalto.gov.br)>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <[Ministrio da Saude \(saude.gov.br\)](http://Ministrio da Saude (saude.gov.br))>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Portaria nº 518/97. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em:

<[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/normas/Portaria%20518.97%20-%20Condi%20E7%20F5es%20higi%20EAnico-sanit%20E1rias%20para%20a%20produ%20E7%20E3o,%20manipula%20E7%20E3o,%20armazenamento,%20transporte,%20distribui%20E7%20E3o%20e%20comercializa%20E7%20E3o%20de%20produtos%20de%20origem%20animal.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/normas/Portaria%20518.97%20-%20Condi%20E7%20F5es%20higi%20EAnico-sanit%20E1rias%20para%20a%20produ%20E7%20E3o,%20manipula%20E7%20E3o,%20armazenamento,%20transporte,%20distribui%20E7%20E3o%20e%20comercializa%20E7%20E3o%20de%20produtos%20de%20origem%20animal.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. (NB-29). Inmetro. Disponível em: <<https://www.inmetro.gov.br/legislacao/normas-tecnicas/normas-tecnicas-atuais/norma-brasileira-de-identidade-e-qualidade-para-pescado-e-produtos-de-pescado>>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Ministério da Saúde**. Disponível em: <[https://www.anvisa.gov.br/legis/resolucoes/12\\_01\\_2001\\_rdc12](https://www.anvisa.gov.br/legis/resolucoes/12_01_2001_rdc12)>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa nº 61, de 28 de julho de 2011. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/normas/Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%BA%2061.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/normas/Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%BA%2061.pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Resolução nº 17, de 26 de junho de 2018. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Disponível em: <[https://www.anvisa.gov.br/legis/resolucoes/17\\_26\\_06\\_2018\\_rdc17](https://www.anvisa.gov.br/legis/resolucoes/17_26_06_2018_rdc17)>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa nº 18, de 22 de janeiro de 2019. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/normas/Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%BA%2018.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/normas/Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20n%C2%BA%2018.pdf)>. Acesso em 22 jan. 2023.

BRASIL. Instrução Normativa nº 34, de 27 de dezembro de 2019. **ANVISA**. Disponível em: <[https://www.anvisa.gov.br/legis/instnorm/2019/in34\\_27\\_12\\_2019](https://www.anvisa.gov.br/legis/instnorm/2019/in34_27_12_2019)>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRÁS, A.; COSTA, R. Influence of brine salting prior to pickle salting in the manufacturing of various salted-dried fish species. **Journal of Food Engineering**, v. 100, p. 490-495, 2010.

Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/248515462\\_Influence\\_of\\_brine\\_salting\\_prior\\_to\\_pickle\\_salting\\_in\\_the\\_manufacturing\\_of\\_various\\_salted-dried\\_fish\\_species](https://www.researchgate.net/publication/248515462_Influence_of_brine_salting_prior_to_pickle_salting_in_the_manufacturing_of_various_salted-dried_fish_species)>. Acesso em: 22 dez. 2022.

BOSO, A. C. M. R., GABRIEL, C. P. C., FILHO, L. R. A. G. (2015). ANÁLISE DE CUSTOS DOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS ON-GRID E OFF-GRID NO BRASIL.

**Revista Científica ANAP Brasil**, 8(12). Disponível em: <

<https://doi.org/10.17271/1984324081220151138>>. Acesso em: 13 mai. 2022.

BRAGA, T. S. **Responsabilidade Ambiental: os Mecanismos do Direito na Reparação dos Danos e Preservação do Meio Ambiente**. Rio Grande do Sul, 2011.

BLUE SOL. **Resolução 482 da ANEEL: 3 Principais Pontos Comentados**. São Paulo, 2016.

Disponível em: <https://blog.bluesol.com.br/resolucao-482-da-aneel-guia-completo/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BARREIRA, M. C. D.; ARDENGHI, R. P. Crime de pesca: a natureza jurídica da infração penal do art. 34 c/c art. 36 da Lei nº 9.605/98. **Jus Navigandi**, Teresina, 2003. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/3679/crime-de-pesca>>. Acesso em: 19 jan. 2023.

BOHN, C. A. **Influências na geração de energia elétrica em módulos fotovoltaicos revestidos por policarbonato alveolar e compacto**. 2019. Disponível em:

<<https://tede.unioeste.br/handle/tede/4252>>. Acesso em: 12 mai.2022.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1988.

BANCO DO BRASIL. **O BB incentiva o uso de energias renováveis no agronegócio, 2022**. disponível em: <<https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/agronegocios/agronegocio---produtos-e-servicos/agronegocio-sustentavel/programa-agro-energia#/>> acesso em: 05 nov. 2022.

BRASIL, Decreto-lei nº 221 de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, fev. 1967.

BONFA NETO, D. O ESTADO MUNDIAL DA PESCA E AQUICULTURA EM 2020 .

**Mares: Revista de Geografia e Etnociências**, v. 2, n. 2, p. 111-114, 10 abr. 2021. Disponível em: <<http://revistamares.com.br/index.php/files/article/view/88>>. Acesso em: 12 jan.2023.

BARBOSA, F. M; RIBEIRO, L.; MANFROI, J. **Crimes de pesca no pantanal: de quem é a competência para legislar?** Revista Internacional de Direito e Cidadania, n. 6, p. 97-106, fev. 2010.

BRAGA, Roberto. **Fundamentos e técnicas de administração financeira**. São Paulo : Atlas, 2011.

BRASIL. Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei no 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei no 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/111959.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111959.htm)>. Acesso em: 11 jan.2023.

BRASIL, Decreto Nº 6.514 de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, jul. 2008.

BRASIL; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **SEGURANÇA DE ALIMENTOS**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/inicial>> . Acesso em: 20 jan. 2023.

BNDES, **BNDES Finame - Baixo Carbono, 2022**. Disponível em:

<[https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/!ut/p/z1/fY5BC4JAEIXv\\_ouHmWspLpGByWEkgh0LzHqllM6a-4a\\_vxUrG5d5j2Y9z0eCGs2syyIe-nNdD4KgvFFNzSkGEuIIRGryzryd8HWm4d-OF-40XlzjE6bYHnYebAfwR8\\_NPwn4omY4l-BhO7Pp9iCyBQb2RmIU86lvhBrQ6bNxkW2W6hK2u6VGDKjrCQbpW23JC5OO3Wjbg1Wvbu2nA-PscMZ4pV0UqROORk2qWIF9UMkbpwnYiA!](https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/!ut/p/z1/fY5BC4JAEIXv_ouHmWspLpGByWEkgh0LzHqllM6a-4a_vxUrG5d5j2Y9z0eCGs2syyIe-nNdD4KgvFFNzSkGEuIIRGryzryd8HWm4d-OF-40XlzjE6bYHnYebAfwR8_NPwn4omY4l-BhO7Pp9iCyBQb2RmIU86lvhBrQ6bNxkW2W6hK2u6VGDKjrCQbpW23JC5OO3Wjbg1Wvbu2nA-PscMZ4pV0UqROORk2qWIF9UMkbpwnYiA!/)>. Acesso em: 05 nov.2022.

CABRAL, I.; VIEIRA, R. **Viabilidade econômica x viabilidade ambiental do uso de energia fotovoltaica no caso brasileiro: uma abordagem no período recente**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3, Goiânia, 2012. Anais. Goiânia: Instituto Superior de Tecnologia, 2012. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/X-003.pdf>>. Acesso em: 12 ago.2022.

CHAUREY, A., & KANDPAL, T. C. (2010). **Assessment and evaluation of PV based decentralized rural electrification: An overview**. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 14, 2266 - 2278. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.04.005>>. Acesso em: 07 abr. 2022.

CAMILO, H. F. *et al.* Assessment of photovoltaic distributed generation – Issues of grid connected systems through the consumer side applied to a case study of Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, [s. l.], v. 71, n. December 2016, p. 712–719, 2017. Available at: Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.099>>. Acesso em: 10 mai. 2022.

CEMIG. **Alternativas Energéticas: uma visão Cemig**. Belo Horizonte: [s. n], 2012. Acesso em: 08 mai. 2022.

CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. **Grupo de Trabalho de Energia Solar - GTES**. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Rio de Janeiro, CRESESB,2004.

CARVALHO, G. D.; CAVALINE, R. B.; AZEVEDO, P. Z. Impactos da covid-19 na cadeia produtiva do pescado: Uma Breve Revisão. Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e

Tecnologia Evento online – 31 de agosto a 04 de setembro de 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Carvalho-22/publication/348927511\\_IMPACTOS\\_DA\\_COVID-19\\_NA\\_CADEIA\\_PRODUTIVA\\_DO\\_PESCADO\\_UMA\\_BREVE\\_REVISAO/links/6017646f299bf1b33e3d4154/IMPACTOS-DA-COVID-19-NA-CADEIA-PRODUTIVA-DO-PESCADO-UMA-BREVE-REVISAO.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gabriel-Carvalho-22/publication/348927511_IMPACTOS_DA_COVID-19_NA_CADEIA_PRODUTIVA_DO_PESCADO_UMA_BREVE_REVISAO/links/6017646f299bf1b33e3d4154/IMPACTOS-DA-COVID-19-NA-CADEIA-PRODUTIVA-DO-PESCADO-UMA-BREVE-REVISAO.pdf)> Acesso em: 10 jan. 2023.

CABRAL, E. R. **Institucionalização da questão ambiental e exploração mineral no Pará e Minas Gerais: valorização da natureza e inversão da imagem da mineração?** Revista Ibero americana de Economia Ecológica Vol. 5: 27-45, 2006.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO; LEI Nº 14.300, DE 6 DE JANEIRO DE 2022. Disponível em: <<https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.300-de-6-de-janeiro-de-2022-372467821>>. Acesso em: 14 mai. 2022.

DI LASCIO, M. BARRETO, E. J. F. **Energia e Desenvolvimento Sustentável para a Amazônia Rural Brasileira: Eletrificação de Comunidades Isoladas. Ministério de Minas e Energia.** [s.l.]: [s.n.], 2009. 192 p. ISBN: 9788562491009. Disponível em: <[https://agritrop.cirad.fr/567794/1/solucoes\\_energeticas\\_para\\_a\\_amazonia.pdf](https://agritrop.cirad.fr/567794/1/solucoes_energeticas_para_a_amazonia.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2022.

EPIA. European Photovoltaic Industry Association. **Global Market Outlook For Photovoltaics Until 2016.** Belgium, May, 2012. Disponível em: <<http://large.stanford.edu/courses/2012/ph240/vidaurre1/docs/masson.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2022.

EHSAN, A.; YANG, Q. Optimal integration and planning of renewable distributed generation in the power distribution networks: A review of analytical techniques. **Applied Energy**, [s. l.], v. 210, p. 44–59, 2018. Available at: Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.10.106>>. Acesso em: 05 abr. 2022.

FONTINELLE, C. G., et al (2017). **Technical and economic viability analysis in the implantation of solar energy in the community called "Catalan Floating City, located in the municipality of Iranduba-AM.** ITEGAM-JETIA, 3(9), 163-172. Disponível em <<http://itegam-jetia.org/journal/index.php/jetia/article/view/239>> Acesso em: 20 dez. 2022.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed. 2013.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2016.** Contributing to food security and nutrition for all. Rome: FAO. 200 p.2016. Disponível em <<https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/465805/>> Acesso em: 12 jan. 2023.

FARIAS, A. C. S. FARIAS, R. B. A. Desempenho comparativo entre países exportadores de pescado no comércio internacional: Brasil eficiente? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 56, n. 3, p. 451-466, 2018.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991. Acesso em: 20 dez. 2022.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 12ª Ed. Pearson : São Paulo, 2010.

GIULIETTI, N.; ASSUMPÇÃO, R. Indústria pesqueira no Brasil. *Agricultura em São Paulo*, SP, 42(2):95-127, 1995.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2007. Disponível em < <http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 17 nov. de 2022.

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. 2015. Disponível em < <http://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=136912> > . Acesso em: 12 jan. de 2023.

ISAAC, V.J.N. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. **Ciência e Cultura**, São Paulo, 58(3): 33-36, 2006.

JUNIOR, C. F. A. R., et. al. **A Geração Distribuída e a Redução de Carbono na Matriz Elétrica Brasileira**. *Revista Internacional de Ciências*, v. 11, n. 01, p. 42 - 60, jan-abr 2021. Disponível em: < <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/ric/article/view/51563/37566> > . Acesso em: 06 abr. 2022.

KUZNIECOW, Yuri De Seixas; NAVA, Delrobson; PAULA, Gabriel Negrão de. Análise comparativa de viabilidade econômica entre dois projetos de armazém inseridos em uma fábrica de fertilizantes. In: ENEGEP, 34., 2014. Anais... Curitiba, 2014.

LIMA, L. K. F; KIRSCHNIK, P. G. Composição, alterações pós-morte e métodos de conservação do pescado. **Embrapa**, Livro Piscicultura de Água Doce, Capítulo 12. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1083562/1/cap.12.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LORA, E. E. S.; HADDAD, J. Geração distribuída: aspectos tecnológicos, ambientais e institucionais. **Rio de Janeiro: Interciência**, [s. l], p. 3–10, 2006. Acesso em: 10 mai. 2022.

LIMA J; ELIAS M. **A energia fotovoltaica no agronegócio: gestão de custos e riscos, diversificação de receita e externalidades**. 2019. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/27582>>. Acesso em: 11 mai. 2022.

LAMBERTS, R. et al. **Casa eficiente: consumo e geração de energia**. Vol. 2. Florianópolis: UFSC, LabEEE. Florianópolis, 2010. 76 p. Acesso em: 11 mai.2022.

LIMA, J. S. G. **O pescado e a segurança alimentar**. *Com ciência*, n. 228, 18 jul. 2021. Dossiê Fome. ISSN 1519-7654. Disponível em: <<https://www.comciencia.br/o-pescado-e-a-seguranca-alimentar/>> . Acesso em: 10 jan. 2023.

LIMA, L. K. F. **Pescado: Métodos de Conservação**. **Embrapa Pesca e Aquicultura**, [2010 ou 2014]. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743443/Pescado+M%C3%A9todos+Conserva%C3%A7%C3%A3o.pdf/a4295af1-3287-4899-bba2-013d1b55c4ae?version=1.0>>. Acessado em: 22 jan. 2023.

LIMA, E. C. P. de; VIANA, J. C.; LEVINO, N. de A.; MOTA, C. M. de M. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO**, 4., Niterói, 2008. Anais... Niterói: CNEG, 2008.

LIMA, J. D. de; SCHEITT, L. C.; BOSCHI, T. de F.; SILVA, N. J. da; MEIRA, A. A. de; DIAS, G. H. **Propostas de ajuste no cálculo do payback de projetos de investimentos financiados**. Custos e @gronegocio online, Recife, v. 9, n. 4, p. 162- 180, out./dez., 2013

LANNA, G. B. M; REIS, R. P. Influência da mecanização da colheita na viabilidade econômico-financeira da cafeicultura no sul de minas gerais. In: **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 110-121, maio/ago., 2012. Disponível em:

<<http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/7907>>. Acesso em: 22 jan. 2023.

MINOZZO, M. G. Processamento e conservação do pescado. Caderno técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Paraná. Curitiba: **e-Tec Brasil**, 165 p. 2011. Disponível em:

<[http://www.proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/411/processamento\\_e\\_conservacao\\_d\\_o\\_pescado.pdf?sequence=1&isallowed=y](http://www.proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/411/processamento_e_conservacao_d_o_pescado.pdf?sequence=1&isallowed=y)>. Acesso em: 22 jan. 2023.

MME. Ministério de Minas e Energia. EPE - Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional 2011: ano Base 2010. Relatório Final. Rio de Janeiro: EPE, 2011a. Acesso em: 10 mai. 2022.

MACIEL, E. de A.; ZDANOWICZ, J. E. **A viabilidade econômica e financeira do sistema de compra coletiva**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33., Salvador, 2013. Anais... Salvador: ENEGEP, 2013.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 13. ed. São Paulo: Malheiros, 2005.

MENEGAZ, D.G. **Validação dos procedimentos de higienização em uma unidade de beneficiamento de pescado e produtos de pescado no sul de Santa Catarina**. Tubarão 2020. Disponível em:

<<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/13805/1/TCC%20I%20-%20D%C3%A9bora.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MARTINS, C. **Organizações do setor pesqueiro do Sul do país: Uma análise dos sistemas de controle gerencial sob o olhar da Teoria Institucional**. 120f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em<  
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/90696/245730.pdf?sequence=1>>  
Acesso em: 05 jan. 2023.

MANESCHY, M. C. Ajuruteua: uma comunidade pesqueira ameaçada. Belém: UFPA/CFCH, 1995. 167 p.

MUKAI, Toshio. **Direito Ambiental Sistematizado**. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitário, 2004.

NASCIMENTO, R. L. **Energia solar no Brasil: situação e perspectivas**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2017. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/32259/energia\\_solar\\_limp.pdf?sequence=](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/32259/energia_solar_limp.pdf?sequence=)>. Acesso em: 04 abr. 2022.

NASCIMENTO, Ma. E. C. do et al. **Avaliação econômica de sistemas fotovoltaicos conectados à rede para empreendimentos do agronegócio**. 2019. Disponível em: <<https://tede.unioeste.br/handle/tede/4243>>. Acesso em: 14 mai. 2022.

OSÓRIO, F. Pescado de valor comercial alto transforma vidas: disseminação de boas práticas de higiene no manuseio, processamento e conservação do pescado. **Capitalização de experiências**, v. 1, p. 21-26, 2017. Disponível em: <[https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/97746/Exp\\_Cap4\\_Osorio\\_pt.pdf?sequence](https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/97746/Exp_Cap4_Osorio_pt.pdf?sequence=) ≡ >. Acesso em: 27 dez. 2022..

OLIVEIRA, O. M. B. A; SILVA, V. L. **O Processo de Industrialização do Setor Pesqueiro e a Desestruturação da Pesca Artesanal no Brasil a partir do Código de Pesca de 1967**. Sequência, n. 65, p. 329-357, dez. 2012.

OETTERER, M. **Industrialização do pescado cultivado**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, p. 200, 2002.

ORTEGA, Antônio César; BORGES, Michelle da Silva. **Codex Alimentarius: A Segurança Alimentar Sob A Ótica Da Qualidade**. Segurança Alimentar e Nutricional, v. 19, n. 1, p. 71-81. Campinas, 2012.

ORDONEZ, J. A.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.;CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2005a. v. 2. 279 p.

PALIT, D. (2013). **Solar Energy Programs for Rural Electrification: Experiences and Lessons from South Asia**. Energy for Sustainable Development, 17, 270-279. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.01.002>>. Acesso em: 05 abr. 2022.

REIS, Pedro. **Vantagens e desvantagens da energia solar**. 2017. Disponível em: <<https://www.portal-energia.com/vantagens-e-desvantagens-da-energia-solar/>>. Acesso em: 10 mai. 2022.

RURAS. Revista Brasileira de Energia Solar, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 18–26, 2016. Disponível em: <<https://rbens.emnuvens.com.br/rbens/article/view/104>>. Acesso em: 11 mai. 2022.

RODRIGUES, J. A e GIUDICE, D. S. A Pesca Marítima artesanal como principal atividade econômica: o caso de Conceição de Vera Cruz, BA. **Cadernos do Logepa**. Salvador, 2011.

RAIMUNDO, M. G. M.; MACHADO, T. M. **Pescado é Saúde: salga, secagem e defumação. Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios**, 44p. 2017. Disponível em: <[http://www.codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/publicacoesCesans/pescadoesaude\\_salga\\_secagemedefumacao.pdf](http://www.codeagro.agricultura.sp.gov.br/uploads/publicacoesCesans/pescadoesaude_salga_secagemedefumacao.pdf)> Acesso em: 27 dez. 2021.

REBOUÇAS, L. O. S.; FIGUEIREDO, J. P. V.; ALVES, V. C. F.; CAMPÊLO, M. C. S.; OLIVEIRA, P. V. C.; SAOUZA, J. T.; FIRMINO, S. S.; PEREIRA, G. S.; SILVA, J. B. A.; LIMA, P. O. Diferentes processos de salga na qualidade de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, e1029108251, 2020. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8251/7407> Acesso em: 22 dez. 2022.

ROCHA, N. F. C. **Análise de sensibilidade dos estudos de viabilidade na construção de empreendimentos**, 2009. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Civil). Universidade do Porto, Programa de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Porto. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/59301>>. Acesso em: 22 jan. 2023.

SILVA, M. M. J; **ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA: estudo de viabilidade técnica e econômica de um Sistema de Painéis Fotovoltaicos em São Luís do Maranhão**; 2021. Disponível em:<<http://repositorio.undb.edu.br/handle/areas/573>>. Acesso em: 14 mai. 2022.

SOFIA. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2021. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2021**. Transforming food systems for food security, improved nutrition, and affordable healthy diets. Rome, FAO.

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. 42 p.

SANTOS, G. M; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**. 2005, p.165 - 182.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. – 3.ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p. Disponível em:<<https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/ppgcb/files/2011/03/Metodologia-da-Pesquisa-3a-edicao.pdf>>. Acesso em: 07 ago.2022.

SILVA, L. G. S. **Caiçaras e Jangadeiros: cultura marítima e modernização no Brasil**. CEMAR: Centro de Culturas Marítimas/USP. São Paulo, 1993.

SEAP/IBAMA/PROZEE. Monitoramento da Atividade Pesqueira no litoral do Brasil. Relatório técnico final. Brasília, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/220812/Estatpesca/%202005/%20Relat/%C3%B3rio/%20T/%C3%A9cnico.pdf?sequence=79>> Acesso em: 10 jan. 2023.

SANTOS, I. R. **A informalidade na atividade pesqueira artesanal do município de Florianópolis**. Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

SEDAP - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuária e da Pesca. 2021. Disponível em: <<http://www.sedap.pa.gov.br/artigos/estado-j%C3%A1-doou-mais-de-um-milh%C3%A3o-de-alevinos-piscicultores-como-incentivo-%C3%A0-cria%C3%A7%C3%A3o-de>>. Acesso em: 01 jan. de 2023.

SANTOS, M. A. S. **A cadeia produtiva da pesca artesanal no Nordeste Paraense: Municípios de Augusto Corrêa, Bragança, Curuçá, Maracanã, Marapanim, São João de Pirabas e Viseu**. Belém: SEBRAE/PA; PROASCON, 2004. 116 p.

TORRES, R. C. **Energia solar fotovoltaica como fonte alternativa de geração de energia elétrica em edificações residenciais**. Dissertação de mestrado: Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18147/tde-18032013-091511/pt-br.php>> Acesso em: 10 mai. 2022.

TAGLIALENHA, J. **O início da execução e a consumação nos crimes contra a pesca. Uma interpretação do art. 36 da Lei nº 9.605-98**. 2003. Disponível em: <http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp?id=3998> >. Acesso em: 10 jan. 2023.

VALER MORALES, L. R. et al. **Lições aprendidas no processo de implantação de sistemas fotovoltaicos domiciliares em duas comunidades rurais**. Revista Brasileira de Energia Solar, v. 5, n. 1, p. 18-26, 2014.

WWF. **Desafios e Oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil: recomendações para políticas públicas**. Brasília-DF, 2015.

WIVES, Daniela Garcez; KÜHN, Daniela Dias (Org.). **Gestão e planejamento de agroindústrias familiares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2018. p. 41-59. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/185993> >. Acesso em: 22 jan. 2023.



## COMO FUNCIONA O MODO DE VIDA DA COMUNIDADE

Como as pessoas da comunidade fazem para se alimentarem?

.....

Como as pessoas da comunidade fazem para se vestir?

.....

Como as pessoas da comunidade fazem para estudar?

.....

Você produz algo? ou já produziu? o quê?

.....

Com que frequência você pratica a pesca ?

.....

Quais atividades você desenvolve, além da pesca ?

.....

O que daria para levar de produção para melhoria de vida da comunidade?

.....

como você armazena os produtos ? até quantos dias ?

.....

voce considera que uma fábrica de gelo, seria vantajoso no armazenamento ?

.....

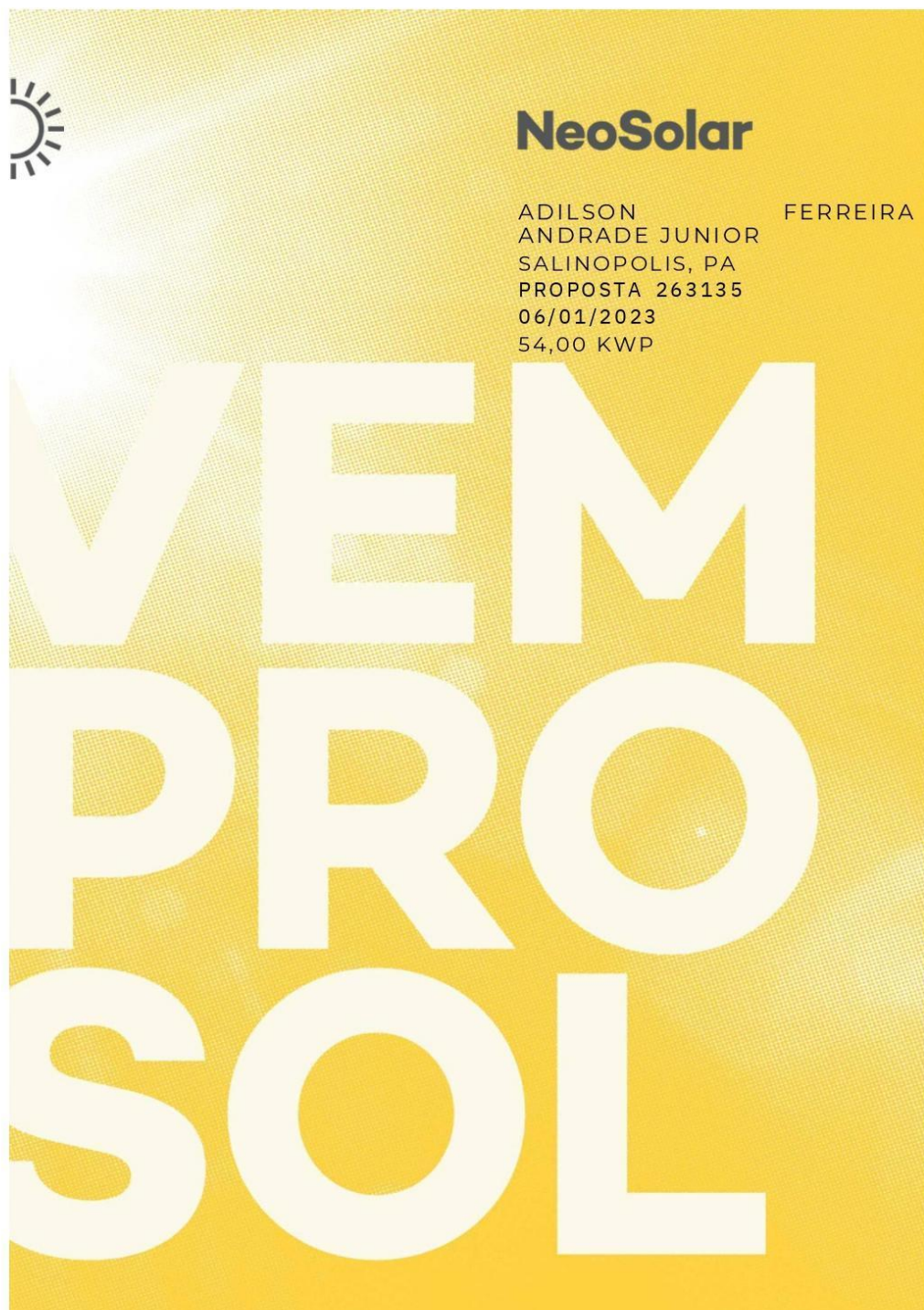
como você vende o produto ? em quantos dias ?

.....

seu produto costuma fica deteriorado (estragado) ?

.....



**Anexo 2 - Orçamento do projeto para implantação do Sistema Fotovoltaico.**



## PORQUE NEOSOLAR

A NeoSolar oferece a mais completa linha de produtos para energia solar fotovoltaica, com fornecedores certificados e amplamente reconhecidos no mercado. Adquira seus produtos com quem é especialista em energia solar!

Estamos no mercado desde 2010.

- Somos referência em Energia Solar e pioneiros no Brasil.
  - Oferecemos treinamento e capacitação para profissionais especializados de todo o Brasil.
- Somos fundadores da ABSOLAR.



NeoSolar.com.br



## VANTAGENS DA ENERGIA GRID TIE (ON GRID)



## INVESTIMENTO SEGURO E RETORNO GARANTIDO



- Reduza até 95% de seu consumo na conta de luz.
- Valorização do imóvel e/ou da sua empresa.
- Pelo menos 20 anos de energia grátis após o retorno do investimento.

## SIMPLES E FÁCIL



- Instalação rápida e sem necessidade de obras - em média a instalação dura 2 dias.
- Baixíssima manutenção - basicamente limpeza e verificações

## ENERGIA LIMPA E INFINITA



- Energia 100% renovável
- Sem ruídos e sem emissão de gases poluentes
- Redução de impacto ambiental





EQUIPAMENTO	MODELO	QUANTIDADE
Painéis Solares	OSDA 450Wp	240
Inversor	Deye 2 kW c/ Wifi	60
Stringboxes	NeoSolar/Proauto	De acordo com o projeto
Cabos Solares e Conectores	Conduspar e Multicontact	De acordo com o projeto
Estrutura de Fixação	Telhado cerâmico, em aço inox e alumínio	240

#### GARANTIAS

- Painéis: 25 anos contra perda de potência superior a 20% e 10 anos contra defeitos de fabricação
- Inversores: 5 anos contra defeito de fabricação
- Stringboxes, Cabos e Conectores: 18 meses



NeoSolar.com.br

## AMBIENTAL

A cada painel solar instalado, são evitadas emissões de gases de efeito estufa na atmosfera por mais de 30 anos. Veja em números a economia obtida com seu sistema de energia solar ao longo de 25 anos



1.710.920  
TON DE  
CO2



12.220  
ÁRVORES



15.601.648  
KM  
RODADOS  
EM CARRO  
ELETRICO

Entrada	R\$ 120.270,75	Sem Entrada	Entrada	R\$ 81.243,68
Após aprovação do projeto	R\$ 120.270,75	10x R\$ 41.069,77	10x	R\$ 34.048,78
Após troca do relógio	R\$ 120.270,75	24x R\$ 18.637,17	24x	R\$ 15.165,99
		36x R\$ 13.654,34	36x	R\$ 10.777,70
		60x R\$ 8.719,98	60x	R\$ 7.387,67

## CONSULTE OUTRAS FORMAS DE FINANCIAMENTO



**PREÇOS E CONDIÇÕES  
COMERCIAIS**

**VALOR DO INVESTIMENTO**

A stylized sun graphic on the left side of the page. It features a dark grey semi-circle on the left, with several dark grey rectangular rays extending to the right. The background is a solid yellow color.

# NeoSolar

Vem pro Sol.

RUA MORGADO DE MATEUS, 516  
04015-051 . VILA MARIANA  
SÃO PAULO . SP  
+55 11 4328 5113  
[neosolar.com.br](http://neosolar.com.br)

OBRIGADO!  
QUALQUER DÚVIDA  
ESTAMOS À  
DISPOSIÇÃO.

### Anexo 3 – Planilhas Financeira Fábrica de Gelo

#### Análise Financeira - FÁBRICA DE GELO

##### I. Cálculo de INVESTIMENTOS

###### 1 - INVESTIMENTOS FIXOS

DISCRIMINAÇÃO	QTE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	TOTAL
1.1 Reforma e Instalação	1	-	R\$ 7.000,00
<b>1.2 Máquinas/Equipamentos</b>			
maquina de fazer gelo em escamas	1	R\$ 7.000,00	R\$ 7.000,00
maquina de fazer gelo em cubos	1	R\$ 5.500,00	R\$ 5.500,00
camara frigorifica	1	R\$ 7.000,00	R\$ 7.000,00
filtro industrial	1	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00
sistema de energia fotovoltaico	1	R\$ 76.510,56	R\$ 76.510,56
			<b>R\$ 97.310,56</b>
<b>1.3 Móveis/Utensílios</b>			
materiais para escritorios	1	R\$ 3.200,00	R\$ 3.200,00
			R\$ 0,00
			<b>R\$ 3.200,00</b>
<b>Total Investimentos Fixos (R\$)</b>			<b>R\$ 107.510,56</b>

##### Estimativa de INVESTIMENTO TOTAL

Itens de Investimento	Aporte de Capital (R\$)
-----------------------	-------------------------

1- Investimento Fixo 107.510,56

<b>INVESTIMENTOS - R\$</b>	<b>107.510,56</b>
----------------------------	-------------------

##### II. Cálculo do Custo e Despesas Fixas (Mensal)

###### 2.1 Estimativa de Custos com Mão-de-obra

Descrição da Função	No de Empregados	Salário Mensal (R\$)	Total (R\$)
Responsável	1	1.800,00	1.800,00
Ajudante	1	1.400,00	1.400,00
		subtotal	<b>3.200,00</b>
<b>Total - Custos de Mão de Obra</b>			<b>3.200,00</b>

###### 2.2 Cálculo da Depreciação

INVESTIMENTOS FIXOS	TEMPO DE VIDA	DEPRECIÇÃO ANUAL	DEPRECIÇÃO MENSAL
maquina de fazer gelo em escamas	15	6,67%	0,56%
maquina de fazer gelo em cubos	15	6,67%	0,56%
camara frigorifica	20	5,00%	0,42%
filtro industrial	5	20,00%	1,67%
sistema de energia fotovoltaico	25,00	4,00%	0,33%
materiais para escritorios	10,00	10,00%	0,83%

INVESTIMENTOS FIXOS	VALOR DO BEM	DEPRECIÇÃO ANUAL	DEPRECIÇÃO MENSAL
maquina de fazer gelo em escamas	7.000,00	466,67	38,89
maquina de fazer gelo em cubos	5.500,00	366,67	30,56
camara frigorifica	7.000,00	350,00	29,17
filtro industrial	1.300,00	260,00	21,67
sistema de energia fotovoltaico	76.510,56	3.060,42	255,04
materiais para escritorios	3.200,00	320,00	26,67
<b>Sub total - Depreciação</b>		<b>4.823,76</b>	<b>401,98</b>

###### 2.3 Outras Despesas Fixas

Discriminação	Valor Mensal (R\$)
Aluguel da Empresa	300,00
Internet/Telefonia	80,00

Energia elétrica	200,00
Produtos de limpeza	50,00
Material de escritório	50,00
Manutenção do sistema fotovoltaico	318,79
manutenção do maquinário (fábrica de gelo)	
<b>Sub-total Despesas Fixas</b>	<b>998,79</b>
<b>Total Custos e Despesas Fixas</b>	<b>Valor Mensal (R\$)</b>
2.1 Pessoal e Encargos	3.200,00
2.2 Depreciação	401,98
2.3 Outras Despesas	998,79
<b>TOTAL CUSTOS E DESPESAS FIXAS (US\$)</b>	<b>4.600,77</b>

III. Cálculo Custo Variável Mensal			
APURAÇÃO DOS CUSTOS POR PRODUTO			
DISCRIMINAÇÃO	Peso (Kg)	Custo (Kg) R\$	Custo (R\$)
<b>PRODUTO A "gelo em escamas"</b>	Qtidade	Custo por Qtidade	total produto
Produto	20.000,00	R\$ 0,50	10.000,00
		<b>Custo total produto A</b>	<b>10.000,00</b>
<b>PRODUTO B "gelo em cubos"</b>			
Produto	2.000,00	R\$ 0,80	1.600,00
		<b>Custo total produto B</b>	<b>1.600,00</b>
<b>TOTAL DE CUSTOS VARIÁVEIS (R\$)</b>			<b>11.600,00</b>

IV. Análise de Preço de Venda Unitário e Margem de Contribuição por Produto			
---	--	--	--

PRODUTO "gelo em escamas"	Quantidade	Preço Kg	Valor (R\$)
PREÇO DE VENDA (	20.000,00	1,00	20.000,00
			20.000,00
<b>PRODUTO "gelo em cubos"</b>			
PREÇO DE VENDA	2.000,00	2,00	4.000,00
			4.000,00

V. Projeção de Receitas - MÊS (R\$)			
PRODUTO	ESTIMATIVA DE VENDAS (Peso ou Referência - Kg)	PREÇO DE VENDA (R\$)	RECEITA ESTIMADA (R\$)
PRODUTO A	20.000,00	20.000,00	20.000,00
PRODUTO B	2.000,00	4.000,00	4.000,00
<b>RECEITA BRUTA (Vendas) - R\$</b>			<b>24.000,00</b>

VI. Estimativa com Custos de Comercialização		
DISCRIMINAÇÃO	% SOBRE VENDAS	VALOR
<b>1- IMPOSTOS</b>		
1.1 - IMPOSTOS	8%	1.824,00
<b>2 - CUSTO FINANCEIRO</b>		
	1%	240,00
<b>CUSTOS COM COMERCIALIZAÇÃO</b>		<b>2.064,00</b>

VII. DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS	
DISCRIMINAÇÃO	MÊS 1



1. Receita Bruta c/ Vendas	%	R\$	
	100,00%	24.000,00	10.682,91
<b>2. Custos Variáveis</b>			
2.1- CMV	-48,33%	(11.600,00)	(5.163,41)
2.2- IMPOSTOS	-7,60%	(1.824,00)	(811,90)
2.3- COMISSÕES / Royalties	0,00%	-	-
2.3- ENCARGOS S/COMISSÕES	0,00%	-	-
2.5- CUSTO FINANCEIRO	-1,00%	(240,00)	(106,83)
<b>3. Margem de Contribuição</b>			
	43,07%	10.336,00	4.600,77
<b>4. Custos Fixos</b>			
	-19,17%	-4.600,77	-4.600,77
<b>5. Lucro/Prejuízo</b>			
	23,90%	5.735,23	0,00

### VIII. INDICADORES FINANCEIROS

1 - Lucro Líquido	23,90%	5.735,23	ao mês
		68.822,72	ao ano

#### 2 - VPL

Investimento Fixo	107.510,56
Taxa	13,75%
N (períodos em anos)	5

Cálculo VPL	Período	Fluxo de Caixa Líquido (FCL)	Calculo VPL
	0	(107.510,56)	(107.510,56)
	1	68.822,72	68.822,72
	2	68.822,72	68.822,72
	3	68.822,72	68.822,72
	4	68.822,72	68.822,72
	5	68.822,72	68.822,72
<b>VPL no EXCELL</b>	VPL(taxa;valor1;valor6) - valor0		<b>130.190,01</b>

#### Cálculo TIR

3 - TIR	IR no EXCELL	TIR(tvalor0;valor5)	57%
---------	--------------	---------------------	-----

#### 4 - payback

PAYBACK (Simples)	Período	Fluxo de Caixa Líquido (FCL)	Payback Simples	Payback Descontado	Payback Descontado
	0	(107.510,56)	(107.510,56)	(107.510,56)	(107.510,56)
	1	68.822,72	(38.687,84)	R\$60.503,49	(R\$47.007,07)
	2	68.822,72	30.134,87	R\$60.503,49	R\$13.496,41
	3	68.822,72	98.957,59	R\$60.503,49	R\$73.999,90
	4	68.822,72	167.780,31	R\$60.503,49	R\$134.503,39
	5	68.822,72	236.603,02	R\$60.503,49	R\$195.006,87
			1		1
			(0,44)		(0,22)
Tempo Payback	*(calcula)		1,56		1,78

5 - Rentabilidade	Rentabilidade (%) = Lucro Líquido (anual) / Investimentos x 100
	Rentabilidade (anual) <b>64%</b>

6 - Lucratividade	Lucratividade (%) = Lucro líquido / Receita bruta x 100
	<b>24%</b>

7 - Ponto de Equilíbrio	Ponto de equilíbrio contábil = custos e despesas fixas/índice da margem de contribuição
	<b>10.682,91</b>

### Anexo 4 - Registros fotográficos da pesquisa





Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Curso de Graduação em Engenharia de Produção  
Tv. Enéas Pinheiro, n°2626-Marco  
CEP: 66095-100 Belém-PA  
[www.uepa.br](http://www.uepa.br)