

Usina de Projetos Experimentais (UPx)**Projeto – Relatório Final****IDENTIFICAÇÃO**

Nº	NOME	e-mail	Telefone
210904	João Victor Vilela Meirelles Pontes	jvvpontes@gmail.com	(11) 973353235
210348	Kaylane Yamaoca Borlini	kaylaneyamaoca@gmail.com	(15) 981009796
210655	Laís Luvisotto	laisluvisotto03@gmail.com	(15) 998192862
210136	Lucas Yukio Alcantara Sonoda	lucassonoda@gmail.com	(17) 981354913
203397	Maria Isabela Vitoria Delfino	isadelfino1@hotmail.com	(15) 996011961
173013	Tiago William Justo Almeida	tiagojustos@outlook.com	(15) 99148-2340

TÍTULO:

Uso de placas fotovoltaicas em propriedades rurais - aviários

LÍDER DO GRUPO:

Lucas Yukio Alcantara Sonoda

ORIENTADOR(A):

Patrícia Palmieri

Data da Entrega: 13/ 06 /2022

Visto do(a) Orientador(a)



Usina de Projetos Experimentais

JOÃO VICTOR VILELA MEIRELLES PONTES

KAYLANE YAMAOCA BORLINI

LAÍS LUVISOTTO

LUCAS YUKIO ALCANTARA SONODA

MARIA ISABELA VITORIA DELFINO

TIAGO WILLIAM JUSTO ALMEIDA

USO DE PLACAS FOTOVOLTAICAS EM PROPRIEDADES RURAIS.

**Sorocaba/SP
2022**

João Victor Vilela Meirelles Pontes

Kaylane Yamaoca Borlini

Laís Luvisotto

Lucas Yukio Alcantara Sonoda

Maria Isabela Vitoria Delfino

Tiago William Justo Almeida

USO DE PLACAS FOTOVOLTAICAS EM PROPRIEDADES RURAIS.

Primeira parte do projeto experimental apresentado ao Centro Universitário Facens, como exigência parcial para a disciplina de Usina de Projetos Experimentais (UPx).

Orientador: Prof. Patrícia Palmieri

**Sorocaba/SP
2022**

SUMÁRIO

1. OBJETIVO GERAL	5
2. REVISÃO DE LITERATURA E ESTADO DA ARTE	5
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4 JUSTIFICATIVA	8
5. MATERIAIS E MÉTODOS	8
5.1 Proposta Final do Produto	8
5.1.1 Orçamento	10
5.1.2 Retorno Esperado	11
6. VALIDAÇÃO	12
7. Conclusão	15
ANEXOS	16
REFERÊNCIAS	18

1. OBJETIVO GERAL

Diante do atual cenário no meio ambiente, observa-se que o uso de energias não renováveis é responsável pelas mudanças climáticas devido a queima de materiais, liberando altas concentrações de gases poluentes, que resultam no efeito estufa.

O setor do agronegócio, consome em torno de 30% da demanda mundial de energia (BLUVISION, 2018), no entanto, as propriedades rurais sofrem frequentemente com oscilações de energia, e pouca qualidade nas redes de distribuição, ocasionando prejuízos econômicos em sua produção.

A energia solar é uma fonte alternativa, renovável e sustentável que provém da radiação eletromagnética (luz e calor) transmitida pelo sol para transformar em eletricidade, através de placas do sistema fotovoltaico (captação dos raios do sol) e heliotérmico (captação térmica dos raios do sol). Podendo ser uma alternativa para levar energia às regiões rurais, onde, a rede convencional geralmente tem uma má distribuição.

Portanto, a ideia principal do projeto visa trazer uma melhor alternativa para os produtores rurais, o qual, a energia renovável trará mais benefícios, como melhorar sua economia, estabilidade das redes elétricas e consequentemente colaboração com a preservação do meio ambiente.

A finalidade é concluir todos os objetivos do projeto, como, oferecer uma opção de energia renovável para os produtores rurais, melhorando sua economia e aumentando a demanda de sistemas limpos como a energia solar, a qual contribui para a preservação do meio ambiente. E desta forma, aprofundar o conhecimento nos fundamentos do sistema fotovoltaico.

2. REVISÃO DE LITERATURA E ESTADO DA ARTE

O Brasil é o terceiro maior produtor de carne de frango do mundo e um dos maiores exportadores, sendo o estado do Paraná/PR com o maior índice de produção. (AVICULTURA, 2021). O mercado de avicultura é bem diverso, pois as

aves podem variar sendo frangos, gansos, patos, peru, etc; porém sua atividade principal está voltada em avicultura de corte (são aqueles destinados para a produção da carne) e avicultura de postura (que se destina a produção de ovos, com aves chamadas de poedeiras), existe essa diferença de atividades, pois para cada uma tem uma exigência de manejo. (BARBOSA, 2021).

Diante do nosso cenário de grande produção da carne de frango e de ovos, para se ter um alimento de qualidade, o bem estar da ave é fundamental, pois, relaciona-se à sanidade animal. Existem diversos tópicos a serem pontuados nesse fator, como o dimensionamento do galpão, manejo sanitário, instalação, ambiência, etc; (FACCHI, 2020). Um dos aspectos a serem considerados numa boa ambiência é o controle de temperatura, onde o mesmo interfere na sanidade da ave, como no surgimento de doenças, ocasionando o falecimento das mesmas.

O ciclo de produção das aves duram em cerca de 30 a 45 dias, no entanto, pode se dividir em algumas fases, pois cada idade exige uma necessidade, como por exemplo a ambiência do local, na primeira semana de vida dos frangos, a temperatura ideal é entre 31 °C e 33 °C, conforme for passando os dias do ciclo, a temperatura ideal deverá sofrer diminuição gradual, como para as aves adultas, sua temperatura ideal gira em torno de 41 °C, e o ambiente deve estar entre 21 °C e 23 °C, para que se sintam confortáveis termicamente; esse é um fator que determina a qualidade da produção e também o bem estar da ave. (MARANGONI, 2019).

Os galpões de criadores de aves, seja de postura ou de corte, geralmente tem sua localização em propriedades rurais, por questão de produção, odor e mão de obra.

A priori, o uso de energia elétrica é indispensável nesse tipo de produção, pois, o controle de temperatura na ambiência das aves é fundamental para se ter uma boa produção, contudo, lugares mais afastados como em propriedades rurais tendem a ter instabilidade no fornecimento de energia elétrica. Sendo assim, muitos proprietários estão adotando inovações em seus aviários, automatizando o processo

de distribuição de água e comida, como também no controle de temperatura do local (AVICULTURA INDUSTRIAL, 2016).

À posteriori, a energia fotovoltaica é uma boa opção, sendo originada através da transformação da radiação solar, captadas por placas solares (luz do sol) que a transformam em energia limpa e sustentável. Essas placas são produzidas com células de silício (cristais de silício ultra-puro) que, ao entrar em contato com a luz do sol, provocam a movimentação dos elétrons, gerando energia que será conduzida para um inversor. O inversor é responsável por adaptar a energia fotovoltaica para as características da rede elétrica que são utilizadas. (RAIMUNDO, 2018).

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A energia solar é uma fonte limpa e alternativa de gerar eletricidade, quando as partículas da energia do sol (fótons) incidem sobre os painéis solares gerando a corrente elétrica, podendo ser utilizada para alimentar residências, indústrias e propriedades rurais como os aviários, sendo o foco principal do projeto.

Com isso, o projeto se baseia em levar uma opção de energia sustentável, limpa e estável para os produtores rurais, principalmente, proprietários de aviários, para que não tenham mais problemas, com, a alta mortalidade de sua criação, oscilações de energia elétrica e outros fatores que podem ocorrer em sua produção.

Sendo assim, para uma melhor compreensão e representação do projeto é preciso:

- Visitar a propriedade e tirar as medidas do aviário escolhido para o estudo do projeto;
- Procurar empresas que forneçam serviços de instalação de energia solar;
- Cotar valores deste serviço referente ao consumo mensal de energia da propriedade;
- Avaliar os benefícios econômicos desse investimento.

4 JUSTIFICATIVA

O projeto tem como objetivo trazer uma alternativa de energia renovável e limpa para os produtores rurais, onde a mesma, trará benefícios em suas propriedades, como o melhoramento da instabilidade de energia e também a economia, já que atualmente existe esse problema no fornecimento de energia elétrica em propriedades rurais, especialmente em setores que necessitam da mesma, como aviários, leiterias, etc.

O setor de avicultura no Brasil tem grande responsabilidade em sua economia, devido ao alto consumo da carne de frango. Com isso, este tipo de indústria demanda eficiência no manejo, sobretudo a necessidade de energia elétrica e térmica, pois esse fator está relacionado ao bem-estar da ave.

A ideia do projeto tem grande viabilidade em sua execução, pois o mesmo traz um modelo econômico no sistema de bem-estar das aves, diminuindo custos e também utilizando uma energia renovável e limpa.

A proposta do projeto surgiu pela insuficiência do abastecimento de energia elétrica em propriedades rurais, através da percepção nas propriedades vizinhas. O projeto traz como inovação a produção de energia através de placas fotovoltaicas, para o fornecimento de energia térmica para as aves no início da vida (de 1 à 3 semanas) e energia elétrica no uso de ventiladores, resfriadores para as aves entre 4 e 7 semanas de vida) e iluminação, automação no fornecimento de comida e água.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Proposta Final do Produto

A proposta deste protótipo, foi desenvolvido para demonstração da propriedade rural em que foi estudado esse projeto. O protótipo físico não foi desenvolvido em escala, pois o mesmo não tinha uma funcionalidade a ser validada, sendo assim, optou-se por fazer apenas um modelo para que fosse demonstrado o que estamos apresentando neste projeto.

Com isso, para melhor apresentação e visualização do mesmo, foi realizado um protótipo em modelo de desenho 3D através do software Sketchup.

Imagem 1: Vista frontal e lateral da propriedade com placas solares.

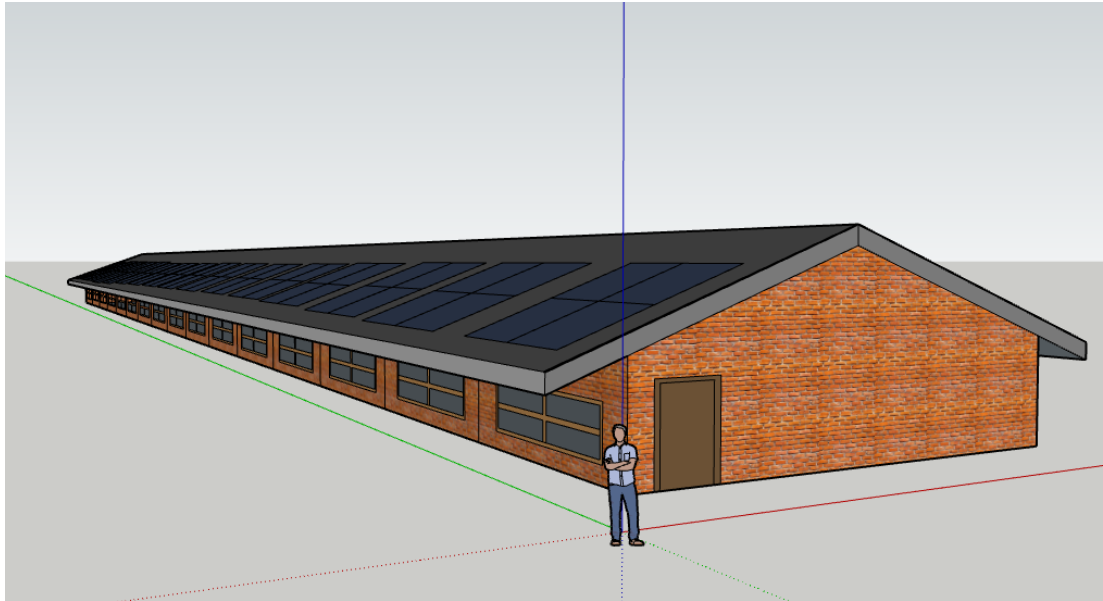


Imagem 2: Vista superior da propriedade com placas solares.

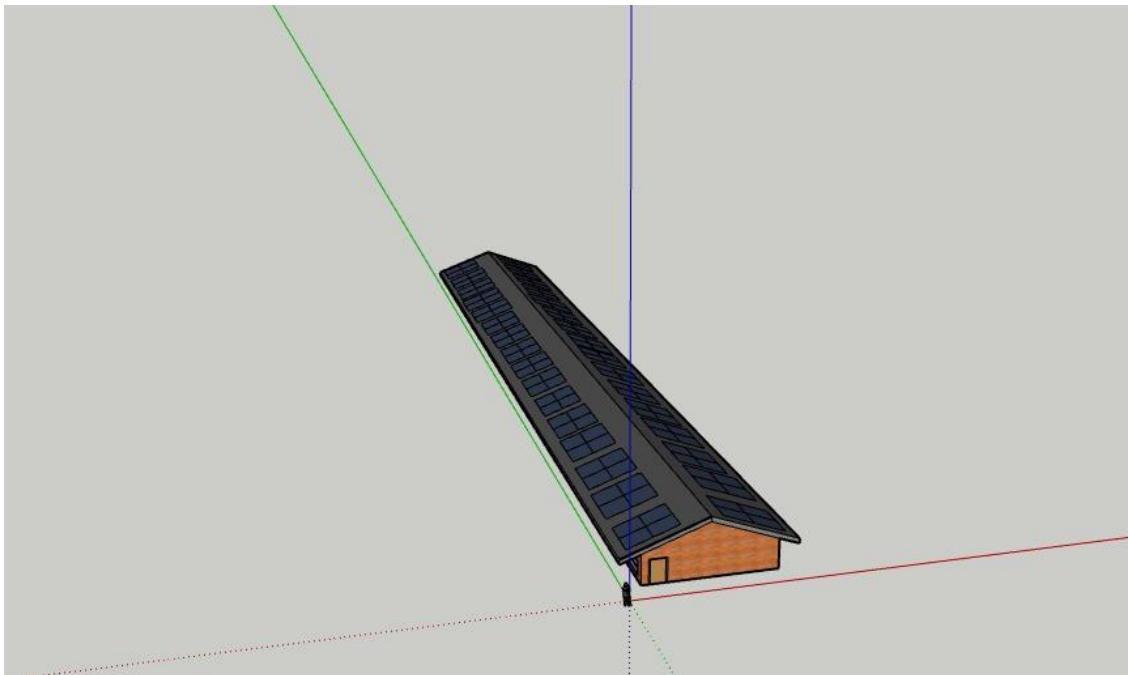
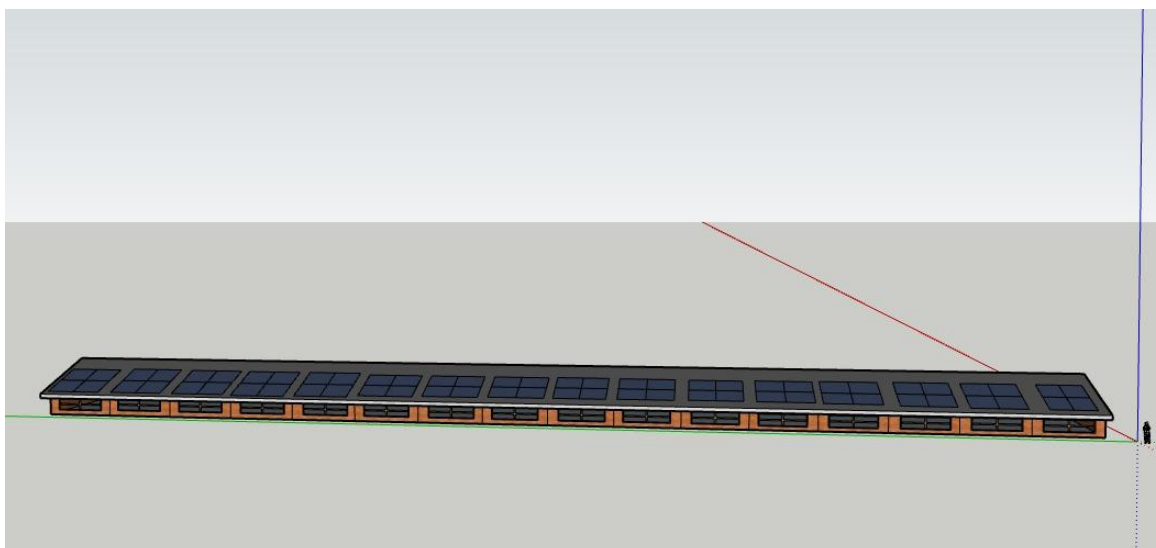


Imagem 3: Vista lateral da propriedade com placas fotovoltaicas.



Para o desenvolvimento do desenho 3D através do software Sketchup, foram utilizadas as medidas obtidas do aviário em estudo, sendo o comprimento do desenho projetado (representado pela linha verde) cerca de 100 metros, a largura (representada pela linha vermelha) com cerca de 11 metros, a altura na lateral (representada pela linha azul) com cerca de 2,5 metros e o centro da estrutura (sendo representada também pela linha azul) com cerca de 4,5 metros.

5.1.1 Orçamento

Para a construção do protótipo, utilizou-se os materiais listados na tabela abaixo. Para o levantamento deste orçamento, levou-se em consideração a escolha de materiais com o melhor custo-benefício e que apresentaram melhor rendimento para o projeto:

Tabela 1 : Orçamento dos materiais da maquete física.

Materiais	Quantidade	R\$ Valor total	R\$ Valor utilizado
Madeira	1 metro	R\$ 30,00	R\$ 30,00
Prego 15x15	50 g	R\$ 5,20	R\$ 5,20
Placa solar	1 unidade	R\$ 49,99	R\$ 49,99
Tela	50 cm	R\$ 7,30/m	R\$ 3,65
Lona	50 cm	R\$27,00 /m	R\$ 13,50

Valor total	102,34
--------------------	---------------

5.1.2 Retorno Esperado

A proposta deste projeto objetiva viabilizar o processo de criação de aves de corte a fim de gerar um maior retorno financeiro aos produtores rurais através do uso de uma energia sustentável e consistente. O sistema convencional estima-se um gasto mensal alto e sem benefícios, tendo sua rede instável em áreas rurais, que geralmente são em locais afastados. Em contrapartida, o sistema fotovoltaico, além de obter uma energia limpa e sustentável, possui um melhor custo benefício, visto que, seu custo se refere apenas ao investimento inicial para obter esse tipo de sistema.

Imagem 4: Símbolo da sétima ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável).



6. VALIDAÇÃO

6.1 Procedimento

Para a realização deste projeto, foi necessário fazer uma visita na propriedade a ser estudada na cidade de Cerquillo/SP, localizada no bairro Barreiro Rico. Foi tirado as medidas dos galpões para a realização da pesquisa do uso de placas fotovoltaicas na propriedade. São dois aviários medindo cada um deles 100 metros de comprimento, 11 metros de largura, 2,5 metros no pé direito e 4,5 de altura no centro, com capacidade de 13.300 aves de frango para cada ciclo de produção. O tipo de criação de aves adotado na propriedade é do sistema de avicultura de corte, onde é feito a engorda das aves para serem destinadas ao frigorífico.

O ciclo de criação dura em média de 30 a 45 dias, dependendo do desenvolvimento da ave, durante este período é previsto ter em média de 5 a 10% de taxa de mortalidade por causas naturais (medidas tiradas do histórico de produção da propriedade, Anexo (1)), quando existe a falta ou instabilidade de energia na propriedade é esperado que essa taxa obtenha um aumento (não é possível obter uma média, pois depende de quantidade de horas que a propriedade fica sem energia, a sanidade da ave durante o ciclo e também a estação climática em que acontece esse fato). A falta de energia mesmo que seja por horas afeta diretamente o bem estar da ave dependendo da estação climática do dia, e também na distribuição de água e comida para as aves.

De acordo com o proprietário Vitor Luiz de Nadai Bete, é gasto em média R\$2.500,00 reais, tendo um consumo de 4.244 kWh por mês de energia elétrica (convencional). Com esses dados coletados, foram consultadas algumas empresas que fornecem o serviço de instalação e materiais usados em energia solar, e foi feito levantamento do custo para instalar esse tipo de serviço na propriedade.

6.2 Resultados

De acordo com as medidas da propriedade estudada (parágrafo 3 - Validação/procedimentos), foi possível consultar algumas empresas para avaliar o custo e os benefícios da instalação do sistema de energia através de placas fotovoltaicas.

O custo para implementar esse tipo de energia renovável na propriedade, ficaria em média de R\$135.000,00 reais, sendo que neste valor está incluso a instalação, as placas e os benefícios da garantia, tais como :

- 25 anos de 83% da capacidade;
- 12 anos contra defeitos de fabricação;
- 7 anos dos inversores.

Diante dos dados sobre o retorno do investimento desse tipo de sistema de energia, o proprietário terá saldo positivo através do 4º ano de uso, onde, suas placas ainda estariam com boa capacidade, como é mostrado na tabela 2.

Segue abaixo uma tabela onde irá apresentar durante os 5 primeiros anos o valor do investimento e seu retorno em uso.

obs: informações relevantes a serem pontuadas para melhor entendimento da tabela 1.

- custo médio do kWh para propriedade rural R\$ 0,60
- geração média mensal do sistema 4.244 kWh

tabela 2 : Rendimento das painéis fotovoltaicos e retorno econômico

Anos	Rendimento dos painéis %	Geração anual de Energia (kWh/ano) considerando perda do rendimento dos painéis	Geração acumulada de energia (kWh/ano)	Retorno do investimento (R\$)	Economia acumulada (R\$)
1	99,30 %	50.566	50.566	-102.025,80	33.373,26

2	98,60 %	50.212	100.777	-65.572,19	69.826,87
3	97,91 %	49.860	150.637	-25.753,91	109.645,62
4	97,23 %	49.165	200.148	17.739,60	153.138,66
5	96,55 %	48.820	249.313	65.247,56	200.646,62

fonte : dados retirados de uma pesquisa de orçamento no dia 26/04/2022 da empresa Ilumisol que presta serviço de energia através de placas solares.

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, é notável que o investimento nos 3 primeiros anos tem saldo negativo, no entanto a partir do 4 ano de uso desse sistema, o retorno já se torna positivo, fazendo com que esse sistema de energia, através de painéis fotovoltaicos, seja um custo benefício futuro que será retornável e lucrável.

Diante disso, o proprietário estará pagando uma energia sustentável e economicamente viável, após o pagamento total deste sistema, o único valor a ser pago, será para utilizar a rede elétrica onde irá fornecer energia captada pelo sistema de placas solares a sua propriedade, ou seja, a partir do 4º ano o valor que seria direcionado para pagar a conta de energia elétrica, o mesmo será lucro.

No entanto, esse sistema só será viável na questão da produção e bem-estar das aves, se também houver o investimento para se obter um gerador de energia, pois mesmo que a propriedade não utilize a energia convencional, por utilizar uma rede elétrica para a distribuição de energia, caso haja necessário fazer a manutenção da mesma, o gerador de energia seria ligado para distribuir a energia acumulada, para os galpões.

Na coluna 4 da tabela 1, demonstra a quantidade de energia que será acumulada através da produção pelo sistema de placas solares, ou seja, o que for produzido de energia no ano, e a propriedade não utilizar tudo, o que sobrar poderá ser vendido para propriedades vizinhas, porém tendo uma melhor opção, poderá também deixar essa sobra de energia produzida armazenada em seu gerador, onde caso precise utilizar terá quantidade suficiente para suprir a necessidade.

Diante dos processos de construção do projeto, pode ser observado que a energia solar pode estabelecer uma melhor qualidade e sustentabilidade para produtores e moradores em geral de áreas rurais, e consequentemente ajudando na preservação do planeta.

Usamos como métrica para validar todos os dados apresentados acima, a razão entre o custo que o proprietário paga com a energia convencional em 25 anos (tempo de garantia do investimento das placas fotovoltaicas) pelo valor do investimento da placa fotovoltaica. O proprietário paga R\$2.500,00 por mês na energia convencional, em 25 anos pagará R\$750.000,00, como demonstrado na fórmula (1) abaixo.

$$2.500 * 12 * 25 = 750.000 \text{ (1)}$$

Se o proprietário investir R\$135.000,00 nas placas fotovoltaicas, com 25 anos de garantia, ele pagará apenas parcelas de R\$450,00 por mês, como demonstrado na fórmula (2) abaixo.

$$\frac{135000}{12*25} = 450 \text{ (2)}$$

7. Conclusão

Conclui-se que, o projeto em estudo foi capaz de aprimorar diversos aspectos colocados como objetivos pelo grupo, utilizando placas fotovoltaicas para a captação e distribuição de energia por todo o território designado do aviário, sendo uma alternativa renovável, sustentável e viável para os produtores rurais, oferecendo benefícios como, estabilidade nas redes de eletricidade, maior economia e colaboração com a preservação do meio ambiente.


O grupo considerou refletir sobre os problemas existentes na distribuição de energia convencional para propriedades rurais de produção alimentícia como aviários, leiterias, laticínios, etc.

Inicialmente foi pensado na possibilidade de montar um MVP para o projeto, neste caso uma maquete funcional do aviário. Mas seguindo a orientação da

mentora Patrícia Palmieri e após pesquisas, foi notado que o MVP construído em escala não seria viável, pois o modelo real é tem medidas altas, fazendo a maquete em escala seu comprimento seria grande para uma altura pequena, diante disso, como não iríamos fazer um MVP funcional, não haveria necessidade de construí-lo em escala. Desta forma, optou-se por fazer um MVP físico apenas representativo da propriedade e também uma representação virtual do aviário em desenhos 3D através do Software Sketchup, com as medidas fornecidas pelo proprietário. Apesar de toda e qualquer dificuldade, foi atingido todos os objetivos considerados neste projeto.

ANEXOS

(1) Histórico dos relatórios do ciclo do aviário.



Zanchetta Alimentos Ltda
Relatório de Informações da Produção Integrada

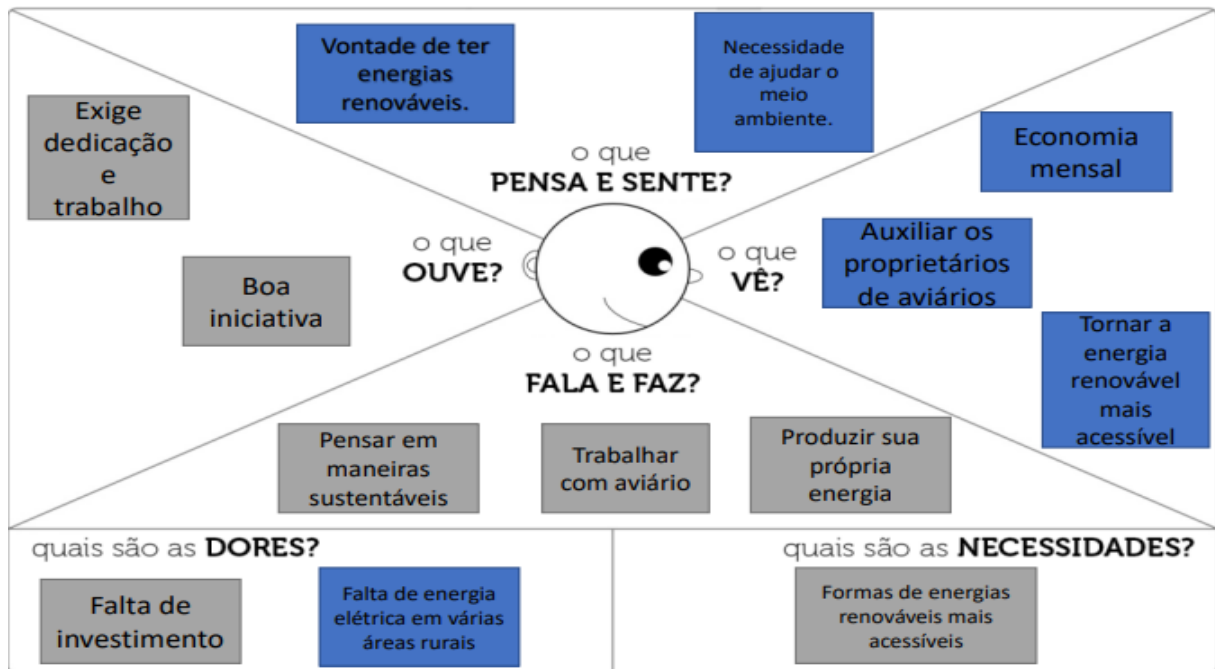
23/05/2022 14:30:24
 Pág. 1 de 4

Lote: 32453-LUIZ CARLOS DE NADAI

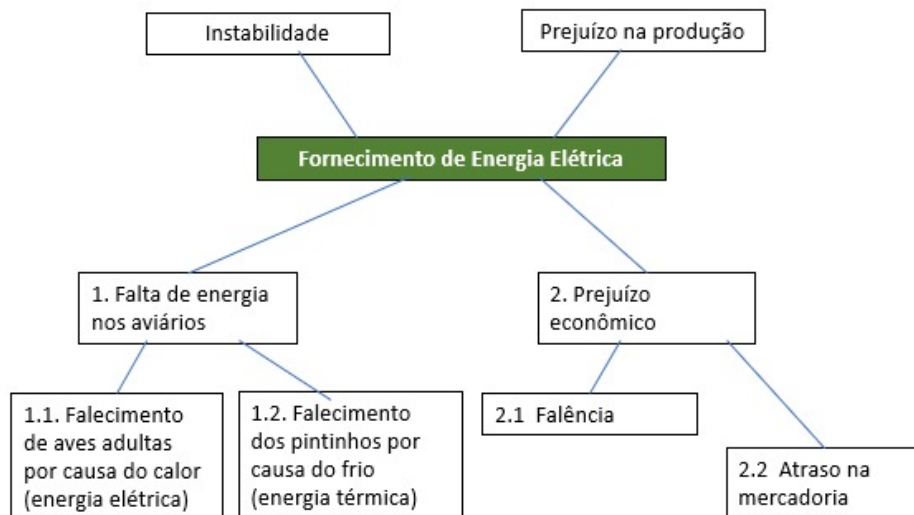
Alojamento			
Integrado:	LUIZ CARLOS DE NADAI	CNPJ: 20.768.722/0001-06	
Supervisor:	REGIÃO 13 - ITALO		
Matriz:	549.01-IPE		
Incubatório:	Ipê	Linhagem:	COBB
Sexo:	Mistos	Tipo de Aviário:	CONVENCIONAL
Data Alojamento:	23/03/2022	Classificação	CONVENCIONAL 3
Data Encerramento:	06/05/2022	Cap. Aloj. Inverno:	26.637 Aves
Aves Alojadas:	26.600	Cap. Aloj. Verão:	24.506 Aves
Nº de Aviários:	2 Unid.	Densidade:	12,48 Av/M
Nº de Aviários Aloj.:	2 Unid.	Diferença:	-0,14 %

Encerramento			
Aves Abatidas:	24.808 Aves	Data Média Saída:	06/05/2022 Dt.
Mortalidade Total:	1.845 Aves	Dif. Aves:	53 Aves
Retorno de Ração:	1.060 Kg	Ração Consumida:	116.874 Kg
Viabilidade:	93,26 %	Mortalidade Acum.:	6,94 %
Peso Total do Lote:	72.410 Kg	Peso Médio Final:	2,919 Kg
Conversão Alimentar:	1,614 Kg	Idade Média:	43,77 Dias
G.P.D.:	66,689 Kg	Fator Produtividade:	385 Unid.
Distância:	23,0 Km	Intervalo entre Lotes:	14 Dias

(2) Mapa da empatia:



(3) Árvore de problemas:



REFERÊNCIAS

BLUEVISION. **O Agronegócio tanto produz quanto consome energia.** 2018.

Disponível em:

<https://bluevisionbraskem.com/inteligencia/agronegocio-tanto-produz-quanto-consume-energia-entenda/>. Acesso em: 21 maio. 2022.

BARBOSA, Josieder. **Avicultura: o que é? Qual a importância da produção avícola?**. 2021. Disponível em:

<https://aviculturablog.com.br/avicultura-o-que-e-qual-a-importancia-da-producao-avicola/#:~:text=Qual%20a%20import%C3%A2ncia%20da%20Avicultura,%C3%81sia%20C%20%C3%81frica%20e%20Uni%C3%A3o%20Europeia>. Acesso em : 30 março. 2022.

MARANGONI. **Energia solar para as granjas: como e porque investir?**. 2019.

Disponível em:

<https://www.marangoni.com.br/conforto-animal/2019/11/08/energia-solar-para-granjas-como-e-porque-investir/>. Acesso em: 30 março. 2022.

FACCHI, Caroline. **Que cuidados é preciso ter com a instalação de um aviário para garantir o bem-estar e segurança das aves.** 2020. Disponível em:

<https://www.btaaditivos.com.br/br/blog/que-cuidados-e-preciso-ter-com-a-instalacao-de-um-aviario-para-garantir-o-bem-estar-e-seguranca-das-aves/88/>. Acesso em: 30 março 2022.

GAZETA do Povo. **Aviário gigante do Paraná aloja até 90 mil pintos.** 2016.

Disponível em:

<https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/aviario-gigante-do-parana-aloja-ate-90-mil-pintos/20090512-095717-h059>. Acesso em: 30 março. 2022.

PARANÁ, Governo do estado; Agricultura. 2021. **Paraná produz um terço da carne de frango no Brasil.** Disponível em:

<https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Parana-produz-um-terco-da-carne-de-frango-do-Brasil>. Acesso em: 20 maio. 2022.

PAULUS, Cristiane ; BORTOLINI, Joseane ; PRIMIERI, Cornélio. Revista Cultivando o saber. 2019. **Uso de fontes de energia elétrica e solar em aviários no município de Tupãssi-PR**. Disponível em:

https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/5f63a8b86b7c2.pdf.

Acesso em: 30 maio. 2022.