



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, ECONOMIA E CONTABILIDADE – FEAC
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

FRANCISCO WANDERSON CHAGAS SANTOS

**PLANO DE NEGÓCIO: STARTUP CIRCULAR DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL
VOLTADA PARA UMA FAZENDA SUSTENTÁVEL DE INSETOS PARA BIOECONOMIA
DE ALAGOAS**

MACEIÓ/AL
2024

FRANCISCO WANDERSON CHAGAS SANTOS

**PLANO DE NEGÓCIO: STARTUP CIRCULAR DE IMPACTO SOCIOAMBIENTAL
VOLTADA UMA FAZENDA SUSTENTÁVEL DE INSETOS PARA BIOECONOMIA
DE ALAGOAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Alagoas, como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Administração.

Orientador (a): Prof. Dra. Luciana Peixoto Santa
Rita

MACEIÓ/AL
2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Girlaine da Silva Santos – CRB-4 – 1127

S237p Santos, Francisco Wanderson chagas.

Plano de negócio: startup circular de impacto socioambiental voltada uma fazenda sustentável de insetos para bioeconomia de alagoas / Francisco Wanderson chagas Santos. – 2024.
97 f.: il.

Orientadora: Luciana Peixoto Santa Rita.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Administração) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 90 - 97.

1. Plano de negócios - Alagoas. 2. Entomocultura - Alagoas. 3. Gestão de resíduos sólidos. 4. Segurança alimentar. 5. Empreendedorismo. I. Título.

CDU: 658.012.2 (813.5)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Maria das Graças Chagas Santos e Derval Batista do Santos, pelo apoio incondicional e por terem sempre me incetivado a estudar, da qual é um dos motivos de estar aqui, buscando o sonhado diploma. Seguindo, agradeço ao Danilo Brandão, meu sócio, que me mostrou esse modelo de negócio incrível e fez embarcar junto com ele numa jornada bastante promissora, com potencial de economia circular e de mercado, podendo estar presente em diversos segmentos, como a indústria de alimentos, biofertilizante, biocombustível, cosmético, entre outros. A Professora Luciana Peixoto Santa Rita pela paciência, disponibilidade e todo o apoio prestado, a qual sou grato por ter amparado-me e aceitado orientar-me. Um agradecimento especial a meus tios, Cícera Fernandes e Bitonho do coco, a qual me acolheram em sua casa durante o processo de entrada na Residência Universitária Alagoana da UFAL, bem como um agradecimento também a própria UFAL, que deu toda a assistência estudantil necessária, assim como muitas oportunidades durante a jornada acadêmica no curso de Administração. À minha namorada, Fernanda Lima Vieira, por ter acreditado bastante em mim, pelo apoio que vem me dando sempre e sua compreensão neste período de maior ausência, onde o nosso amor e complicidade nos faz superar a barreira da distância. À meu querido mano, Willian Reis Chagas Santos, que está comigo nos negócios em Juazeiro do Norte - CE e não desistiu de empreender comigo diante dos desafios enfrentados ao longo da nossa trajetória de negócio. Aos meus amigos que arrumei na UFAL durante toda essa trajetória, em especial ao Daniel Azevedo Filho que é um exemplo de irmão mais velho para mim, um abraço meu amigo. Por fim, acima de tudo, tenho uma gratidão incondicional a meu senhor DEUS, muito obrigado por tudo.

RESUMO

A FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação) estima que o consumo de proteína animal aumentará e, que nas próximas duas décadas, seremos quase 2 bilhões de pessoas a mais no mundo, com a população mundial saltando de 8 para 10 bilhões, que, conseqüentemente, implicaria em 60% mais alimentos para atender a demanda global até 2050, além de necessitar de 50% mais energia e 40% mais água nos sistemas de alimentação para atender essa demanda demasiada. Concomitante a isso, temos a gestão de resíduos urbanos, que é um sério e imediato desafio enfrentado pelos governos em áreas urbanas, e essa questão se tornará ainda mais crítica no futuro, devido ao crescimento populacional e à urbanização acelerada. A crescente população e a crescente demanda por alimentos representam sérios desafios de segurança alimentar e de gerenciamento de resíduos em um cenário futuro. Com isso em mente, a produção de alternativas sustentáveis à proteína animal se torna necessária agora mais do que nunca e, em paralelo, à crescente pressão pública e às preocupações ambientais, fazem com que especialistas em resíduos venham a ser chamados para desenvolver métodos mais sustentáveis de tratamento dos resíduos urbanos que adotem o conceito de uma economia circular. De posse dessas informações, é enxergado o potencial do modelo de negócio voltada a uma fazenda sustentável de insetos para atender de forma simultaneamente harmoniosa os dois pontos principais abordados, com uma solução totalmente nova no mercado de Alagoas, que realizará tratamento de resíduos biológicos de maneira sustentável ao mesmo tempo que gera alimentos altamente nutritivos, que melhora demais a qualidade de vida dos animais que adotam insetos em suas dietas, além de sua potencial contribuição para o fortalecimento de uma agricultura mais sustentável. Assim, assumindo seu papel na sociedade como uma inovação ecologicamente correta para a vida terrestre. A Entomófagi Socioambiental é uma *startup* circular de alto impacto com ênfase social e ambiental, para o desafio de proteína animal e mudanças climáticas.

Palavras-chave: segurança alimentar, gestão de resíduos sólidos, economia circular, entomocultura, insetos e plano de negócio.

ABSTRACT

The FAO estimates that animal protein consumption will increase and that in the next two decades there will be almost 2 billion more people in the world, with the world population jumping from 8 to 10 billion, which would consequently mean 60% more food to meet global demand by 2050, as well as requiring 50% more energy and 40% more water in food systems to meet this excess demand. Concomitant to this is urban waste management, which is a serious and immediate challenge facing governments in urban areas, and this issue will become even more critical in the future due to population growth and accelerated urbanization. The growing population and increasing demand for food pose serious food security and waste management challenges in the future. With this in mind, the production of sustainable alternatives to animal protein is now more necessary than ever and, in parallel, growing public pressure and environmental concerns mean that waste specialists are being called upon to develop more sustainable methods of treating urban waste that adopt the concept of a circular economy. With this information, we can see the potential of the business model of a biorefinery and insect biofactory to simultaneously address the two main points raised, with a totally new solution for the Alagoas market, which will treat biological waste in a sustainable way while generating highly nutritious food, which greatly improves the quality of life of the animals that adopt insects in their diets, in addition to its potential contribution to strengthening more sustainable agriculture. Thus, assuming its role in society as an ecologically correct innovation for terrestrial life. Entomófagi Socioambiental is a high-impact circular startup with a social and environmental focus, for the challenge of animal protein and the disposal of solid organic urban waste.

Key-words: food safety, solid waste management, circular economy, entomoculture, insect and business plan.

SUMÁRIO

1.	SUMÁRIO EXECUTIVO	9
1.1	Resumo dos principais pontos do Plano de Negócio.....	9
1.2	Dados dos empreendedores, experiência, profissional e atribuições.....	11
1.3	Dados do empreendimento.....	13
1.4	Missão, Visão e Valores.....	14
1.4.1	Missão.....	14
1.4.2	Visão.....	14
1.4.3	Valores.....	14
1.5	Setores de atividades.....	14
1.6	Forma jurídica.....	15
1.7	Enquadramento tributário.....	15
1.7.1	Âmbito federal.....	15
1.8	Capital Social.....	15
1.9	Fonte de recursos.....	16
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	A indústria e o mercado de rações.....	17
2.2	Entomocultura: uma solução de economia circular para o desafio de proteína, uma alternativa sustentável de interesse industrial.....	20
2.3	O Brasil tem vantagem, Alagoas caminha junto!.....	26
2.3.1	Compreendendo o ciclo de vida e habitat da BSF e Tenébrio.....	26
3.	OBJETIVOS.....	28
4.	PROCEDIMENTO METODOLOGICO.....	29
5.	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	32
6.	OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) ATENDIDOS PELO PLANO DE NEGÓCIO.....	33

7.	CANVAS BUSINESS.....	35
8.	ANÁLISE DE MERCADO.....	36
8.1	Contextos e Tendências Globais.....	36
8.2	Análise Externa (PESTAL).....	39
8.3	Perfil De Clientes.....	55
8.3.1	<i>Business-to-Government (B2G).....</i>	<i>57</i>
8.3.2	<i>Business-to-Business (B2B).....</i>	<i>58</i>
8.3.3	<i>Business-to-Consumer (B2C).....</i>	<i>59</i>
8.4	Análise da Concorrência.....	59
8.5	Análise dos Fornecedores.....	69
8.6	Localização da Empresa.....	70
8.7	Matriz FOFA (SWOT).....	70
9.	PLANO DE MARKETING.....	73
9.1	Produto - Inovação que reforça a relação entre nutrição e natureza....	73
9.2	Preço - Sustentabilidade acessível.....	74
9.3	Praça (Distribuição) - Canais de Distribuição Conscientes e Inclusivas.....	74
9.4	Promoção - Alimentando o Futuro com Consciência.....	74
9.5	Perspectiva - Outras fontes de receitas e geração de riquezas.....	76
10.	PLANO OPERACIONAL.....	77
11.	PLANO FINANCEIRO.....	87
12.	AVALIAÇÃO GLOBAL.....	89
12.1	Diretrizes Estratégicas (Plano de Ação).....	89
	REFERÊNCIAS.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Participação do Brasil no mercado “pet” mundial em 2022	18
Figura 2	Vantagens de se utilizar insetos como fonte de alimento quando comparadas com outras fontes.....	21
Figura 3	Os insetos contribuem para uma economia circular, transformando materiais agroalimentares de baixo valor em proteínas de alto valor e outras aplicações.....	24
Figura 4	Área de distribuição de <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) pelo mundo.....	27
Figura 5	Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) associados ao negócio	33
Figura 6	Modelo Canvas <i>Bussines</i> da Entomófagi Socioambiental.....	35
Figura 7	Tamanho do mercado de alimentação de insetos (período de previsão 2023-2028).....	37
Figura 8	Um potencial de mercado de meio milhão de toneladas métricas para proteína de insetos é possível até 2030.....	38
Figura 9	Produção de rações no Brasil (milhões/toneladas).....	43
Figura 10	Faturamento do mercado “pet” brasileiro em 2023.....	44
Figura 11	Produção de peixe de cultivo no Brasil (mil/toneladas) em 2022.....	45
Figura 12	Participação das principais fontes de emissão de GEE do estado em 2021.....	53
Figura 13	Análise das Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças (FOFA).....	70
Figura 14	Planta Baixa da biorrefinaria e biofábrica de insetos da Entomófagi Socioambinetal.....	77
Figura 15	Instalação de Tratamento de BSF e Tenébrios centralizados.....	80
Figura 16	Planta integrada centralizada.....	81
Figura 17	Unidade de Cria e Recria (U-CR) descentralizada da estação central.....	82
Figura 18	Diagrama de fluxo do processo e balanço de massa de larvas de BSF e larvas de Tenébrio pós-processamento.....	83
Figura 19	Visão geral dos produtos de insetos.....	84

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Análise de alguns concorrentes diretos no Brasil.....	58
Tabela 2	Análise de concorrentes diretos de produtores de proteína em Alagoas (dados simplificados).....	62
Tabela 3	Análise de concorrentes diretas de produtos de proteína em Alagoas.....	62
Tabela 4	Tabela 4 - Análise da Entomófagi Socioambiental em relação ao modelo de negócio das concorrentes indiretas ao TRS em Alagoas.....	67
Tabela 5	Atividades das unidades operacionais da planta.....	85
Tabela 6	Departamentalização da Entomófagi Socioambiental.....	85
Tabela 7	Investimento inicial de aporte pelos sócios.....	87

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

1.1 Resumo dos principais pontos do Plano de Negócio

A Entomófagi Socioambiental é uma *startup* circular de impacto socioambiental, fundada no final de 2023, com sede no município de Pilar-AL. Tem como proposta inovadora e sustentável, a cadeia produtiva de insetos para produção de fonte de proteína alternativa na nutrição animal, assim como o potencial de ofertar fertilizante natural a partir dos resíduos gerados pelos insetos.

A criação de insetos, ou entomocultura¹, como está sendo amplamente difundida na Europa e pelo resto do mundo, e muito recentemente no Brasil, é uma área inovadora no país e tão pouco explorada no mercado, sendo uma disrupção às outras cadeias produtivas existentes. Em Alagoas, a entomocultura aparece como um novo ramo econômico inédito, que se propagará pelo mercado alagoano graças à iniciativa inovadora desta *startup*, que visa oferecer qualidade de vida, fomento a um modelo de agricultura regenerativa e outras aplicações de interesse mercadológico, com foco inicial na alimentação e suplementação animal, além da formação de produtores conscientes das inovações na agricultura.

O modelo de negócio também veicula a reciclagem de resíduos orgânicos urbano e rural por meio da bioconversão feita pelos insetos – processo em que se utiliza matéria orgânica como fonte de energia – o que pode ser uma resposta para a redução na pressão em aterros sanitários (ou outros locais de destino inadequados), ao recondicionar o descarte de matéria orgânica para uma unidade de processamento que apresenta práticas mais sustentáveis, além de possuir um potencial de resposta para o combate contra a fome do mundo, já que os insetos têm proteínas de alta qualidade na sua composição.

Neste sentido, a empresa, ao usar uma cadeia especial de insetos para produzir ração e ingredientes hiperproteicos, fertilizante natural, bem como outras aplicações de interesse mercadológico e, por sua parte, fazer um serviço ambiental ao reciclar materiais que iriam para aterros sanitários, apresenta-se como uma empresa orientada por impacto, gerando impactos positivos em diferentes níveis, com foco na sustentabilidade.

O plano de negócio consistirá no desenvolvimento de uma fazenda vertical de insetos, com uma tecnologia única de biofábrica voltada um modelo de policultivo², tendo como

¹ **Entomocultura** é a criação de insetos em cativeiro como atividade econômica, que tem como objetivo a produção ou comercialização de insetos para diversos fins, sendo uma delas servir de fonte alternativa à nutrição animal (VILLELA, 2021).

² **Policultivo** é uma técnica de produção de alimentos que consiste em criar diferentes espécies de animais e vegetais em um mesmo sistema integrado. Esse método é aplicado com o objetivo de aproveitar todo o potencial

proposta inicial, a integração de duas espécies de insetos, a *Black Soldier Fly*³ (BSF), ou mosca soldado negra - *Hermetia Illucens* - e o besouro *Tenebrio molitor*⁴, ou bicho-da-farinha - *Coleoptera: Tenebrionidae*. Espécies essas que não concorrem por alimentos, devido um se alimentar de grãos (essencialmente o farelo trigo) e necessitar de fonte de umidade, enquanto o outro lida especialmente com o fluxo de resíduos orgânicos, incorporando a biofábrica uma linha de processamento voltado ao biorrefino de resíduos. Fora a função agroalimentar para o pós-processamento de larvas de insetos em produtos, como farinha, óleo e ração. Além disso, o cultivo vegetal é estrategicamente pensado dentro da proposta de policultivo, em virtude da sustentabilidade financeira ao promover a retroalimentação da cadeia produtiva do inseto e da viabilidade de aplicação em campo com PD&I para validação e aprimoramento do biofertilizante produzido.

A entomocultura faz da Entomófagi Socioambiental um modelo de negócio inovador e sustentável, além de singular na indústria e mercado alagoano, que acima de tudo, é uma atividade ecologicamente correta, que ao decorrer do plano de negócio, será explanado o seu diferencial tecnológico de inovação *eco-friendly* reforçado na economia circular, que em comparação com outros modelos convencionais de produção, mostra-se como um dos melhores arranjos produtivos em sustentabilidade que Alagoas pode ter no setor agropecuário.

No Brasil, o modelo de fábrica e fazenda de BSF, vem sendo apreciado a pouco tempo, com algumas *startups* entusiastas surgindo da oportunidade de competir no mercado de alimentos com essa nova fonte alternativa sustentável. Nosso modelo de negócio, em sua estrutura operacional, seguiu parâmetros com base nas melhores práticas do mercado, da qual o modelo da Indonésia implementada e testada de uma planta de reciclagem de resíduos em fluxo de larvas de BSF, financiado pela Secretaria de Estado da Suíça para Assuntos Econômicos (SECO), foi a base tecnológica estudada mediante suas patentes estarem disponibilizadas em código aberto (com intuito de muito promover a transferência de

produtivo e, por isso, as espécies precisam ter hábitos alimentares diferentes entre si (MEDRADO, 2018; ENGEPESCA, 2023).

³ ***Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*, ou mosca-soldado-negro**, é uma espécie de mosca originária da América do Norte, que medra em zonas temperadas, subtropicais e quentes, sendo amplamente encontrada em várias partes do mundo e considerada candidata mais promissora para a reciclagem de nutrientes através da bioconversão de resíduos orgânicos em biomassa, facilitando a transição para uma economia circular (Kaya et. al, 2021).

⁴ ***Tenebrio molitor***, conhecido como larva do bicho-da-farinha, é uma espécie de besouro de hábitos noturnos com preferência por habitats em locais secos e temperatura que varia entre 26° a 32° C, sendo popularmente tratadas como pragas agrícolas devido sua referência à infestações em safras de grãos. Elas procriam com muita rapidez, tendo várias utilidades, sendo uma delas a alimentação de pássaros e de peixes. Este inseto juntamente com a BSF são os mais encontrados no Brasil (LINO; OLIVEIRA, 2020; GUIA ANIMAL, 2021).

tecnologias e fomentar amplamente a entomocultura para resto do mundo, em especial a gestão de resíduos sólidos em locais de baixa renda ou comunidades em áreas remotas) e assim ser de livre acesso sua replicação por entusiasta da entomocultura.

Assim, adaptamos a tecnologia integralizando o cultivo de larvas do bicho-da-farinha a tecnologia de criação BSF para operarem em conjunto em uma mesma área. Adaptamos também o fluxo de criação de Tenébrio (Módulo 1), para que parte dos excrementos gerados durante o ciclo de vida da criação do mesmo, possa servir de substrato alternativo para retroalimentar as larvas de BSF, ou seja, os resíduos (coproduto) do Tenébrio convém no processo de bioconversão da criação de BSF (Módulo 2), assim promovendo a economia circular entre as cadeias produtivas. Vale ressaltar, que é dos excrementos dos insetos, conhecido como *frass*⁵, que é originado um adubo orgânico natural da Entomófagi Socioambiental, que pode ser parte da solução, impulsionando tanto o desempenho agrônomo das culturas quanto às atividades microbianas do solo.

Nossa *startup* almeja agregar na produção, no crescimento econômico do produtor e no desenvolvimento social a partir da Consciência Ecológica e Ambiental (CEA) da comunidade local, na utilização de tecnologias para reprodução de insetos, na utilização dessas larvas como alimento protéico de alta qualidade como insumo para alimentação, suplementação e produção de ração para animais, não deixando de ressaltar o papel delas como insumo para a potencialização da agricultura sustentável.

Este plano de negócio tem como objetivo estabelecer o setor da pecuária de insetos no estado de Alagoas, em especial no município de Pilar, com uma infraestrutura que integraliza uma biorrefinaria de Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO) e biofábrica para o processamento de biomassa de insetos, reforçado no alto impacto socioambiental que pode gerar para o agronegócio pilarense e alagoano. Isso, por meio de um novo arranjo produtivo local com potencial enorme para promoção da sustentabilidade na agropecuária brasileira, que reforçará o desenvolvimento ecológico, econômico e social no estado de Alagoas.

Além disso, nosso papel no contexto empresarial é dar um melhor destino aos resíduos orgânicos das cadeias produtivas, transformando-os em matérias-primas de alto valor agregado, fortalecendo a economia circular alagoana. Por fim, o projeto visa também contribuir no aumento da produtividade das culturas locais como piscicultura do estado, bem como de outros arranjos produtivos locais, de forma sustentável.

⁵ *Frass* é o biofertilizante oriundo do cultivo de insetos formado por excrementos de inseto, no entanto, no contexto da indústria de criação de insetos, refere-se a uma combinação predominantemente de fezes de insetos, restos de exoesqueletos de galpões e ração não consumidas (TANGA *et al.*, 2021; FONSECA *et al.*, 2022 *apud*. FOWLES, TM; NANSEN, Christian, 2020).

1.2 Dados dos empreendedores, experiência, profissional e atribuições

Sócio 1

Nome: Danilo Almeida Brandão	
Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, s/n Quadra A, Lote 8, Supervisão de bens e móveis - Cidade Universitária - CEP: 57075-900	
Cidade: Maceió	Estado: Alagoas
Telefone 1: (71) 98711-8483	Telefone 2: (82) 996409409

Perfil (breve currículo):

Bacharelado em Zootecnia: Bacharelado em Zootecnia, 8 Período (em curso) Formação em Bombeiro Civil. Formação Técnica em Manutenção Mecânica Industrial pelo IFBA. Experiência profissional de quase 10 anos em empresas de atividades industriais em fabricação, manutenção e montagem de equipamentos na função de Caldeireiro/Encanador. Formação e experiência técnica e montagem, onde experienciei atividades na indústria metalúrgica, de alimentos, petroquímica, naval e energias renováveis. Possui conhecimento em sistemas de gestão e produção integradas, sistema de produção linear, melhoria contínua, segurança e controle da qualidade na produção, brigada de incêndio e resgate, trazidos de vivências profissionais em multinacionais como a DETEN Química e GE - General Electric, participando ativamente das atividades de produção e segurança do trabalho.

Atribuições do sócio (papel a ser desempenhado na sociedade):

Fundador e CEO, atua na capacitação para o desenvolvimento produtivo dos insetos, na formulação das rações e gestão do processamento dos exemplares, caracterização dos produtos e subprodutos da empresa. Estruturar e gerenciar a operação do negócio de acordo com a missão, visão e valores da empresa. Implementar e comunicar sua visão estratégica nas operações do negócio e aos acionistas. Manter-se em contato com importantes fornecedores e parceiros e buscar novas fontes de rentabilidade e oportunidades de negócio. Liderar, contratar e incentivar os demais líderes e equipes da empresa. Alocar o capital da empresa de acordo com as prioridades da organização. Criar uma cultura baseada em valores e com propósito em sustentabilidade. Definir, redefinir e monitorar os objetivos e as estratégias da empresa. Auxiliar quando necessário na execução das estratégias.

Sócio 2

Nome: Francisco Wanderson Chagas Santos	
Endereço: Avenida Lourival Melo Mota, s/n Quadra A, Lote 8, Supervisão de bens e móveis - Cidade Universitária - CEP: 57075-900	
Cidade: Maceió	Estado: Alagoas
Telefone 1: (82) 99653-2774	Telefone 2:

Perfil (breve currículo):

Formado como Técnico em Informática na Escola Estadual de Ensino Profissionalizante - EEEP Aderson Borges de Carvalho (Liceu), Juazeiro do Norte/CE - e concluindo graduação em Administração na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Em 2020, atuou na Gerência de Governança e Transparência da Companhia de Saneamento de Alagoas (Casal), como estagiário em setor estratégico ligado à alta gestão da companhia, que inclui também gerenciamento de transparência da empresa perante as demandas dos cidadãos quanto ao direito de acesso à informações de poder público (Lei de acesso à informação - LAI, Lei nº 12.527/2011). No mesmo ano, abriu um negócio diante as oportunidades apresentadas na pandemia, gerindo uma loja de bebidas em Juazeiro do Norte/Ceará, durante 2020-2022. Quanto sua atribuição à gestão da loja, estão: gestão de caixa, compras e vendas, formação de preço, gestão de estoque, negociação com fornecedores, atendimento ao cliente e *marketing* digital em plataformas digitais (*WhatsApp*, *Instagram* e *ifood*), gestão da loja em *marketplace* (*Ifood*). Anteriormente, em 2015, estagiou na Secretaria Municipal da Educação (SEDUC), em Juazeiro do Norte/CE, por meio da oferta de estágios da EEEP.

Atribuições do sócio (papel a ser desempenhado na sociedade):

Cofundador e Diretor de Finanças (CFO) - Responsável por supervisionar e gerenciar as atividades financeiras da empresa, que inclui a elaboração de estratégias financeiras, o gerenciamento do fluxo de caixa, a análise de investimentos, o controle orçamentário, a gestão de riscos financeiros e a tomada de decisões estratégicas relacionadas às finanças da empresa.

Sócio 3

Nome: Lorena Abs de França	
Endereço: Rua Sargento Nelmont, 151, Gruta de Lourdes	
Cidade: Maceió	Estado: Alagoas
Telefone 1: (82) 99109-4485	Telefone 2:

Perfil (breve currículo):

Bacharela em Administração pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). No período de graduação participei do Movimento Empresa Júnior (MEJ) na JRS Consultoria, como Consultora de Projetos; estagiei no Gabinete da Reitoria GR-UFAL, como Assessora de Comunicação; pesquisadora em dois projetos de extensão voltados ao Mapeamento de Processos, como Analista de Processos e de Requisitos; pesquisadora no projeto PIBIC Ciclo 2020-2021, voltado à Adoção de Tecnologias da Informação e Transformação Digital (premiado com Excelência Acadêmica); monitora de duas disciplinas do curso de administração (Seminário Integrador 3 e Gestão Mercadológica 2). Atualmente, Pós-Graduanda em Engenharia de Software pela PUC Minas, atuando como Engenheira de Requisitos no NEES (Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais - grupo de pesquisa vinculado ao Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas).

Atribuições do Associado (papel a ser desempenhado na sociedade):

Diretora de Tecnologia da Informação (CIO), responsável por toda a área de TI da empresa, pelo qual assumirá um papel fundamental na Governança de TI e Inovação ao traçar estratégias para recursos e aplicações tecnológicas a fim de garantir o acesso às melhores e mais atuais tecnologias para tornar os sistemas da empresa cada vez mais produtivos e eficientes.

1.3 Dados do Empreendimento

Empresa	Entomófagi Socioambiental
CNPJ	53.071.417/0001-01

1.4 Missão, Visão e Valores

1.4.1 Missão

Desenvolver e implementar soluções inovadoras e eco-friendly para gerar um impacto positivo tanto no âmbito socioambiental quanto financeiro. Comprometemo-nos a liderar pelo exemplo, priorizando a sustentabilidade por meio da entomocultura, fortalecendo assim a interligação essencial entre nutrição, natureza e sociedade.

1.4.2 Visão

Destacar-se como pioneira na entomocultura no Nordeste, partindo de Alagoas, fornecendo produtos sustentáveis para a produção agropecuária e outras soluções alternativas para a indústria, com alta qualidade e selo socioambiental, até o ano de 2034.

1.4.3 Valores

- Ética profissional;
- Respeito às diversidades;
- Igualdade de gênero;
- Consciência ecológica;
- Produção sustentável;
- Preservação Ambiental;
- Valorização da Agricultura Familiar;
- Geração de valor Socioambiental;
- Cadeia de valor mais inclusiva;
- Desenvolvimento territorial;
- Benefícios para a saúde;
- Geração e distribuição de riqueza;
- Comprometimento e confiabilidade;
- Contribuir para um agronegócio mais sustentável no Brasil.

1.5 Setores de Atividades

- ☒ Agropecuária
 - 01.59-8-99 - Criação de outros animais não especificados anteriormente

☒ Indústria

- 10.99-6-99 - Fabricação de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente;
- 10.66-0-00 - Fabricação de alimentos para animais;
- 38.21-1-00 - Tratamento e disposição de resíduos não-perigosos

☒ Comércio

- 46.23-1-09 - Comércio atacadista de alimentos para animais
- 46.83-4-00 - Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo;
- 46.23-1-01 - Comércio atacadista de animais vivos;

☒ Serviço

- 74.90-1-99 - Outras atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente;

☒ Outros:

- 72.10-0-00 - Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais.

1.6 Forma Jurídica

- ☐ Microempreendedor Individual - MEI
- ☐ Empresário Individual
- ☐ Empresa Individual de Responsabilidade Limitada - EIRELI
- ☒ Sociedade Limitada - Ltda.
- ☒ Outra: Inova Simples - I.S

1.7 Enquadramento Tributário

- ☒ Microempresa (ME): faturamento bruto anual menor ou igual a R\$ 360 mil
- ☒ Optante pelo Simple Nacional:
- ☒ Sim
- ☐ Não

1.8 Capital Social

	Nome do Sócio	% de participação
Sócio 1	Danilo Brandão	A definir
Sócio 2	Francisco Wanderson	A definir
Sócio 3	Lorena Abs	A definir
		A definir

Total		100
--------------	--	-----

1.9 Fonte de recursos

O plano de negócio visa estabelecer uma estratégia detalhada para a execução de um empreendimento com intuito de fomentar o desenvolvimento de uma nova atividade econômica no município de Pilar-AL, a Entomocultura, sendo que a fonte de recursos inicial provém de um aporte financeiro de subvenção econômica da prefeitura de Pilar por meio de edital 01/2023 do Programa Inova Pilar *Expert*⁶. Portanto, o aporte financeiro de subvenção concedido fornecerá o capital inicial, pontapé esse para dar suporte ao projeto, abrangendo diversos fins, tais como aquisição de equipamentos, compra de matérias-primas, desenvolvimento de tecnologias, além de auxiliar em outros recursos ligados à Prova de Conceito⁷ (PoC).

Na fase final do programa, pretendemos apresentar nossos resultados através do *Demoday* do Inova Pilar e, após isso, os planos futuros são muitos, um deles é a captação de recursos através de aceleradoras e rodadas de investimentos, ademais, contamos com a contratação da nossa solução pelo próprio município, visto o potencial tecnológico do negócio, seja na produção de proteína animal e biofertilizante para atender a agricultura local, ou na proposta de tecnologia social capaz de sustentar a transição ecológica da agricultura de subsistência e promover geração de novas oportunidades, e também no sentido de ser uma alternativa eficiente e sustentável de gerir melhor os resíduos orgânicos da cidade em uma planta de produção animal.

⁶ **Inova Pilar Expert** é um programa de iniciativa inédita pela Prefeitura de Pilar em parceria com Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), com o propósito de fomentar o empreendedorismo inovador por meio da execução dos 15 projetos selecionados para solucionar demandas da população e da cidade. O programa é um desdobramento do “Pilar *Startup Challenge*”, competição realizada em 2022, durante o Trakto Show (SENAI, 2023).

⁷ **Proof of Concept (PoC)** é a evidência documentada de que uma ideia pode ser bem-sucedida, ou seja, tirando-a do papel e aplicando em contexto real. No contexto das *startups*, torna-se útil para entender a viabilidade financeira de qualquer projeto ou produto, analisando a possível resposta do mercado e os custos (SEBRAE, 2018).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A indústria e o mercado de rações

A indústria de nutrição animal tem uma presença significativa desde os primeiros dias da domesticação e criação de animais, seja de estimação ou para produção (leite, carne, ovos, entre outros), a qual cresce a cada ano conforme aumenta a demanda na produção animal (SCHNEIDER *et al.*, 2019; KUFFEL, 2020). De acordo com IFIF (Federação Internacional da Indústria de Alimentos para Animais), rações animais desempenham um papel de liderança na indústria global de alimentos, permitindo a produção econômica de proteínas animais em todo o mundo.

Conforme IFIF (2021):

A produção mundial de rações compostas atingiu mais de 1 bilhão de toneladas anualmente. A fabricação global de rações comerciais gera um faturamento anual estimado em mais de US\$ 400 bilhões. A produção comercial ou venda de produtos manufaturados para ração ocorre em mais de 130 países e emprega diretamente mais de um quarto de milhão de trabalhadores qualificados, técnicos, gerentes e profissionais (IFIF, 2021).

A ração é o maior e mais importante componente para garantir proteínas animais seguras, abundantes e acessíveis, e sua indústria desempenha um papel crucial na cadeia agroindustrial da pecuária no Brasil, pois é responsável pela fabricação de rações comerciais, pré-misturas, complexos vitamínicos e outros produtos destinados à alimentação de várias espécies animais (AUGUSTO; ALEM; TOSO, 2016).

Apesar dos primeiros suprimentos de nutrientes para animais de corte terem sido derivados de restos alimentares humanos, as particularidades de cada animal, como crescimento, desenvolvimento e composição, podem ser afetadas por vários fatores (FERGUSON, 2019). De acordo com Kuffel (2020), é cientificamente comprovado que a quantidade de nutrientes necessária para o desenvolvimento adequado de um animal é influenciada por diversos fatores, tais como clima, espécie, gênero, peso, entre outros, o que ressalta a importância de fornecer uma ração de qualidade constante que atenda às exigências nutricionais específicas de cada animal. Para Black (2017), é possível vencer esse desafio com a ajuda de indústrias de ração animal que apresentem alta qualidade e controle rigoroso de processos.

Para Coffey *et al.* (2015), a alimentação animal tem sido cada vez mais valorizada em todo o mundo como parte fundamental da cadeia alimentar é vista como uma

responsabilidade compartilhada em nível global. No Brasil, a ração é um assunto muito importante na estratégia do agronegócio brasileiro, por ser um alimento que significa toda proteína animal que abastece a pecuária como do crescente mercado dos *pets*.

De acordo com o Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (Sindirações), entre 2017 e 2022, por exemplo, a produção brasileira de rações animal saltou de 68,7 milhões para aproximadamente 82 milhões de toneladas de rações por ano, ademais, o setor tem expectativa de avançar cada vez mais com projeções entre 2% e 3% em 2023, ante 1,3% apontado em 2022 (ZANI, 2018; ALMEIDA, 2023).

Figura 1 – Participação do Brasil no mercado “*pet*” mundial em 2022.



Fonte: Adaptado de Abinpet (2024).

Conforme os dados retratados do relatório da Abinpet (2024), o Brasil vem ocupando a terceira posição entre os maiores países produtores de ração animal, tendo em registro uma fatia de mercado de 4,95%, que representou um crescimento de 5,4% comparado ao ano anterior. Isso aliado ao amplo território que o país possui, com uma grande diversidade de solos e climas, bem como a presença abundante de corpos hídricos para irrigação e uma economia ainda fortemente apoiada no setor de agricultura e agropecuária (KEFFEL *et al.*, 2020 *Apud*. OLIVEIRA; FURINI; NICHEL, 2019).

Segundo a Associação Brasileira de Reciclagem Animal (ABRA), o Brasil é um gigante mundial e se destaca como um importante player global na produção de proteína

animal. O país está entre os líderes mundiais na produção de carne bovina, suína, aves, além de possuir uma significativa produção de pescados.

A indústria do agronegócio nacional representa uma porção considerável na economia e influencia fortemente no Produto Interno Bruto (PIB), e segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), representou aproximadamente cerca de 25% do PIB nacional em 2022. Esse setor tem sido fundamental para a economia brasileira, tanto na geração de empregos quanto na exportação de produtos agrícolas e pecuários. Na última década, o segmento de nutrição animal tem crescido de forma significativa, porém, esse crescimento continua altamente suscetível às flutuações econômicas no mercado (AUGUSTO et al., 2016).

Atualmente, o mercado brasileiro agrícola está vivendo uma situação de forte pressão em relação aos custos devido à alta considerável nos preços das *commodities* (milho, soja e entre outros grãos importantes), que de acordo com os estudos do Cepea (2023), tais custos elevados fizeram recuar o PIB do setor em cerca de 4,22%, ante após o sucessivo recorde histórico em 2020 e 2021, que somados representam um crescimento de aproximadamente 31%. Nesse contexto, permitindo observar em casos isolados do agronegócio, o PIB do ramo agrícola recuou expressivos 6,39%, por outro lado, o do pecuário avançou 2,11% que se deve a fatores como aumento da produção e redução dos custos com insumos.

Segundo o Sindirações, 70% do custo da ração de aves e suínos é milho e farelo de soja, muito embora o câmbio ainda esteja bastante desvalorizado (ALMEIDA, 2023). Para Coffey et al. (2015) o custo da ração demonstra a necessidade de as empresas reavaliarem e melhorarem a eficiência alimentar.

De uma maneira geral, toda a cadeia produtiva está sendo muito pressionada em termos de custo e o momento de a indústria trabalhar na exploração de todo o potencial da nutrição é cada vez mais crucial e necessário para ganhos de produtividade.

Com tudo, de acordo com o Sindirações, o mercado de nutrição animal vem trabalhando, em termos de avanços tecnológicos, na criação de inovações para enfrentar os custos, seja no entendimento do funcionamento da nutrição animal, buscando otimizar o aproveitamento dos alimentos pelos próprios animais, ou mexendo na nutrição das rações, promovendo aperfeiçoamento do bem-estar desses animais, a qual o setor de nutrição tem procurado soluções alternativas e sustentáveis para atender as questões desses promotores de crescimento.

2.2 Entomocultura: uma solução de economia circular para o desafio de proteína, uma alternativa sustentável para o gerenciamento eficiente de resíduos sólidos

Ao longo dos últimos anos, tem sido observado um aumento na procura por proteína animal globalmente, abrangendo setores como pecuária, laticínios e aquicultura. Segundo a FAO (Organização das Nações Unidas de Alimentação e Agricultura), nas próximas duas décadas, seremos quase 2 bilhões de pessoas a mais no mundo, com a população mundial saltando de 8 para 10 bilhões, implicando em 60% mais alimentos para atender a demanda global até 2050, além de necessitar de 50% mais energia e 40% mais água nos sistemas de alimentação para atender essas demandas. Em consequência a isso, pode-se implicar em impacto ambiental negativo, devido à expansão da pecuária e a necessidade de intensificar cada vez mais a eficiência tecnológica e de recursos nas fazendas para assim responder à altura os desafios do futuro. Mas, dificilmente os meios convencionais que já existem, e que pressionam o meio ambiente, se demonstrarão como opções viáveis em termos de sustentabilidade, e que, no entanto, podem vir a ser um grande problema nas próximas décadas.

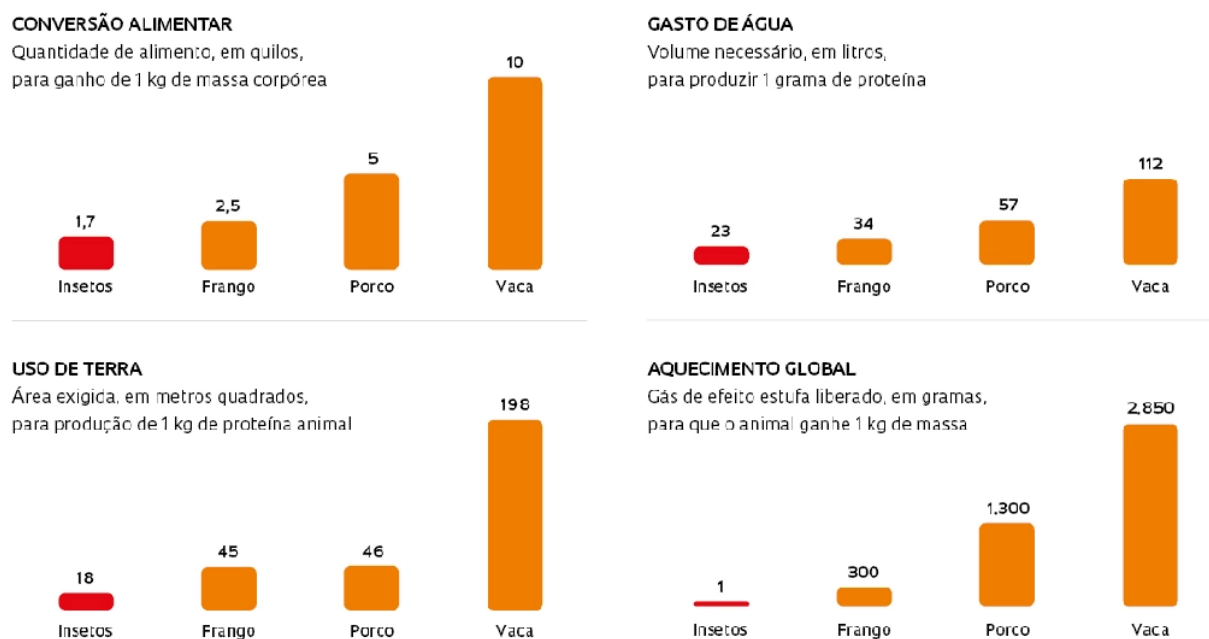
Na corrida para atender à crescente demanda progressiva por alimentos, existem diversas estratégias para lidar com a segurança alimentar (FAO, 2013). Mas, buscar por fontes alternativas de alimentos, visando suprir a crescente demanda e garantir a sustentabilidade e proteção ao meio ambiente, fez com que a FAO através de uma de suas publicações, sugerisse o uso de insetos como alternativa alimentar, o que incentivou diversos pesquisadores, empreendedores, criadores e profissionais do agronegócio ao redor do mundo a investir “seus esforços no desenvolvimento de metodologias, conhecimento e tecnologias para a produção e processamento dos insetos”, da qual levou ao surgimento da entomocultura, um nova cadeia produtiva voltada ao cultivo de insetos para atender mercados finais como alimentação animal ou humana (VILELLA, 2021), bem como outras aplicações, de acordo com alguns estudos.

Os insetos são seres vivos invertebrados que pertencem ao reino *Animalia*, ao filo *Arthropoda*, ao subfilo *Hexápode* e à classe *Insecta*, cujo passam pela metamorfose completa, envolvendo as fases de ovo, larva, pupa e adultos durante o seu ciclo de desenvolvimento, e são amplamente distribuídos e possuem um ciclo de reprodução acelerado (FIGUEIREDO, 2009 *Apud*. FONTES, 2018; FAO, 2013; FONTES, 2018).

Do mesmo modo, que como meio de produção, atende bem a demanda ambiental sustentável, apresentando-se como uma potência ecológica real por sua menor dependência de extensões de terras agrícolas comparado a pecuária convencional, baixa pegada ambiental durante todo o seu ciclo de vida ao produzir menos emissões de gases de efeito estufa (GEE) e usa menos recursos naturais, como água e terra para operacionalização do chão de fábrica, assim causando uma menor pressão ao meio ambiente em comparação com outras culturas (FAO, 2013; VAN HUIS, 2013; VAN HUIS, 2020) e, por sua vez, assumindo uma posição ecologicamente correta entre os meios de produção.

Nesta perspectiva, é evidenciada as vantagens da produção de insetos como alternativa em relação aos outros animais já existentes apresentada no infográfico (Figura 2) retratado por Van Huis (2013):

Figura 2 – Vantagens de se utilizar insetos como fonte de alimento quando comparados com outras fontes.



Fonte: Adaptado de Van Huis (2013).

Como observado na Figura 3, os insetos superam outras produções em todos os cenários (conversão alimentar, emissões de GEE, uso de recursos hídrico e agrícola), reforçando sua competitividade como alternativa enxuta, econômica e sustentável perante a concorrência. Para Van Huis *et al.* (2013), a principal vantagem dos insetos em relação às

outras fontes de proteínas é o baixo impacto ambiental de sua produção, que também pode significar uma importante contribuição para atender à crescente demanda global por proteína. Gasco, Biancarosa e Liland (2020), reforçam a ideia de os insetos serem vistos como uma opção promissora para alimentação animal devido seus elevados teores de proteínas de qualidade, ciclos de vida curtos e facilidade de produção e manipulação, ambas dependem do abastecimento usado para o processo.

Além desses aspectos, o cultivo de insetos também apresenta outras vantagens, como altas taxas de crescimento e conversão alimentar ao nutrir-se de resíduos vegetais ou outros resíduos orgânicos que normalmente seriam destinados à compostagem ou aterros sanitários, tornando uma valiosa fonte de alimento, além de “acelerar o processo de decomposição, diminuindo patógenos presentes nestes resíduos e resultando num excelente adubo rico em nitrogênio e fósforo” (VAN HUIS, 2020; VILELLA, 2021).

Frente ao fato da bioconversão de resíduos, algumas estratégias como, por exemplo, o gerenciamento eficiente de resíduos orgânicos por meio do uso de algumas espécies de insetos, como a BSF, estão sendo utilizadas na gestão de resíduos, a qual as larvas são criadas em fluxos de resíduos, como alimentos e dejetos humanos, composto e esterco animal, sendo capazes de utilizar desses recursos para sustentar seu ciclo de vida, resultando na transformação e geração de fontes como biocombustível e proteína de alta qualidade para ração animal, além de estabelecer recuperação de nutrientes, geração de renda e reparação ecológica ambiental (SHEPPARD *et al.*, 1995; FAO, 2013; SURENDRA *et al.*, 2016).

À vista disso, “incentivar o estímulo à criação de insetos pode atenuar os danos ambientais ao meio ambiente, já que grupos de insetos podem ser criados em abundância em ambientes controlados” (FONTES, 2018).

Perante o exposto, já é comum encontrar produtores na China, África do Sul, Espanha e Estados Unidos engajados na criação em larga escala de moscas para uso na aquicultura e alimentação de aves por meio da bioconversão de resíduos orgânicos (FAO, 2013). Para Diener (2011), a conversão de resíduos orgânicos em biomassa de alto valor nutricional proporciona novas oportunidades energéticas e ganhos econômicos para cidades e residentes envolvidos no setor de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Desta forma, os insetos passam a ser uma aposta também na reciclagem de resíduos, especialmente os orgânicos, substituindo ou reduzindo a dependência de práticas convencionais dispendiosas como aterros e tratamentos de resíduos que provocam impactos adversos no meio ambiente (YIN *et al.*, 2014; SURENDRA *et al.*, 2015).

Segundo a Rabobank (2021), a nutrição baseada em insetos está surgindo como uma categoria completamente nova nos sistemas alimentares e de ração, apresentando potencial para trazer novas propostas de valor agregado, aproveitando os benefícios nutricionais, funcionais e ambientais associados a ela, sendo esses:

- 1) Os insetos são ricos em nutrientes, possuindo alto teor de proteína que varia entre 50% e 80% com base na matéria seca;
- 2) As proteínas provenientes de insetos, quando empregadas como componente alimentar, promovem vantagens para a saúde de peixes, animais de preservação e outros animais;
- 3) Os insetos têm o potencial de contribuir para a construção de sistemas alimentares circulares, uma vez que são capazes de transformar materiais agroalimentares de baixo valor em proteínas, óleos e outros ingredientes de alto valor;
- 4) Ao utilizar recursos subutilizados localmente como alimento para insetos de criação, não apenas enfrentamos o desafio do desperdício de alimentos, mas também estabelecemos um sistema local de produção de ração e encurtamos a cadeia de abastecimento de alimentos para animais;
- 5) A maioria dos animais possui insetos como parte integrante de sua dieta natural;
- 6) A criação de insetos é um sistema de produção de proteína altamente eficiente, que possui uma pegada ambiental reduzida, exigindo menos água, menos terra e menos tempo de produção em comparação com outras espécies.

Além disso, conforme Costa (2021), alguns estudos vêm demonstrando que os insetos possuem efeito prebiótico, melhorador de resposta imune e resistência a doenças em diversas espécies de animais de produção. Isso, por conta dessas espécies possuírem composto bioativos como o ácido láurico, peptídeos antimicrobianos e quitina, capazes de:

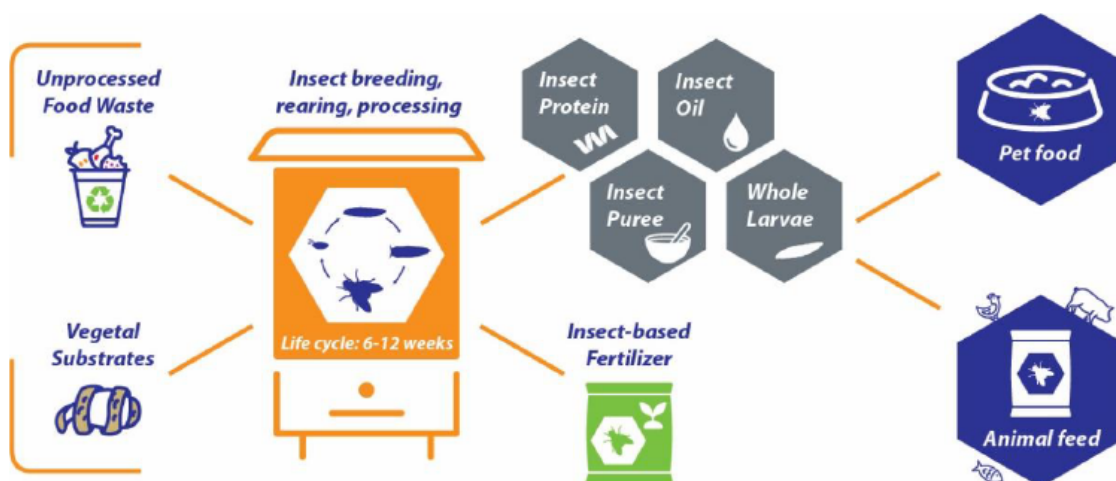
- 1) modular a microbiota intestinal;
- 2) melhorar a imunidade;
- 3) reduzir a mortalidade;
- 4) aumentar a vida de prateleira de rações que contêm farinha de insetos.

Pesquisadores da UFLA e UFMG verificaram que tilápias cujas rações continham farinha de tenébrio apresentaram uma melhora nos parâmetros imunológicos (ALVES et al.

2021 *apud* COSTA, 2021), bem como foi relatada melhora também nos indicadores de resposta imune de trutas alimentadas com BSF parcialmente desengorduradas (BRUNI *et al.*, 2018 *apud* COSTA, 2021), e os camarões alimentados com uma dieta de 50% de farinha de inseto apresentaram uma diminuição na mortalidade de 77% em comparação com um grupo controle alimentado com ração regular para camarão (CONSTANTE *et al.*, 2019). Outro ponto positivo foi observado na inclusão de dietas de aves, como visto em galinhas poedeiras nos estudos de Mwaniki *et al.* (2018), pelo qual incluiu 7,5% de farinha de BSF nas rações de poedeiras e notou-se que aspectos, como produção e peso médio dos ovos, foram semelhantes às dietas “sem a inclusão da farinha”, porém, a espécie apresentou uma melhor performance quanto a qualidade da casca, como a resistência à quebra e espessura dessa estrutura, que constatou aumento significativo com a inclusão das farinhas, cuja a justificativa desse resultado associou à maior absorção de cálcio no intestino das galinhas.

Diante a conjuntura de valor, a criação de inseto apresenta-se como uma forte ferramenta da economia circular devido sua função de oferecer um destino de circularidade a subprodutos, reintroduzindo-o na cadeia de valor todos os nutrientes convertidos, quer seja solução nutricional para animais como para plantas (COSTA *et al.*, 2018). A Figura 3 é mostrado um diagrama da circularidade da criação de insetos:

Figura 3: Os insetos contribuem para uma economia circular, transformando materiais agroalimentares de baixo valor em proteínas de alto valor e outras aplicações.



Fonte: Adaptado de Rabobank (2021).

A figura apresentada acima tem caráter ilustrativo para destacar o potencial de circularidade da criação de insetos, porém, as matérias-primas e mercados finais apresentados ainda não foram totalmente aprovados pelos reguladores (RABOBANK, 2021).

Segundo a Ellen MacArthur Foundation (2017), a economia circular é um modelo que vem ganhando tração em nível global como alternativa à economia linear, onde, segundo Geissdoerfer *et al.* (2017), tomou força desde o final da década de 70. Esse modelo disruptivo a economia linear, visa a ser uma solução prática para o problema iminente de esgotamento de recursos do planeta e que associa desenvolvimento econômico a um melhor uso de recursos naturais, na tentativa de integrar os princípios de sustentabilidade e de bem-estar ambiental nas atividades econômicas, reinserindo o resíduo no ciclo econômico e envolvendo mudanças tanto nas empresas como nos processos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017; GEISSDOERFER *et al.* 2017; MURRAY; SKENE; HAYNE, 2017).

A inovação, conforme apontado pela Ellen MacArthur Foundation (2023), é a chave para acelerar a economia circular e milhares de *startups* circulares já estão no mercado, projetando e desenvolvendo soluções inovadoras para eliminar resíduos e poluição, circular produtos e materiais e regenerar a natureza, mas precisam de mais apoio e investimento. Posto isto, a indústria de insetos surge como uma entrante circular devido sua contribuição para a reintrodução do resíduo na cadeia de valor, transformando materiais agroalimentares de baixo valor em proteínas de alto valor e outras aplicações (COSTA *et al.*, 2018; RABOBANK, 2021).

Vale ressaltar, conforme posto por Costa *et al.* (2018), que também uma das maiores vantagens da produção de insetos passa pelo seu papel na economia circular, ao permitir a reutilização dos nutrientes contido nos subprodutos e outras matérias-primas subvalorizadas da indústria agroalimentar, que de outra forma não seriam aproveitadas, permitindo a possibilidade de reintroduzi-las na cadeia de valor na forma de matérias-primas secundárias.

Até o presente momento, a grande agricultura e a gestão florestal no Brasil têm sido predominantemente caracterizadas por um modelo de produção linear, todavia estamos testemunhando exemplos inovadores e promissores da economia circular, os quais estão surgindo e permeando o mercado (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2017). Tendo como exemplo, a empresa Lets Fly, produtora brasileira especializada no fornecimento natural e sustentável de nutrientes para alimentação animal, de plantas e humana, vem atuando como uma “*startup* circular” promovendo a gestão eficiente de resíduos orgânicos, utilizando-se do cultivo da BSF que, por si próprio, é sustentável, e uma alimentação regenerativa (alimentos descartados que de outra maneira seriam perdidas) como insumo da produção.

Os insetos emergem como uma enorme fonte protéica alternativa para atender as necessidades dos mais variados setores, podendo ser utilizado de várias formas, seja como

alimento ou como ingredientes para composição proteica de outros alimentos, bem como propostas de valor agregado para a cultura agrícola com sua utilização como parte do processo de compostagem, resíduos orgânicos em adubo, a indústria de fertilizantes, cosméticos, farmacêutica com o reaproveitamento dos resíduos, entre outras possibilidades que esta solução apresenta.

2.3 O Brasil tem vantagem e Alagoas atendem aos pré-requisitos de ambiência que a atividade precisa

2.3.1 Compreendendo o ciclo de vida e habitat da BSF e Tenébrio

De acordo com o manual da Indonésia, a mosca soldado negra BSF pode ser encontrada globalmente na natureza em regiões tropicais e subtropicais entre as latitudes de 40°S e 45°N, onde o Brasil está localizado (veja Figura 4). A fêmea da mosca soldado negra (BSF) coloca em média entre 400 a 800 ovos perto de matéria orgânica em decomposição, em locais pequenos, secos e abrigados. Essa proximidade com a matéria orgânica em decomposição garante que, quando os ovos eclodem, as larvas da BSF tenham imediatamente acesso à sua primeira fonte de alimento (DORTMANS *et. al.*, 2021).

Durante a fase larval, a BSF se alimenta de alimento e, conseqüentemente, acumula reservas de gordura e proteína para sustentar seu desenvolvimento até a fase de pupação. Vale ressaltar, que é exclusivamente nesse estágio larval que a BSF se alimenta. Após a pupação, ela emerge como uma mosca, procura parceiros, acasala e, no caso das fêmeas, depositam ovos antes de sua vida chegar ao fim (DORTMANS *et. al.*, 2021). O ciclo da BSF passa por 5 estágios: ovo, larva, pré-pupa, pupa e mosca, tendo de 14 a 16 dias no estágio larval, de 14 a 21 dias nos estágios de pupação e, por fim, somente uma semana para a fase da mosca, que somando todas elas, o ciclo completo acontece entre 35 a 45 dias, a depender das condições estabelecidas em seu habitat.

O Tenébrio Molitor, também pode ser facilmente encontrado em condições parecidas de região. Esse inseto é caracterizado por ser um tipo de espécie de besouro, com hábitos noturnos e preferência a locais secos e uma alimentação à base de substrato (farelo de milho, trigo, soja etc) e fonte de umidade (legumes, cana-de-açúcar etc), sendo facilmente encontrado em depósitos de cereais e grãos. A espécie também possui uma reprodução bastante considerável que varia entre 500 a 1000 larvas por desova (LINO; OLIVEIRA, 2020). No entanto, o ciclo do Tenebrio molitor, embora tenha 1 fase a menos que a BSF (ovo,

larva, pupa e besouro), o período de ciclo de vida completo do Tenébrio é muito maior, variando entre 4 a 5 meses aproximadamente, em condições ideais (FERREIRA, 2012).

As duas espécies estudadas consideram as condições ambientais ótimas, como fator melhorador no desenvolvimento de suas fases do ciclo de vida, a levar principalmente pelo clima. Para a BSF, a temperatura ideal está entre 24 a 30°, que para além de suas extremidades pode causar certo desequilíbrio como se afastar da comida se estiver muito quente, ou comer menos comida acarretando num desenvolvimento mais lento devido o resfriamento do ambiente (DORTMANS *et. al.*, 2021). Isso também vale para o cultivo de tenébrio que pode apresentar comportamento parecido, se levar em conta que os níveis de temperatura são quase parecidos, este variando de 26° a 32° (LINO; OLIVEIRA, 2020).

Em Alagoas, as oscilações da temperatura média do ar variam entre 23°C e 28°C no litoral, e entre 17°C e 33°C no sertão, segundo o boletim de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa sobre a climatologia do Estado. Vale destaque aos períodos mais quentes e frios do Estado de Alagoas, onde as incidências mais quentes são para os meses de janeiro e fevereiro, variando de 27°C a 32°C, e os mais frios, junho e julho, entre 17°C e 22°C (EMBRAPA, 2012). Em relação ao índice efetivo de umidade, segundo o mesmo boletim climatológico, Alagoas caracteriza-se por regiões que vai de muito úmido à aspectos secos e semi-áridos, sendo amplamente distribuído entre as regiões do agreste, zona da mata, litoral e sertão, que, em geral, apresenta uma média anual de umidade em torno de 70% (EMBRAPA, 2012).

O clima de Alagoas relativamente quente atende perfeitamente aos níveis desejados de temperatura e umidade dessas espécies, aumentando as chances de reprodução bem-sucedida.

Figura 4 - Área de distribuição de *Black Soldier Fly* (BSF) pelo mundo.



Fonte: Adaptado de Dortmans *et. al.* (2021).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Esboçar e apresentar um plano de negócio de uma *startup* circular de impacto socioambiental, com sede no município de Pilar - AL, voltada a um projeto de fazenda sustentável de insetos através de um sistema de policultivo, com foco inicial na nutrição animal e vegetal, tecnologia social para transição ecológica da agricultura familiar e no biorrefinamento de resíduos para o tratamento sustentável de resíduos sólidos orgânicos.

3.2 Objetivos Específicos

- Expor e detalhar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que estão ligados à empresa;
- Esboçar e apresentar o *Canvas Business* da *startup*;
- Conduzir uma pesquisa de mercado utilizando da ferramenta PESTAL e dos mecanismo de pesquisas na *internet*, reunindo informações de *websites*, *newsletters*, artigos e relatórios nacionais e internacionais, entre outras fontes de informações relacionadas ao setor estudado;
- Apresentar análise de perfil de clientes, fornecedores e concorrentes;
- Montar e mostrar a Matriz FOFA a partir das observações internas e externas à empresa;
- Apresentar o Plano de Marketing;
- Retratar o Plano Operacional;
- Apresentar o Plano Financeiro;
- Apontar o *Road Map* do plano de negócio.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento do plano de negócio é uma etapa crucial no processo de concepção e viabilização de um empreendimento. Neste contexto, a construção das etapas subsequentes, que incluem a pesquisa de mercado, o plano de marketing, o plano operacional e o plano financeiro, desempenha um papel fundamental para alicerçar uma estratégia sólida e orientada para o sucesso.

A priori, o plano de negócio traz, em primeiro plano, uma abordagem expositiva de alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) associados ao modelo de negócio centrado na criação de insetos para o tratamento de resíduos orgânicos e geração de biomassa de insetos, estando intrinsecamente alinhada com os princípios da sustentabilidade, abordando diretamente várias dos ODS. Além disso, a tarefa de construção do canvas de negócios foi realizada e inserida a estrutura deste documento, pela qual desempenha um papel fundamental neste processo, pois permite uma análise detalhada e estruturada do empreendimento, abordando aspectos que vão desde a proposta de valor até as estratégias de operações e financeiras, incluindo a relevância do envolvimento de parceiros estratégicos. Assim, garantindo que o modelo de negócio em questão contribua efetivamente para a consecução das ODS e para a promoção de uma economia circular mais sustentável.

Para a elaboração das etapas do plano de negócio, recorreu-se à pesquisa bibliográfica e fontes variadas por meio de consultas na *internet*, de modo a obter informações relevantes sobre conjuntura macro ambiente do mercado em questão perante a dinâmica dos acontecimentos político, econômico, social, tecnológico, ambiental e legal, com destaque à pesquisa para análise a partir de:

- artigo científicos nacionais e internacionais;
- levantamento de dados estatísticos, através de consultas de dados oficiais da agropecuária no Brasil em entidades oficiais;
- Anuários e relatórios técnicos;
- análise de matérias de jornais e revistas especializadas, como *newsletter*;
- consultas em dados oficiais globais, como FAO, IFIF, Rabobank etc;
- Manual de guia prático da Indonésia sobre criação de *Black Soldier Fly*;

A partir das informações coletadas, realizou-se uma análise minuciosa do mercado, em seu contexto nacional e global, identificando oportunidades, desafios e concorrentes. Isso incluiu a avaliação da demanda, do perfil do consumidor, das tendências de mercado e da

segmentação, entre outras questões congêneres. Para tanto, a estrutura de análise partiu da aplicação da análise PESTAL, uma ferramenta analítica que tem como principal função proporcionar uma visão mais macro da empresa, sendo uma extensão ao modelo *SWOT*, que também tem parcela de participação no escopo do plano.

Essa prática de abordagem, foi escolhida devido proporcionar um mapeamento completo dos fatores externos e tornar uma excelente aliada na busca por novas oportunidades, podendo assumir um papel fundamental para o futuro do empreendimento.

Compreendendo o ambiente de mercado, o próximo passo, foi apresentar um plano de *marketing* que ressalta a caracterização do negócio em relação ao seu diferencial para mercado, que está fortemente relacionado a sua solução vincular nutrição e natureza, ao se mostrar como uma cadeia de economia circular completa, com produto altamente nutritivo e regenerativo, que contribui bastante para consumo sustentável dos ecossistemas terrestres. Neste sentido, adentrou-se a correlacionar a solução inovadora aos aspectos supracitados, destacando seu papel no cumprimento de algumas ODS, assim reforçando o seu potencial competitivo diante a concorrência.

Com base nas melhores práticas e experiências relevantes, elaborou-se um plano operacional detalhado, abrangendo a estrutura de planta baixa, a cadeia de suprimentos, a composição de áreas estratégicas, os processos de produção, bem como o levantamento de recursos necessários para a operacionalização de uma planta piloto.

Utilizando dados financeiros do mercado e estimativas de custos, desenvolveu-se um plano financeiro sólido ligado estritamente à aplicação de uma Prova de Conceito (PoC) no município de Pilar, a qual o recurso de capital irá prover da participação, em partes dos sócios, outra de subvenção da Prefeitura de Pilar, através de edital 01/2023 do Programa Inova Pilar *Expert*. Esta etapa do plano não se atém em apresentar receitas, projeções de fluxo de caixa, demonstrações de resultado e outros pontos congêneres, somente o investimento total de recursos ligados a PoC para que a empresa comece a funcionar.

Por fim, o plano de negócio apresenta uma análise sintetizada sobre como o negócio vai trilhar durante a jornada empreendedora, que começará a partir da concessão do investimento requerido. Desta forma, será apresentado um certo tipo de *Roadmap* sobre as fases trilhadas pelo negócio.

Vale evidenciar que, o modelo de negócio foi inspirado no modelo de negócio de criação de mosca soldado negro (BSF) da Indonésia, onde seu matareial é disponibilizado gratuitamente para ser replicado ou adaptado em qualquer lugar do mundo, como caso desta

startup, que apropriou-se e adaptou as tecnologias para um modelo de policultivo que combina BSF com outro inseto compatível na mesma planta, o *Tenebrio molitor*.

Assim, esta *startup* se apresenta com modelo de cultivo de insetos, com duas espécies que compartilham da mesmo espaço da planta e não concorrem quanto a cadeia alimentar, mostrando uma forma disruptiva de processamento de insetos quando comparado com as outras concorrentes observadas, as quais apresentam modelo de monocultivo (um inseto) em suas instalações.

6 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS) ATENDIDOS PELA ENTOMÓFAGI SOCIOAMBIENTAL

O negócio de impacto está atrelado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e este liga-se a 10 objetivos, pelas quais estão destacadas abaixo:

Figura 5 - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) associados ao negócio



Fonte: Adaptado pelo autor.

	Estamos comprometidos em ajudar a reduzir a pobreza ao criar oportunidades de emprego para agricultores locais e comunidades rurais, contribuindo para a segurança alimentar e redução da fome, uma vez que esses alimentos são ricos em proteínas e nutrientes essenciais para animais de criação, tornando a produção de carne mais acessível e o desenvolvimento econômico sustentável.
	Nossa tecnologia requer menor uso dos recursos naturais, como água e terra, em comparação com a criação convencional de animais, ajudando a aliviar a pressão sobre os recursos pesqueiros e agrícolas, reduzindo o impacto ambiental da indústria de ração animal.
	Temos como política interna, promover a igualdade de gênero, proporcionando oportunidades iguais para homens, mulheres, jovens e adultos na maior idade a trabalharem em todas as etapas da cadeia de produção.
	O novo Arranjo Produtivo Local em Entomocultura criará oportunidades de trabalho para agricultores, pesquisadores, técnicos e outros profissionais, contribuindo para o crescimento econômico e abre espaço para pesquisas, incentivando a educação e a formação de especialistas no campo da agropecuária.
	Modelamos as instalações de criação de insetos para uma produção mais sustentável com uma economia altamente circular e de baixo carbono que reforça nutrição e natureza. Esta tecnologia se justifica, pois a atividade alimentar dos insetos, em seu estágio larval, reduz drasticamente a quantidade de resíduos, enquanto as larvas colhidas podem ser usadas como matérias-primas valiosas na indústria de ração animal.

	Objetivamos reduzir as desigualdades regionais, ao levar oportunidades econômicas e inovação para áreas rurais/urbanas e menos desenvolvidas. Além disso, buscamos aderir a uma política de remuneração alinhada às metas sociais e de governança relacionadas à ESG.
	Focaremos no atendimento à necessidade de redução da pressão sobre os recursos naturais e minimizar os impactos ambientais nas comunidades próximas.
	Alinhados com a promoção de uma cadeia de produção responsável, trataremos da reciclagem de resíduos orgânicos e minimização da pegada de carbono, contribuindo para um consumo e produção mais responsáveis ao gerar menos resíduos em comparação com outras fontes de proteína animal.
	Garantimos um menor impacto ambiental em termos de emissões de gases de efeito estufa, quando comparada à criação convencional de animais, ajudando a reduzir as causas da mudança climática.
	Implementando pesquisas e parcerias com governos, organizações não-governamentais e outras empresas para promover e impulsionar a inovação no setor agropecuário e melhorar constantemente o processo de produção de insetos para alimentação animal.

Além das ODS supracitadas, as quais considera-se estar sendo atendidas por este modelo de negócio, listamos mais algumas que avaliamos também cumprir com os objetivos, de forma indireta (ou direta):

	Com o nascimento do novo setor agropecuário em Alagoas, a necessidade de capacitar mão-de-obra qualificada para as atividades correlatas será necessária, fazendo com que oportunidades de educação voltadas ao conceito de entomocultura surjam e sejam fomentadas.
	As larvas de BSF podem se alimentar de matéria residual derivado de efluente do matadouro, da qual a UE e o próprio MAPA autorizam o seu devido tratamento em fazendas de insetos. Nossa solução, por sua vez, vai aproveitar dessa matéria residual para ganho de biomassa de insetos e assim atuar indiretamente na mitigação de poluição das águas, ao redirecionar e tratar os resíduos líquidos de animais abatidos.
	Nossa alternativa ajuda a reduzir a pressão dos recursos marítimos ao mesmo tempo que potencializa as produções de espécies criadas em cativeiros com uma proteína altamente proteica, respondendo às preocupações sobre a sustentabilidade dos recursos pesqueiros.
	Nossa prática sustentável requer minimamente dos recursos naturais, como também ajudamos no fortalecimento do ecossistema terrestre através da oferta de biofertilizante que serve de correctivos de solo devido suas propriedades fertilizantes, reforçando o processo regenerativo da terra e ajudando de alguma forma a reverter a degradação do planeta.

7 CANVAS BUSINESS

Figura 6 - Modelo Canvas *Bussines* da Entomófagi Socioambiental

Parceiros Chave	Atividades Chave	Proposta de Valor	Relacionamento com o Cliente	Segmento de Mercado
Prefeitura de Pilar Banco do Povo de Pilar Cooperativas do Município de Pilar Laboratório Agropecuária de Pesquisas Agroecológicas - LAPA/UFAL Laboratório de Estudos comportamental de Artrópodes - LECOM/UFAL	Gestão de resíduos Orgânicos Fomento a entomocultura Criação integrada de insetos Educação Ambiental voltada à Entomocultura Assistência Técnica Processamento de larvas em ingredientes, rações e outros produtos derivados de inseto.	(A) Ambiental: atuar como um dos atores-chave em direção ao desenvolvimento sustentável com redução de emissões de CEE, por meio de sistema de cultivo integrado com insetos, que inclui gerenciamento eficiente de resíduos orgânicos, de forma a atenuar o impacto ambiental em Alagoas. (S) Social: Potencializar a geração de riqueza e sustentabilidade da cadeia de valor pilarense, principalmente da agropecuária de subsistência, mediante a criação de Arranjo Produtivo Local (APL) em entomocultura. (G) Governança: Cerrar impacto socioambiental e resultado financeiro positivo de forma sustentável através de uma inovação eco-friendly que traz ganhos em sustentabilidade, produtividade e rentabilidade, e que reforça o vínculo entre nutrição, natureza e sociedade, por meio da entomocultura.	Atendimento ao cliente por meio de plataformas digitais e contato direto. Comercialização via Website, Apps de mensagem (WhatsApp, Instagram, Facebook) e plataforma inteligentes como Weni.ai. Participação em eventos Visitas técnicas Assistências técnicas Infoprodutos	B2G: Políticas públicas voltada a projetos socioambiental para Agropecuária de Subsistência e Gestão de Resíduos Sólidos Orgânicos (GRSO). B2C: Criadores, consumidores do mercado pet, incluindo animais exóticos. B2B: Cooperativas, produtores rurais (médio e grande) e companhias especializadas em tratamento de resíduos sólidos. B2B2C: Intermediários de produtos do mercado pet, incluindo animais exóticos, bem como intermediários de serviço para lazer.
Recursos Chave			Canais	
Matrizes: Black Soldier Fly (BSF) e Tenébrio (Gigante e Molitor). Mão-de-obra qualificada Insumo: Matéria-prima convencionais e alternativa; Aditivos; e Suplementos. Equipamentos para cultivo dos insetos, processamento das larvas e higienização do ambiente. Recursos Tecnológicos	Pesquisa e Desenvolvimento - P&D Qualificação de Mão-de-Obra. Venda de Produtos		Mídias Sociais: WhatsApp, Instagram, Facebook, LinkedIn. Weni.ai. Infoproduto: e-book, folders, pdf, newsletters, entre outros. Google Ads Website	
Estrutura de Custos			Fontes de Renda	
Infraestrutura - Instalação da fábrica e fazenda de insetos. MVP: Fazenda piloto de insetos Aquisição de matrizes de insetos: 60 colônias com 300 insetos. Compra de insumos para alimentação dos insetos. Contratação de capital humano (Salários) Gastos operacionais. Equipamentos			Serviço: arrendamento de sistema de criação de insetos, capacitação, assistência técnica, consultoria em entomocultura. Venda de produtos: Matriz, larva in-natura, lava desidratada, ração, óleo, biofertilizante. Investimentos de políticas públicas. Investimento de stakeholders em ESG. Taxa de Tratamento de Resíduos Compensação de Créditos de Carbono.	

Fonte: Adaptado pelo autor.

8 ANÁLISE DE MERCADO

8.1 Contextos e Tendências Globais

A FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) estima que o consumo de proteína animal aumentará 52% entre 2007 e 2030. No entanto, o *World Resources Institute* também prevê uma lacuna de 60% entre a oferta e a demanda de proteínas até 2050. A crescente população e a crescente demanda por alimentos ricos em proteínas de gado, aves e peixes representam sérios desafios de segurança alimentar para o futuro. Com isso em mente, a produção de alternativas sustentáveis à proteína animal é necessária agora mais do que nunca (YNSECT, 2022).

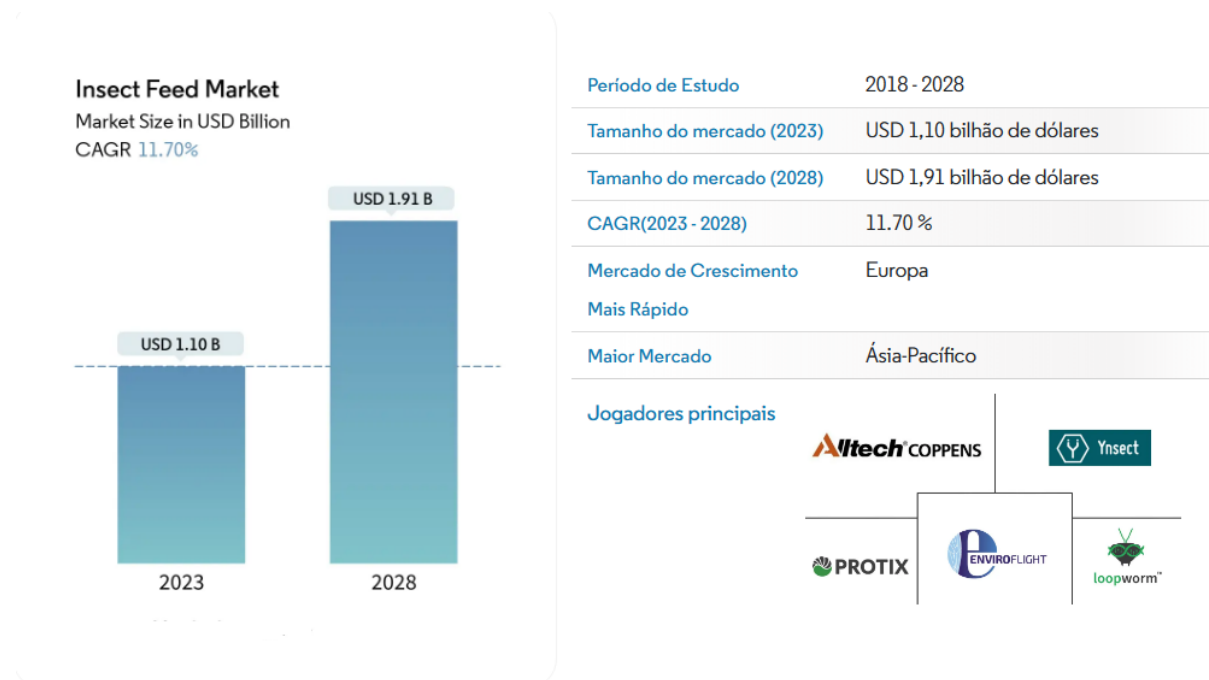
Assim, a demanda pela produção e consumo de insetos comestíveis pode ser impulsionada no mercado devido apresentar características de competitividade voltada a seu alto valor agregado em nutrição e principalmente associados à sustentabilidade, que pode resultar em uma reviravolta na escala comercial para busca desta proteína, a curto ou médio prazo. O Global Market Insights (GMI), retrata que os animais de criação estão ganhando enorme atenção por sua importância em uma dieta rica em proteína e que os insetos estão assumindo um papel de competitividade fornecerem maiores quantidades de proteínas, fibras alimentares, gorduras insaturadas e várias vitaminas, que são necessárias para a saúde animal. Além disso, o mesmo estudo reforça as mudanças de tendências na cadeia alimentar animal por dietas provenientes de fontes mais sustentáveis (AHUJA; MALKANI, 2022).

Segundo Rabobank (2021), a expansão está no horizonte, onde é estimado até o ano de 2030 que o mercado global de proteína de insetos como ração animal e ingrediente de ração animal alcance um potencial de até 500 mil toneladas métricas. Durante o pressuposto, o relatório da Mordor Intelligence (2022) prediz que a taxa de crescimento do mercado de ração para insetos registre um CAGR (taxa de crescimento anual composto) de 11,7% nos próximos 4 anos (durante o período de previsão de 2022 a 2028), com tamanho do mercado de alimentação de insetos estimado em US\$ 1,10 bilhão em 2023, devendo atingir US\$ 1,91 bilhão até 2028 (veja Figura 7).

Por outro lado, a Meticulous Research (2022), avalia que os volumes podem alcançar escalas ainda maiores, tal qual pode exceder um milhão de métricas e até superar a marca de 3 milhões de toneladas métricas em 2030, com um CAGR de 31,1% (em termos de volume) e um CAGR de 28,3% em termos de valor de mercado para atingir US \$9,60 bilhões em 2030, isso durante o período de previsão (2022-2030). Dados do mercado de 2019 retratado pela GMI, reportou um tamanho global de mercado de US \$112 milhões, com crescimento anual

estimado de 47% entre 2019 e 2026, chegando a mais de US \$1,5 bilhão em 2026 (COSTA, 2021).

Figura 7: Tamanho do mercado de alimentação de insetos (período de previsão 2023-2028).



Fonte: Adaptado de Mordor Intelligence (2023)

Por enquanto, os volumes atuais de proteína de insetos registrados calculam-se em torno de 10.000 toneladas métricas globais, desde a sua última consolidação em 2021, liderados por alguns produtores de grande escala e muitos *players* de pequena escala (RABOBANK, 2021).

Atualmente, os preços da proteína de insetos são altos e variam entre EUR 3.500 e EUR 5.500 por tonelada métrica, o que a torna significativamente mais cara em relação a farinha de peixe ou farelo de soja. No entanto, os benefícios adicionais relacionados à sustentabilidade, especialmente ao reduzir a dependência de produtos marinhos e de baixa qualidade, bem como características como a promoção da saúde imunológica dos peixes e propriedades antioxidantes, podem servir como justificativa dos preços serem mais elevados (VILELLA, 2022).

Contudo, paulatinamente, é previsto quedas acentuadas nos preços das rações em toneladas métricas. No entanto, a priori, acontecerá após a indústria concluir a fase inicial de expansão e outra quando o setor atingir maturidade (veja figura 8), chegando cada vez mais próximo de equiparar seu valor com a sua concorrente vizinha, a farinha de peixe.

Figura 8: Um potencial de mercado de meio milhão de toneladas métricas para proteína de insetos é possível até 2030.

			Animal feed				
		Total	Pet food	Aquaculture	Poultry - Layers	Poultry - Broilers	Piglets
							
Estimated market size (metric tons)	Scale-up phase: EUR 3,500–EUR 5,500/metric ton	120,000	65,000	20,000	20,000	10,000	5,000
	Wider-use period: EUR 2,500–EUR 3,500/metric ton	200,000	85,000	55,000	30,000	20,000	10,000
	Maturity phase: EUR 1,500–EUR 2,500/metric ton	500,000	150,000	200,000	70,000	50,000	30,000

Fonte: Adaptado de Rabobank (2021)

Atualmente, o *petfood* é o maior mercado para proteínas de insetos, seguido da aquicultura, que é o segundo maior mercado para a proteína de insetos (VILELLA, 2022). Segundo as previsões da Rabobank, o mercado de proteína de inseto para esses nichos estima-se alcançarem 150 mil e 200 mil toneladas métricas por ano, respectivamente, até 2030 (RABOBANK, 2021).

Além disso, as galinhas poedeiras e aves de quintal, incluindo o mercado de suínos mostram também potenciais, à medida que o setor atinge certa maturidade, com demandas futuras registrando 70 mil, 50 mil e 30 mil toneladas métricas, respectivamente. Na alimentação de aves, o maior potencial está nas galinhas poedeiras, enquanto o mercado de suíno é considerado o menor mercado endereçável para proteína de inseto devido à dinâmica específica do mercado suíno e ao preço muito mais alto da proteína de inseto em comparação com a soja (RABOBANK, 2021).

O setor de ração para insetos vem crescendo rapidamente e a escala em breve chegará ao setor pecuário de seis "patas". No entanto, conforme levantado em pesquisas tanto da Mordor Intelligence como da Rabobank, o mercado ainda apresenta certos desafios, como a produção em escala comercial devido a demanda por essas proteínas superar a oferta

disponível, os custos e preços estarem relativamente altos, bem como a existência de barreiras legislativas, que limitantes e a impede de alcançar níveis ainda mais elevados.

Gradualmente, o cenário vem mudando à medida que a demanda por carne aumenta, a necessidade de rações de grãos e proteínas caminham para o mesmo desfecho, há necessidade de reduzir tanto a farinha de peixe quanto o farelo de soja por razões de sustentabilidade e, por sua vez, o intuito de reduzir a pressão desses recursos, reforçando a busca por novas alternativas para suprir a crescente demanda global.

Na União Europeia, por exemplo, a liberação do uso de insetos na nutrição animal ocorreu em 2017 e foram autorizadas sete espécies de insetos como alimento para peixes, como a BSF, besouros (*Tenebrio molitor* e *Alphitobius diaperinus*), mosca doméstica (*Musca domestica*) e grilos (*Ancheta domesticus*, *Gryllodes sigillatus* e *Gryllus assimilis*), ademais, é interessante saber que, em 2021, a União Europeia autorizou o uso de insetos na alimentação de aves e suínos, representando um marco no setor de alimentação animal e trazendo implicações significativas para a indústria agrícola e de criação de animais na região (COSTA, 2021).

Na América do Norte, é permitido o uso de insetos como alimento para peixes, aves e *pets*. No Brasil, o uso de insetos na alimentação animal é permitido, com restrição apenas para uso na alimentação de ruminantes (COSTA, 2021). No entanto, a proteína de insetos apresenta-se como uma alternativa recentemente nova no mercado brasileiro, com a criação de insetos ainda muito artesanal, mas as expectativas é que o mercado brasileiro de insetos esteja bastante aquecido nos próximos anos.

A título de exemplo, temos algumas iniciativas no Sul e Sudeste do país que vem apostando nesse setor emergente, como a Hakkuna e a Krik&Co., ambas *startups* de São Paulo, pelo qual vem desenvolvendo produtos como *brownie* e barrinha à base de grilo para o consumo humano, lançando-os em eventos e pontos estratégicos de fácil comercialização (ex.: academias), com intuito de apresentar essa alternativa nutritiva e sustentável para o público paulista.

Alguns estudos reforçam a indústria de insetos como setor emergente ao demonstrar o enorme potencial e o franco crescimento dessa cadeia produtiva ao redor do mundo, pelo qual indicadores revelam seu papel na nutrição dos animais de produção ao melhorar a qualidade de vida das espécies, como também na sustentabilidade ao lidar com o descarte de resíduos sólidos orgânicos dando um destino mais adequado, transformando-os em matéria-prima (biomassa) rica e sustentável que servirá para vários fins além da indústria de alimentos.

Por fim, a competitividade do mercado de insetos se fortalece cada vez mais devido a todos esses fatores, incluindo fatores próprios, como a alta taxa de conversão alimentar dos insetos, baixas exigências por área de produção e políticas governamentais favoráveis que impulsionam o crescimento do mercado de insetos durante o período de previsão.

8.2 Análise Externa (PESTAL)

Para análise mercadológica do modelo de negócio socioambiental voltado à entomocultura, considerou-se estudar a dinâmica macro ambiente do setor em questão, explorando as possibilidades e desafios intrínsecos e extrínsecos a este setor. Para isso, utilizou-se da análise PESTAL (ou *PESTEL*⁸, na sigla inglês), para não limitar-se apenas a matriz FOFA (ou *SWOT*⁹, na sigla inglês), como instrumento para explorar o cenário externo à empresa, a partir da observação de diversos fatores, com intuito de avaliar amplamente os riscos decorrentes do planejamento do negócio, bem como identificar com ampla clareza quais são as oportunidades e ameaças que o mercado ao qual está inserido apresenta para o empreendimento.

⁸ **Análise PESTAL** antecede o acrônimo “PEST”, a qual une as palavras Política (P), Economia (E), Social (S) e Tecnologia (T) que, posteriormente, foi acrescentado mais dois fatores, Ambiental (A) e Legal (L), por alguns especialistas que acreditam ser importante adicionar tais fatores para robustez da análise de cenário de um empreendimento. A ferramenta nada mais é que um modelo analítico que facilita o entendimento sobre os fatores externos que podem impactar as operações da empresa (WOEBCKEN, 2019).

⁹ **Análise SWOT** (ou forças, oportunidades, fraquezas e ameaças na sigla portuguesa FOFA), consiste em uma técnica muito usada para identificar “forças, oportunidades, fraquezas e ameaças” aparentemente presentes no negócio ou até para um projeto específico que, em outras palavras, é uma ferramenta que pode ajudar a planejar de modo estratégico e ficar à frente das tendências de mercado (RAEBURN, 2022).

Político	
Políticas Governamentais	A conjuntura política atual favorece muito a produção agropecuária sustentável, incentivam a adoção de práticas sustentáveis e a redução das emissões de carbono, como: 1. Plano Safra 2023/2024: O Governo Federal visa com o atual plano promover ainda mais a sustentabilidade nas fazendas. Foi anunciado o valor de R\$ 364,22 bilhões para os agricultores; 2. O Plano Nacional de Desenvolvimento da Aquicultura 2022-2032: Plano Nacional da aquicultura brasileira que visa o crescimento sustentável da atividade aquícola; 3. Novo PAC Seleções: Novo PAC Seleções vai investir R\$ 65,2 bilhões em estados e municípios em 27 modalidades, dentre elas estão investimentos para projetos que fomentam a Gestão de Resíduos Sólidos (GRS); 4. Programa Alagoas Mais Peixes: O Governo de Alagoas busca fomentar a cadeia produtiva da piscicultura local, viabilizando a implantação de unidades de produção de ração para atender piscicultores locais e a criação de um selo socioambiental, dentre os quais estão entre os principais objetivos associados ao nosso modelo de negócio; 5. Programa Plantando o Futuro: A prefeitura do município de Pila-AL vem investindo para potencializar a produção sustentável do agricultor pilarense.
Mercado de Carbono no Brasil	O avanço do mercado brasileiro em direção à economia de baixo carbono segue em desenvolvimento no país, uma vez que o cumprimento do papel estratégico brasileiro caminha em direção às metas nacionais de descarbonização. Muito em breve um marco legal pode ser discutido e implementado, criando oportunidades para negócios nesse segmento. Fonte: Agência Brasil, 2021; Câmara, 2021; RAPS, 2022; EPBR, 2022.
Reforma Tributária	No rol das mudanças em prol do setor, observa-se a reforma tributária em andamento, que está prevista para 2026, trazendo mudanças significativas para o setor, com a simplificação do sistema tributário em um modelo de Imposto sobre Valor Adicionado (IVA) e a redução de distorções, como o fim do “imposto em cascata”, que ocorre ao longo da cadeia produtiva, razão pela qual, encarece o produto final. Além disso, prevê-se uma redução de 60% na alíquota de impostos para produtos agropecuários, oferecendo maior competitividade para o setor. Fonte: Portal da Indústria, 2023; Agência Brasil, 2023.
Acordo Mercosul - União Europeia	Avanços em direção a um tratado bilateral equilibrado de um acordo ambicioso de livre comércio entre as partes. A expectativa era ter o acordo finalizado até o fim de 2023, mas ainda existe resistência por parte de alguns países membros da União Europeia. Vale ressaltar, que o bloco

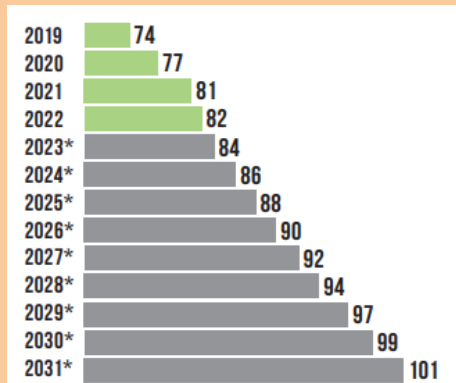
	Europeu já possui corpo regulamentatório para a indústria e mercado de insetos comestíveis, logo este tratado poderá deslanchar e acelerar a penetração de mercado do setor de insetos alimentícios no agronegócio brasileiro, influenciando positivamente barreiras, como legislativa e cultural. Fonte: BBC News, 2023; G1, 2023. DW, 2023.
Cúpula dos ODS & Agenda 2030	Na cúpula dos ODS 2023, o Brasil adota declaração política, com um posicionamento incisivo reforçando a atenção para a “crise climática” e cobrando um compromisso internacional quanto ao “combate às desigualdades”, sinalizando o compromisso do país no investimento em práticas sustentáveis e socialmente justas, em prol da contribuição em relação aos desafios globais sobre segurança alimentar e combate à crise climática. Fonte: G1, 2023.

Econômico

Panorama	A indústria de nutrição animal desempenha um papel essencial na produção de proteínas animais em todo o mundo, seja animais de estimação ou animais para consumo humano, ocupando uma liderança na indústria global de alimentos. A produção de rações animal no país tem aumentado a cada ano devido à crescente demanda, com projeções indicando um avanço contínuo nos próximos anos. Fonte: Zani, 2018; Zani, 2023; IFIE, 2023.
Participação no PIB	O PIB do agronegócio representa para a economia brasileira cerca de 24,5% em 2023. Dessa fatia, o setor agropecuária corresponde a 8% (IBGE, 2023) do PIB total e, recentemente, obteve crescimento recorde de 21,6%, puxando o 1,7 pontos percentuais do PIB que obteve crescimento de 1,9%. Em específico a agroindústria, o setor contribui com aproximadamente 5,9% do PIB nacional. Fonte: Embrapa, 2020; Cepea; CNA, 2023; IBGE, 2023;
Produção Nacional	A produção de rações animais tem crescido significativamente, passando de 68,7 milhões para cerca de 82 milhões de toneladas por ano entre 2017 e 2022.

Em 2023, espera-se que o setor continue crescendo, com projeções de aumento entre 2% a 3%, com possibilidade de ultrapassar 100 milhões de toneladas até 2031.

Figura 9 - Produção de rações no Brasil (milhões/toneladas)



Fonte: Adaptado de Sindirações (2023)

Mais de 80% da produção nacional de ração animal é milho e farelo de soja, ocupando as lideranças na indústria nacional de ração, representados por 65,5% e 21,5%, respectivamente, da produção projetada em 2023, restando somente 13% para as demais fontes de insumos e aditivos.

Por fim, a expansão reflete a importância da indústria de alimentação animal na cadeia agroindustrial do país, atendendo à demanda crescente tanto da pecuária quanto do mercado de animais de estimação.

Não há registro que conste a participação do setor de insetos na indústria alimentar animal do Brasil.

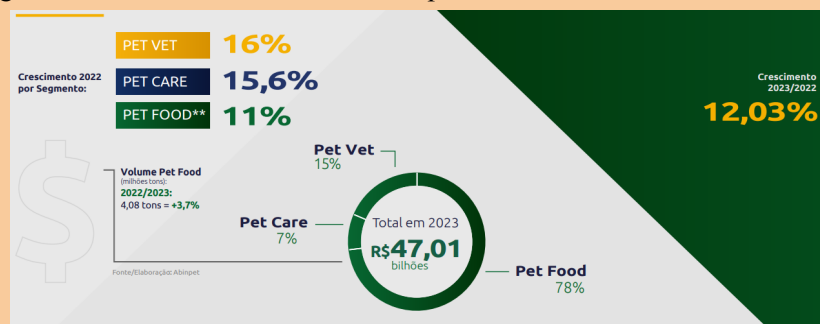
Fonte: [Zani, 2018](#); [Zani, 2023](#); [OCDE/FAO, 2023](#);

Penetração de Mercados

Petfood:

O setor de *petfood* no Brasil responde por um faturamento significativo no agronegócio e bastante rentável para indústria *pet*, representando quase 80% da participação na indústria *pet* (veja Figura 10).

Figura 10 – Faturamento do mercado “pet” brasileiro em 2023.



Fonte: Adaptado de Abinpet (2024)

O mercado *pet* brasileiro segue avançando, onde se consolidou como 3 lugar do *ranking* mundial em faturamento, representando um crescimento de 12,03% em suas receitas, com um valor de R\$47,01 bilhões, em relação ao ano anterior.

Aquafeed: A produção brasileira de peixe de cultivo representa mais de 860 mil toneladas métricas por ano (veja a Figura 11), conforme levantado pela Associação Brasileira da Piscicultura.

Figura 11 - Produção de peixe de cultivo no Brasil (mil/toneladas) em 2022



Fonte: Adaptado de Peixe BR (2023)

O Nordeste ocupa a 2ª posição da produção de peixes no país, com cerca de 170 mil toneladas/ano produzidas. Alagoas ocupa a 19ª posição da aquicultura do país, com 13.100 toneladas/ano, colocando Alagoas entre os três estados do Nordeste que está entre os dez maiores produtores do Brasil.

O custo da produção com ração é predominantemente na aquicultura e responde por 70% a 80% do custo total da cadeia, segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). A maioria das rações disponíveis no Brasil é considerada nutricionalmente incompleta e adequada apenas para o cultivo de alguns peixes em condições específicas.

A indústria de insetos no Brasil, apresenta potencial tendência para atender mercados, como *petfood* e *Aquafeed*, oferecendo rações de alta qualidade para o desenvolvimento eficiente das espécies e lastreado com selo socioambiental, uma vez que essa proteína alternativa possui forte qualificação perante seus benefícios nutricionais, funcionais e de sustentabilidade, donde já é sustentada pelo cenário global.

Ração para aves e suínos: O mercado de suínos ainda é um pequeno mercado potencial para proteína de inseto e acredita-se que a alimentação de aves oferece oportunidades consideráveis.

Fonte: [Rabobank, 2021](#); [Peixe BR, 2023](#); [Abinpet, 2024](#).

Bioeconomia	O Brasil é detentor de cerca de 20% da biodiversidade do planeta, a maior do mundo, o que deve ser visto como um ativo econômico com muitas oportunidades de negócios. O país também apresenta vasta proporção do território cultivável. A indústria pode ser protagonista no uso eficiente e sustentável dos recursos naturais e no desenvolvimento da bioeconomia no país. A indústria de insetos, por sua vez, assumiria perfeitamente esse papel na bioeconomia brasileira ao empregar novas tecnologias com propósito de originar produtos e serviços mais sustentáveis. Fonte: Portal da Indústria.
Pioneirismo dos Insetos na Industrialização Alimentar Animal no Brasil	O Brasil vem dando os primeiros passos para o mercado de insetos, rapidamente se desenvolve como uma nova vertente do agronegócio sustentável brasileiro. De curto prazo, o mercado de insetos apresenta um potencial de entrada nos 13% da produção nacional de rações. O mercado <i>Petfood</i> e <i>Aquafeed</i> são os principais impulsionadores da indústria de insetos. Fonte: CicloVivo, 2021; Rabobank, 2021.
Carga Tributária	A atual estrutura de arrecadação, varia de 33% a 51,20% a alíquota, considerando a singularidade da alíquota efetiva de cada setor. A carga tributária da indústria de transformação e <i>pet</i> são uma das maiores da indústria, respondendo por 46,2% e 51,20% do PIB do país, respectivamente. Em 2026, a reforma prevê mudanças substanciais ao regime tributário e ganhos econômicos para setores da economia, como a simplificação do sistema tributário brasileiro e redução de até 60% na alíquota de impostos, cujo os produtos agropecuários estão inclusos, oferecendo maior competitividade para o setor agropecuário. Fonte: CNI, 2020; Abinpet, 2024; Valor, 2023.

Sociocultural	
Agropecuária Local	Em pilar, a agricultura familiar não é tecnificada e atua como produção desorganizada. Já a pecuária, segundo dados de 2020 do Portal Alagoas em Dados, a lista de animais atendidas pela proteína de inseto, são: • Pecuária por cabeça: Galináceos - 2.500; Galinhas - 1.000; Suínos - 220; • Aquicultura por kg: tilápia - 200;

	Fonte: Portal Alagoas em Dados .
Formação Técnica	Informações de pesquisas acadêmicas em assentamentos e cooperativas mostram que a grande maioria dos agricultores familiares e assentados não completaram o ensino médio.
Barreira Cultural	O desgosto, a aversão, o medo e principalmente o desconhecimento do consumidor continua sendo uma das maiores barreiras à adoção de insetos como fonte de proteína, sendo uma alimentação de natureza pouco convencional. Entretanto, o uso de insetos e seus subprodutos podem vir a serem bem aceitas pela sociedade, se provada as funcionalidades das proteínas dos insetos, houver colaboração dos legisladores e conscientização sobre as propriedades exclusivas dos insetos ao consumidor. Alguns <i>startups</i> da região Sudeste, por exemplo, observa-se o empenho delas com aplicação de pesquisas de mercado e se utilizando de marketing digital em suas mídias sociais, como vista pela Krik.co com seu recém lançado Brownies de grilo para alimentação humana e a Hakkuna especializada em proteínas de grilo que segue na mesma direção de nicho, injetando na consciência do consumidores locais a ideia de incluir insetos em suas dietas para alcançar uma alimentação mais saudável e sustentável. Fonte: Van Huis, 2013; Rabobank, 2021.
Meios de Subsistência e Benefícios Sociais	A coleta e criação de insetos podem oferecer importantes estratégias de diversificação de meios de subsistência. Os insetos podem ser coletados direta e facilmente na natureza, cultivados, processados e vendidos pelos membros mais pobres da sociedade. Essas atividades podem melhorar diretamente as dietas e gerar renda através da venda do excesso de produção. A colheita e cultivo de insetos podem oferecer também oportunidades de empreendedorismo em economias desenvolvidas, em transição e em desenvolvimento. Fonte: FAO, 2013.
Aceitabilidade	Consumidor da aquicultura: O crescimento promissor e saudável das espécies aquáticas é um dos pré-requisitos para uma arranjo produtivo eficiente e viável. O produtor que busca a otimização de seu sistema de produção, a fim de evitar transtornos, atenta-se a fatores cruciais como formulação e a suplementação das dietas. A proteína de insetos responde bem às exigências nutricionais específicas da aquicultura, ao mesmo tempo que propõe melhor desempenho com pegada ambiental altamente baixa. Há evidências crescentes em pesquisas de que a inclusão de proteínas de insetos tem algumas características positivas além

	do valor nutricional, uma delas são: 1. ser altamente palatável, uma vez que insetos fazem parte da dieta natural de muitas espécies aquáticas. Por exemplo, proteínas e óleos de insetos têm cheiro e sabor atraentes para peixes e camarões e podem aumentar o apetite; 2. a saúde intestinal de certas espécies pode ser melhorada com a inclusão de insetos na dieta; 3. o alto desempenho de crescimento devido o melhoramento genético em estágios juvenis beneficiados com insetos na dieta; 4. A função antioxidante presente nas proteínas de insetos. De acordo com a PROteINSECT, mais de 70% das pessoas estão dispostas a comer peixe, frango e porcos criados em uma dieta à base de insetos. Consumidor <i>Pet</i>: Vários fatores apoiam o crescimento da proteína de inseto como ingrediente de ração para animais de estimação, como: 1) a crescente <i>premiumização</i> e tendência de humanização no mercado de ração para animais de estimação, os proprietários cada vez mais dão refeições e guloseimas mais naturais e ricas em proteínas; 2) Benefícios de sustentabilidade da proteína de insetos faz parte do valor agregado e é um interesse do consumidor que paga mais por esse benefício; 3) Os insetos têm características hipoalergênicas muito importantes para animais com sensibilidade e alergias. O mercado de alimentos premium é um nicho de mercado no qual seus consumidores não se importam em pagar mais por um alimento desde que apresente benefícios funcionais e que tragam mais qualidade de vida aos seus animais. Os consumidores brasileiros, vêm apresentando uma forte preferência por dietas que possuam excelente valor nutritivo (fator principal) e que conciliam com a sustentabilidade. Um paralelo pode ser traçado sobre o mercado consumidor americano, em que 83% dos donos de cães e gatos nos EUA estariam dispostos a alimentar seus animais de estimação com ingredientes à base de insetos, de acordo com um estudo da OnePoll citado pela Ynsect. Fonte: Rabobank, 2021; Villela, 2022; Ynsect, 2023; Peixe BR, 2023.
Ativismo	Há uma necessidade em reduzir tanto a farinha de peixe quanto o farelo de soja por razões de sustentabilidade. Em Pilar, a gestão atual vem dedicando-se à causa e impondo ações voltadas à agricultura sustentável aos pilarenses. Assim, as proteínas de insetos têm um papel válido para promover uma agropecuária regenerativa. Fonte: Rabobank, 2021; Pilar, 2022.

Entomocultura no Brasil	A criação de insetos no Brasil ainda é de predominância artesanal e, até então, atua como “coadjuvante invisível”, uma vez que seu mercado não está consolidado, é recente e pouco difundido em alguns lugares do Sul e Sudeste do país, representados por empresas nascentes com suas instalações testes e em fase de desenvolvimento de suas tecnologias em direção a produção em escala. Fonte: CicloVivo, 2021
Negócios de Impacto Social e Ambiental (NISA)	Os negócios de impacto em sua maioria, no Brasil, estão situados no Sudeste (62%) e a explicação para esse fator é que o ecossistema dessa região é mais fortalecido. No nordeste, a representação desses negócios é de 11%. Fonte: Sebrae, 2020.

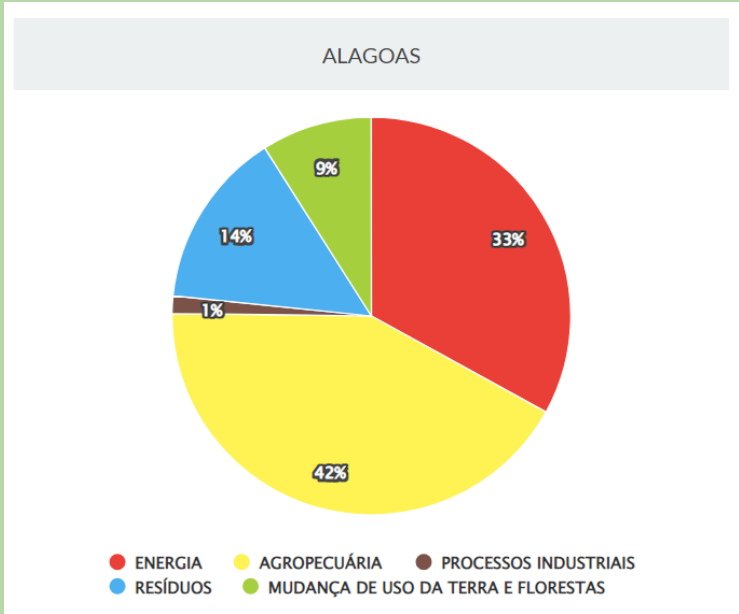
Tecnológico	
Ambiente Controlado	Proteínas de insetos são produzidas continuamente em ambientes altamente controlados, com uma cadeia de valor curta. Fonte: Rabobank, 2021.
Tecnologia	A tecnologia a ser empregada deve entender as necessidades de cada espécie a fim de controlar o ciclo de vida, necessidades ambientais, ferramentas para coleta, e manejo reprodutivo. Fonte: Villela, 2018.
Economia Circular	A criação de inseto apresenta-se como uma forte ferramenta da economia circular devido sua potencial contribuição para a construção de sistemas alimentares circulares, uma vez que são capazes de reintroduzir na cadeia de valor materiais agroalimentares de baixo valor em proteínas, óleos e outros ingredientes de alto valor, sendo solução nutricional para animais, plantas ou outro fins. <i>Black Soldier Fly (BSF):</i> As BSF têm uma capacidade notável de reciclar e se aproveitar dos nutrientes ao consumir subprodutos das cadeias produtivas. Seu ciclo de vida larval pode prosperar em muitos “fluxos secundários”, em seguida, podem ser processadas como farinha de proteína de alta qualidade e gorduras desejáveis antes de virarem moscas. Logo, as larvas de BSF estão sendo amplamente utilizadas como estratégia para o gerenciamento eficiente de resíduos orgânicos. Tenébrio (Gigante e Molitor): São besouros consumidores de farelos secos em armazéns que apresentam alto nível proteico e a capacidade de absorção de nutrientes e associação de minerais em seu corpo. Sua contribuição na

	economia circular, parte do pressuposto dos seus resíduos (<i>frass</i>) que servem como solução nutricional para as plantas devido seu poderoso biofertilizante. O uso de <i>frass</i>: A pesquisa sobre o uso do excremento não é tão avançada. No entanto, testes de crescimento com várias culturas agrícolas mostram resultados promissores quando o excremento é usado como corretivo do solo, por exemplo, substituto de fertilizantes sintéticos. Fonte: FAO; Costa et al., 2018; Van Huis, 2020; Forbes, 2023;
Automação	No Brasil, os sistemas de criação de insetos são predominantemente artesanais, com ressalva de algumas empresas nascentes com fábricas em fase de desenvolvimento de suas tecnologias. Fonte: CicloVivo, 2021.
Sistema de Produção	A criação de insetos é um sistema de produção de proteína altamente eficiente, uma vez que se apresenta como uma produção relativamente simples e sustentável, com altas taxas de crescimento e conversão alimentar, ciclo curto reprodutivo e o possível recurso a diversas espécies comestíveis, além de usar menos terra, água e energia para operacionalização do chão de fábrica. Fonte: FAO; Van Huis, 2020.
Cultivo Integrado	A criação integrada de BSF e Tenébrio, proporcionam ganhos econômicos devido às duas espécies de insetos serem complementares e não concorrentes, ocupando lugares diferentes na cadeia alimentar. Ou seja, o tenébrio come ração seca e a BSF consome resíduos. Desta forma, tem-se a criação de dois insetos diferentes com o mesmo custo de alimentação. Outra proposta de integração é utilizar uma das produções de insetos associados a outras culturas, visando economia na alimentação das produções de frangos, peixes, suínos e animais silvestres. A proposta é uma ideia disruptiva que traz ganhos em sustentabilidade, produtividade e rentabilidade.
Conversão Alimentar	As taxas de conversão de ração em carne (quanta ração é necessária para produzir um aumento de peso de 1 kg) são extremamente eficientes. Em média, os insetos podem converter 2 kg de ração em 1 kg de massa de inseto, enquanto o gado requer 8 kg de ração para produzir 1 kg de ganho de peso corporal. Logo, o sistema de produção de insetos em relação a pecuária convencional é extremamente econômica em termos de custo com insumos para alimentar as espécies.

	Fonte: FAO .
Gestão de Resíduos	Os insetos passam a ser também uma aposta na reciclagem de resíduos, especialmente os orgânicos, substituindo ou reduzindo a dependência de práticas convencionais dispendiosas como aterros e tratamentos de resíduos que provocam impactos adversos no meio ambiente. Desta forma, a conversão de resíduos orgânicos em biomassa de alto valor nutricional proporciona novas oportunidades energéticas e ganhos econômicos para cidades e residentes envolvidos no setor de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Fonte: Diener, 2011; Fowles e Nansen, 2020.

Ambiental	
Segurança Alimentar	A FAO (Organização das Nações Unidas de Alimentação e Agricultura) reforça que, nas próximas duas décadas, seremos quase 2 bilhões de pessoas a mais no mundo, com a população mundial saltando de 8 para 10 bilhões, implicando em 60% mais alimentos para atender a demanda global até 2050, além de necessitar de 50% mais energia e 40% mais água nos sistemas de alimentação para atender essas demandas. Fonte: FAO.
Desafios com Sustentabilidade	Perante os desafios de segurança alimentar em 2050, pode-se implicar em impacto ambiental negativo, devido à expansão da pecuária e a necessidade de intensificar cada vez mais a eficiência tecnológica e de recursos nas fazendas, para assim responder à altura os desafios do futuro. Mas, dificilmente os meios convencionais que já existem e que pressionam o meio ambiente, se demonstrarão como opções viáveis em termos de sustentabilidade, e que, no entanto, podem vir a ser um grande problema nas próximas décadas.
Desafios das Proteínas Agropecuária	A produção de alimentos de origem animal torna-se cada vez mais cara em termos econômicos e ambientais. Aquicultura: O atual modelo de aquicultura, que depende muito da farinha de peixe, está ficando sem fôlego para atender à crescente demanda. Além disso, vem enfrentando questões relacionadas à sustentabilidade dos recursos pesqueiros devido à sobrepesca e à diminuição dos estoques. Há uma grande necessidade de substituir a farinha de peixe, explorando alternativas mais sustentáveis, com qualidades nutricionais e funcionais similares. Proteínas Vegetais: As farinhas vegetais, como o farelo de soja, têm sido consideradas como alternativas, mas apresentam certas deficiências nutricionais, responsáveis por dificultar a digestibilidade e absorção de proteínas, vitaminas e minerais de certos animais, como vistas em espécies aquáticas, o que exige aditivos especializados para suplementar e compensar

	tais deficiências. Além disso, as proteínas vegetais apresentam maior elasticidade nos preços quando ligadas às questões climáticas, o que vem demonstrando elevação em seu valor de mercado ao longo dos anos devido a forte dependência desses fatores. Por exemplo, o preço da soja em Alagoas subiu aproximadamente 237,29% de 2009 a 2023, segundo levantamento da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Alagoas (Faeal). Fonte: SOFIA, 2022; Mai et al., 2022; Ynsect, 2023; Faeal, 2023.
Desafios Climáticos	Nos próximos anos, devemos ter chuvas mais intensas, mais ondas de calor, secas e desafios para produtores em um contexto geral. Isso é um típico presságio causado pelas mudanças do clima imposta pelo aquecimento global. O “efeito do El Niño” que afeta de forma diferente as regiões do Brasil, é um exemplo típico que pode influenciar gravemente o desempenho do agro, muito embora seja natural e sazonal acontecer (ocorre em média a cada dois a sete anos), as ações humanas vêm modificando significativamente o comportamento desse fenômeno natural, intensificando-o. Após sete anos, experimentaremos efeitos climáticos acima da média. Sistemas de produção convencionais, quer seja pecuária ou agricultura, são fortemente influenciadas pelo clima, bem como também podem influenciar o mesmo e, o direcionamento do clima para suas extremidades, causam problemas as safras brasileiras acarretando em baixo desempenho e perdas econômicas, o que é sempre preocupação de analistas. Fonte: Agro Estadão, 2021; Terra, 2023;
Insetos como Alternativa Sustentável	Apresenta-se como uma nova opção que vem sendo fortemente considerada, ao possuir elevados teores de proteína de qualidade, óleos, vitaminas e minerais, proporcionando maior bem-estar aos animais. A entomocultura atende bem a demanda ambiental sustentável, apresentando-se como uma potência ecológica real por sua menor dependência de extensões de terras agrícolas comparado a pecuária convencional, além de usar menos recursos hídricos e energéticos. Carcinicultura: Os camarões alimentados com uma dieta de 50% de farinha de farinha apresentaram uma diminuição na mortalidade de 77% em comparação com um grupo controle alimentado com ração regular para camarão. Avicultura: Insetos como ingredientes na ração de aves têm benefícios para a qualidade da carne e resistência a antibióticos.

	Fonte: FAO; Constante et al., 2019; Van Huis, 2020.
Ambiência	A indústria de insetos é uma opção tecnicamente viável ao Brasil, que não deve ser pensada como algo distante da realidade brasileira, visto que o país possui ótimas condições para um controle ambiental eficiente devido seu clima tropical bastante favorável a ambiência para o habitat dessas espécies, proporcionando maior eficiência operacional e produtiva no cultivo dos insetos. Fonte: FAO; Villela, 2022.
GEE	Segundo dados do relatório do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), o Brasil é responsável por produzir mais de 2.4 bilhões de toneladas (t) de gás CO₂e, tendo Alagoas na 25ª posição no <i>ranking</i> de emissões por estado, com 9.1 MtCO₂e (0,37%). Neste sentido, dentre as fontes de emissões do estado (Veja Figura 12), estão: 1) a indústria representando 32,6% dentre os 33% das emissões de GEE do setor de energia; 2) a agropecuária que é a maior emissora de CO₂e representa praticamente metade das emissões de GEE do estado (51%), considerando os 9% de mudança de uso da terra e florestas provocada pela própria agropecuária; 3) O setor de resíduos ocupa 14% das emissões de GEE, com 66,1% representado por resíduos sólidos. Figura 12 - Participação das principais fontes de emissão de GEE do estado em 2021  Fonte: Adaptado do SEEG (2021) Em pilar, as emissões estão por volta de 58 mil de gás de CO₂e (t). Das reduções de GEE em Alagoas, as remoções correspondem por 1 MtCO₂e (11,2%) do seu total bruto.

	O cultivo de insetos possui baixa pegada ambiental durante todo o seu ciclo de vida ao produzir menos emissões de gases de efeito estufa (GEE) e cumprem bem com o papel na gestão de resíduos orgânicos, podendo contribuir na mitigação de CO₂e ao tratar melhor de parte do descarte de resíduos em Pilar. Logo, esta cadeia produtiva sustentável pode atuar como um dos atores-chave em direção ao desenvolvimento sustentável com redução de emissões. Fonte: FAO; Van Huis, 2020; SEEG, 2021
Riscos de Zoonoses	Ao invés de transmitir doenças, são fortes aliadas no ciclo de sustentabilidade. Os insetos representam um baixo risco de transmissão de doenças zoonóticas, como H1N1 (gripe aviária) e BSE (doença da vaca louca). Fonte: FAO.

Legal	
Barreira Legislativa	A legislação que rege as matérias-primas e os mercados finais para a criação de insetos variam de país para país. Na UE, por exemplo, os tipos de matéria-prima que podem ser usados para criar insetos e mercados finais eram limitados, mas isso vem mudando com a legislação cada vez mais ganhando corpo e cedendo espaços para a circularidade de insumos e mercados finais da indústria de insetos europeia. A América do Norte embarcou no mercado de proteína de insetos logo em seguida, só que não apresenta ainda a mesma matéria comumente vista na UE, mas os avanços regulatórios norte americano seguem incorporando. No Brasil, não existe regulamentação para esse setor, no entanto, algumas espécies de insetos são utilizadas como ingredientes para alimentação animal por meio de Instrução Normativa (IN) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Nenhum corpo legislativo autoriza ainda as proteínas de insetos como alimento para animais não ruminantes (bovinos, ovinos, caprinos, etc). Fonte: MAPA; Rabobank, 2021;
Regulamentação no Brasil	Atualmente, o Brasil possui apenas Instrução Normativa nº 110 de 24 de novembro de 2020, e alterada pela portaria nº 359 de 9 de julho de 2021, que nesta o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) permite o uso de vários insetos, entre eles a larva da farinha, BSF, grilos e barata Cinérea em diferentes formas na alimentação animal, exceto para ruminantes.

	Está se trabalhando para a formalização da ASBRACIA (Associação Brasileira de Criadores de Insetos Alimentícios), que atualmente conta com mais de 60 membros. Fonte: MAPA; Costa, 2021.
Certificações	Essas são algumas certificações associadas ao negócio que é necessário possuir: • Cadastro Ambiental Rural (CAR): registro público eletrônico nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais do país, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, constitui-se no primeiro passo para a regularização ambiental e dá acesso a benefícios previstos no Código Florestal (Lei nº 12.651/2012); • Certificado de Cadastro de Imóveis Rurais (CCIR): pré-requisito para comprovar a inscrição do imóvel rural no Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR) e também fundamental para a concessão de crédito agrícola, pois é exigido por bancos e agentes financeiros. Em primeiro lugar, a Declaração para Cadastro de Imóveis Rurais (DCR) é necessária para obter a certificação; • ISO 9001 e 14001: normas internacionais para Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) e Ambiental (SGA) em empresas e organizações que atendem as diretrizes de padrão da qualidade, gerenciamento de seus impactos ambientais e cumprimento da sustentabilidade em suas operações; • Selo Verde: certificado de qualidade ambiental do Estado de Alagoas para aqueles que adotam técnicas sustentáveis na região de preservação, proteção e recuperação do meio ambiente. Fonte: CAR; GOV; Faecal;

8.3 Perfil de Clientes

A gestão de resíduos sólidos urbanos é considerada um dos problemas ambientais mais imediatos e graves que os governos urbanos enfrentam e gravidade deste desafio aumentará no futuro, dadas as tendências de rápida urbanização e crescimento da população urbana. Devido à crescente pressão pública e às preocupações ambientais, os especialistas em resíduos estão a ser chamados para desenvolver métodos mais sustentáveis de tratamento dos resíduos urbanos que adotem o conceito de uma economia circular (DORTMANS *et. al.*, 2021)

Nosso modelo de negócio surge com um procedimento inédito no tratamento de resíduos biológicos ao realizar a “bioconversão baseada em insetos e representa um método economicamente viável para transformar grandes quantidades de resíduos alimentares em materiais valiosos” (FOWLES; NANEN, 2020), a qual usamos como alternativa a Mosca Soldado Negra (BSF), *Hermetia illucens*, uma abordagem que recebeu muita atenção na última década. Nessa perspectiva, a tecnologia que utilizamos apresenta-se como uma promissora solução de economia circular para os desafios ambientais e de proteínas ao utilizar as larvas de BSF colhidas como fonte de proteína para alimentação animal, proporcionando uma alternativa valiosa e sustentável perante as proteínas convencionais. Além disso, não podemos deixar de fora a produção de larvas-da-farinha, larva do besouro *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), outra de nossas soluções alternativa de proteína hiperproteica e sustentável, que, como a BSF, mostra requisitos funcionais similares de proteína animal alternativa de altíssima qualidade.

Essas duas proteínas juntas, segundo os estudos levantados, são capazes de agirem na melhora da qualidade de vida e redução da taxa de mortalidade das espécies de animais de produção, ao atuarem como agentes melhoradores de resposta imune e resistência das espécies. Outro ponto importante, é que podem também contribuir na rota dos fertilizantes no Brasil, tornando-se uma alternativa sustentável e que ajudará a mitigar a pressão por fertilizantes de origem estrangeira, reduzindo a dependência que o país tem sobre essas importações, que aliás, apresenta escalas estratosféricas de importações, pelo qual atualmente vem representando mais 80% das importações, segundo dados da Anda em matéria da CNN Brasil (2022).

As proteínas de insetos atende a diversos públicos, o leque é amplo, que vai a critério do público-alvo o interesse nas soluções que oferecemos, apresentado os requisitos qualificadores como alto valor nutritivo, possuir propriedades funcionais, ser livre de agrotóxicos, ser sustentável e etc. Além disso, interessa muito para empresas que buscam formas mais sustentáveis de dar melhor destino aos seus resíduos (comerciais e industriais) ou investir em projetos que atendam preferencialmente os requisitos de ASG (ou ESG, na sigla inglês). Isso inclui o perfil das prefeituras devido nossa estrutura de negócio *eco-friendly* apresentar um forte papel para economia circular, ao reduzir a pressão do descarte de resíduos em ambientes tão poucos sustentáveis, ajudando a mitigar cada vez mais problemas ambientais que, por sua vez, chega a tornar problema para sociedade.

Outro perfil importante que está ligado ao conceito de tecnologia social, é a adequação ecológica da entomocultura na agricultura familiar, da qual podemos fazer da

entomocultura uma prática econômica de subsistência para os pequenos agricultores que decidirem pela transição agroecológica dos sistemas de produção de insetos. Com um dispositivo de criação de insetos simples e alguns insumos e equipamentos acessíveis localmente é possível produzir biomassa proteica para alimentação animal e adubo orgânico natural, reduzindo o uso de agrotóxicos, a dependência tecnológica, baixando custo e elevando a construção de conhecimento no território. Isso possibilitará que as comunidades locais engajem-se na criação de insetos, obtenha ganhos de rendimento, o que não só ampliará a oferta de insetos, mas também implicará num incremento nos ganhos financeiros de sua renda.

Desta forma, o modelo de negócio socioambiental da *startup* atuará em algumas frentes estratégicas, como: 1) Biotecnologia - na utilização de material biológico para criação de insetos que serão destinados para fins comerciais; 2) Agroindústria - na transformação de matéria-prima em produtos e subprodutos para a nutrição animal e vegetal; e 3) Tecnologia socioambiental - no impacto vinculado aos serviços de capacitação/educação prestados pela *startup* e que são subsidiados por clientes público/privado, que ambicionam a missão de metas ESG. Portanto, listamos e detalhamos as seguintes *personas* que poderão despertar interesse em nossas soluções.

8.3.1 Business-to-Government (B2G):

Inicialmente, a prefeitura municipal de Pilar, localizada no estado de Alagoas, representa um potencial cliente a despertar interesse por nossa solução inovadora, devido nosso modelo de negócio realizar o tratamento de resíduos sólidos orgânicos através do fluxo de resíduos realizado em nossa planta de fazenda de insetos. Essas soluções são sustentáveis e atendem de forma eficiente às necessidades da agricultura de subsistência, proporcionando aos produtores familiares pilarenses emprego e renda através de uma especial inovação *eco-friendly*, que remete a um novo Arranjo Produtivo Local (APL) sustentável. Além disso, a tecnologia socioambiental irá proporcionar forma mais eficiente e sustentável para gerenciar os resíduos orgânicos urbano e rural de Pilar, além de poder contribuir para o fortalecimento de outros arranjos produtivos do município. Essa alternativa sustentável é compatível com a agenda municipal de sustentabilidade ao reforçar o vínculo entre nutrição, natureza e sociedade.

Outro potencial cliente seria o estado de Alagoas que se beneficiaria bastante com a solução que o negócio oferece, sendo elas:

1. a própria sustentabilidade, por meio de um processo totalmente circular e regenerativo, pelo qual o desperdício de alimentos retorna como alimento saudável e seguro, e os resíduos (*frass*) das larvas transformam-se em um poderoso fertilizante para as plantas;
2. a economia criativa, com o surgimento de um novo arranjo produtivo sustentável, proporcionando mobilização da comunidade e trazendo ao agronegócio alagoano uma nova vertente com maior pegada ecológica;
3. o aumento de produtividade da aquicultura nas colônias de pescadores, com a formulação de dietas incluindo proteína de insetos, promovendo além da alta qualidade alimentar, o atendimento de um dos critérios para o selo socioambiental com a sustentabilidade de proteínas;
4. o gerenciamento eficiente dos resíduos orgânicos e suplementos alimentares do Estado em comunidades rurais ou do alto-sertão.

Além disso, podemos incluir as instituições de ensino e pesquisa que estudam tecnologias inovadoras para a indústria de alimentos que podem contribuir para os avanços de PD&I em entomocultura.

8.3.2 *Business-to-Business (B2B)*

- Agricultores ou cooperativas que buscam alternativas para alimentação de animais;
- Empresas de ração animal que desejam incorporar nutrientes e agregar valor sustentável aos seus produtos;
- Proprietários de fazendas de aquicultura que buscam alternativas de alimentação para peixes;
- Proprietários de fazendas interessados em soluções ecológicas para reciclar resíduos agrícolas;
- Companhias de resíduos sólidos que buscam opções para tratamentos dos resíduos orgânicos, como a Alagoas Ambiental.
- Intermediários de produtos para alimentação de animais, como casas de rações;
- Intermediários de produto/serviço para lazer, como pesque e pague.

8.3.3 *Business-to-Consumer (B2C):*

- Criadores de frangos, peixes e animais exóticos que buscam fontes ricas em proteínas para seus animais;

- Criadores que estão localizados nas proximidades da instalação;
- Consumidores conscientes que buscam opções mais atraentes de produtos alimentares para seus *pets*;

8.4 Análise da Concorrência

O mercado global de ração para insetos está altamente fragmentado por natureza em 2021, pois a maioria das empresas são novas no mercado e detém apenas de uma pequena fração da participação de mercado, com a Europa assumindo o pódio da participação no mercado global de ração para insetos com o maior número de grandes players, seguida pela Ásia-Pacífico, segundo relatório do Mordor Intelligence (2022).

Conforme as pesquisas, *startups* de biotecnologia como a britânica AgriProtein, as francesas Ynsect e InnovaFeed, a holandesa Protix e a americana Enviroflight, são algumas das empresas pioneiras de destaque global na indústria de alimentos e rações alternativas, apresentando a criação de insetos como matéria-prima sustentável e um sistema de produção circular altamente eficiente e amiga do meio ambiente que processa insetos em ingredientes de alto valor para alimentar toda a cadeia alimentar, seja ela plantas, animais de criação, animais de estimação e humanos.

Segundo a Rabobank (2021), algumas dessas fábricas já estão operando em capacidade total ou próximas a ela, e a maioria deles tem planos globais para construir várias instalações de produção, como as duas líderes francesas InnovaFeed e a Ynsect que estão expandindo estrategicamente seus negócios em outros lugares fora da Europa para estabelecer relações locais com as cadeias de trigo e limitar as emissões de CO₂, o consumo de água e o impacto na biodiversidade em todas as atividades agrícolas, onde recentemente anunciaram suas intenções de expandirem os projetos de fazenda de insetos no continente norte americano, tendo o EUA como pontapé inicial, tal qual ambas com sua primeira fazenda de insetos, a Ynsect em Nebraska com sua fazenda de larvas da farinha (ou larvas do bicho-da-farinha) e a InnovaFeed em Illinois com sua fazenda de BSF.

No Brasil, são dados os primeiros passos para o mercado de insetos, com a exploração de algumas espécies como o grilo, larvas do bicho-da-farinha (*Tenebrio molitor* e gigante), larvas do bicho-do-coco (Gongo), barata cinérea e mosca soldado negra (BSF), as quais vem conquistando espaço no agronegócio brasileiro como alternativas alimentares altamente nutritiva, com potencial ecológico e circular.

Atualmente, o país possui alguns produtores que já começaram a investir neste ramo (veja na tabela 1), oferecendo produtos como farinha, óleos, barra de cereais e *snacks* à base de insetos (CICLOVIVO, 2021), com a maioria delas ainda se encontrando em fase inicial de desenvolvimento de suas tecnologias e protocolos de criação, desenvolvendo seus produtos (VILLELA, 2022). A título de exemplo, temos *startups* investindo em soluções alimentícias sustentáveis e nutritivas para a alimentação humana, como a Krik&Co. e a Hakkuna, ambas iniciativas do Sudeste do país que oferecem produtos como barra de cereais e *brownie* à base de grilo.

Neste sentido, é natural que o próximo passo seja a estruturação de plantas para expansão da escala de produção e comecem a atender o mercado. Pode-se dizer que o mercado de insetos comestíveis no Brasil é um segmento emergente, que está em seu melhor momento para investimentos no setor e desta forma acelerar sua consolidação de vez no mercado brasileiro (VILLELA, 2022).

Tabela 1 - Análise de concorrentes diretos no Brasil

	Lets Fly	Hakkuna	Insecta Brasil	Poytara
Localização	Cachoeira de Macacu - RJ	Piracicaba- SP	Penha - SC	Araraquara - SP
Início	2021	2018	2021	2004
Porte	Microempresa Ltda.	Microempresa Ltda.		Empresa de Pequeno Porte Ltda.
Produto	Ração fresca à base de BSF; Snacks à base de BSF (larvas vivas); Óleo; Biofertilizantes.	Farinha de Grilo 100% grilos desidratados e moídos; Barras de proteína à base de frutas desidratadas e grilo; <i>Snacks</i> à base de proteína de grilos; Granola de proteína de grilo (em breve).	Larvas desidratadas de Tenébrio; Larvas <i>in Natura</i> de Tenébrio; Ração Triturada de Tenébrio; Fertilizante orgânico; Assinatura de pacote de serviço - "Compra Programada";	13 categorias e 117 produtos, sendo em sachê ou pote: Convencionais: ● Granulado flutuante; ● Em crisps; ● Em flocos; ● Pellets; ● Super premium. À base de BSF: ● Super premium: crisps, flocos, sticks

				flutuantes, comprimidos que afundam.
Preço			Larvas desidratadas, <i>in natura</i> e Ração desidratada triturada ofertadas nos seguintes tamanhos 100g, 250g, 500g e 1kg, com preços que variam entre: • R\$ 100,00 e R\$580,00 para Larvas desidratadas; • R\$120,00 e R\$480,00 para larvas <i>in Natura</i>; • R\$180,00 e R\$680,00 para ração desidratada triturada. Compras programada com pagamento anual (12 meses), nos seguintes tamanhos 100g/mês, 250g/mês, 500g/mês e 1 kg/mês, e preços que variam entre: • R\$1.300,00 e R\$4.780,00 para larvas desidratadas; • R\$ 940,00 e R\$3.580,00 para larvas <i>in natura</i>; • R\$1.660,00 e R\$5.980,00 ração triturada.	Preços adversos encontrados em lojas parceiras que variam de \$5,99 à \$180,00.

Promoção			Compra por assinatura anual com mais de 40% de desconto e parcelamento em até 12 vezes. <i>Ticket</i> promocional de R\$20,00 na primeira compra cadastrando o <i>e-mail</i> .	
Frente			Frete grátis para região Sul, a partir de: R\$120,00 para larva <i>in natura</i> , R\$150,00 para larvas desidratadas e R\$180,00 para ração triturada.	
Mercado Alvo	Animais não ruminantes (em especial piscicultura) e <i>Pet</i> ; Gestão de Resíduos Orgânicos.	Alimentação humana.	Animais não ruminantes: peixes, aves, suínos, entre outros; <i>Pet</i> : animais doméstico e exóticos; Agricultura.	<i>Pet</i> Premium: aquaristas e criadores de répteis
Posicionamento	Fornecedora de nutrientes naturais e sustentáveis para a alimentação animal e humana à base de BSF.	Comercialização de insetos comestíveis com proteína de alta qualidade à base de grilo.	Especializada na produção de insetos e fornecimento de matéria-prima de alto valor nutritivo e sustentável para animais de estimação e não ruminantes, e também em fertilizantes orgânicos para a agricultura.	Indústria de alimentos super premium
Comunicação	<i>Website</i> , eventos, publicações, revistas e jornais nacionais, <i>podcast</i> .	<i>Website</i> , <i>newsletter</i> , <i>Youtube</i> , <i>Linkedin</i> , <i>Netflix</i> , <i>Instagram</i> , Sites de promotores de culinária, artigos, eventos.	<i>Website</i> , <i>Instagram</i> , <i>Facebook</i> , <i>LinkedIn</i> .	<i>Website</i> , <i>Instagram</i> , <i>Facebook</i> , <i>Youtube</i> , <i>digital influencers</i> .

Mensagem	Extinguir a fome e acelerar a regeneração ecológica do Brasil	Diversificar o mercado de alimentação no Brasil através do uso de proteína de insetos na alimentação humana.	Nutrição animal de alto padrão.	Da natureza para você
Distribuição	<i>Website, WhatsApp, LinkedIn, e-mail, contato direto.</i>	<i>Website, Website de intermediários, Instagram, WhatsApp, LinkedIn, Facebook, e-mail, contato direto.</i>	<i>Website, WhatsApp, e-mail, telefone.</i>	<i>Website, e-commerce e loja física de parceiros (B2B2C), Instagram, Facebook, WhatsApp, e-mail, telefone e contato direto.</i>

No Nordeste, quem vem estando à frente disso é o estado de Pernambuco por meio do fruto da iniciativa de uma *startup* surgida dentro da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que recentemente sinalizou planos de investimento para implementação de uma biofábrica de BSF para alimentação animal, como primeira unidade funcionando até o final deste ano, segundo matéria publicada pela NutriNews Brasil (2023).

Em Alagoas, os principais concorrentes da proteína de insetos para alimentação animal são os produtores, fracionadores e distribuidores das principais *commodities* (como farelo de milho, de trigo e de soja). A proteína de insetos é uma alternativa nova e em desenvolvimento, mas as fontes tradicionais de proteína são amplamente utilizadas devido à disponibilidade e custo-benefício.

Neste sentido, foram feitas inúmeras pesquisas guiadas, mediante lista de empresas da base de dados do MAPA, onde foram mensurados os principais concorrentes atuantes em Alagoas. Nas consultas, alguns apresentaram não possuir website e dispõe de poucas informações (veja Tabela 2), impossibilitando a realização de uma consulta detalhada. Já outros concorrentes dispõem de website, que proporcionou uma coleta mais detalhada de informações (veja Tabela 3).

Tabela 2 - Análise de concorrentes diretos de produtores de proteína em Alagoas (dados simplificados)

Empresas	Localidade	Início	Porte	Categoria	Canais Disponíveis
Indústria de Rações Batalha Ltda.	Batalha - AL	2005	Empresa de Pequeno Porte	Fabricante/Raço	telefone, <i>e-mail</i> , contato direto.
Plantel Nutrição Animal Ltda.	Batalha - AL	2006	Empresa de Pequeno Porte	Fabricante/Raço	telefone, <i>e-mail</i> , contato direto.
Be - Com. de Produtos para Animais Ltda.	Maceió - AL	2008	Microempresa Ltda.	Fabricante/Raço	telefone, <i>e-mail</i> , contato direto.
Indústria Calmar Ltda.	Roteiro - AL	2007	Microempresa Ltda.	Fabricante/Ingredientes	Telefone e contato direto.

Tabela 3 - Análise de concorrentes diretas de produtos de proteína em Alagoas

	Proteica Alimentos	Rações Nutribem	Canto Natural Rações	
Localização	Arapiraca - AL	Maceió - AL	Maceió - AL	
Início	2016	2002	2015	
Porte	Microempresa Ltda.	Microempresa Ltda.	Microempresa Ltda.	
Categoria	Fabricante/Rações	Fabricante/Rações	Fabricante/Rações	
Produto	Ração para: cães, gatos, peixes e cavalos.	Rações para <i>pets</i>: cães, gatos; Rações para aves (frangos, aves de postura, pássaros) e suínos, equinos; Matérias primas Suplementos; Implementos agrícolas Fertilizantes Medicamentos veterinários;	6 categorias e +25 tipos de produtos: 1) Rações para pássaros; 2) Rações para roedores;	

		Ferramentas.		
Preço			Menor preço: \$1,20 Maior preço: \$123,80	
Promoção		Descontos em produtos.		
Mercado Alvo	Animais de pecuária e <i>pets</i> .	Produtores da agricultura e pecuária, <i>petfood</i> e <i>vetpet</i> .	Criadores de pássaros e roedores.	
Posicionamento	Fabricante de ração para cães, gatos, peixes e cavalos.	Fabricante de rações para aves, suínos, equinos, ruminantes e <i>pets</i> (cães e gatos), incluindo suplementação e venda de medicamentos veterinários e ferramentas para agropecuária.	Comércio varejista de animais vivos e de artigos e alimentos para animais de estimação.	
Comunicação	<i>Website, Facebook e Instagram.</i>	<i>Facebook, Instagram e LinkedIn.</i>	<i>Website e Instagram.</i>	
Mensagem	Atendendo às necessidades sempre crescentes do mercado de Ração animal, a Proteína Alimentos orgulha-se de ser uma empresa altamente flexível, colocando-se inteiramente à disposição de seus clientes.	Produzindo qualidade em nutrição animal.	No canto natural você encontra os melhores alimentos para o seu pássaro.	
Distribuição	<i>Website, telefone, e-mail e contato direto.</i>	<i>Telefone, e-mail, WhatsApp, Facebook, Instagram e contato direto.</i>	<i>Website, App, telefone, WhatsApp, Instagram e contato direto.</i>	

As fontes tradicionais de proteína convencionais são amplamente conhecidas e demandadas devido à sua disponibilidade no mercado e apresentarem custo-benefício relativamente aceitáveis pelos consumidores. A proteína de insetos, por sua vez, entrará como uma alternativa inédita e desconhecida pelo público, sendo previamente percebida com uma certa aversão devido a subjetividade negativa generalizada a todo tipo de inseto. Assim, tornando-se também um grande desafio para esta *startup* o papel educar o público sobre o novo mercado mediante estratégias de conscientização do cliente, enfatizando os benefícios nutricionais que os insetos comestíveis podem fornecer aos consumidores, bem como bem ao meio ambiente em relação ao papel dos insetos quanto tratamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos (RSO), de maneira ecológica.

Dessa forma, muda-se a ideia de exterminar os insetos e coloca-se a eles como uma alternativa sustentavelmente viável para uma alimentação mais saudável, que contribuirá bastante para o enfrentamento dos desafios de segurança alimentar e da crise climática.

A caracterização de nossa solução tecnológica, por ser voltada também para uma biorrefinaria de RSO, tem embate com outras empresas tratadoras de resíduos, que desta forma passamos em algum momento a competir também com elas quanto à destinação dos resíduos orgânicos. Assim, apresentamos para o mercado alagoano uma solução inovadora e singular, que contribui para economia circular, para segurança alimentar e para o equilíbrio climático, pois como supracitado ao decorrer deste plano de negócio, transformamos materiais residuais em proteína de alto valor e fertilizante natural altamente eficaz, assim como outras aplicações para os mercados finais.

Na Tabela 4, listamos empresas concorrentes no setor de Tratamento de Resíduos Sólidos (TRS) do estado de Alagoas e comparamos os modelos de negócios desta concorrentes com o modelo de negócio da Entomofagi Socioambiental. No entanto, nossa tecnologia posiciona-se estritamente em uma das subcategoria do TRS, os orgânicos, focando-se no tratamento de resíduos sólidos orgânicos (que inclui rações vencidas, carcaças de animais, resíduos agroindustriais, efluentes líquidos de matadouro, com exceção de fezes de animais), reduzindo assim as pressões em aterros sanitários, redirecionando parte dos descartes para instalações com práticas mais sustentáveis, como a nossa solução inovadora.

Tabela 4 - Análise da Entomofagia Socioambiental em relação ao modelo de negócio das concorrentes indiretas ao TRS em Alagoas.

Empresa	Entomofagy Socioambiental	Alagoas Ambiental	Reversus Engenharia	Naturalle Resíduos
Início	2023	2012	2020	2014
Categoria	Resíduos sólidos orgânicos; Alimentícia; Fertilizantes.	Resíduos sólidos; Energias renováveis.	Resíduos sólidos orgânicos; Energia renovável.	Resíduos sólidos; Energias renováveis;
Solução Tecnológica	Tratamento de resíduos através da entomocultura; Produção de proteína e outras aplicações.	Tratamento e disposição final de resíduos; Geração de energia limpa ou combustível por meio de biogás.	Tratamento de resíduos através de biodigestores; Geração de energia limpa por meio do Biogás.	Tratamento e disposição final de resíduos; Geração de energia ou combustível por meio do biogás.
Áreas de Atividades	Tratamento; Fabricação de produtos (pós-processamento);	Coleta; Transporte; Tratamento; Destinação; Disposição final de resíduos perigosos; Geração de energia.	Tratamento; Geração de energia;	Coleta; Transporte; Tratamento; Destinação; Disposição final de resíduos perigosos.
Tecnologia	Biorrefinaria de resíduos; Biofábrica de insetos.	Aterro sanitário; Tratamento por incineração; Osmose reversa; Sistemas de tratamento de efluentes; Usina de biogás.	Biodigestores econômicos.	Aterro sanitário; Centrais de tratamento e valorização de resíduos (CTVRs).
Insumos	Resíduos sólidos orgânicos (inclui rações vencidas, carcaças de animais, resíduos agroindustriais etc, com exceção de fezes de animais);	Resíduos Sólidos Orgânicos não-orgânicos (da Construção CIVIL, de Serviços de Saúde etc); Recicláveis; Rejeitos; Resíduos	Resíduos Sólidos Orgânicos.	Resíduos Sólidos Orgânicos e não-orgânicos; Recicláveis; Rejeitos; Resíduos Perigosos.

	Efluentes líquidos de matadouro;	Perigosos.		
Matéria-prima	Biomassa de insetos (alimentos, óleos, fármaco etc); Biofertilizante; Bioresíduos.	Chorume; Biogás;	Biogás; Bioetanol; Biofertilizante;	Chorume; Biogás;
Produtos	Larva <i>in natura</i> ; Larva desidratada; Ração; Farinha; Óleo; Biofertilizantes;	Energia; combustível.	Gás de cozinha; Biofertilizante;	Energia; Combustível;
Serviços	Tratamento de Resíduos Sólidos Orgânicos; Educação Ambiental; Consultoria; Capacitação.	Coleta Pública e Privada; Tratamento de Resíduos Sólidos e Efluentes; Disposição Final de Resíduos; Educação Ambiental.	Tratamento de Resíduos Sólidos Orgânicos; Consultoria; Capacitação.	Coleta Pública e Privada; Tratamento de Resíduos; Varrição manual; Varrição mecanizada; Limpeza de praias; Congêneres;
Mercado-Alvo	Criadores de animais; Agricultores; Empresas privadas; Municípios alagoanos.	Empresas privadas; Municípios alagoanos.	Restaurantes públicos ou privados, de escolas, hospitais, shoppings, dentre outros.	Empresas privadas; Municípios baianos e alagoanos.
Diferencial	Inovador; Alta Circularidade; Tecnologia 100% nacional; <i>Eco-friendly</i> .	Estrutura completa para recebimento e tratamento de resíduos.	Mais Acessível; Tecnologia 100% nacional; <i>Green Energy</i> .	Estrutura completa para recebimento e tratamento de resíduos.
Ações Socioambientais	Educação ambiental em comunidades, assentamentos, grupo de mulheres e escolas voltado a entomocultura; Programa de desenvolvimento	Educação ambiental em comunidades; Programa 5S voltado para gestão de qualidade empresarial.		Projeto em escola; Projeto em comunidades; Projeto em cidades que atua; Formações de agente ambiental (Programa

	em entomocultura; Ação para regeneração do solo.			Jovem Aprendiz)..
--	---	--	--	----------------------

Para ter sucesso no mercado local, é essencial abordar questões de segurança alimentar e consciência ecológica com reflexões importantes sobre as principais questões ambientais que integram a busca pela sustentabilidade, além de conscientizar sobre os benefícios da proteína de insetos.

Desta forma, reforçamos o nosso grande diferencial tecnológico em relação às outras concorrentes, quando ressaltamos basicamente a capacidade de mitigar grandes problemas decorrentes do crescimento mundial que é “o desperdício e o descarte ineficiente de resíduos sólidos orgânicos” e atuar concomitantemente na “ produção de alimento alternativo para animais”, reduzindo a pressão na produção de farinha de peixe que atinge valores astronômicos junto com a soja. A partir disso, realizar a ciclagem eficiente, bem como a produção de biomassa rica em proteínas altamente nutritiva, com funções bioativas reduzindo a pressão ambiental no excessivo cultivo de *commodities* para a alimentação animal.

Portanto, corroboramos nossas propostas de valor ao atuar com sustentabilidade no gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos por meio da bioconversão alimentar realizada no estágio larval do insetos, podendo ser transformado através da biomassa gerada em:

- Ração e farinha altamente proteica para alimentação de diversas espécies de animais de produção, pelo qual pode proporcionar um melhoramento da qualidade de vida dessas espécies devido o efeito prebiótico ao conter compostos bioativos como o ácido láurico, peptídeos antimicrobianos e quitina, além de contribuírem como melhorador de resposta imune e da resistência à doenças, respaldados por alguns estudos nacionais e internacionais (COSTA, 2021);
- Óleo para oferecer como aditivo, suplementação e produtos que atendam a indústria farmacêutica;
- Biofertilizantes para o fortalecimento da agricultura agroecológica e orgânica, atendendo as exigências para a segurança alimentar.

8.5 Análise dos Fornecedores

O negócio buscará estabelecer parcerias com fornecedores de resíduos de alimentos da cadeia produtiva local, dentre eles: (restaurantes, hotéis, repartições públicas, escolas,

feiras livres, além de resíduos agroalimentares), uma vez que todos esses resíduos podem vir a ser reciclados na fazenda de insetos.

A Usina Caeté, Bauducco de Rio Largo/AL, Ceasa/AL e a COPRA, são vistas a exemplos de indústrias parceiras no fornecimento de seus resíduos de pós-processamento, bem como os alimentos descartados de restaurante das instituições públicas (IFAL, UFAL, etc), escolas, restaurantes, entre outras produtoras de resíduos orgânicos não-processados.

Temos como premissa, estabelecer acordos comerciais com nossos fornecedores de insumos, como farelo de trigo, farelo de milho, levedura, farelo de coco, fibra de coco, com intuito de prezar pelo compromisso em adotar políticas de desenvolvimento sustentáveis na cadeia de suprimentos.

8.6 Localização da Empresa

As instalações da empresa serão estabelecidas no município de Pilar/AL, definidas mediante orientações da equipe técnica do programa **Inova Pilar Expert**.

8.7 Matriz FOFA (SWOT)

Tendo em consideração a avaliação do impacto e a sua probabilidade de ocorrência, foram determinados os fatores de maior relevância, sintetizados na *SWOT* que a seguir se apresenta (Veja Figura 13).

Figura 13 - Análise das Forças, Oportunidade, Fraquezas e Ameaças (FOFA)

FORÇAS	FRAQUEZAS
Modelo de negócio circular e sustentável que traz ganhos em sustentabilidade, produtividade e rentabilidade.	Escala limitada, custos e preços altos, e barreiras legislativas.
Negócio social e ambiental de alto impacto.	Sua participação no mercado é insignificante e as oportunidades, pelo menos por enquanto, são limitadas.
Economia circular completa.	Pulverização aérea.
Tecnologia <i>eco-friendly</i> .	Não possuir corpo técnico jurídico e só possuir uma instrução normativa autorizando algumas espécies.

Possuem alto teor de proteína (50% a 80% base matéria seca).	Os preços permanecem relativamente altos na fase inicial de expansão.
Produção de proteína com baixa pegada ambiental - Empresa “Carbono Zero”.	logística de distribuição e recebimento de materiais e insumos.
Menor uso de recurso agrícola, hídrico e energético.	Falta de mão-de-obra qualificada.
Benefícios nutricionais à saúde de peixes, animais de estimação e outros animais.	
Menor dependência de ingredientes marinhos.	
Capacidade de reciclar alimentos descartados, incluindo passivos ambientais de cadeias produtivas industriais, agroindustriais etc.	
Menor riscos de zoonoses.	
Produto/serviço com estratégias de diferenciação em nichos de mercados.	
Preservação ambiental e maior rentabilidade.	
A integração com BSF ou Tenébrio favorece para que produtores diversifiquem suas atividades e aumentem a renda.	
Policultivo de insetos: desfruta de ganhos econômicos, de produtividade e sustentabilidade, a partir da cooperação entre espécies em um mesmo plano operacional integrado.	
Menor elasticidade de preço em relação às questões ambientais.	
Maior conversão alimentar e rápido ciclo reprodutivo.	
Os sistemas produtivos de insetos são bastante versáteis.	
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Conjuntura política favorável para o agronegócio sustentável no Brasil, que incentiva a produção agropecuária sustentável e a redução de emissões de GEE.	Concorrência nacional e internacional.
Plano Safra 2023/2024.	Falta de tecnologia de automação para escala
Novo Pac Seleções voltado a projetos de sustentabilidade.	Garantia de insumos não contaminados com pesticidas ou tratamentos contra insetos.
Pacto Global: Posicionamento do Brasil para o	Ausência de fornecedores de tecnologias no

cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), com maior disposição de investimento para práticas mais sustentáveis.	estado.
O Plano Nacional de Desenvolvimento da Aquicultura 2022-2032.	Desconhecimento do produto pelo mercado consumidor brasileiro.
Programas: Alagoas Mais Peixes, Plantando o Futuro e Inova Pilar <i>Expert</i> .	Desafio com barreira cultural acentuada.
Previsão da reforma tributária para 2026.	
Mercado de Carbono no Brasil.	
Espaço para inovação	
A expansão está no horizonte para o mercado de insetos no Brasil.	
Ausência de concorrência em entomocultura no Nordeste, especialmente em Alagoas.	
Pioneirismo no setor em Alagoas.	
Algumas das fábricas nascentes no Brasil ainda não foram inauguradas.	
Avanço de acordo Mercosul e União Europeia, com potencial atenuação de barreiras legislativas no Brasil.	
Maior fomento às práticas ESG.	
Maior necessidade em reduzir tanto a farinha de peixe quanto o farelo de soja por razões de sustentabilidade.	
Criação de novo Arranjo Produtivo Local (APL) em Alagoas.	
Modelo de Policultivo com BSF e Tenébrio.	

9 PLANO DE MARKETING

No contexto de um modelo de negócios que utiliza insetos como matéria-prima, em prol de atender novos mercados e necessidades, com uma solução de altíssima qualidade por meio de um processo totalmente circular e regenerativo. Os “4Ps” da Entomófagi Socioambiental, são definidos de uma maneira única e inovadora e, ademais, incluímos mais um “P”, já que a oportunidade de captar fontes de receita através de nossas atividade operacional em instalação BSF pode interessar ao “cliente Governo” por meio de políticas públicas, uma vez que nosso papel no gerenciamento eficiente de resíduos orgânicos apresenta como alternativa sustentável que transforma lixo em proteína de alto valor agregado, firmando uma forte parceira estratégica no enfrentamento do desafio na gestão de resíduos sólidos e fomentar prática mais sustentáveis de gestão em cidades e comunidades, em consonância ao cumprimento da ODS 11.

9.1 Produto - Inovação que reforça a relação entre nutrição e natureza

Transformamos insetos em superalimentos de maneira inovadora e sustentável para alimentar animais de produção e estimação. Nossos produtos são criados em condições controladas, garantindo a qualidade, a segurança e a biodiversidade a partir da metodologia de manejo desenvolvida pela equipe técnica, baseado no contexto do bem-estar animal da produção. Buscamos oferecer uma variedade de produtos, desde matéria-prima de ração à suplementos personalizados, atendendo às necessidades nutricionais específicas de cada animal, isso incluiria opções para animais com restrições alimentares, como alergias a certos ingredientes. Vemos a possibilidade de ofertar um poderoso biofertilizante sustentável que favoreça a adubação para um melhor desenvolvimento de plantas . Dito isso, nosso portfólio de produtos são:

- Cápsulas vivas: Produtos frescos (*in natura*) como matrizes para novos produtores parceiros certificados no nosso modelo de produção;
- Kit modular para Microprodutor;
- Produtos de pós-processamento:
 - 1) larvas desidratadas;
 - 2) farinhas;
 - 3) óleos para fármacos, suplementação, aditivo ou uso industrial;
 - 4) rações peletizadas e extrusadas;

- 5) biofertilizantes.
- Serviços:
 - 1) Educação Ambiental;
 - 2) Capacitação para formação de entomocultores locais;
 - 3) Relatórios de Sustentabilidade
 - 4) Tratamento de Resíduos Orgânicos;

9.2 Preço - Sustentabilidade acessível

Nossa abordagem é não apenas sustentável, mas também acessível. Acreditamos que a proteína de insetos não deve ser um luxo, mas sim uma opção viável para todos os clientes que buscam um produto de qualidade com sustentabilidade. Nossos preços devem refletir nosso compromisso também com acessibilidade, tornando a escolha pela nutrição sustentável uma opção realista para um público amplo. Por tanto, a Entomófagi, pensando em amplificar sua atratividade de vendas para atender mercados locais sensíveis a preços (como a aquicultura local, principalmente de subsistência), buscará maneiras estratégicas de subsidiar os custos de forma atenuar o preço do produto para esses nichos, em prol de contribuir com o fortalecimento da cadeia produtiva agropecuária local.

9.3 Praça (Distribuição) - Canais de Distribuição Conscientes e Inclusivos

Temos como alternativa de escoamento, o estabelecimento de parcerias com lojas de animais tradicionais, *pet shops* e mercados locais que compartilham nossos valores de sustentabilidade. Além disso, buscaremos investir em um sistema de venda eficiente que minimize a pegada de carbono, como a possibilidade de envolver “empreendedores de subsistência” certificados, tornando nosso produto disponível de forma conveniente e consciente para os clientes, estejam eles onde estiverem.

9.4 Promoção - Alimentando o Futuro com Consciência

Nosso modelo de negócio faz parte de um segmento de mercado ainda não explorado pelo agronegócio alagoano. Neste sentido, como é um negócio novo é necessário evidenciar a existência e o alto valor dos produtos e serviços oferecidos pelo negócio. Entendendo a

necessidade de uma ampla divulgação da entomocultura como economia criativa e circular, temos como propostas estratégicas ao plano de negócio:

- ☒ Marketing Digital:
 - Criação e otimização do site;
 - Blog e conteúdo relevante relacionados ao tratamento de resíduos orgânicos, dicas de sustentabilidade e notícias do setor para posicionar a empresa como uma referência no assunto;
 - Redes Sociais, utilizando plataformas como *Instagram*, *Facebook* e *LinkedIn* para compartilhar conteúdos relevantes, atualizações sobre a empresa e interagir com o público-alvo.
- ☒ Marketing de Conteúdo - criar materiais educativos, como *e-books*, *folders*, cartilhas, infográficos, vídeos e tutoriais, para educar o público-alvo sobre a importância dos produtos de insetos e tratamento de resíduos orgânicos, bem como os benefícios da instalação de policultivo BSF/Tenébrio;
- ☒ Parcerias e *Networking* - estabelecer parcerias com empresas relacionadas ao setor alimentício, agricultura, pecuária e sustentabilidade para aumentar a visibilidade da empresa e ampliar sua base de clientes;
- ☒ Eventos e *Workshops* - participar e realizar eventos, *workshops* e palestras sobre a gestão sustentável de resíduos orgânicos e o funcionamento das instalações BSF e Tenébrio. Acreditamos que essas ações podem atrair potenciais clientes e fortalecer a imagem da empresa como uma especialista no novo arranjo produtivo sustentável e tratamento dos resíduos;
- ☒ Campanhas de Conscientização - desenvolver campanhas de conscientização em parceria com a prefeitura de Pilar sobre a importância do tratamento adequado de resíduos orgânicos para o meio ambiente e a sociedade. Utilizar canais de mídia, como rádio, TV e redes sociais de serviço da prefeitura, como estratégias para ampliar o alcance das mensagens.
- ☒ Programa de Fidelidade e Recomendações - implementar um programa de fidelidade para clientes recorrentes, oferecendo descontos ou benefícios especiais. Além disso, incentivar os clientes satisfeitos a fazerem recomendações e avaliações positivas nas redes sociais e em sites de avaliação.

Nossa campanha de promoção é mais do que apenas vender um produto, é uma oportunidade de educar e inspirar. Através de campanhas digitais e eventos educacionais, compartilhamos informações sobre a importância da sustentabilidade na alimentação animal, destacando os benefícios ambientais e nutricionais dos insetos. Parcerias governamentais e com atores sociais, como influenciadores conscientes e especialistas em sustentabilidade, são algumas das possibilidades de ajudar a disseminar nossa mensagem de forma impactante.

9.5 Perspectiva - Outras fontes de receitas e geração de riquezas

Este empreendimento possui em seu fluxo de produção, o tratamento de resíduos por larvas, assim dando melhor destino ao descarte dos resíduos orgânicos reciclados por insetos. Perante o exposto, considera-se como possível fonte de receita para este empreendimento a monetização ao realizar gestão de resíduos urbanos de municípios, indústrias e produtores, tendo como mecanismo a cobrança de uma “taxa de tratamento”, uma vez que oferecemos um tratamento de resíduos orgânicos com sustentabilidade, apresentando inovação e larga abertura para pesquisas no estado. Essa taxa seria comparável à taxa de despejo em um aterro sanitário, onde uma taxa é cobrada pela aceitação de resíduos. Dependendo do nível da taxa, isso pode ter um forte impacto na competitividade e na viabilidade financeira da Planta *eco-frendly* da Entomófagi Socioambiental, pois pode subsidiar os custos de produção e oferecer novas oportunidades de emprego e renda.

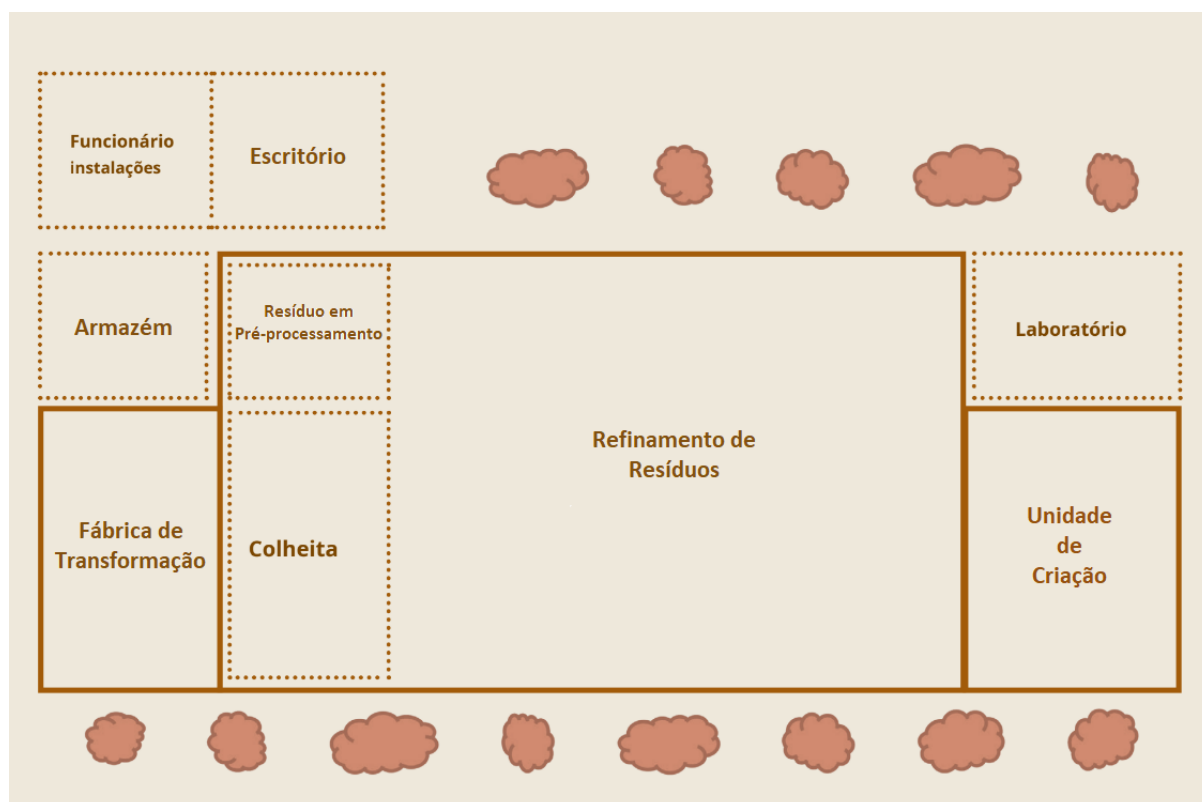
Visamos firmar alianças corporativas com empresas detentoras de resíduos de pós-processamento para captar seus resíduos e oferecer como contrapartida, relatórios e registros de sustentabilidade, a partir de dados e indicadores de transformação dos seus descartes entregue em nossas instalações. Com isso, objetivamos o cumprimento das metas de sustentabilidade de nossos *stakeholders*.

Além disso, em prol de fomentar o empreendedorismo de subsistência local, enxergamos a possibilidade de formar “produtores certificados em nossa tecnologia de produção de insetos”, criando oportunidade de inseri-los no mercado de trabalho com nossas soluções e causando a transformação cultural para consciência ambiental, atendendo às ODS 8, 11, 12 e 13.

10 PLANO OPERACIONAL

Nas instalações da Entomófagi Socioambiental, com área de 900m² (30x30 m), em uma planta operacional piloto, serão alocados os seguintes requisitos de espaço, como recebimento, criação, conversão/tratamento, pós-processamento e entregáveis, que em outras palavras, responderão aos espaços de abastecimento de resíduos, berçário/granja (instalações de cria e recria para o manejo de ovos, larvas recém-nascidas e insetos adultos cultivados), biorrefinaria de larvas de insetos (instalação de tratamento de resíduos onde ocorre a bioconversão de resíduos por larvas de BSF e ambiente de engorda das duas espécies cultivadas), biofábrica (processamento das larvas para concepção de produtos, como farinha, óleo, biofertilizantes) e distribuição (saída da produção da Entomófagi Socioambiental), como ilustrado na planta baixa (veja Figura 14):

Figura 14 - Planta Baixa da biorrefinaria e biofábrica de insetos da Entomófagi Socioambinetal



Fonte: Adaptado de Dortmans *et. al.* (2021).

O *layout* da planta, baseado no policultivo de insetos, será modelado para integrar no escopo operacional a criação tanto da mosca soldado negro (BSF), como do besouros

coleóptera, tendo em vista a semelhança com outros modelos de produção que desfrutam dos ganhos econômicos, de produtividade e sustentabilidade, a partir da cooperação entre espécies em um mesmo plano operacional integrado, como comumente observada no setor aquícola em sistemas com criação integrada de tambaqui e curimatã, que juntas reforçam “uma ideia disruptiva que traz ganhos em sustentabilidade, produtividade e rentabilidade” para piscicultura brasileira, e que nessa mesma linha de reflexão, é enxergado a combinação das duas espécies de insetos trabalhadas, que são complementares e não concorrentes, devido ocupar lugares diferentes na cadeia alimentar, compartilhando assim do mesmo custo de alimentação.

Idealmente, a planta operacional necessitará de uma área igual ou superior a 2 hectares (100x200 m), visando ao atendimento crescente da demanda de reciclagem de resíduos e perspectiva de reciclar futuramente até 15 toneladas/dia de resíduos orgânicos, coletados em comunidade local e/ou circunvizinhas, bem como empresas interessadas em realizar descarte de seus resíduos pós-processados em uma instalação de tratamento mais adequada e sustentável.

Uma planta operacional para um modelo de negócio centrado em uma biorrefinaria de insetos, que utiliza larvas da mosca soldado negro (BSF) em fluxo de resíduos orgânicos e larvas do bicho-da-farinha em fluxo normal de substratos, como farelo de trigo, soja, milho etc. Por conseguinte, concepção de uma biofábrica para processar a biomassa resultante em proteína animal, óleo e biofertilizante, seria composta por várias unidades e etapas interconectadas. A seguir, será detalhado os principais componentes e processos envolvidos:

1. **Unidade de Recebimento e Pré-processamento de Resíduos (U-RR)** - Nesse estágio, são recebidos na instalação da biorrefinaria os resíduos orgânicos, que podem incluir restos de alimentos, resíduos agrícolas, resíduos de processamento de alimentos, entre outros, onde serão preparados para o processamento em etapas subsequente. É fundamental que os resíduos recebidos na instalação sejam adequados para alimentar as larvas;
2. **Unidade de Cria e Recria (U-CR)** - Nessa fase, ocorre a reprodução das espécies cultivadas, que chamamos de matrizes, sendo elas em suas fases de ovos, larvas recém-nascidas e adultas, que garantem uma população reprodutora estável para o funcionamento da planta operacional;
3. **Unidade de tratamento de resíduos e engorda das larvas (U-TE)** - Esta unidade é responsável pelo aumento de massa corpórea das larvas, que se alimentam em fluxos de matérias orgânicas distintas. Ou seja, enquanto uma

desenvolve-se em subprodutos provenientes da soja, do milho, outra opera muito bem em lixo orgânico, realizando o tratamento mais adequado desses resíduos;

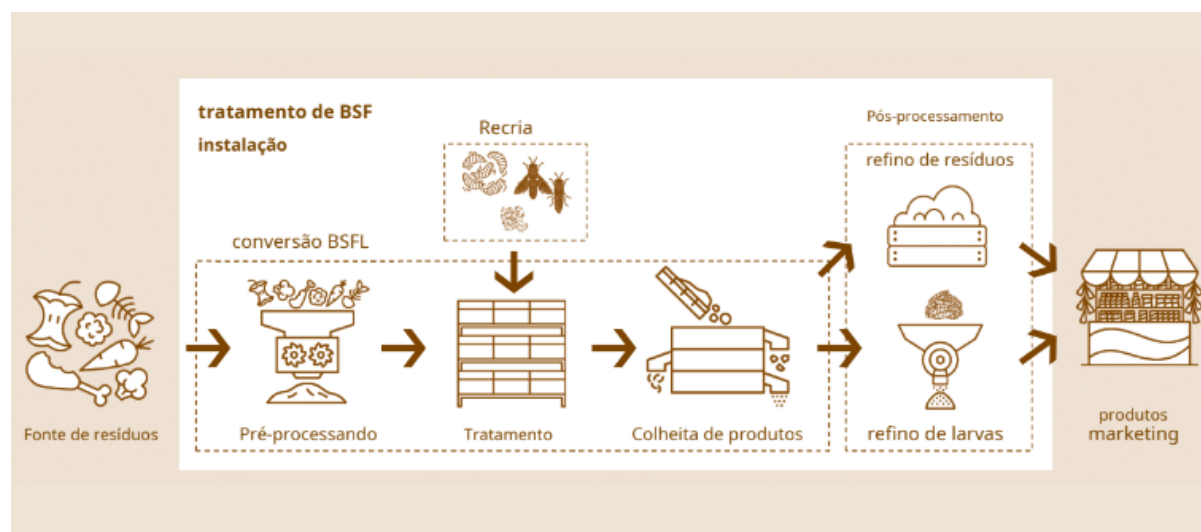
4. **Unidade de colheita das larvas (U-C)** - Após um determinado período, pouco antes de se transformarem em pré-pupas (BSF) e pupas (Tenébrio molitor), as larvas são colhidas dos recipientes de engorda (larveiros) para o processamento em etapas subsequentes. Neste ponto, elas contêm uma alta quantidade de proteína e óleo, tornando-se uma fonte valiosa de biomassa de insetos;
5. **Unidade de Fabricação (U-F)** - Uma das etapas finais do refinamento dos produtos, sendo essa responsável pelo processamento da biomassa de inseto resultante em proteína animal, óleo e biofertilizante, entre outras aplicações se assim houver procura do mercado local e o exigir. Como supracitado, trazendo um detalhamento sobre o processo de refino da biomassa de insetos para os respectivos produtos relevantes:
 - a. Extração de proteína animal, cujas larvas colhidas são processadas para extrair a proteína animal. Normalmente, o primeiro passo será matar as larvas, posteriormente, envolver outras etapas como realizar a secagem e a moagem das larvas para obter uma farinha rica em proteínas, ou até mesmo incluir no processo o congelamento das larvas;
 - b. Extração de óleo, onde é extraído das larvas por meio de prensagem ou solventes. Esse óleo pode ser utilizado para diversos fins, incluindo produção de biodiesel ou ração animal;
 - c. Produção de biofertilizante, a partir dos resíduos sólidos remanescentes após a extração da proteína e do óleo que são processados para produzir fertilizantes ricos em nutrientes.
6. **Unidade de pós-processamento de resíduos (U-PR)** - Outra das etapas finais do refinamento dos produtos, sendo essa responsável pelo processamento do resíduos resultante da etapa de pós-processamento da unidade U-TE, podendo operacionalizar através da compostagem ou, se disponível, por meio da alimentação do resíduo em um digestor de biogás para produção de combustível, que suas quantidades de biogás produzidas podem ser comparadas aos gerados por esterco de vaca, segundo alguns estudos.

7. **Unidade de armazenamento e distribuição (U-AD)** - Tanto os produtos finais (proteína animal, óleo e biofertilizante) quanto os resíduos não aproveitados serão armazenados temporariamente e, em seguida, distribuídos para os mercados relevantes;

Em síntese, a solução tecnológica na prática de biorrefinaria e biofábrica de insetos, consiste em alimentar larvas cultivadas com resíduos biológicos segregados, que são criadas em um viveiro. No caso da BSF, as larvas crescem na matéria-prima residual e reduzem a massa residual, que chamamos de bioconversão, enquanto, na criação do bicho-da-farinha, as larvas crescem em uma dieta padrão baseada no substrato derivado do trigo, o farelo de trigo, em razão de seu melhor desenvolvimento, mas dando abertura para se desenvolver em outros farelos mais baratos, tais como resíduos secos agroindústrias, descarte de legumes de feiras livres, ou até mesmo proteína de inseto produzida em nossas próprias instalações, das quais não afetam suas características biológicas (LINS JR, 2018).

No final do processo, as larvas são colhidas e, em seguida, pós-processadas num produto adequado para alimentação animal. Os resíduos também podem ser processados e potencialmente vendidos ou usados como corretivos de solo com propriedades fertilizantes. O fluxo operacional, onde fica exemplificado o percurso dos insumos de entrada no processo produtivo até a expedição dos produtos para os dois modelos de produção é apresentado na Figura 15, a seguir:

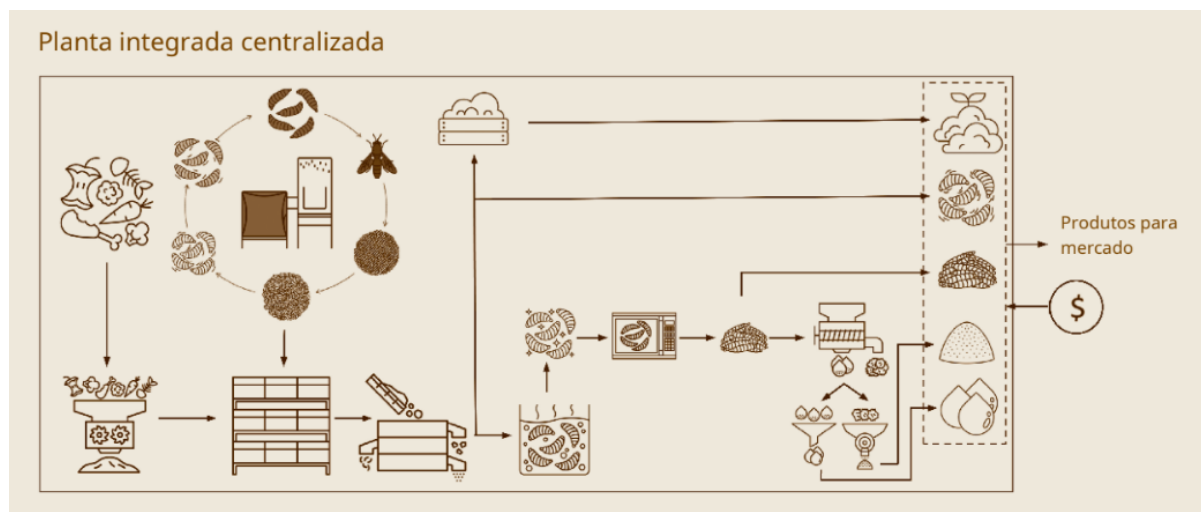
Figura 15 - Instalação de Tratamento de BSF e Tenébríos centralizados.



Fonte: Adaptado de Dortmans *et al.* (2021).

A caracterização do plantel da Entomófagi Socioambiental, segue um modelo de planta centralizada, que inclui todas as unidades de operacionalização em um único local. Ou seja, esta instalação central remete desde da etapa de recebimento dos resíduos até a saída dos produtos concebidos (veja Figura 16).

Figura 16 - Planta integrada centralizada



Fonte: Adaptado de Dortmans *et al.* (2021).

Outro ponto importante a acrescentar em nosso modelo operacional, em um segundo plano, é aplicação de um outro cenário (descentralizado) no anseio de adentrar na oferta de produtos voltada a transferência de nossas tecnologias para parceiros externos, com a proposta de desenvolver projeto de infraestrutura de sistemas para a criação de insetos, dando abertura ao acesso para entusiastas em entomocultura, ou aqueles que, mesmo desconhecendo desse novo ramo de atividade, interessam-se pela solução e buscam autonomia e formas de renda, empreendendo nesse novo setor inovador e emergente.

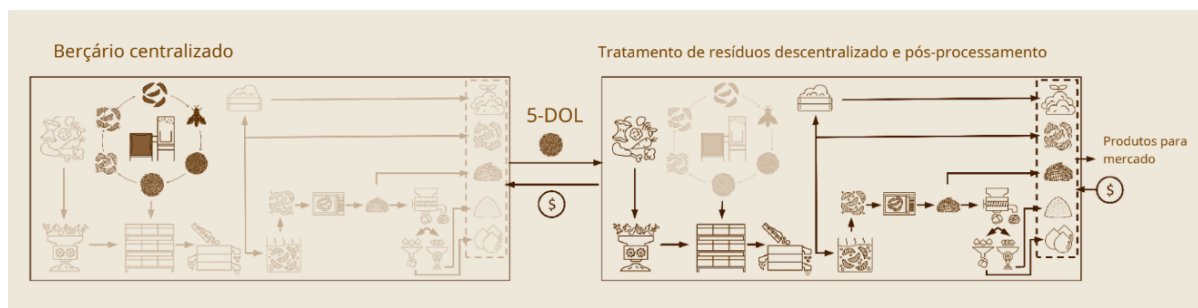
Neste sentido, o cenário a ser pensado seria para aplicação na produção de *Tenebrio molitor*, que consiste na divisão da estação central em duas unidades de negócios separadas não localizadas nas mesmas instalações (veja Figura 17). Dito isso, a ideia consiste em descentralizar uma das partes operacionais da planta, com um dos seus cultivos de insetos e assim oferecer formas econômicas e sustentáveis para produtores rurais (como fazendeiros) e, especialmente oportunidades de subsistência para as comunidades vulneráveis, que obterão ganhos econômicos, seja ela atendendo a demanda alimentar interna de suas outras produções ao adicionar proteína de insetos nas dietas dos animais, ou como obtenção de renda,

escoando sua produção para interessados no insumo, como criadores de animais de produção e *pets*, ou até mesmo fornecer para a própria Entomófagi Socioambiental, que possui estrutura tecnológica para transformar a biomassa gerada por seus parceiros estratégicos em produtos relevantes para os mercados.

Desta forma, na planta operacional, estrategicamente, a Unidade de Cria e Recria (U-CR) para a produção de tenébrio, seria amplamente replicada em outros espaços mediante demanda de *stakeholders* na solução e, conseqüentemente, condicionar na expansão da planta de produção, que resultaria no aumento da capacidade produtiva da Entomófagi Socioambiental. Vale ressaltar, a razão da escolha do método de criação do bicho-da-farinha, devido seu manejo ser mais simplificado em relação a criação de BSF, apresentando facilidade de criação, isso por não exigir equipamentos especiais, ocupar muito pouco espaço e principalmente se mostrar uma espécie com habitat limpo, características desejáveis do ponto de vista do processamento de alimentos, da disposição de recursos e da prática de manejo por outras pessoas (COSTA NETO, 2011; BEDNAROVA *et al.*, 2013).

Portanto, essa proposta de descentralização do modelo operacional, é uma das opções estratégicas e uma aposta futura para caminhar em direção de também oferecer produtos e serviços voltados ao fomento da entomocultura local.

Figura 17 - Unidade de Cria e Recria (U-CR) descentralizada da estação central



Fonte: Adaptado de Dortmans *et al.* (2021).

A atividade de pós-processamento nas instalações da biofábrica, Unidade de Fabricação (U-F), consiste em etapas de preparação das larvas vivas recebidas, sendo elas: secagem, fracionamento e refino, além da fase de higienização, que antecede todas elas (veja Figura 18).

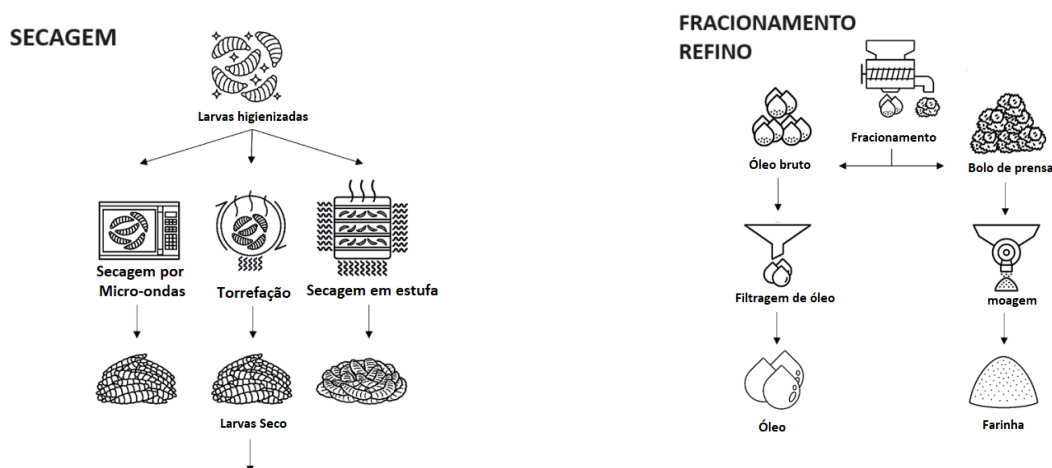
Inicialmente, antes de de começar a etapa de secagem, as larvas passam por uma pré-etapa de condicionamento para remoção de partículas de resíduos preso nas larvas, que

chamamos de estágio de higienização, podendo partir pelo processo purga ou sanitização, a depender do uso pretendido das larvas.

Em seguida, a secagem, consiste em uma etapa operacional onde ocorre a desidratação das larvas, podendo partir por meio de alguns métodos de secagem, como torrefação, microondas, estufa, que podem resultar em larvas secas com características distinguíveis em termos de textura, aparência visual e principalmente de custos quando considerado os tipos de recursos necessários para realizar cada uma das técnicas de secagem (DORTMANS *et al.*, 2021).

As etapas subsequentes, referem-se ao fracionamento e refino das larvas secas, que vão resultar na produção de óleo e farelo, respectivamente. A etapa de fracionamento consiste na extração do óleo da matéria seca, por meio do método de prensagem, produzindo assim uma torta prensada e um líquido prensado. Posteriormente, o refino, que é a etapa subsequente, processa a torta prensada e o líquido prensado e, respectivamente, transforma-os em farinha e óleo, das quais assumem papel como matérias-primas valiosas, que podem ser usadas para diferentes produtos finais, apresentando-se como potenciais concorrentes substitutas da farinha de peixe (ou farelo de soja) e do óleo de coco (ou palmiste), devido seus aspectos nutricionais (alto teor de proteína e ácidos graxos) valiosos.

Figura 18 - Diagrama de fluxo do processo e balanço de massa de larvas de BSF e larvas de *Tenébrio* pós-processamento.



Fonte: Adaptado de Dortmans *et. al.* (2021).

A realização dessas etapas operacionais, resultam na concepção de produtos para os mercados finais, como mencionado anteriormente nas etapas do pós-processamento, podendo assim ser vendidas diretamente como produto alimentar (larvas frescas ou larvas secas) ou matéria-prima (farelo e óleo), dependendo do método de pós-processamento utilizado (veja Figura 19).

Figura 19 - Visão geral dos produtos de insetos



Fonte: Adaptado de Dortmans *et al.* (2021).

Portanto, essa planta operacional combina a criação de larvas de BSF e Tenebrio, com a biofabricação de produtos valiosos e a efetiva transformação de resíduos orgânicos em recursos úteis, como proteína animal, óleo e biofertilizante, contribuindo assim para a economia circular e a sustentabilidade ambiental. Vale frisar, a importância de controlar as etapas individuais de produção durante a criação e monitorar o desempenho de cada etapa, como também é imprescindível que a planta operacional cumpra com todas as regulamentações ambientais e de segurança alimentar relevantes para garantir a conformidade e a aceitação no mercado.

Todavia, a primeira fase do plano, consiste no trabalho de desenvolver as tecnologias, com a intenção de validar o produto no mercado local, isso envolve etapas como a ideação do método de produção, testá-lo e obter ganhos de volumes ao decorrer do desenvolvimento do projeto de policultivo que integra os dois insetos, em uma planta piloto localizada no município de Pilar.

Tendo em vista os desafios tecnológicos do modelo de negócio em questão, por se tratar de uma atividade econômica emergente, com produtos e serviços novos no mercado, esta *startup* enfrentará, em primeiro plano, o desafio da barreira cultural com hipótese de haver certa repulsa ao contato e manejo dos insetos pelos próprios pilarenses. Outro ponto questionável, é quanto a formação de mão-de-obra qualificada para atuar nas atividades das

unidades operacionais, tornando um papel importantemente necessário para o sucesso desta *startup*, a formação desses profissionais qualificados para o bom desempenho das operações da Entomófagi Socioambiental. Logo, esta *startup* tem um papel crucial na sociedade, ao capacitar pessoas interessadas em atuar nas atividades correlatas de cada unidade da planta.

A seguir serão apresentados na tabela 5 e 6, um detalhamento sobre as atividades das unidades operacionais da planta, bem como um levantamento da quantidade de operadores de cada unidade, além da descrição das áreas estratégicas da empresa.

Tabela 5 - Atividades das unidades operacionais da planta

Plano Operacional Entomófagi Socioambiental						
	U-RR	U-CR	U-C	U-F	U-PR	U-AD
Atividades por Área	Coleta/recebimento de resíduos biológicos; Pré-processamento de resíduos biológicos; Tratamento .	Estágio de ovos; Estágio de filhote; Estágio de crescimento larval; Estágio de Pré-pupas; Fase de Pupação.	Monitoramento; Colheita do produto; Fracionamento; Condicionamento (purga ou sanitização) dos produtos colhidos.	Secagem; Fracionamento; Refino. Monitoramento.	Compostagem; monitoramento.	Armazenamento; rotulagem de produtos; Distribuição.
Operadores	6	6	8	6	4	4

Tabela 6 - Departamentalização da Entomófagi Socioambiental

Áreas Estratégicas da Entomófagi Socioambiental		
Áreas Estratégicas	Governança	CEO; CO-CEO;
	Financeiro	Diretor Financeiro (CFO); Contador.
	Jurídico	Diretor jurídico (CLO)
	Projetos	Diretor de Projetos
	Recursos Humanos	Diretor de RH (CHRO)
	Tecnologia da Informação	Diretor de Tecnologia da Informação (CTO)
	Marketing	Diretor de Marketing
	Produto	Diretor de Produto (CPO)

	Operacional	Diretor de Operações (COO)
	Logística	Diretor de Logística
	Comercial	Diretor Comercial

O plano de negócios em questão foi estruturado para enfatizar estratégias, viabilidade econômica e impacto socioambiental, focando nas operações e no modelo de negócio inovador da fazenda vertical de insetos. A decisão de não incluir um levantamento detalhado de materiais se dá pela natureza preliminar deste documento, que busca primeiro estabelecer a fundação conceitual e o potencial de mercado antes de adentrar nas especificidades operacionais. Além disso, a startup está em fase de pesquisa e desenvolvimento, onde a seleção e quantificação de materiais serão determinadas em etapas subsequentes, conforme o projeto evolui e se adapta às descobertas e oportunidades que surgem durante o processo de implementação.

11 PLANO FINANCEIRO

Inicialmente, o investimento total de recursos para que a empresa comece a funcionar, provém de fonte de recursos próprio dos sócios para aplicações, como abertura da empresa, registro da marca, pagamento de contador e assessoria jurídica. Além disso, contaremos com recursos provenientes de subvenção da prefeitura de Pilar, através do **Programa Inova Pilar Expert**, para a concepção do negócio. De início, os valores necessários que os sócios deverão desembolsar para o *start* do negócio, seguiu parâmetros de preços do mercado, encontrados em fontes da *internet*, cujos valores estão descritos na Tabela 8.

Tabela 7 - Investimento inicial de aporte pelos sócios

Investimento inicial	
Item	Valor (\$)
Abertura da empresa	1.500,00
Contador	1.320,00
Assessoria Jurídica	1.500,00
Registro da marca	355,00
Investimento Total	4.462,00

Vale frisar que, as despesas com contador e assessoria jurídica destacados na tabela acima, são cobradas mensalmente. É importante ressaltar também que, por se tratar de uma ME constituída por três sócios, assim configurando-se como Ltda., a obrigatoriedade de se contratar um contador é inquestionável e necessária para o cumprimento das obrigações legais. Por outro lado, a assessoria jurídica é opcional, no entanto, a partir do momento que a empresa lida com contratos, responsabilidade jurídica e outras questões congêneres, torna-se indispensável o papel do jurídico nas atividades da empresa.

No plano financeiro, a exclusão do levantamento de materiais é uma decisão estratégica que permite uma maior flexibilidade e adaptabilidade às flutuações do mercado e inovações tecnológicas. Isso se alinha com a abordagem ágil da *startup*, que prioriza a validação do modelo de negócio e a análise de viabilidade antes de comprometer recursos significativos. Além disso, a natureza inovadora do projeto requer uma fase exploratória inicial para estabelecer parcerias e fontes de financiamento, o que influenciará diretamente a

aquisição de materiais e a estrutura de custos subsequentes. O plano financeiro não se propõe a apresentar projeções e estimativas de custos e investimentos, concentrando-se somente no apontamento do investimento inicial.

12 AVALIAÇÃO GLOBAL

A Entomófagi Socioambiental é uma empresa ainda em estágio de ideação, cujo CNPJ encontra-se recentemente ativo, mas seus produtos e serviços não foram lançados no mercado, estando em fase de desenvolvimento de suas tecnologias. Esta *startup*, por meio do programa **Inova Pilar Expert**, tem a oportunidade de adentrar como pioneira na pecuária de insetos em Alagoas (já que apresenta-se como atividade ainda não explorada), entregando ao estado um novo setor com potencial de economia circular para a cadeia produtiva agropecuária alagoana, mostrando-se também como uma vertente pertencente a bioeconomia, uma vez que se utiliza de novas tecnologias com propósitos de criar produtos e serviços mais sustentáveis.

Na primeira fase, será realizada a validação da solução, que terá prazo de início após aprovação pelo comitê de ética, abertura da empresa para recebimento do aporte financeiro de subvenção do programa. Nesta fase, a *startup* tem o objetivo de buscar difundir sua tecnologia e capacitar pessoas na atividade proposta para atuar como entomocultores e recicladores de resíduos

12.1 Diretrizes Estratégicas (Plano de Ação)

Estágio 1 - Validação do modelo de negócio

- Realização da Prova de Conceito (PoC) para validar os produtos/serviços da *startup* durante o prazo vigente do Programa Inova Pilar *Expert* no município de Pilar;
- Capacitação e certificação de pessoas da comunidade do município para as atividades de Entomocutura;
- Fomentar a formação de cooperativas parceiras para a criação de um novo Arranjo Produtivo Local (APL) em Entomocutura no estado de Alagoas;
- Promoção de atividades de conscientização de resíduos orgânicos pela comunidade local envolvidos nas atividades;
- Desenvolvimento de produtos;
- Formar mão-de-obra qualificada nas atividades da empresa, após a realização da Prova de Conceito (PoC), gerando emprego e renda para a comunidade de Pilar/Al;

REFERÊNCIAS

- ABINPET. **Site do Abinpet**. Mercado Pet Brasil 2024. 2024. Disponível em: https://abinpet.org.br/wp-content/uploads/2024/03/abinpet_folder_dados_mercado_2024_draft2_web.pdf. Acesso em: 11 mar. 2024.
- ABRA. Anuário ABRA 2021: Setor de reciclagem animal. **Anuário ABRA**, 2021. Disponível em: www.abra.ind.br/anuario2021. Acesso em: 14 mai. 2023.
- ALAGOAS AMBIENTAL. **Site da Alagoas Ambiental**. Página inicial da empresa, 2023. Disponível em: <https://www.alagoasambiental.com.br/>. Acesso em: 01 out. 2023.
- AHUJA, Kunal; MALKANI, Tushar. Tamanho do mercado Animal Feed Insect Proteins - Por Tipo de Inseto (Mosca do Soldado Negro, Mosca Doméstica, Grilos, Larvas, Besouros, Lagartas, Gafanhoto, Gafanhotos, Abelhas, Vespas e Formigas, Insetos de Escala e Insetos Verdadeiros), Pecuária e Previsão Global, 2022 - 2030. **Global Market Insights**, p. 1-200, 2022. Disponível em: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/animal-feed-insect-proteins-market>. Acesso em: 28 out. 2023.
- AUGUSTO, D. B.; ALEM, D.; TOSO, E. A. V. Planejamento agregado na indústria de nutrição animal sob incertezas. **Production**, v. 26, n. 1, p. 12-27, 2016. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.151913>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- ALMEIDA, H. Nutrição Animal: Safra recorde de grãos ajuda a reduzir custos enquanto demanda mantém crescimento. **Revista Química e Derivados**, 2023. Disponível em: <https://www.quimica.com.br/?r3d=quimica-e-derivados-edicao-no-643>. Acesso em 13 mai. 2023.
- BARRAGÁN-FONSECA, K.; NURFIKARI, A.; VAN DE ZANDE, E.M.; WANTULLA, M.; VAN LOON, J.J.A.; DE BOER, W.; DICKE, M. Insect frass and exuviae to promote plant growth and health. **Trends in Plant Science**, v.27, n.7, jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.01.007>. Acesso em: 11 mar. 2024.
- BEDNAROVA, Martina; BORKOVCOVA, Marie; MICEK, Jiri; ROP, Otakar. Edible insects - Species suitable for entomophagy under condition of Czech Republic. **Acta Universitatis Agriculurae et Silvicultuae Mendelianae Brunensis**, v. 61, p. 587-593, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201361030587>. Acesso em: 08 out. 2023.
- BLACK, J. L. Challenges to adoption of nutritional knowledge in the animal industries. **Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism**, v. 8, pp. 62-63, 2017. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/319126800_Challenges_to_adoption_of_nutritional_knowledge_in_the_animal_industries. Acesso em: 05 abr. 2023.

CABRAL, Tércila. O GreenEnergy conta com tecnologia 100% nacional e utiliza patentes geradas em laboratório de Alagoas para aumentar sua eficiência. **FAPEAL**, 2021. Disponível em: <https://www.fapeal.br/2021/08/reversus-ambiental/>. Acesso em: 02 out. 2023.

CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) 2023. PIB do Agronegócio 2022. **CNA**. Disponível em: [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIB-DO-AGRONEGOCIO-2022.17MAR2023\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIB-DO-AGRONEGOCIO-2022.17MAR2023(1).pdf). Acesso em 08 mai. 2023.

Brasil dá os primeiros passos no mercado de insetos comestíveis. **Ciclovivo**, 2021.

Disponível em:

<https://ciclovivo.com.br/vida-sustentavel/alimentacao/brasil-da-os-primeiros-passos-no-mercado-de-insetos-comestiveis/>. Acesso em: 01 out. 2023.

CNN BRASIL. **Site do CNN BRASIL**. Importação de fertilizantes pelo Brasil aumenta 440% de 1998 a 2021. 2022. Disponível em:

<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/importacao-de-fertilizantes-pelo-brasil-aumenta-440-de-1998-a-2021/>. Acesso em 02 Out. 2023.

COFFEY, D.; DAWSON, K.; FERKET, P.; CONNOLLY, A. Review of the feed industry from a historical perspective and implications for its future. **Journal of Applied Animal Nutrition**, v. 4, pp. 1-11, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1017/jan.2015.11>. Acesso em 01 mai. 2023.

COSTA, Diego. Insetos na nutrição animal: regulamentação e mercado. **NutriNews Brasil**, 2021. Disponível em:

<https://nutrinews.com/pt-br/download/1121-insetos-nutrinewsBrasil-1.pdf>. Acesso em 28 set. 2023.

COSTA, J. M.; MURTA, D. de M.; MAGALHÃES T. O. N. L.. Manual de Boas Práticas na Produção, Processamento e Utilização de Insetos na Alimentação Animal. **DGAV**, 2018.

Disponível em:

https://www.entogreen.com/wp-content/uploads/2021/03/manual_boas_praticas.pdf. Acesso em 20 mai. 2023.

COSTA NETO, Eraldo Medeiros. Antropoentomofagia Insetos na Alimentação Humana. Feira de Santana: **Editora UEFS**, 2011. Disponível em:

http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN_48/398BSEA48BibliotecaAntropoentomofagia.pdf. Acesso em: 08 out. 2023.

CONSTANTE, Motte; RIOS, Alfredo; LEFEBVRE, Thomas; DO, Hong; HENRIQUE, Morgane; JINTASATAPORN, Orapint. Replacing Fish Meal with Defatted Insect Meal (Yellow Mealworm *Tenebrio molitor*) Improves the Growth and Immunity of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). **Animais**, p. 1-17, 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.3390/ani9050258>. Acesso em: 23 out. 2023.

DIENER, S.; SOLANO, N. M. S.; GUTIÉRREZ, F. R.; ZURBRUGG, C.; TOCKNER, K.. Biological Treatment of Municipal Organic Waste using Black Soldier Fly Larvae. **Waste Biomass Valor**, p. 357–363, 2011. Doi: 10.1007/s12649-011-9079-1. Acesso em: 05 mai. 2023.

DORTMANS, B.; DIENER, S; EGGER, J.; ZURBRUGG, C.. Black Soldier Fly Biowaste Processing - Um Guia Passo-a-Passo, 2ª Edição. **Eawag**, Ed-2, p.1-138, 2021. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/353923113_Black_Soldier_Fly_Biowaste_Processing_-_A_Step-by-Step_Guide_2nd_Edition. Acesso em 05 abr. 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Site do Ellen MacArthur Foundation**. Descubra centenas de startups de economia circular com nosso novo banco de dados. 2023. Disponível em:

<https://ellenmacarthurfoundation.org/news/discover-hundreds-of-circular-economy-startups-with-our-new-database>. Acesso em: 21 mai 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Uma economia circular no Brasil: Uma abordagem exploratória inicial. **CE100 Brasil**, 2017. Disponível em:

https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/Uma-Economia-Circular-no-Brasil_Uma-Exploracao-Inicial.pdf. Acesso em: 21 mai. 2023.

ENGEPESCA. **Site do Engepesca**. Monocultivo e policultivo: entenda as diferenças da criação de peixes. 2023. Disponível em:

<https://engepesca.com.br/post/monocultivo-e-policultivo-entenda-as-diferencas-da-criacao-de-peixes>. Acesso em: 09 mar. 2024.

FAO. How to Feed the World in 2050. **FAO**, 2009. Disponível em:

https://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf. Acesso em: 25 mai. 2023.

FAO. The contribution of insects to food security, livelihoods and the environment. **FAO**, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3264e.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2023.

FAO. **Site da Nações Unidas Brasil**. FAO: Se o atual ritmo de consumo continuar, em 2050 mundo precisará de 60% mais alimentos e 40% mais água. 2015. Disponível em:

<https://brasil.un.org/pt-br/68525-fao-se-o-atual-ritmo-de-consumo-continuar-em-2050-mundo-precisar%C3%A1-de-60-mais-alimentos-e-40#:~:text=Se%20o%20atual%20ritmo%20de%20consumo%20continuar%2C%20em%202050%20ser%C3%A1,40%25%20a%20mais%20de%20%C3%A1gua>. Acesso em: 25 mai. 2023.

FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. **Rome**, FAO. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc0461en>. Acesso em: 23 jul. 2023.

FERGUSON, James D. Food Residue, Loss and Waste as Animal Feed. In: **Encyclopedia of Renewable and Sustainable Materials**. Amsterdam: Elsevier, p. 395-407, 2019. Doi: 10.1016/B978-0-12-803581-8.11169-5. Acesso em: 27 mar. 2023.

FERREIRA, Telmo. Tenébrio o manjar dos Deuses. **Pássaros do Telmo**, 2012. Disponível em: <http://passarosdotelmo.blogspot.com/2012/04/tenebrio-o-manjar-dos-deuses.html>. Acesso em: 05 out. 2023.

FONTES, V. T. Coeficiente de digestibilidade de farinha de insetos na alimentação de alevinos de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). **UFLA**, p. 1-62, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/29008>. Acesso em: 06 abr. 2023.

FOWLES, Trevor M.; NANSEN, Christian. Insect-Based Bioconversion: Value from Food Waste. In: **Food Waste Management**, p. 321-346, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-20561-4_12. Acesso em: 11 mar. 2024.

GASCO, L.; BIANCAROSA, I.; LILAND, N. S. From waste to feed: a review of recent knowledge on insects as producers of protein and fat for animal feeds. **Green and Sustainable Chemistry**, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2020.03.003>. Acesso em: 05 de abr. 2023.

GASCO, L.; FINKE, M.; VAN HUIS, A. Can diets containing insects promote animal health?. **Journal of Insects as Food and Feed**, v.4, p.1-4, 2018. Doi: 10.3920/JIFF2018.x001. Acesso em: 05 de abr. de 2023.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N. M.; HULTINK, E. J. The Circular Economy – A new sustainability paradigm?. **Journal of Cleaner Production**, n. 143, p. 757-768, 2017. Doi:10.1016/j.jclepro.2016.12.048. Acesso em: 13 mai. 2023.

GUIA ANIMAL. **Site do Guia Animal**. Tenébrio: características, como criar, alimentação e mais. 2021. Disponível em: <https://guiaanimal.net/articles/1291>. Acesso em: 04 de ago. de 2023.

IFIF. **Site do IFIF**. A indústria global de rações. 2023. Disponível em: <https://ifif.org/global-feed/industry/>. Acesso em 29 mar. 2023.

KAYA *et. al.* Global population genetic structure and demographic trajectories of the black soldier fly, *Hermetia illucens*. **BMC Biology**, p. 1-22, 2021. Disponível em:

<https://bmcbiol.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12915-021-01029-w.pdf>. Acesso em: 04 de ago. de 2023.

KUFFEL, Fernando J. M.. Projeto de uma indústria de ração animal baseada no processamento de cereais. 2020. Monografia (Graduação em Engenharia Química) – Universidade do Vale do Taquari - **Univates**, Lajeado, 04 dez. 2020. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/10737/3068>. Acesso em: 16 mar. 2023.

LINO, Beatriz Maria Rodrigues; OLIVEIRA, Caroline Pirajá de.. Utilização de larvas de tenébrio (*Tenebrio molitor* L.) como alternativa para alimentação humana. Revista FAIT, n.2, p. 1-6, 2020. Disponível em:

http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/J7VSz7fj4Mm7v2J_2021-6-8-19-35-53.pdf. Acesso em: 03 out. 2023.

LINS JR, Juracy Caldeira; FONTANA, Luisa; PEDERIVA, Kamila. Desenvolvimento de larvas de *Tenebrio Molitor* L. em diferentes dietas visando a produção de insetos para consumo humano. **Connection Line**, n.18, p. 93-101, 2018.

Doi:10.18312/connectionline.v0i18.822. Acesso em: 01 Out. 2023.

MAPA. **Site do MAPA**. Lista de estabelecimentos fabricantes, importadores e/ou fracionadores de produtos para alimentação animal registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/ListadeEstabelecimentosCPA.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2023.

MEDEIROS, Francisco. Anuário 2023 Peixe BR da piscicultura: A força do peixe brasileiro. **Peixe BR**, p. 4-126, 2023. Disponível em:

https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-03/anuariopeixebr2023.pdf. Acesso em: 07 out. 2023.

MEDRADO, Moacir José Sales. Policultivo: ferramenta para o desenvolvimento sustentável do cerrado. 2018. **Apresentação do Powerpoint**. Disponível em:

https://ead.senar.org.br/wp-content/uploads/capacitacoes_conteudos/bioma_cerrado/CURSO_3/AULA_9_POLICULTIVO.pdf. Acesso em: 09 mar. 2024.

MERTICULOUS RESEARCH. **Site da Merticulous Reasearch**. O mercado de insetos comestíveis vale US\$9,60 bilhões até 2030. 2022. Disponível em:

<https://www.meticulousresearch.com/pressrelease/184/edible-insects-market-2030>. Acesso em: 02 jul. 2023.

MWANIKI, Z.; NEIJAT, M.; KIARIE, E. Egg production and quality responses of adding up to 7.5% defatted black soldier fly larvae meal in a corn–soybean meal diet fed to Shaver White Leghorns from wk 19 to 27 of age. **Poultry science**, v. 97, p.2829-2835, 2018.

Disponível em: <https://doi.org/10.3382/ps/pey118>. Acesso em: 12 out. 2023.

MORDOR INTELLIGENCE. **Site da Mordor Intelligence**. Mercado de ração para insetos - crescimento, tendências e previsões (2023 – 2028). 2022. Disponível em:

<https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/insect-feed-market>. Acesso em: 02 jul. 2023.

NATURALLE. **Site da Naturalle**. Website da empresa. 2023. Disponível em:

<https://naturalleresiduos.com.br/>. Acesso em 01 out. 2023.

NUTRINEWS BRASIL. **Site da NutriNews Brasil**. UFPE investe em biofábrica de mosca soldado negra para alimentação animal. 2023. Disponível em:

<https://nutrinews.com/pt-br/ufpe-investe-em-biofabrica-de-mosca-soldado-negra-para-alimentacao-animal/>. Acesso em: 01 ago. 2023.

POTRICH, T. D. et al.. Metodologia de criação de *Tenebrio molitor* em laboratório para obtenção de larvas. **Embrapa**, 2007. Disponível em:

http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do82.pdf. Acesso em: 01 Out. 2023.

RABOBANK. No Longer Crawling: Insect Protein to Come of Age in the 2020s. Disponível em:

https://insectfeed.nl/wp-content/uploads/2021/03/Rabobank_No-Longer-CrawlingInsect-Protein-to-Come-of-Age-in-the-2020s_Feb2021-1.pdf. Acesso em: 13 mai. 2023.

RAEBURN, Alícia. Análise SWOT/FOFA: o que é e como usá-la (com exemplos). **Asana**, 28 nov. de 2022. Disponível em: <https://asana.com/pt/resources/swot-analysis>. Acesso em: 11 out. 2023.

SCHNEIDER, C. B.; FIGUEIREDO, M.; CESARO, E.; MARCATO, S. M.. Gestão de fábrica de ração animal no Brasil: revisão de literatura. **Revista Nutritime**, Vol. 16, n. 03, p. 8470-8476, 2019. Disponível em:

<https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-492.pdf>. Acesso em: 04 out. 2023.

SEBRAE. POC (proof of concept): o que é e por que é importante para softwares. **Inovação Sebrae Minas**, 2018. Disponível em:

<https://inovacaosebraeminas.com.br/poc-proof-of-concept/>. Acesso em: 11 out. 2023.

SENAI. **Site do Senai**. Prefeitura e Senai lançam programa Inova Pilar Expert. 2023.

Disponível em: <https://al.senai.br/prefeitura-e-senai-lancam-programa-inova-pilar-expert/>.

Acesso em: 04 out. 2023.

SHEPPARD, D. C.; NEWTON G. L. THOMPSON, S. A.; SAVAGE, Stan; A value added manure management system using the black soldier fly*. **Bioresource Technology**, v.50, p.275-279, 1994. Doi: [https://doi.org/10.1016/0960-8524\(94\)90102-3](https://doi.org/10.1016/0960-8524(94)90102-3). Acesso em: 17 mai. 2023.

SURENDRA, K. C.; SAWATDEENARUNAT, C.; SHRESTHA, S.; SUNG, S.; KHANAL, S. K.; Anaerobic Digestion-Based Biorefinery for Bioenergy and Biobased Products. **Ind. Biotechnology**, v.11, n.2, p.103-112, 2015. DOI: 10.1089/ind.2015.0001. Acesso em: 17 mai. 2023.

SURENDRA, K. C.; OLIVER, R.; TOMBERLIN, J. K.; JHA, R.; KHANAL, S. K..

Bioconversion of organic wastes into biodiesel and animal feed via insect farming.

Renewable Energy, p. 197-206, 2016. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2016.03.022>. Acesso em: 17 mai. 2023.

TANGA, C.M.; BEESIGAMUKAMA, D.; KASSIE, M.; EGONYU, P.J.; GHEMOH, C.J.; NKOBIA, K.; SUBRAMANIAN, S.; ANYEGA, A.O.; EKESI, S. Performance of black soldier fly frass fertiliser on maize (*Zea mays* L.) growth, yield, nutritional quality, and economic returns. **Journal of Insects as Food and Feed**, v.8, n.2, p.185-196, 2022.

Disponível em: <https://www.wageningenacademic.com/doi/epdf/10.3920/JIFF2021.0012>.

Acesso em: 10 mar. 2024.

VAN HUIS, A.; VAN ITTERBEECK, J.; KLUNDER, H.; MERTENS, E.; HALLORAN, A.; MUIR, G.; VANTOMME, P. Edible Insects. Future Prospects for Food and Feed Security.

Rome: FAO, 201p., 2013. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e.pdf>. Acesso em 27 mar. 2023.

VAN HUIS, A. Insects as food and feed, a new emerging agricultural sector: a review.

Journal of Insects as Food and Feed, v.6, p.27-44, 2020. Disponível em:

<https://www.wageningenacademic.com/doi/pdf/10.3920/JIFF2019.0017>. Acesso em: 27 mar. 2023.

VILELLA, Lucas de Marques. Busca por fontes alternativas de alimentos. **B. Apamvet**, p. 9-10, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.apamvet.com.br/PDFs/Artigos/120.pdf>.

Acesso em 29 abr. 2023.

VILELLA, Lucas de Marques. Inseto: proteína das próximas décadas. **Animal Business**, 2022. Disponível em:

<https://animalbusiness.com.br/producao-animal/criacao-animal/inseto-proteina-das-proximas-decadas/> . Acesso em: 30 abr. 2023.

WOEBCKEN, Cayo. O que é análise PEST e como aplicá-la no seu negócio?. **Rockcontent**, 7 ago. de 2019. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/analise-pest/>. Acesso em: 11 ago. 2023.

YIN, J.; WANG, K.; YANG, Y.; SHEN, D.; WANG, M.; MO, H.. Improving production of volatile fatty acids from food waste fermentation by hydrothermal pretreatment. **Bioresour. Technol.**, v.171, p. 323-329, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.08.062>. Acesso em: 17 mai. 2023.

YNSECT. **Site da Ynsect**. Ynsect anuncia intenção de expandir projetos de fazenda de insetos nos Estados Unidos. 2022. Disponível em: <https://www.ynsect.com/2022/12/14/ynsect-announces-intent-to-expand-insect-farm-projects-in-the-united-states/>. Acesso em: 13 mai. 2023.

ZANI, Aldo. Boletim informativo do setor dezembro/2018. Sindirações. p. 1-4. 2018. Disponível em:

https://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2018/12/boletim_informativo_do_setor_dezembro_2018_vs_final_port_sindiracoes.pdf. Acesso em: 13 mai. 2023.

ZANI, Ariovaldo. Sindirações divulga a prévia do setor de alimentação animal em 2023.

Feed Food, P. 36, 2023. Disponível em: <https://sindiracoes.org.br/previa-setor-alimentacao-animal-1-trimestre-2023/>. Acesso em: 08 jul. 2023.