



**Universidade de Brasília**  
**Faculdade UnB de Planaltina**

**Amanda de Souza Parente**

**Gestão Ambiental na Agricultura: Estudo de Caso da Fazenda Malunga.**

**Planaltina - DF**

**2025**

**Amanda de Souza Parente**

**Gestão Ambiental na Agricultura: Estudo de Caso da Fazenda Malunga.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Antonio de Almeida Nobre Júnior

**Planaltina - DF**

**2025**

**FICHA CATALOGRÁFICA**

PARENTE, Amanda de Souza.

Gestão Ambiental na Agricultura: Estudo de Caso da Fazenda Malunga.

Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade UnB Planaltina (FUP), Universidade de Brasília (UnB). Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental. Orientador: Antonio de A Nobre Jr.

1. Educação ambiental 2. sustentabilidade 3. orgânicos 4. agrotóxicos 5. olericultura I. Parente, Amanda de Souza II. Gestão Ambiental na Agricultura: Estudo de Caso da Fazenda Malunga.

## **Gestão Ambiental na Agricultura: Estudo de Caso da Fazenda Malunga**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental. Banca Examinadora: Planaltina-DF, (25 de julho de 2025).

---

Prof<sup>o</sup> Dr. Antonio de Almeida Nobre Júnior  
UnB/FUP (Orientador)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Clarissa Melo Lima  
Universidade Estadual de Goiás  
(UEG)  
Membro Externo

---

Prof. Dr. Luiz Felipe Salemi  
UnB/FUP  
Membro Interno

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, que me deu saúde, sabedoria e nunca me deixou desistir ao longo da trajetória acadêmica.

Aos meus pais, Diana e Cláudio, que me deram apoio para eu me dedicar inteiramente aos meus estudos. A todos os meus familiares que sempre torceram por mim.

Agradeço aos donos da Fazenda Malunga, Clevane e Joe Valle, que me permitiram fazer este estudo; e, a todos os trabalhadores que ajudaram, mostrando como eles trabalhavam e explicando todos os processos.

A todos os professores que contribuíram com o meu crescimento, ensinamentos e deram correções. Em especial um agradecimento ao meu orientador, Antonio de A Nobre Jr, que me deu suporte, sempre disposto a me ajudar.

Finalmente, agradeço aos amigos, os técnicos administrativos, colaboradores terceirizados e a todos que ajudaram direta ou indiretamente ao longo da minha vida acadêmica.

## **BIOGRAFIA DA AUTORA**

Meu nome é Amanda, tenho 24 anos. Desde cedo minha mãe prezou muito pela minha alimentação. Ela começou a trabalhar na casa da Clevane, proprietária da Fazenda Malunga, nos anos de 2000. Morávamos no setor de chácara do Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD-DF) onde fica localizada a Fazenda. Nessa época, a Clevane e o Joe (engenheiro florestal, proprietário da Fazenda Malunga e marido da Clevane) começaram a expandir na produção de orgânicos. Minha mãe ao trabalhar com eles pode ter mais conhecimento sobre alimentação saudável e produtos orgânicos e, também, entendimento sobre os problemas dos produtos convencionais que era o nós estávamos acostumados a consumir. Nós mudamos do PAD-DF para a Região Administrativa de Planaltina (DF) quando minha mãe começou a trabalhar nos mercados da Malunga, vendendo os produtos orgânicos. Daí em diante, ela começou a cuidar mais ainda da nossa alimentação, trabalhando para a Fazenda Malunga ganharmos cestas diversificada de hortaliças orgânicas que a empresa disponibilizava para seus funcionários. Minha mãe trabalha até hoje para a Clevane e sua família. Continuamos priorizando a nossa alimentação, consumindo orgânicos. Estamos preocupados com as nossas próximas gerações, com o meio ambiente (solo, biodiversidade) e a qualidade de vida no nosso mundo. Como eu cresci com essa influência ao meu redor, sempre me interessei pelos alimentos e pelo manejo da produção orgânica. Para mim, a produção de alimentos orgânicos é um tema de suma importância; e, sempre que posso, procuro aprender e divulgar informações, dialogar sobre esse conhecimento com as pessoas próximas. Em 2022, comecei a fazer técnico em nutrição, para conhecer mais sobre a importância da alimentação saudável. Trabalhei em eventos fazendo degustação dos produtos orgânicos da Malunga e, também, acompanhei o processo de fabricação dos laticínios; além de ter trabalhado no escritório administrativo da empresa. Então, eu sempre tive e ainda tenho muito contato com a Malunga, que sempre me deu oportunidades de crescimento. Esses fatos foram determinantes para eu escolher o curso de Gestão Ambiental na Faculdade UnB Planaltina - FUP. E, agora na hora de escolher um tema para o meu TCC, creio ser relevante trabalhar com a temática agricultura e meio ambiente, a preocupação da produção de alimentos saudáveis e a conservação do meio ambiente, apresentando alguns aspectos da produção de alimentos orgânicos na Fazenda Malunga. O processo de gestão, o manejo da biodiversidade e do solo, faz com os produtos Malunga sejam livres de transgênicos e produtos químicos sintéticos. Eu acho que os produtos orgânicos são lindos e saborosos!

## RESUMO

O atendimento das necessidades básicas com alimentação é uma preocupação de qualquer agrupamento humano. Hoje, a sociedade experimenta abundância alimentar, embora certa parcela da população encontre-se em situação de risco alimentar. Acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas a alimentos seguros, culturalmente adequados, saudáveis é um dos objetivos do desenvolvimento sustentável explicitados na Agenda 2030. Na sociedade é crescente a preocupação com o meio ambiente e a produção e o consumo de alimentos sustentáveis. Neste contexto, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, Lei nº 10.831/2003, tem um papel fundamental de estímulo à melhoria da sustentabilidade da agricultura e conservação do meio ambiente; portanto, a gestão ambiental das atividades agropecuárias visa a garantir a sustentabilidade da rede produtiva, sendo importante o relato de experiências exitosas de sistemas orgânicos de produção. O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral apresentar a Fazenda Malunga como um estudo caso exitoso de sistema de produção de hortaliças orgânicas em maior escala, no Distrito Federal. Os objetivos específicos são: apresentar um breve histórico sobre a agricultura sustentável; apresentar uma breve história da Fazenda Malunga; e, descrever o processo de inovação tecnológica de reciclagem de resíduos sólidos e a produção de compostos orgânicos na Fazenda Malunga. Os métodos utilizados foram de pesquisas em páginas (*sites*) disponíveis na internet, consultas à legislação, artigos, dissertações e outros documentos; além entrevistas com informantes privilegiados e visitas técnicas de campo durante o período de janeiro a julho de 2025. Desde a década de 1970, intensificaram-se os movimentos ambientais de contraposição ao uso de fertilizantes e agrotóxicos químicos sintéticos e, também, sementes híbridas e transgênicas no processo produtivo. O movimento agroecológico desenvolveu a agricultura orgânica, a partir da experiência social de enfrentamento aos impactos socioambientais da globalização do modelo agrícola da Revolução Verde. Desde 1984, a Fazenda Malunga com extensão total de 150 hectares, pioneira na produção de hortaliças orgânicas no Distrito Federal, hoje produz mais de 35 variedades de hortaliças, além do gado leiteiro e produção de laticínios orgânicos, conta com 220 colaboradores e faturamento anual de R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais). Na Fazenda Malunga, os resíduos orgânicos, como as hortaliças fora do padrão comercial são fornecidos aos animais (rebanho bovino leiteiro) e/ou direcionados para a produção de composto orgânico, como é o caso principalmente dos resíduos da produção de tomates e pimentões em estufas. Ainda, a cama das vacas leiteiras é compostada (*compost barn*); cujo custo da compostagem é de R\$ 126,17 por metro cúbico. A Fazenda Malunga optou pela construção de uma biofábrica para a produção de 30 microrganismos que são utilizados para as compostagens e inoculação nos canteiros de hortaliças. O custo de implantação da biofábrica é de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais). A Fazenda Malunga está alinhada com os princípios da agrobiodiversidade e agroecologia, integrando viabilidade econômica, responsabilidade ambiental e justiça social. Deve-se destacar, ainda, as atividades de educação ambiental com crianças e capacitação de técnicos e produtores sobre agricultura orgânica realizados. Finalmente, dentre os principais desafios para expansão da agricultura orgânica no Brasil destacam-se a necessidade de maior irradiação do conhecimento técnico-científico e a simplificação dos processos de certificação de produtos orgânicos. A Fazenda Malunga destaca-se como uma experiência sustentável de produção de hortaliças orgânicas em larga escala, com importantes contribuições para o conhecimento acadêmico e, também, estímulo à novos empreendimentos visando ao aumento da oferta de alimentos saudáveis para a população e a proteção do meio ambiente.

## ABSTRACT

Meeting basic food needs is a concern for any human group. Today, society experiences food abundance, although a certain portion of the population is at risk of food insecurity. Ending hunger and ensuring everyone's access to safe, culturally appropriate, and healthy food is one of the sustainable development goals outlined in the 2030 Agenda. There is growing concern in society about the environment and the production and consumption of sustainable food. In this context, the Brazilian Policy on Agroecology and Organic Production, Law No. 10.831/2003, plays a fundamental role in encouraging improved agricultural sustainability and environmental conservation. Therefore, environmental management of agricultural activities aims to ensure the sustainability of the production network, making it important to report on successful experiences with organic production systems. This final project aims to present the Malunga Farm as a successful case study of a large-scale organic vegetable production system in the Federal District. The specific objectives are: to present a brief history of sustainable agriculture; to present a brief history of Malunga Farm; and to describe the technological innovation process of solid waste recycling and the production of organic compounds at Malunga Farm. The methods used included research on websites, consultation of legislation, articles, dissertations, and other documents; interviews with privileged informants; and technical field visits from January to July 2025. Since the 1970s, environmental movements opposing the use of synthetic chemical fertilizers and pesticides, as well as hybrid and transgenic seeds in the production process, have intensified. The agroecological movement developed organic agriculture based on the social experience of confronting the socio-environmental impacts of the globalization of the Green Revolution agricultural model. Since 1985, Malunga Farm, with a total area of 150 hectares, is a pioneer in organic vegetable production in the Federal District. Today, it produces over 35 varieties of vegetables, as well as dairy cattle and organic dairy products; has 220 employees and annual revenue of R\$20,000,000.00 (twenty million reais). At Malunga Farm, organic waste, such as vegetables that do not meet commercial standards, is fed to the animals (dairy cattle) and/or used for the production of organic compost, as is the case primarily with waste from tomato and pepper production in greenhouses. Furthermore, dairy cow bedding is composted (compost barn), with a composting cost of R\$126.17 per cubic meter. Malunga Farm opted to build a biofactory to produce 30 microorganisms that are used for composting and inoculating vegetable beds. The biofactory's implementation cost is R\$50,000.00 (fifty thousand reais). Fazenda Malunga is aligned with the principles of agrobiodiversity and agroecology, integrating economic viability, environmental responsibility, and social justice. Also noteworthy are the environmental education activities for children and the training of technicians and producers on organic farming. Finally, among the main challenges for the expansion of organic farming in Brazil are the need for greater dissemination of technical and scientific knowledge and the simplification of organic product certification processes. Fazenda Malunga stands out as a sustainable experiment in large-scale organic vegetable production, with important contributions to academic knowledge and also stimulating new ventures aimed at increasing the supply of healthy food for the population and protecting the environment.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1	Localização da Colônia Agrícola Lamarão, onde está situada a Fazenda Malunga.....	24
Figura 2a	Vista aérea da Colônia Agrícola Lamarão.....	25
Figura 2b	Vista aérea da Fazenda Malunga.....	25
Figura 3	Educação ambiental: crianças na visita guiada.....	27
Figura 4	Leiras em formação sendo irrigadas para atingir umidade ideal.....	31
Figura 5	Prática para perceber o teor de umidade do composto.....	32
Figura 6	Perfil idealizado da temperatura durante o processo de compostagem.....	33
Figura 7	Fluxograma da compostagem na Fazenda Malunga.....	34
Figura 8	Controle de temperatura das leiras com termômetro.....	35
Figura 9	Mecanização para reviragem das leiras de compostagem.....	35
Figura 10	Compostagem pronta com 120 dias, na Fazenda Malunga.....	37
Figura 11	Galpão das vacas leiteiras.....	39
Figura 12	Galinha para controle natural de insetos.....	39
Figura 13	Materiais usados na cama das vacas para fazer <i>compost barn</i> .....	40
Figura 14	Manejo mecanizado da cama das vacas ( <i>compost barn</i> ) .....	41
Figura 15	Fluxograma da cama das vacas usada para compostagem ( <i>compost barn</i> ) na Fazenda Malunga.....	42
Figura 16	Biofábrica de pequeno porte da Fazenda Malunga.....	43
Figura 17	Fluxograma de produção dos microrganismos.....	46
Figura 18	Amostras de microrganismos.....	46
Figura 19	Entrevista com Joe Valle na Fazenda Malunga.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Procedimento de revirada das leiras de compostagem de acordo com o monitoramento de temperatura.....	36
Tabela 2	Custo estimado da cama das vacas usada como <i>compost barn</i> .....	40
Tabela 3	Microrganismos utilizados e custo por aplicação por hectare.....	44

## LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS

- AAO**- Associação de Agricultura Orgânica  
**ABA**- Associação Brasileira de Agroecologia  
**Abio**- Associação de Agricultores Biológicos  
**AGE**- Associação de Agricultura Ecológica  
**ANA**- Articulação Nacional e Agroecologia  
**CMMAD**- Comissão Mundial de Meio Ambiente e do Desenvolvimento  
**COP**- Conferência das Partes  
**CTUR**- Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
**EBAA**- Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa  
**ENAs**- Encontros Nacionais de Agroecologia  
**EPI**- Equipamento de Proteção Individual  
**FAO**- *Food e Agriculture Organization*  
**FM**- Fazenda Malunga  
**IAC**- Instituto Agronômico de Campinas  
**IFOAM** - *International Federation on Organic Agriculture*; Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica  
**IPCC**- *Intergovernmental Painel on Climate Change*; Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas  
**MDL**- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo  
**NCR**- *National Research Council*  
**ODS**- Objetivos do Desenvolvimento Social  
**OMM**- Organização Meteorológica Mundial  
**ONU**- Organização das Nações Unidas  
**PAD-DF**- Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal  
**PANCs**- Plantas Alimentícias não Convencionais  
**PESAGRO RIO**- Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro  
**PIB**- Produto Interno Bruto  
**Pnapo** - Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica  
**PNRS**- Política nacional de Resíduos Sólidos  
**PNUMA**- Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente  
**POP**- Procedimento Padrão Operacional  
**SIPA**- Sistema Integrado de Produção Agroecológica  
**UFRRJ**- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
**UnB**- Universidade de Brasília  
**UNFCCC** - *United Nations Framework Convention on Climate Change*; Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
1.1	Objetivo Geral.....	13
1.1.1	Objetivos específicos.....	13
2	METODOLOGIA.....	14
3	CAMINHOS DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	15
4	HISTÓRIA DA FAZENDA MALUNGA.....	24
5	RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS.....	29
5.1	Compostagem de Resíduos Vegetais.....	30
5.1.1	Compostagem na Fazenda Malunga.....	34
5.2	Compostagem da Cama das Vacas Leiteiras ( <i>compost barn</i> ) .....	37
5.2.1	Composto da cama das vacas ( <i>compost barn</i> ) na Fazenda Malunga.....	38
5.3	Biofábrica.....	42
6	ENTREVISTA COM JOE VALLE, PROPRIETÁRIO DA FAZENDA MALUNGA.....	47
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

# 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a agricultura tem enfrentado crescentes desafios relacionados às necessidades de aumento da produção de alimentos e outros produtos agropecuários, degradação socioambiental e mudanças climáticas.

As críticas ao modelo atual de produção agropecuária, baseado no pacote tecnológico da Revolução Verde, direcionado principalmente para a produção de mercadorias (*commodities*) agropecuárias para o mercado externo, com a utilização de sementes híbridas e transgênicos em monoculturas, aplicação excessiva de insumos químicos sintéticos, principalmente agrotóxicos, considerando os impactos negativos sobre o meio ambiente e a saúde humana, torna urgente a busca por modelos de produção que conciliem a eficiência produtiva com a preservação dos recursos naturais (Silva, 1982; Moreira, 2000).

Na sociedade é crescente a preocupação com o meio ambiente e a produção e o consumo de alimentos sustentáveis. Estudos sobre sistemas de produção de matérias primas agropecuárias baseados nos princípios da agrobiodiversidade, agroecologia e tecnologias para sistemas orgânicos de produção ou em transição agroecológica informam sobre os seus benefícios ambientais, sociais e econômicos (Embrapa, 2024a)<sup>1</sup>.

Neste contexto, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Pnapo, Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, tem um papel fundamental de estímulo à melhoria da sustentabilidade da agricultura e conservação do meio ambiente. De acordo com a Lei da Agricultura Orgânica (Lei nº 10.831/2003):

Art. 1º Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele que se adotam técnicas específicas, mediante otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tem por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação de uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (grifo nosso) (Brasil, 2003).

---

<sup>1</sup> Com destaque as pesquisas desenvolvidas na Fazendinha Agroecológica da Embrapa em Seropédica - RJ

O conceito de sistema orgânico de produção agropecuária e industrial abrange diversos estilos de agricultura, como os denominados: ecológico, biodinâmico, natural, regenerativo, biológico, agroecológicos, permacultura, processo extrativista sustentável e outros agroecossistemas não prejudiciais ao ecossistema local

A gestão ambiental das atividades agropecuárias surge, portanto, como uma estratégia fundamental para promover boas práticas agrícolas, mais responsáveis e conscientes, garantindo a sustentabilidade da rede produtiva, sendo importante o relato de experiências exitosas de sistemas orgânicos de produção.

O presente trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral apresentar a Fazenda Malunga como um estudo caso exitoso de sistema de produção de hortaliças orgânicas em maior escala, no Distrito Federal.

Os objetivos específicos são:

- Apresentar um breve histórico sobre a agricultura sustentável;
- Apresentar uma breve história da Fazenda Malunga;
- Descrever o processo de inovação tecnológica de reciclagem de resíduos sólidos e a produção de compostos orgânicos na Fazenda Malunga.

Dentre os 17 “Objetivos do Desenvolvimento Sustentável” da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), este trabalho dialoga mais diretamente com o ODS 2 - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

Mas também está alinhada com os:

ODS 1 - Erradicação da pobreza – Contribuindo de forma ao destacar práticas sustentáveis na agricultura que geram empregos no campo;

ODS 3 – Saúde e Bem-Estar – Com a produção orgânica favorece uma alimentação mais saudável para os consumidores e um ambiente de trabalho mais seguro para quem planta;

ODS 4 - Educação de qualidade – Com a promoção de educação ambiental e da consciência sobre as práticas agrícolas sustentáveis presente no estudo. Com a capacitação de trabalhadores rurais, o acesso ao conhecimento técnico e o estímulo a formação em agroecologia;

ODS 7 – Energia acessível e limpa – Investimento em fontes renováveis e mais limpas de energia, com destaque na implementação de sistema de energia solar;

ODS 10 - Redução das desigualdades – Ainda que de forma indireta, o incentivo à agroecologia e a agricultura familiar representa um caminho para reduzir desigualdade sociais e econômicas no meio rural. Propondo a gestão ambiental mais inclusiva e sustentável;

ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis - Sendo um exemplo de comunidade produtiva rural que aplica soluções sustentáveis na prática, promovendo um modelo de desenvolvimento que pode ser replicado;

ODS 12 – Consumo e produção responsável - A compostagem, a não utilização de agrotóxicos e o reaproveitamento de resíduos que tornam a produção mais sustentável e responsável. Do plantio ao consumo;

Na seção 2, apresentam-se os procedimentos metodológicos. Na seção 3, faz-se um breve histórico sobre a agricultura sustentável, intitulado de Caminhos da Agricultura Sustentável. Na seção 4, apresenta-se uma breve história sobre a Fazenda Malunga. Possível. Na seção 5, apresentam-se aspectos inovadores sobre a reciclagem de resíduos sólidos orgânicos, com destaque o sistema de produção de compostos orgânicos na Fazenda Malunga. Na seção 6, apresenta-se uma entrevista com o Joe Vale, relatando aspectos fundamentais da experiência da produção de hortaliças orgânicas na Fazenda Malunga. Na seção 7, faz-se as considerações finais.

## 2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dos temas históricos e os referenciais teóricos foram feitas pesquisas em páginas (*sites*) disponíveis na internet, consultados a legislação, artigos, dissertações e outros documentos no google acadêmico e na biblioteca digital da UnB.

A pesquisa caracteriza-se como exploratória e qualitativa, pois busca compreender de maneira global o processo histórico de desenvolvimento dos sistemas orgânicos da produção de hortaliças e as práticas inovadoras de compostagem na Fazenda Malunga, embora alguns dados quantitativos sejam relatados como resultados da pesquisa.

Os procedimentos para investigar o processo de inovação tecnológica de compostagem na Fazenda Malunga foram realizar diversas visitas técnicas de campo durante o período de janeiro a julho de 2025.

Nessas oportunidades, foram realizadas entrevistas com informantes privilegiados, como os proprietários Joe e Clevane Valle, além de outros colaboradores, sobre todos os temas abordados neste trabalho.

### 3 CAMINHOS DA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Desde o seu surgimento sobre a terra, o *Homo Sapiens* se vê às voltas com os problemas ligados a alimentação. As atividades de obtenção, preparação e armazenamento de alimentos sempre estiveram ligadas ao atendimento das necessidades mais básicas de qualquer agrupamento humano. Hoje, a abundância alimentar é experimentada por algumas sociedades, embora para uma grande parcela da população mundial a busca por comida é uma preocupação cotidiana; além disso, dietas inadequadas e sedentarismo, entre outros motivos, têm acarretado situações de má-nutrição (Batalha, 2021).

O relatório da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre “O Estado de Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo” ressalta o imenso desafio dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), particularmente sobre atingir a meta do Fome Zero até 2030, conforme o ODS 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

Cerca de 2,33 bilhões de indivíduos enfrentaram insegurança alimentar grave ou moderada no mundo; entre esses, cerca de 733 milhões de pessoas passaram fome (insegurança grave), ficando sem comida por um dia inteiro ou mais, o equivalente a uma (1) em cada 11 pessoas (ONU, 2024)<sup>2</sup>; portanto, considerando a população mundial de 8 bilhões, aproximadamente 30% da população mundial encontrava-se em risco alimentar (insegurança grave e moderada) em 2023.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2004), dentre as metas do ODS 2 podemos destacar as metas 2.1 e 2.4, respectivamente:

Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo criança e idosos, a alimentos seguros, culturalmente adequados, saudáveis e suficientes durante todo o ano (IPEA, 2004, p.7).

Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do sol (IPEA, 2024, p. 12)..

---

<sup>2</sup> ONU: Níveis de fome seguem persistentemente altos por três anos consecutivos, enquanto as crises globais se aprofundam.

De modo geral, os conceitos de sustentabilidade na agricultura ou definições de agricultura sustentável são numerosos, e não existe um consenso global. Mas, pode dizer que as definições expressam a necessidade de se estabelecer um padrão tecnológico e institucional de produção e consumo dos produtos agropecuários que utilize de forma mais racional os recursos naturais e que se mantenha no longo prazo.

As definições elaboradas pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (*Food e Agriculture Organization - FAO*) e NCR (*National Research Council*) são, todavia, as mais aceitas internacionalmente (Kamiyama, 2014):

A agricultura sustentável não constitui algum conjunto de práticas especiais, mas sim um objetivo: alcançar um sistema produtivo de alimento e fibras que: aumente a produtividade dos recursos naturais e dos sistemas agrícolas, permitindo que os produtores respondam aos níveis de demanda engendrados pelo crescimento populacional e pelo desenvolvimento econômico; produza alimentos saudáveis, integrais e nutritivos que permitam o bem-estar humano; garanta uma renda líquida suficiente para que os agricultores tenham um nível de vida aceitável e possam investir no aumento da produtividade do solo, da água e de outros recursos; e corresponda às normas e expectativas da comunidade (NCR, 1989 *apud* KAMIYAMA, 2014, p.20).

Agricultura sustentável é o manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação tecnológica e institucional, de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (agricultura, exploração florestal e pesca) resulta na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável (FAO, 1999 *apud* Kamiyama, 2014, p.20).

À medida que a população aumenta, a urbanização se intensifica e a renda cresce, o setor agrícola sofre maior pressão para atender a demanda por alimentos e, em consequência, aumenta a demanda por recursos naturais. Atualmente, o setor enfrenta os desafios de se adaptar aos efeitos das mudanças climáticas, reduzir as emissões de gases de efeito estufa, produzir com mais qualidade e com menos impactos socioambientais negativos, além de preservar os recursos naturais. Ademais, é necessário desenvolver e implementar políticas que promovam a produção agrícola, local e global, para um caminho mais sustentável. Isto será fundamental para vermos o mundo livre da fome e da desnutrição até 2030 (ONU, 2018).

Agricultura e meio ambiente devem caminhar juntos. Então, a produção agropecuária (serviços ambientais) que depende do meio ambiente (serviços ecossistêmicos) precisa ser praticada

com critérios de sustentabilidade. Agricultura sustentável e conservação ambiental tornam-se, portanto, uma temática que merece destaque na agenda ambiental, envolvendo fatores tais como a conservação do solo, das águas e dos recursos genéticos animais e vegetais, por meio do uso de técnicas apropriadas, economicamente viáveis e socialmente aceitáveis.

No Brasil, a expansão da agropecuária e as novas exigências do mercado consumidor por uma produção mais sustentável têm direcionado as cadeias produtivas para o aprimoramento do desempenho econômico, ambiental e social. Essa transformação é quase uma metamorfose que passa de uma produção extensiva para sistemas agrícolas mais sustentáveis, seguindo os requisitos da legislação ambiental vigente e sem a perda de novas áreas naturais (Embrapa, 2024<sub>b</sub>).

O modelo agrícola dominante de produção e consumo que vem sendo praticado desde as últimas décadas do século XX, a partir da Revolução Verde, chamado de modelo de agricultura convencional, caracteriza-se principalmente pelo melhoramento genético industrial das plantas, com o uso de sementes híbridas e transgênicas, associado a ocupação de grandes áreas com monoculturas (distanciamento da produção vegetal e a produção animal), uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes e agrotóxicos), altos investimentos em máquinas agrícolas e sistemas de irrigação.

A Revolução Verde tem seus méritos, como o aumento da produção e produtividade das atividades agropecuárias, principalmente *commodities agrícolas*; inserção de novas regiões econômicas à dinâmica do mercado; aumento do produto interno bruto (PIB do agronegócio), dentre outros benefícios; porém, apresenta resultados socioambientais negativos, tais como os desmatamentos (legais e ilegais) para implantação extensiva de monoculturas (principalmente pastagens); perdas de biodiversidade e agrobiodiversidade (erosão genética); erosão, acidificação, salinização e compactação dos solos; uso inadequado de agroquímicos contaminando a água, solos, ar, alimentos; intoxicação de agricultores, trabalhadores rurais e consumidores devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos; aparecimento de novas pragas e surgimento de pragas resistentes; concentração de terras e renda; exclusão social; êxodo rural, dentre outros (Ehlers, 1999).

As críticas ao modelo de produção convencional da Revolução Verde surgiu, com grande repercussão, com a publicação, em 1962, do livro “Primavera Silenciosa”, da cientista e escritora Rachel Carson, nos EUA, que mostrou a vulnerabilidade do ambiente à ação humana e o impacto negativo do uso de agrotóxicos com a contaminação da cadeia alimentar (o inseticida DDT, sigla de Dicloro-Difenil-Tricloroetano, é um produto se acumula nos tecidos gordurosos do homem e dos animais, com sérios riscos à saúde e ao meio ambiente). Carson questiona a confiança cega da humanidade no progresso tecnológico, tornando-se uma das maiores referências para o movimento ambientalista, contribuindo para o aumento da conscientização da população sobre o perigo no uso

dos pesticidas químicos sintéticos, a necessidade de respeitar o ecossistema em que vivemos para proteger a saúde humana e o meio ambiente (ONU, 2020).

Em 1972 foi publicado o Relatório do Clube de Roma – “Os Limites do Crescimento” – que alerta sobre a impossibilidade do crescimento econômico infinito com recursos naturais finitos, a ameaça da degradação das matérias-primas e da energia caso o padrão de produção e consumo dos países desenvolvidos fosse universalizado. Neste mesmo ano de 1972, na Conferência de Estocolmo, primeiro evento organizado pela ONU para discutir questões ambientais de maneira global, amplia-se o conceito de degradação ambiental, antes entendida apenas como poluição industrial, estendendo também para a agricultura.

Em 1987, Relatório Brundtland intitulado de “Nosso Futuro Comum”, da Comissão Mundial de Meio Ambiente e do Desenvolvimento CMMAD, apresenta uma definição do conceito de Desenvolvimento Sustentável para encarar a crise ecológica dos diversos setores, inclusive a agricultura.

O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades. [...] Muitos de nós vivemos além dos recursos ecológicos, por exemplo, em nossos padrões de consumo de energia. No mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivo. [...] Na sua essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, o direcionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão em harmonia e reforçam o atual e futuro potencial para satisfazer as aspirações e necessidades humanas (ONU, 2020).

Em 1988, a ONU Meio Ambiente (então PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e a Organização Meteorológica Mundial (OMM) se uniram para criar o Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas (IPCC, em inglês, *Intergovernmental Panel on Climate Change*) que se tornou a fonte proeminente para a informações científicas relacionadas às mudanças climáticas, cujo principal instrumento internacional é a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC - em inglês, *United Nations Framework Convention on Climate Change*) que tem o objetivo de estabilizar as concentrações dos gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência humana perigosa no sistema climático, que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, assegurando que a produção de alimentos não seja ameaçada e permitir o desenvolvimento econômico sustentável (ONU, 2020).

Com frequência de ocorrência anual, a primeira Conferência das Partes (COP 1) ocorreu em Berlim em 1995, quando foi firmado o Mandato de Berlim, no qual os países (do Anexo I) assumiram maiores compromissos com a estabilização da concentração de gases de efeito estufa (GEE), por meio de políticas e medidas ou de metas quantitativas de redução de emissões.

Em 1997, foi aprovado o “Protocolo de Quioto” que estabeleceu diretrizes, metas quantitativas e mecanismos como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O MDL permite ao governo ou uma entidade de um país com emissão limitada de gases de efeito estufa, contribuir para a implementação de um projeto para reduzir tais emissões ou aumentar drenos num país sem obrigações de limitação de emissões e para receber certificados de emissão de redução iguais em parte ou no todo das reduções de emissões atingidas (Brasil, 2024).

Dentre as estratégias ou procedimentos em sistemas agrícolas brasileiros destaca-se o aumento do estoque de carbono dos solos agrícolas. O teor de carbono estocado nos solos é maior que na vegetação. Sabe-se da alta importância da matéria orgânica para a fertilidade do solo, manter a qualidade do ambiente e promover a saúde dos animais e vegetais; especificamente, com relação ao meio ambiente, a atividade agrícola que busca manter o solo com boa qualidade, rico em matéria orgânica, está em consonância com o papel do solo na mitigação da mudança climática global dentro do contexto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (Machado, 2002).

Em 2015, na 21ª Conferência das Partes (COP21) da UNFCCC, em Paris, foi adotado um novo acordo com o objetivo central evitar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais e, em consequência, diminuir a ocorrência de eventos climáticos extremos, como as enchentes e secas (Brasil, 2024).

Em 2025, será realizada a COP30 no Brasil. Este evento deve permitir ao país demonstrar seus esforços em áreas como agricultura de baixo carbono, energias renováveis, biocombustíveis, além de reforçar sua atuação histórica em processos multilaterais, como na Eco-92 e na Rio+20 (Brasil, 2024).

Vale lembrar que em 1992, a Conferência do Rio Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento adotou a Agenda 21, que evidencia a necessidade de conciliar desenvolvimento econômico e o meio ambiente, reconhece o atual modelo insustentável de crescimento econômico e as consequências das mudanças climáticas sobre o meio ambiente; portanto, direciona governos para a promoção de atividades que protejam e renovem os recursos ambientais, no qual o crescimento e o desenvolvimento dependem. As áreas de ação indicadas incluem: proteger a atmosfera; combater o desmatamento, a perda de solo e a desertificação; prevenir a poluição da água e do ar; promover uma gestão segura dos resíduos tóxicos, dentre outras. A Agenda 21, além

das questões ambientais sobre os padrões de desenvolvimento que causam danos ao meio ambiente, aborda a pobreza e a dívida externa dos países em desenvolvimento.

Desde a década de 1970, portanto, intensificaram-se os movimentos de contraposição às práticas agrícolas da Revolução Verde, em especial o uso de agroquímicos (fertilizantes e agrotóxicos químicos sintéticos) e de sementes industriais (híbridas, transgênicas) no processo produtivo, sendo o movimento agroecológico um dos segmentos que se mobilizaram (Gohn, 2001 *apud* Kimiyama, 2014).

Dessa forma, surge a denominada de agricultura alternativa, que se desenvolveu a partir da experiência social de enfrentamento aos impactos socioambientais da globalização da agricultura convencional nos paradigmas do modelo agrícola da Revolução Verde.

Desde 1972, com o aumento da preocupação com a questão ambiental no mundo, foi fundada, em Versalhes, França, Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM - *International Federation on Organic Agriculture*), com adesão inicial de 400 (quatrocentas) entidades ambientalistas, cujos principais objetivos são socializar as informações, constituir o consenso internacional de normas técnicas e certificar os produtos orgânicos (Silva, 2024).

Para Ehlers (1999), os movimentos rebeldes de agricultura alternativa (que se contrapõem ao modelo químico sintético da Revolução verde) valorizavam o uso de matéria orgânica do solo e de práticas culturais favoráveis aos processos biológicos. Dentre os estilos de agricultura alternativa pode-se citar quatro grandes vertentes: as agriculturas orgânica, biodinâmica, biológica e natural.

No Brasil, a década de 1980 foi marcada pela transformação desses movimentos de ações locais para uma mobilização nacional, com a realização de quatro Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa – EBAA. Esses encontros incentivaram as iniciativas de produção e comércio de produtos orgânicos, então com denominações variadas nos diferentes estados, amparadas pela criação de entidades como a Colmeia – RS, a Associação de Agricultura Orgânica (AAO – SP), a Associação de Agricultores Biológicos (Abio – RJ), a Associação de Agricultura Ecológica (AGE – DF), a Chão Vivo -ES, entre outras (Brasil, 2024)<sup>3</sup>.

No mesmo período, o aumento do número de pessoas, produtores e técnicos, envolvidos no processo de produção e comercialização, evidenciam-se alguns desafios. Ficou claro que para enfrentar esse modelo hegemônico convencional da Revolução Verde fortemente promovido pelo Estado, era preciso reverter o cenário a nível do Estado com a criação de marcos legais e políticas públicas que apoiassem o movimento agroecológico.

---

<sup>3</sup> Agenda de inovação em agricultura orgânica: Documento elaborado pela Câmara Temática de Agricultura Orgânica.

Em 1993, é criado o Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), “Fazendinha Agroecológica”, com área de 70 hectares, situada em Seropédica, no Estado de Rio de Janeiro, como resultado de uma parceria entre duas Unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Agrobiologia e Embrapa Solos, além da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO RIO), a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e o Colégio Técnico da UFRRJ (CTUR). A Fazendinha Agroecológica passou a ser um marco no envolvimento de entidades públicas na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de base agroecológica (Embrapa, 2024).

Com os avanços no movimento orgânico mundial e, também, da crescente mobilização do movimento agroecológico brasileiro, surgem a ANA - Articulação Nacional e Agroecologia e a ABA – Associação Brasileira de Agroecologia,

A ANA realizou, desde a sua constituição em 2002, quatro Encontros Nacionais de Agroecologia – ENAs (Rio de Janeiro – RJ, 2002; Recife – PE, 2006; Juazeiro – BA, 2014; e Belo Horizonte, 2018). Deste último encontro participaram 3.000 pessoas de todos os estados do Brasil, representando movimentos sociais e organizações da sociedade civil, além de redes estaduais, regionais e nacionais.

A Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) reúne, desde sua criação em 2004, profissionais e estudantes das mais diversas áreas do conhecimento, tem por finalidade incentivar e contribuir para a produção de conhecimentos técnico-científicos de forma integrada ao saber popular, aprofundando as discussões e estudos sobre os sistemas agroalimentares em todas as suas complexidades, escalas e dimensões, desde a produção ao consumo, bem como contribuir na elaboração e implantação de políticas públicas, visando a melhoria da qualidade de vida e a inclusão social.

Os sistemas orgânicos de produção e comercialização baseados em princípios da agrobiodiversidade e agroecologia desempenham um papel de grande relevância para a sustentabilidade, estimulando políticas públicas.

Em 1999, surge o primeiro marco regulatório para orgânicos, com a publicação da Instrução Normativa nº 07, de 17 maio de 1999.

Com o aumento da produção, interesse e procura por alimentos orgânicos foi promulgada a Lei nº 10.831/2003, que estabelece regras para produção e comercialização de produtos orgânicos. Nasce o Programa de Desenvolvimento da Agricultura Orgânica – Pró-Orgânico, que se constitui na primeira iniciativa oficial do governo federal, de apoio ao movimento orgânico, sendo incluído no Plano Plurianual do Governo, para o período de 2004-2007. É neste programa, que pela primeira

vez, aparece o comprometimento da Embrapa com o desenvolvimento de ações e metas voltadas a produção orgânica no país.

Ainda, deve-se destacar o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO (Brasil, 2012<sup>4</sup> e 2024<sup>5</sup>) e o Programa Nacional de Bioinsumos (Brasil, 2020<sup>6</sup>).

As políticas públicas desempenham importante papel, estimulam a interação entre diferentes instrumentos vinculados ao setor produtivo orgânico, tais como: fornecimento de crédito rural; realização de compras governamentais; estímulo à pesquisa e inovação; fortalecimento da assessoria técnica; fortalecimento da formação profissional na área; melhorias dos mecanismos de controle da transição agroecológica e da produção orgânica (SCHERF, 2022<sup>7</sup> *apud* Brasil, 2024<sup>8</sup>).

A contribuição da Agricultura Orgânica para a inovação tecnológica do setor agropecuário e agroindustrial foram criadas, desenvolvidas ou aprimoradas ao longo do tempo, tais como (Brasil, 2024):

- Atividade agrícola com ciclos que respeitam o meio ambiente, como as rotações de culturas;
- Proteção permanente da superfície do solo contra a insolação excessiva e o impacto da chuva, mantendo, ao mesmo tempo, a umidade e a vida micro e mesobiológica do solo;
- Utilização de fertilizantes naturais, preparados a partir de rochas, plantas e outros produtos da natureza;
- Adubação verde; e,
- Compostagem<sup>9</sup>.

Os impactos positivos da agricultura orgânica são comprovados na redução do uso e dependência de agroquímicos, proteção da vida do solo, na ampliação da oferta alimentos saudáveis para a população, produtos para os mercados interno e externo (Brasil, MAPA, 2024), além da promoção da agrobiodiversidade e sequestro de carbono na matéria orgânica do solo, reduzindo a

---

<sup>4</sup> Decreto N° 7.794, de 20 de agosto de 2020.

<sup>5</sup> Portaria Interministerial MDA/SG-PR/MAPA/MDS/MMA/MS/MCTI n° 7, de 15.10.2024.

<sup>6</sup> Decreto N° 10.375, de 26 de maio de 2020.

<sup>7</sup> SCHERF, B. Agroecology: a pathway to achieving the SDGs. Rural 21, v. 56, n. 2, p. 14 16, 2022. Disponível em: [https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2018/en-02/rural2018\\_02-S14-16.pdf](https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2018/en-02/rural2018_02-S14-16.pdf). Acesso em: 9 ago. 2022.

<sup>8</sup> Agenda de inovação em agricultura orgânica.

<sup>9</sup> Na seção 5 abordamos os processos de compostagem desenvolvidos pela Fazenda Malunga.

emissão de gases de efeito estufa. Os sistemas orgânicos são potencialmente mais resilientes e mais adaptados à mudança do clima.

#### 4 HISTÓRIA DA FAZENDA MALUNGA

A empresa Fazenda Malunga está localizada na Colônia Agrícola Lamarão, Chácara 16, no Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD-DF), onde está produzindo orgânicos há mais de 30 anos (Figura 1).



**Figura 1** – Localização da Colônia Agrícola Lamarão, onde está situada a Fazenda Malunga, no Distrito Federal .

**Fonte:** *Google Maps* (2025)

O PAD-DF foi um programa concebido e implantado pelo Governo do Distrito Federal, através da Secretaria de Agricultura e Produção e executado pela Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, com início em 1977, que abrangeu uma área de 61.000 hectares, contemplando diversos projetos de atividade econômica, de acordo com suas características de relevo e aptidão agrícola, sendo as áreas distribuídas para o plantio de cereais, cultivo de hortifrutigranjeiros, bovinocultura, avicultura, através de assentamento de produtores em Áreas Isoladas, Núcleos Rurais, colônias agrícolas e agrovilas. O PAD/DF foi o primeiro e mais importante mostruário das potencialidades e possibilidades agrícolas dos Cerrados brasileiros, constituindo-se no mais bem sucedido programa de colonização e reforma agrária do País (Ghesti, 2009).

A produção de orgânicos na Malunga surgiu através de um grupo de estudos na Universidade de Brasília (UnB) sobre agricultura alternativa, advinda do desconforto dos estudantes com a produção convencional, com a alta utilização de agrotóxicos sintéticos e o impacto na segurança do produtor e consumidor, além dos impactos negativos nos recursos naturais.

Em meados de 1985 Joe Valle, estudante de engenharia florestal, deu início com seus colegas na chácara Malunga, do seu pai, no PAD-DF, em uma pequena produção orgânica,

colocando em prática os ensinamentos que tinha recebido com seu grupo de estudos e os vendia o que produzia em frente a UnB (Fazenda Malunga, 2024)<sup>10</sup>.

Em 1995 Joe se casou com a Clevane, agrônoma. Juntos, apaixonados pela agricultura orgânica, natureza e em respeito às pessoas, continuaram o trabalho na chácara e em várias feiras de Brasília.

A comunidade Malunga foi crescendo a cada dia, com o objetivo de levar produtos orgânicos para mais pessoas, partindo das vendas na UnB e várias feiras do DF, chegou nos supermercados. Hoje atende mais de 100 estabelecimentos com entrega diariamente, no Distrito Federal; ademais, os produtos Malunga também são entregues em diversos supermercados e deliverys em Goiânia (GO).

Pioneira na produção de orgânicos no Distrito Federal, com extensão total de 150 hectares (Figura 2), hoje a Malunga conta com 220 colaboradores, destacando-se principalmente pela produção diversificada de hortaliças, cerca de 35 variedades, em céu aberto e cultivos protegidos, inclusive tomate e pimentão orgânico em estufa (Maciel, 2024), além do gado leiteiro e produção de laticínios orgânicos.



**Figura 2 a** - Vista aérea da Colônia Agrícola Lamarão.

**Fonte:** *Google Earth* (2024).



**Figura 2 b** - Vista aérea da Fazenda Malunga.

**Fonte:** <https://nucleorural.blogspot.com>

Atualmente, a Malunga conta com uma rede de quatro lojas - os Mercados Malunga- em diversos pontos do Plano Piloto: Asa Norte, 105 sul, Gilberto Salomão e Sudoeste. E conta com mais de 60 colaboradores nestes estabelecimentos. Além disso, tem outra loja na Ceasa-DF, que reúne uma variedade de produtos orgânicos em atacado, com frutas, verduras, legumes e laticínios

---

<sup>10</sup> A história da Fazenda Malunga está baseada em informações disponíveis na página [fazendamalunga.com.br](http://fazendamalunga.com.br), dentre outras referências.

de produção própria e de produtores parceiros certificados, formando uma rede colaborativa para atender pequenos mercados, *deliverys* e restaurantes no Distrito Federal. A Malunga, em suas lojas, disponibiliza mais de três mil produtos certificados (Cascão, 2019).

A Fazenda Malunga também possui criação de gado leiteiro de cerca de 244 animais, sendo 107 vacas em lactação, que resulta em uma produção diária de 2 mil a 2.300 litros de leite que dá origem a uma variedade de 22 produtos lácteos (Valle, 2025)<sup>11</sup>.

Todo seu rebanho é um cruzamento entre três raças principais: o Gir leiteiro, o Holandês e o Jersey (Valle, 2025); tem o genótipo A2A2, que produz o leite A2A2 para a produção de beta-caseína, essa característica indica que o leite possui apenas a caseína A2 em sua composição, o que o torna naturalmente mais fácil de digerir, além de serem orgânicos. O Leite A2A2 é considerado em vários estudos como hipoalergênico, isto é, causa menos reações alérgicas, sendo assim um produto que pode ser ingerido por indivíduos sensíveis a beta-caseína A1 com maior segurança, evitando aparecimento dos sinais clínicos referentes a seu consumo (Santos, 2023).

Para a alimentação de suas vacas, a Malunga utiliza os próprios produtos que não são de padrão para a venda nos mercados, utilizam homeopáticos para os tratamentos de: infecção, mastite, cio, manter gestação e final de gestação. É diluído 5ml para 1kg de açúcar e esse açúcar é distribuído no concho na hora da segunda ordenha. Além de tratamentos com vitaminas, possui o selo de Bem-estar Animal, que certifica que as instalações cumprem com os padrões específicos de tratamento de animais, livres de baias fixas e grades, com uma alimentação de qualidade e cumprindo com as regras ambientais de segurança alimentar. Elas são ordenhadas 2 vezes ao dia. Antes da ordenha elas ficam em um espaço onde tomam uma ducha para se refrescarem.

A Fazenda Malunga promove a educação ambiental em visitas guiadas a cada 15 dias, sempre aos sábados, quem quiser visitar a fazenda e fazer um lanche basta agendar visita diretamente nas lojas ou em suas redes sociais. Os grupos são formados por no máximo 15 pessoas para ter um melhor aprendizado (Figura 3) . A Fazenda conta também com visitas técnicas, para estudantes e profissionais na área que tenham interesse de se aprofundar mais em algum assunto da Fazenda Malunga.

---

<sup>11</sup> Informações pessoais de Maria Luiza Valle, proprietária responsável pelo setor animal da Fazenda Malunga.



---

**Figura 3** – Educação ambiental: crianças na visita guiada.

Deve-se destacar, ainda, a Academia Malunga, que promove a formação, a educação e a capacitação de produtores, técnicos, consultores, consumidores e entusiastas em sistemas sustentáveis de produção agropecuária. Focada na inovação, formação técnica e prática de lideranças no campo em gestão rural, nos modelos de negócios para a produção sustentável de hortaliças, plantas alimentícias não convencionais (PANCs), frutas, processados vegetais, leite e produtos derivados, para ter retorno financeiro e preservar o meio ambiente.

A Fazenda Malunga é uma das maiores e mais reconhecidas produtoras de hortaliças orgânicas do Brasil, destacando-se por seu sistema de produção agroecológico e pela aplicação consistente dos princípios da agricultura orgânica.

Com uma produção em 150 hectares e com uma variedade de 35 tipos de hortaliças de legumes como: abóbora japonesa, abobrinha italiana, batata doce, batata inglesa, berinjela, cenoura, inhame, pepino, rabanete, repolho verde e o roxo também, tomate cereja, tomate pera, tomate salada, tomate sweet, tomate italiano e vagem. E de verduras como: agrião, alface americana, alface crespa, alface lisa, alface mimosa, alface mini-romana, alface roxa, alface salanova, alface snack, brócolis, cebolinha, coentro, couve manteiga, espinafre, hortelã, manjericão, rúcula e salsa. Tem também os higienizados: abóbora picada, abobrinha picada, acelga rasgada, agrião, alface americana, alface crespa, batata doce picada, beterrada picada, cebolinha cortada, cenoura catetinho, cenoura picada, cenourete, cheiro verde picado, couve picada, hortelã, yakisoba, mandioca, mix de picadinho, rúcula, salada malunga, salada candanga, salada cristina, salada dois amores, salada maravilha, salada mimosa, salada primavera, salada quatro amores, salada três amores e salsa picada. Que são produtos já higienizados na fazenda são lavados folha por folha, em seguida, passam por ozônio e são centrifugados e embalados, prontos para o consumo em casa. Totalizando uma produção de 350 mil itens/mês (Fazenda Malunga, 2024).

Os princípios da Malunga fazem jus à palavra, que no dialeto africano significa companheiro/irmão -, assim como os escravos se designavam reciprocamente quando partiam em navios, no mesmo ou em outro sentido. Outro significado, reunião em torno de algo bom - “Assim, a palavra malunga nos prova e lembra que somos todos iguais na preservação da vida e do meio ambiente”, afirma Joe Valle.

## **5 RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS**

Visando a mudanças consideráveis na gestão de resíduos sólidos, foi promulgada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que sujeita as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos, inclusive resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais. A PNRS estabelece que a destinação final ambientalmente adequada de resíduos inclui a

reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final. De acordo com a PNRS, a reciclagem é um processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (Brasil, 2010).

Segundo Gouveia (2012), a reciclagem é uma das maiores problemáticas na gestão de resíduos sólidos no Brasil; e, dentre as diversas formas de reciclagem, a compostagem destaca-se como uma solução eficaz como destinação final ambientalmente adequada de resíduos orgânicos, promovendo benefícios tanto ambientais quanto econômicos.

Na Fazenda Maluga, os resíduos orgânicos, como as hortaliças fora do padrão comercial são fornecidos aos animais (rebanho bovino leiteiro) ou direcionados para a produção de composto orgânico, como é o caso principalmente dos resíduos vegetais da produção de tomates e pimentões em estufas. Ainda, a cama das vacas leiteiras é compostada; isto é, o piso dos galpões que alojam as vacas leiteiras é revestido por material de origem orgânica e higroscópico, principalmente maravalha, sobre esta cama os animais permanecem soltos. A cama é manejada para produção de *compost barn*.

O composto orgânico é o produto da decomposição aeróbia (na presença de ar) de resíduos vegetais e animais. A compostagem permite a reciclagem desses resíduos e sua desinfecção contra pragas, doenças, plantas espontâneas e compostos indesejáveis. O composto orgânico humificado atua como condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo, fornece nutrientes, favorece o rápido enraizamento e aumenta a resistência das plantas (Henz; Alcântara; Resende, 2007).

O emprego da matéria orgânica como adubo é bastante remoto. Há milênios, os chineses, fenícios, gregos, romanos e incas já aplicavam matéria orgânica nos solos, devolvendo ao terreno restos de plantas e resíduos de animais; inclusive as dejeções humanas eram coletadas das residências durante a noite e descartadas em terreno longínquo, e anos depois, esse material denominado “solo noturno” era trazidos para ser misturado com restos vegetais para servir de adubo orgânico. A adubação orgânica não é, portanto, nenhuma novidade, variando apenas as maneiras de preparar e incorporá-la ao solo (Kiehl, 2010).

## **5.1 Compostagem de Resíduos Vegetais**

O vocábulo inglês *compost* deu origem à palavra composto, compostar e compostagem, para indicar a ação ou ato de preparar adubo orgânico.

O pai da compostagem é o fitopatologista inglês sir Albert Howard, que no início do século XIX foi mandado para a Índia para resolver o problema de uma doença que estava causando danos na lavoura daquela possessão inglesa. Não conseguiu descobrir qual microrganismo patogênico estava atacando, mas observou que as plantas eram saudáveis nas propriedades onde o agricultor aplicava restos de vegetais e animais decompostos; depois descobriu-se que o problema era causado por deficiência de micronutrientes que o solo não possuía e que a matéria orgânica humificada fornecia. Howard melhorou a prática empírica de adubação orgânica dos agricultores indianos, criando uma técnica para preparar fertilizantes orgânicos que tornou-se mundialmente conhecida como método Indore (Kiehl, 2010).

Em 1953, foram conduzidos experimentos com compostagem de lixo na Universidade da Califórnia, cujos resultados vieram a comprovar o que Howard, Wollny, Waskman e outros pesquisadores obtiveram em importantes pesquisas quanto ao preparo do composto a partir de esterco animal em mistura com restos de plantas; isto é, a influência de microrganismos na decomposição da matéria orgânica associados a diversos fatores, tais como: unidade, aeração, temperatura, relação carbono/nitrogênio, fragmentação ou granulometria da matéria-prima, pH e nutrientes minerais. Ademais, os experimentos mostraram a vantagem da matéria orgânica humificada que se encontra no composto, passando a agir imediatamente como melhoradora do solo e como fertilizante (Kiehl, 2010).

No Brasil, em 1888 e 1893, Dafert, o primeiro diretor do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), foi quem sugeriu o aproveitamento de resíduos da propriedade agrícola para ser transformado em adubo orgânico. Trinta anos depois, D'utra (1919), outro diretor do IAC escreveu um folheto sobre preparo de composto. Em 1945, Aloisi Sobrinho publicou outro folheto sobre a produção de matéria orgânica na fazenda de café. Em 1957, a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz publicou um folheto sobre o preparo do composto (Kiehl, 2010).

A palavra composto, portanto, vêm sendo utilizada para designar o fertilizante orgânico preparado com resíduos animais e vegetais, ricos em substâncias nitrogenadas (esterco, resíduos de leguminosas), misturados com resíduos vegetais pobres em nitrogênio e ricos em carbono (folhas secas, capins).

Segundo Henz, Alcântara e Resende (2007), a escolha das matérias-primas é importante para maior eficiência da compostagem. A relação carbono/nitrogênio (C/N) inicial ótima de 25-35:1 pode ser atingida como uso de 75% de restos vegetais variados e 25% de esterco. Os resíduos, vegetais e animais, são dispostos em camadas alternadas formando uma leira ou monte de

dimensões e formatos variados, sendo mais usual o formato de seção triangular, a largura é comandada pela altura da leira, a qual deve situar-se entre 1,5 m e 1,8 m. À medida que a pilha vai sendo formada, cada camada de material é umidecida com água, tomando-se o cuidado para que não haja escorrimento (Figura 4).



---

**Figura 4** – Leiras em formação sendo irrigadas para atingir umidade ideal.

**Fonte:** Silva (2020)

A pilha de composto deve ser revirada (parte de cima para baixo e parte de dentro para fora) aos 15, 30 e 45 dias. No momento das reviradas da leira, o material deve ser umidecido para que a umidade fique em torno de 50% a 60%. Na prática, atinge-se esse teor de umidade quando o material transmite a sensação de úmido ao ser tocado com as mãos e, ao ser comprimido, não deixa escorrer água entre os dedos e, também, forma um torrão que não se desmancha com facilidade (Figura 5).



Muito úmido (> 60%), água escorre entre os dedos. Putrefação.

Muito seco, queima nutrientes.

Nível bom (50 a 60%), ao abrir a mão o composto não esfarela.

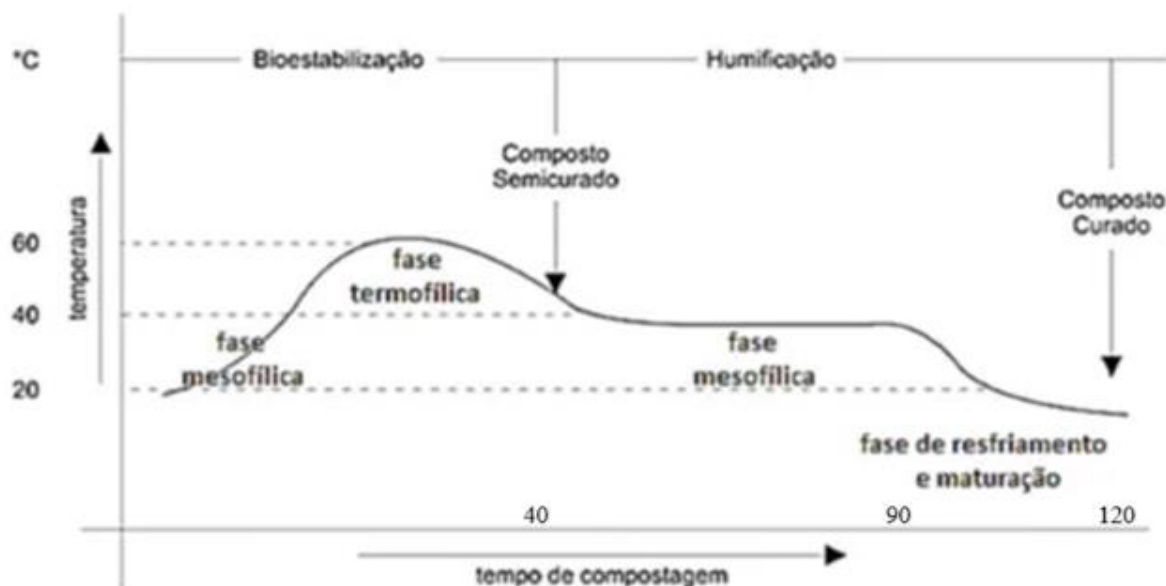
**Figura 5** – Prática para perceber o teor de umidade do composto.  
**Fonte:** Silva (2020).

O enleiramento de resíduos vegetais e animais em camadas e o seu manejo tem por finalidade sujeitar esses diferentes materiais a um processo de decomposição que conduza essas matérias-primas, através de degradação microbiológica, ao estado parcial ou total humificação. No pátio de compostagem, os resíduos orgânicos sofrem o processo de cura ou maturação, que se dá em três estágios: inicial fitotóxico, semicura e maturação (Kiehl, 1998).

No primeiro estágio inicial de decomposição da matéria orgânica ocorre o despreendimento de calor, vapor d'água e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Neste estágio, o composto imaturo, cru, empregado como adubo causa fitotoxicidade nas plantas (Kiehl, 1998).

Logo que a leira de composto é montada, inicialmente a temperatura pode ser menor do que a do ambiente, devido ao resfriamento provocado pela evaporação da água presente na decomposição da massa, sendo esta fase denominada de criófila (crio=frio). Nos dias subsequentes, a decomposição começa a gerar calor e a temperatura começa a subir. A elevação da temperatura do substrato indica que efetivamente a compostagem iniciou. E, dentro de dois ou três dias, a temperatura alcança de 40 a 50° C, podendo atingir 50 a 70° C antes da primeira quinzena, se as condições favoráveis predominarem (Kiehl, 1998; 2010).

Com a ascensão de temperatura, depois da etapa inicial criófica, tem-se uma fase mesófila, seguida de outra fase mais quente denominada termófila, que se mantém por certo período de tempo, formando um platô; mas, depois a temperatura baixará novamente para uma segunda fase mesófila (Figura 6).



**Figura 6** – Perfil idealizado da temperatura durante o processo

de compostagem

**Fonte:** Modificado de D’Almeida, Vilhena (2000); Brasil (2018)<sup>12</sup>.

Em cerca de 40 dias, o composto estará semicurado, ou mais tecnicamente, estará bioestabilizado. O composto bioestabilizado deixa de ser danoso às plantas, porém, ainda não apresenta as características e propriedades ideais. Depois do estágio de bioestabilização (após 40 dias), o composto entra numa segunda fase mesófila, só que agora por período de tempo mais longo que a anterior, iniciando o estágio de maturação ou humificação, entre 40 e 90 dias desde o início da compostagem. Finalmente, após 100 a 120 dias, com a cura (maturação, humificação), a temperatura abaixará mais ainda, mantendo-se próxima ou igual à ambiente. E, depois de 120 dias do início da compostagem, dificilmente em prazo menor, o composto estará curado. Neste ponto, o composto atingiu o estágio de maturação completa, estando a matéria orgânica humificada, quando adquire as propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas desejáveis (Kiehl, 1998; 2010).

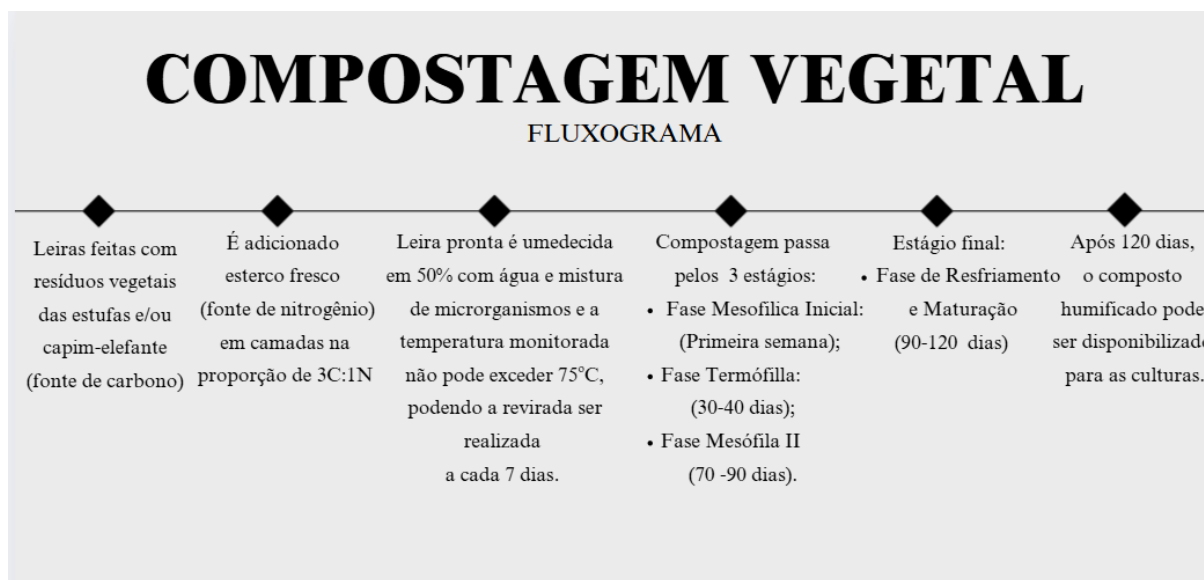
Mas, maturidade não deve ser confundida com qualidade do composto, pois um composto pode estar humificado e ser de baixa ou alta qualidade (Kiehl, 1998; 2010).

<sup>12</sup>Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação.

Deve-se reiterar que o desenvolvimento da temperatura durante o processo de compostagem está relacionado com vários fatores. Materiais ricos em proteínas, com relação C/N entre 25/1 a 35/1, se aquecem mais rapidamente e alcançam maior temperatura que os celulósicos, com elevada relação C/N; materiais de pequena dimensão, o tamanho ideal é de partículas em média de 2,5 cm por 5 cm, formam leiras com melhor distribuição e menor perda de calor; embora, leiras com material grosseiro proporcionem boa aeração e alcancem altas temperaturas, mas são mais sujeitas a perdas de calor que os anteriores. O tamanho da partícula é importante porque determina a área de exposição por unidade de massa do material a ser decomposto pelos microrganismos (Kiehl, 1998; 2010).

### 5.1.1 Compostagem na Fazenda Malunga

Na Fazenda Malunga, a compostagem vegetal é feita com a reciclagem de resíduos vegetais da produção de hortaliças em estufas, principalmente tomates e pimentões, além de capim elefante e esterco bovino (Figura 7).



**Figura 7** – Fluxograma da compostagem na Fazenda Malunga

São feitas leiras dispondo os materiais em camadas na proporção de 3C:1N, ou seja, três (3) carrinhos, que ao total somam 30 kg de resíduos vegetais (carbono), para um (1) carrinho de esterco (nitrogênio) de 10 kg, formando leiras com 1,5 m de altura e 2 m de largura.

Construída a leira, os resíduos vegetais e animal são umedecidos em até 50% com água (mais que isso é excesso) e são adicionados microrganismos que são reproduzidos na biofábrica da própria Fazenda Malunga (Figura 7).

O umedecimento da leira de compostagem é feita com a pulverização de uma mistura de água (10 litros) mais 10 litros de microrganismos, totalizando 20 litros de água com mistura de microrganismos; sendo que os 10 litros de microrganismos são compostas por por 2 litros dos seguintes microrganismos: *Trichoderma asperellum* (2), *Bacillus aryabhattai*, *Azospirillum brasilense* (2), *Pseudomonas fluorescens* (2) e o duplex (2): *Beauveria bassiana* + *Metarhizium anisopliae*).

Nas leiras de compostagem é realizado do controle rigoroso de umidade (50%) e temperatura entre 55°C e 70° C (Figura x). Excedendo a temperatura de 70°C, as leiras são reviradas de duas maneiras: a manual e com auxílio de máquina (Figura x – máquinas na reviradas). Na Fazenda Malunga, segue-se uma tabela de procedimento de revirada das leiras de acordo com o monitoramento da temperatura das leira (Tabela x).



---

**Figura 8** – Controle de temperatura das leiras com termômetro. **Figura 9**– Mecanização para reviragem das leiras de compostagem.

**Tabela 1** – Procedimento de revirada das leira de compostagem de acordo com o monitoramento da temperatura.

Temperatura	Tempo que leva para atingir 70°C	Anotações
55°C	72 horas	55°C é a temperatura mínima na qual os patógenos são mortos. Observe que a temperatura irá cair de 9°C a 12°C após a virada; portanto, o ideal é quando a pilha atinge 65,5 °C antes de reviragem para evitar que a temperatura caia abaixo de 55°C.
65,5°C	48 horas	É preciso revirar ou abrir passagens de ar para aliviar eventuais condições anaeróbicas, isto é: as condições anaeróbicas são verificadas pelo odor fétido característico ou camadas de actinobactérias podem ser vistas
> 71°C		Reviragem em, no máximo, 24 horas. Se na quarta ou quinta viragem, abrir passagens de ar para aliviar eventuais condições anaeróbicas, caso a temperatura permaneça alta fazer reviragem imediata.

**Fonte:** Modificado de Fazenda Malunga (2025).

Após 120 dias, o composto se estabiliza e a matéria orgânica é considerada transformada em húmus; está pronta para ir para o campo (Figura 10). A aplicação do húmus melhora a qualidade do solo, aumenta a resistência das plantas e evita a incidência de pragas nas hortaliças.

Ademais, um desafio que a Fazenda Malunga enfrenta em relação a esse método de compostagem é na época das chuvas, onde faz-se necessário cobrir as leiras com plásticos, para que não encharque de água.



---

**Figura 10** – Compostagem pronta com 120 dias, na Fazenda Malunga

## 5.2 Compostagem da cama das vacas leiteiras (*compost barn*)

Dentre os sistemas intensivos para criação de bovino de leite, destaca-se o *compost barn*, considerado uma alternativa interessante do ponto de vista sustentável.

Este sistema consiste em alojar vacas leiteiras em galpões, com piso de concreto ou terra batida, sobre o qual se deposita um substrato com propriedade higroscópica, com altura de aproximadamente meio metro, esse substrato denomina-se cama. Nesta área, os animais permanecem soltos e caminham livremente, sobre a cama é depositado os dejetos dos animais. A particularidade deste sistema é que ocorre o processo de compostagem aeróbia da cama, o qual é induzido pela periódica homogeneização dos dejetos dos animais associados à aeração rotineira que o sistema exige; ocorre o revolvimentos diários da cama, de forma mecânica, com o auxílio de um escarificador acoplado a um trator. O processo de compostagem é influenciado pelas condições químicas e físicas da cama (Zanetoni *et al.*, 2022).

As principais características físico-químicas requeridas à cama, são: umidade, entre 40% e 60%; relação C:N, entre 25 e 30:1; baixa compactação e alta disponibilidade de oxigênio. O conjunto desses fatores deve manter a temperatura entre 45 e 55 °C na profundidade de 20 a 30 cm, que é a faixa ótima de temperatura para, simultaneamente, promover a secagem, a sanitização e reduzir a demanda de reposição. Temperaturas acima de 55 °C reduzem microorganismos patogênicos, mas aumentam a necessidade de reposição e o risco de promover estresse térmico, já temperaturas abaixo de 45 °C não são eficientes em secar e promover a adequada sanitização. O monitoramento frequente desse conjunto características tem como função proporcionar uma cama com superfície saudável, seca e confortável; pois afeta diretamente o bem-estar e saúde das vacas (Melo, 2021)

Diversos autores relatam que o teor médio de água na cama pode se encontrar abaixo de 40%, aquém do ideal para a compostagem eficiente (entre 40% e 60%), o pode ser justificado pelo fato de que um dos interesses é de exatamente abaixar o teor de umidade da mesma a níveis que confirmam salubridade ao ambiente e redução da sujidade dos animais (Bewley *et al.*, 2017; Janni *et al.*, 2007; Zanetoni *et al.*, 2022).

Dentre os principais materiais utilizados para as camas estão: maravalha, serragem, casca de café, casca de amendoim e palha de arroz (Damasceno, 2020). A cama é revolvida de 1 a 3 vezes ao dia, promovendo o processo de compostagem aeróbica. A profundidade varia de 20 a 100 cm e a área, por vaca, de 6 a 15 m<sup>2</sup> (Leso *et al.*, 2020). Entretanto, no Brasil, não é recomendado profundidade inferior a 40 cm, e a área por vaca tem grande variação em função da raça, da

produtividade, do ambiente e do manejo, sendo mais utilizada, área superior a 10 m<sup>2</sup>/vaca (Damasceno, 2020). O material da cama é repostado ou substituído periodicamente, variando em função de diversos fatores (Melo, 2021).

### 5. 2.1 Composto da cama das vacas (*compost barn*) na Fazenda Malunga

Na Fazenda Malunga há três galpões de 400 m<sup>2</sup> cada um (total de 1.200m<sup>2</sup>) que são usados para a permanência/alimentação das vacas leiteiras (Figura 8). Observa-se a presença de galinhas soltas na área do galpão, que são úteis para o controle de insetos (Figura 9) .



**Figura 11-** Galpão das vacas leiteiras (*compost barn*)

**Figura 12-** Galinha para controle natural de insetos

Em média, em um galpão de 400 m<sup>2</sup> utiliza-se 160 m<sup>3</sup> de a cama das vacas (Figura 11). A altura da cama tem que ser, no mínimo, 40 cm e, no máximo, 80 cm. Sendo assim, para fazer a cama (*compost barn*) são usados 160m<sup>3</sup> de maravalha (que melhora a absorção de água e a uniformidade da cama), sendo colocados superficialmente, por metro cúbico de maravalha: 5.600 kg pó de rocha de KP fértil (que enriquece o composto de fósforo e cálcio, que ajuda o enraizamento das plantas); 10 toneladas de moinha de carvão (que ajuda na retenção de umidade e na proliferação de microrganismos); 2 toneladas (Mg) de gesso por metro cúbico de maravalha; e, ainda, após 15 dias, são acrescentados mais outras 2 Mg de gesso (que ajuda na estruturação física do composto e retenção de umidade (Figura 10) . Ademais, as vacas são as responsáveis pela adição de nitrogênio, com suas fezes e urinas depositados na cama. O custo dos materiais usados para fazer a cama das vacas (*compost barn*) é da ordem de R\$ 126,17 por metro cúbico (cento e vinte e seis reais e dezessete centavos) (Tabela 1).




---

Maravalha de Eucalipto

Pó de rocha KP fértil

Moinha de carvão

Gesso

---

**Figura 13** – Materiais usados na cama das vacas para fazer *compost barn*

**Tabela 2** – Custo estimado da cama das vacas usada como *compost barn*

Item	Quantidade	Preço Unitário (R\$/unid.)	Subtotal (R\$)
Maravalha	160 m <sup>3</sup>	80,00 / m <sup>3</sup>	12.800,00
Pó de Rocha	5.600 kg	220,00 / Mg	1.232,00
Moinha de Carvão	10 Mg	470,00 / Mg	4.700,00
Gesso	4 Mg	364,00 / Mg	1.456,00
Total Geral			20.188,00
Custo (R\$/m <sup>3</sup> )			126,17

A cama das vacas é revirada 2 vezes ao dia, promovendo a aeração com ajuda de trator com implemento subsolador e sistema de pulverização adaptado para aplicação de microrganismos; portanto, nesta operação de revirada cama são inoculados cinco (5) microrganismos específicos produzidos na biofábrica da Fazenda Malunga (*B. megaterium*; *B. subtilis*; *B. amylochiefaciens*; *Azospirillum brasiliense*; *B. Licheniformis*). Então, para uma inoculação de microrganismos são utilizados 1 litro de cada um dos 5 microrganismos e pulverizados em 160 m<sup>3</sup> de cama; portanto, um galão de 20 litros de microrganismos é suficiente para 4 aplicações, ou seja, dois dias, porque a cama é revirada duas vezes por dia.

A cama das vacas é monitorada diariamente por diversos parâmetros, como o controle de temperatura, oxigênio, pH e maus cheiros. A temperatura de 55°C e o pH entre 5,5 a 7,8 que são valores aceitáveis para a produção de um bom composto (*compost barn*).

Após 90 dias, o *compost barn* é levado para pátio de compostagem, permanecendo por mais 30 dias para completar o processo de humificação. Durante este período no pátio de compostagem, as leira de *compost barn* são reviradas considerando o controle de temperatura da leira não exceda 70°C; mas, na prática, as reviradas ocorrem a cada 7 dias. A revirada das leiras são feitas com auxílio de trator com peneira, como é feita também na compostagem vegetal (Figura 9 )<sup>13</sup>. Após cada revirada, as leira são regadas para atingir 50% de umidade, por meio da aplicação de uma mistura de água com microrganismos, conforme já relatado na seção de compostagem vegetal.

<sup>13</sup> A revirada mecanizada tanto é utilizada pela a compostagem vegetal quanto para o *compost barn*



Aeração com subsolador e inoculação de microrganismos

Retirada da cama

---

**Figura 14** – Manejo mecanizado da cama das vacas (*compost barn*)

A técnica de manejo da cama das vacas para a produção de composto (*compost barn*), além de ser um ótimo adubo, promove o bem-estar animal, assim as vacas ficam mais confortáveis e limpas, o que ajuda na hora da ordenha e previne a mastite; em consequência, as vaca apresentam produção de leite em boa quantidade e qualidade.



**Figura 15-** Fluxograma da cama das vacas usada para compostagem (*compost barn*) na Fazenda Malunga.

### 5.3 – Biofábrica

A Fazenda Malunga optou pela construção de uma biofábrica para a produção de microrganismos que são utilizados para as compostagens e inoculação nos canteiros de hortaliças (Figura 16); sendo considerada como uma alternativa mais econômica do que a compra do produto comercial.

Na tabela 3, encontram-se os microrganismos fabricados, usos e o custo de sua aplicação por hectare; por exemplo, o custo de uma aplicação de *B. subtilis* é de R\$ 4,09 (quatro reais e nove centavos) de microrganismos por hectare. O custo de implantação da biofábrica, de pequeno porte, é da ordem de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais).



---

Vista geral da biofábrica

Tanques de multiplicação de microrganismos

---

**Figura 16** – Biofábrica de pequeno porte da Fazenda Malunga.

**Tabela 3** – Microrganismos utilizados e custo por aplicação por hectare

	<b>Microrganismo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Usos Principais</b>	<b>R\$/ha</b>
1*	<i>Bacillus subtilis</i>	B	Controle fungos e nematoides, crescimento radicular	4,09
2*	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	B	Nematicida, promoção do crescimento	3,87
3*	<i>Bacillus megaterium</i>	B	Solubilização de fósforo, controle de fungos	4,12
4*#	<i>Bacillus aryabhatai</i>	B	Estresse térmico e hídrico, ativação de fitohormônios	3,87
5*	<i>Bacillus licheniformis</i>	B	Nematicida (galhas), controle fúngico	3,68
6	<i>Paenibacillus polymyxa</i>	B	Solubilização de potássio, controle de fungos	7,72
7	<i>Bacillus methilotrophicus</i>	B	Controle de nematoides ( <i>Pratylenchus</i> ) e fungos	6,99
8	<i>Azotobacter vinelandii</i>	B	Fixação de nitrogênio, crescimento	6,28
9	<i>Bacillus pumilus</i>	B	Controle fúngico (mofo cinzento, ferrugem etc.)	3,6
10	<i>B. thuringiensis (aizawai)</i>	B	Controle de lagartas, traças e brocas	4,01
11	<i>B. thuringiensis (kurstaki)</i>	B	Controle de lagartas (falsa medideira, helicoverpa)	3,73
12	<i>B. thuringiensis (israelensis)</i>	B	Controle de larvas de mosquitos e fungus gnats	4,23
13*#	<i>Azospirillum brasilense</i>	B	Fixação de N <sub>2</sub> , co-inoculação, fitohormônios	6,28
14	<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	B	Fixação de nitrogênio	4,26
15	<i>Rhizobium tropici</i>	B	Fixação de nitrogênio, ativação hormonal	5,89
16#	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	B	Solubilização de nutrientes, crescimento	6,99
17	<i>Streptomyces sp.</i>	B	Controle moscas minadoras, ácaros e nematoides	4,85
18	<i>Rhodopseudomonas palustris</i>	B	Regulador da rizosfera, promotor de crescimento	4,85
19#	<i>Trichoderma asperellum</i>	F	Controle fungos, promoção de crescimento	3,84
20	<i>Trichoderma harzianum</i>	F	Controle de doenças fúngicas, crescimento	3,84
21#	<i>Beauveria bassiana</i>	F	Controle de lagartas, pulgões, cigarrinhas, ácaros	7,53
22#	<i>Metarhizium anisopliae</i>	F	Controle de pragas: cochonilhas, cigarrinhas	7,20
23	<i>Metarhizium robertsii</i>	F	Controle de lagartas, carrapatos, cochonilhas	7,79
24	<i>Isaria fumosorosea</i>	F	Controle de pulgões, cigarrinhas, lagartas	7,57
25	<i>Paecilomyces lilacinus</i>	F	Controle de nematoides	7,19
26	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	F	Controle de nematoides	7,72
27	<i>Lecanicillium muscarium</i>	F	Controle de pragas sugadoras (pulgões, tripes)	7,46
28	<i>Clonostachys rosea</i>	F	Controle de mofo branco, mosca-branca	6,99
29	<i>Hirsutella thompsonii</i>	F	Controle de ácaros	7,57

**Observações:** B: bactéria. F: fungo. \* Usados no *compost barn*. # Usados na compostagem

**Fonte:** Fazenda Malunga (2025); Agrinor (2025).

A biofábrica conta com um (1) funcionário registrados para a produção de até 30 tipos de microrganismos. Dentre os microrganismos produzidos, cinco (5) são utilizados na cama das vacas para fazer o *compost barn* e outros cinco (5) microrganismos são usados para a compostagem com resíduos vegetais (Tabela 3).

A biofábrica é um local higienizado, que deve ser mantido bastante limpo para que não haja contaminação dos produtos por microrganismos não desejados. Na entrada já possui uma barreira de higienização. O funcionário tem que trocar seu sapato para uma bota limpa que é de uso somente da fábrica e é obrigatório a utilização de EPI (toca, luva e máscara).

O fluxograma e o procedimento padrão operacional (POP: limpeza inicial, sanitização, multiplicação, armazenamento e aplicação) encontram-se fixados nas paredes da biofábrica, para que o aprendizado sempre possa ser lembrado. Os microrganismos produzidos são amostrados e enviados para laboratórios para certificação da qualidade antes do uso (a análise é feita em São Paulo e o resultado é informado em sete (7) dias (Figura 18).

Os tanques de multiplicação de microrganismos suportam até 75 litros, mas para evitar que transborde produto e não haja desperdício são adicionados 60 litros de água para multiplicação (Figura x).

Mas, primeiramente faz-se a limpeza do tanque de multiplicação com água e detergente, sendo dispensado o resíduo líquido (usado para limpeza do chão).

Logo após a primeira limpeza do tanque, faz-se a sanitização com adição de 40 litros de água e mais 500ml de hipoclorito de cloro deixando descansar por 30 minutos. Durante a sanitização, a água com o hipoclorito é aerada.

Feita a limpeza completa com a sanitização, pode-se começar o processo de multiplicação, enchendo o tanque de multiplicação com 60 litros de água filtrada e são adicionados 30 ml de hipoclorito de cloro (0,5ml para cada litro de água) para evitar qualquer contaminação da água, e liga-se o aerador para oxigenação que faz borbulhar a água no tanque. Ademais, quando a água no tanque de multiplicação chega em 40 litros é ligado o aquecedor, sendo que para a multiplicação de fungos a água é aquecida até 26°C e para bactérias 30°C.

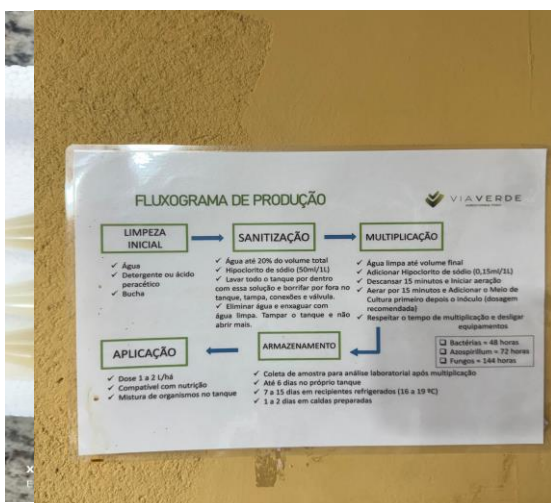
Sempre para multiplicar os microrganismos, primeiramente, é adicionado o multiplicador, isto é: são adicionados 600 ml de Florabac - meio de cultura multiplicador de bactérias (10ml para cada litro de água no tanque de multiplicação) e coloca-se 600 ml da bactéria que vai ser criada,

deixando a multiplicação por 48 horas. No caso de multiplicação de fungos, adiciona-se Florafung (10 ml para cada litro de água) e 600 ml do fungo que são criados por 144 horas.

A multiplicação de bactérias é feita, portanto, em 48 horas e para os fungos são necessárias 144 horas. Durante todo tempo do processo de multiplicação dos microrganismos tanto o aquecedor quanto o aerador são mantidos ligados.

Com os microrganismos multiplicados, eles são passados para galões de 20 litros e armazenado separadamente, cada microrganismo no seu galão. A temperatura do ambiente de armazenagem deve ficar entre 16° e 19 °. Os produtos podem ficar armazenados nos galões por até 15 dias, antes de seu uso efetivo.

Em geral, os microrganismos são pulverizados utilizando-se uma dose de de 3 a 5 litros por hectare (numa vazão de 250 a 350 litros por hectare). A pressão da pulverização não pode passar de 30psi (pressão); porém, deve-se ressaltar que para a aplicação de microrganismos no *compost barn* e na compostagem de resíduos vegetais seguem-se protocolos específicos, conforme relatado nos respectivos itens.



---

**Figura 17** – Fluxograma de produção dos microrganismos

**Figura 18** – Amostras de microrganismos

## **6 – ENTREVISTA COM JOE VALLE, PROPRIETÁRIO DA MALUNGA**

Em 18 de abril de 2025, na Fazenda Malunga, foi realizada uma entrevista com o eng. Joe Valle., quanto foram formuladas 14 perguntas previamente elaboradas sobre alguns aspectos da sustentabilidade (Figura 19).

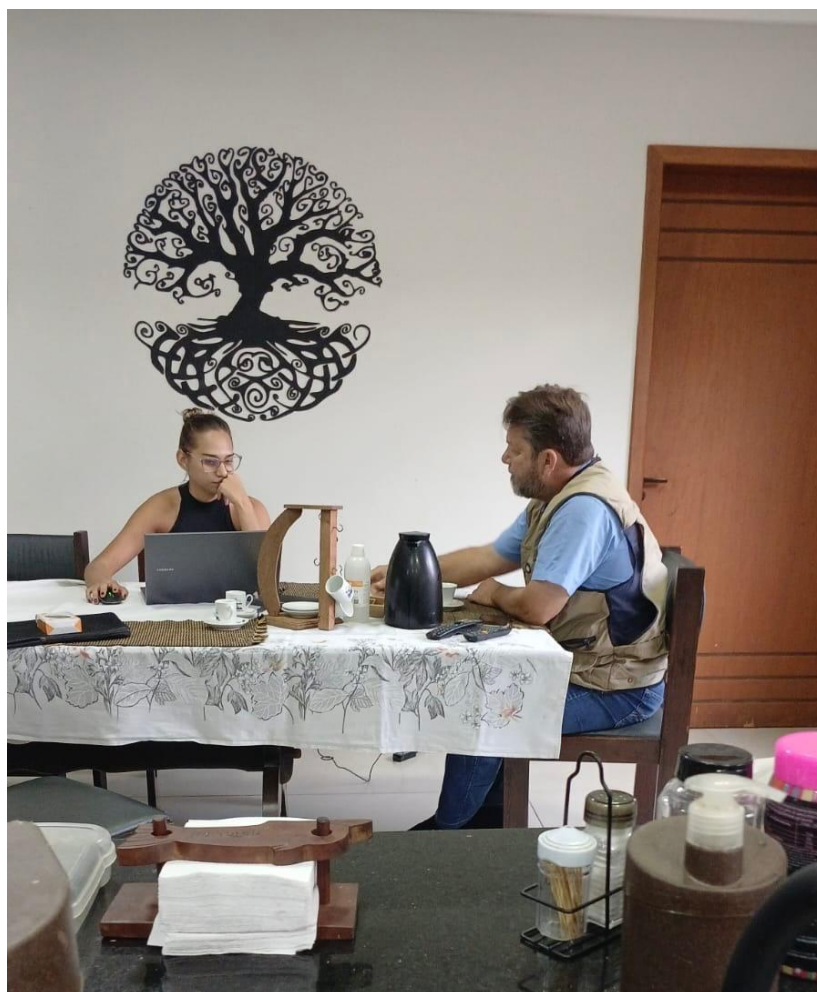
A Fazenda Malunga, com uma área de 150 hectares em produção orgânica de hortaliças, o empreendimento agropecuário alcança um faturamento anual de R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais), mais de R\$ 130.000,00 (cento e trinta mil reais) por hectare; além de outras receitas referentes aos demais setores do agronegócio, por exemplo, as suas lojas comerciais.

A produção agropecuária está alinhada com os princípios da agrobiodiversidade e agroecologia, integrando viabilidade econômica, responsabilidade ambiental e justiça social.

Os colaboradores da Malunga recebem treinamentos constantemente, tanto técnico quanto gerenciais. Para garantir a certificação orgânica, são realizados testes obrigatórios de transgênia, são utilizados materiais de propagação próprios e utilizam-se sementes orgânicas disponíveis no mercado; além disso, adotam-se rígidos cuidados na prevenção de contaminações, como transporte exclusivo, higienização de caixas e separação adequada em pontos de venda. A qualidade da água de irrigação é monitorada periodicamente e, há investimentos em tecnologias sustentáveis, como irrigação por gotejamento, energia solar (com meta de autoabastecimento de 30% do consumo de energia elétrica em 5 anos) e a polinização é incentivada por meio da criação de abelhas nativas sem ferrão, para aumento da produtividade.

Embora não haja estudo específico sobre o inventário das emissões de gases de efeito estufa, na Fazenda Malunga realizam-se plantios anuais de árvores nativas, contribuindo para a regeneração ambiental.

Entre os principais desafios para expansão da agricultura orgânica no Brasil, destacam-se a necessidade de maior disseminação do conhecimento técnico e a simplificação dos processos de certificação.



**Figura 19-** Entrevista com Joe Valle na Fazenda Malunga.

Em seguimento, são apresentadas as perguntas e respostas da entrevista com o Joe Valle.

**1. Que tipos de sementes orgânicas são usadas? Uso outras sementes/material de propagação não orgânica?**

-Todas as sementes orgânicas que estão no mercado e que são viáveis em relação a questão da adaptação genética à nossa região; e, também são usadas as que a FM produz, como sementes de leguminosas.

- Sim, são usadas sementes convencionais comercializadas sem tratamentos químicos, como esta previstas nas normas, levando em consideração que muitas hortaliças produzidas com regularidade exigem materiais genéticos que a FM não tem à disposição facilmente.

- A FM busca aprimorar três pilares do modelo de trabalho, que são a regularidade com qualidade; quantidade; e, um terceiro aspecto de rastreabilidade e segurança alimentar.

## 2. Como a FM contribui para a agroecologia?

- A FM construiu um processo economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo, num modelo em escala maior de produção de hortaliças orgânicas; isto coloca para todas as pessoas a possibilidade concreta da viabilidade de um empreendimento de grande porte alinhado com os princípios da agroecologia.
- A Malunga agrega valor mostrando possível fazer empreendimentos agroecológicos em outra escala, além do pequeno e médio.

## 3. Qual das duas compostagens é mais eficiente?

- Em termos de nutrição das plantas, entre os dois compostos que a FM faz, o composto da cama das vacas (*compost barn*) contém maior quantidade de esterco e urina, além das quantidades de nutrientes minerais adicionados pelo uso de pó de rocha e gesso. O que não quer dizer que este é melhor que o outro, que o *compost barn* é melhor que o composto feito com resíduos vegetais das estufas.
- A compostagem de resíduos vegetais apresenta todas as condições de melhoria do solo, específica e especialmente, por levar uma grande quantidade de microrganismo, visa mais a estruturação biológica do que efetivamente química de solo.
- As duas opções acabam se equiparando, apesar do quantitativo de nutrientes minerais seja maior na compostagem da cama das vacas, o composto vegetal estrutura biologicamente o solo.

## 4. A FM faz testes de transgenia para controle de contaminações?

- Obrigatoriamente, fazem para manter as certificações. São entregues declarações de não transgenia a certificadora, principalmente dos produtos que tem tradição de já existir transgênicos nos mercados, como os grãos em geral.
- Além disso, todos os insumos e produtos que a FM faz uso em seus processos, são obrigatórios a entrega declaração de serem livres de OGM.

## 5. Quais são os principais cuidados ou desafios para a prevenção de contaminações dos produtos orgânicos para garantir a certificação? No campo, no transporte, no armazenamento etc?

- O primeiro é a exclusividade no transporte, a FM não transporta nada de convencional junto com os produtos orgânicos, evita-se o contato direto.

- Nunca é utilizada caixas plásticas que porventura possa ter sido transportado produto convencional, sem antes lavar e desinfetar.
- Nas gôndolas de supermercado há espaços separados para os orgânicos dos convencionais, tanto a granel quanto as embalagens.

**6. A FM cria abelhas para polinizar a produção vegetal?**

- Melíponas, abelhas nativas sem ferrão. A Mandaguari é usada para a polinização de cultivos fora das estufas.

**7. A FM monitora a qualidade da água utilizada na irrigação?**

- Sim, precisamos fazer análises da qualidade de água frequentemente em laboratórios credenciados, pois são auditados pela certificadora

**8. Quais são as estratégias adotadas para otimizar o uso/aumentar a sustentabilidade dos recursos naturais: água de irrigação, energia elétrica etc.?**

-A FM tem trabalhado com implantação de energia solar, o projeto pode chegar a 30% da energia elétrica consumida oriunda da energia solar em 5 anos.

- E, trabalhamos com monitoramento da irrigação de água via sensores, buscando utilizar cada vez mais a irrigação por gotejamento.

**9. Há algum tipo de estudo sobre as emissões de gases de efeito estufa gerados pelas atividades da FM?**

-Não, mas é uma etapa que a FM já está construindo e querendo colocar em prática; todavia, a FM planta árvores nativas durante o ano, como medida compensatória e para melhoria dos serviços ecossistêmicos.

**10. A Fazenda Malunga realiza alguma forma de compensação ou regeneração ambiental ou plantio de árvores nativas ou recuperação de áreas degradada?**

- Sim, a FM realiza plantios de árvores nativas todos os anos, mas também planta outras espécies por questões de utilização, por exemplo, o bambu.

**11. Os funcionários da Fazenda Malunga recebem treinamento regular sobre as exigências legais e as boas práticas de produção orgânica?**

- Sim, semanalmente, tanto na parte legal quanto sobre a execução de boas práticas; também, são realizadas reuniões semanais e diárias para trocas de experiências/ operação do sistema.

- A FM trabalha com o modelo de treinamento de formação de pessoas em duas áreas principais: técnica (produção orgânica) e gerencial com abordagem Lean desenvolvida pela Toyota, aplicada ao agronegócio<sup>14</sup>.

**12. A Fazenda Malunga participa de algum programa governamental de incentivo à produção orgânica?**

-Não.

**13. Quais são os maiores obstáculos para a adoção da agricultura orgânica em larga escala no Brasil, e como esses desafios podem ser superados?**

- Conhecimento, superado a partir das pesquisas nos institutos e faculdades federais e nas faculdades; além da desburocratização e simplificação nos processos de certificação.

**14. Qual é o tamanho da FM? Qual é o faturamento?**

-150 hectares. 20 milhões de reais por ano.

---

<sup>14</sup> Segundo Soock (2025), o modelo Toyota apresenta 14 princípios de Gestão Lean; sendo uma abordagem sistemática para eliminar desperdícios e otimizar fluxos de trabalho, que se concentra na melhoria contínua (kaizen), criação de valor por meio de processos simplificados e no respeito pelas pessoas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obtenção de alimentos sempre foi uma preocupação básica dos agrupamentos humanos.

Hoje, a abundância alimentar é experimentada por algumas sociedades, embora o padrão tecnológico de produção e consumo de produtos agropecuários convencionais, derivados da Revolução Verde, apresente externalidades negativas como a degradação socioambiental, comprometendo a sustentabilidade da agricultura.

Sistemas de produção e comercialização de produtos agropecuários orgânicos apresentam-se como um dos modelos alternativos de agricultura sustentável, com viabilidade econômica, ambiental e social, pois conciliam a eficiência produtiva com a preservação dos recursos naturais e trabalho com dignidade.

O aumento da produção e consumo de alimentos orgânicos depende da formação de profissionais de diversas áreas do conhecimento técnico-científico integrado ao saber popular, elaboração e implantação de políticas públicas eficazes.

Neste sentido, deve-se destacar a importância da temática agricultura orgânica para a formação de gestores ambientais no campo do conhecimento sobre a agricultura sustentável e meio ambiente.

A contribuição da agricultura orgânica para a inovação tecnológica do setor agroindustrial vem sendo comprovada ao longo do tempo, com a ampliação da oferta de alimentos saudáveis, produtos sem o uso de agrotóxicos químicos sintéticos e não transgênicos, além do sequestro de carbono a partir da adição da matéria orgânica no solo, mitigando a emissão de gases de efeito estufa.

Consumo e Produção Responsável (ODS 12) constitui o pilar central deste trabalho, analisando as práticas de compostagem, o uso de bioinsumos e a produção orgânica, promovem o uso consciente dos recursos naturais, a redução de resíduos e a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Nesse foco outras metas da Agenda 2030 são ligadas de forma interligada. Fome Zero e Agricultura Sustentável (ODS 2) é contemplada pela adoção de uma agricultura de base ecológica e produtiva. Saúde e Bem-Estar (ODS 3) é favorecida pelo cultivo de alimentos livres de substâncias tóxicas, que garantem benefícios à saúde humana e ambiental. A utilização de energia solar (ODS 7) mostra a implementação de uma matriz energética mais limpa e sustentável. Já no campo social a Fazenda Malunga faz parte na geração de oportunidades de empregos, que aproxima da Erradicação da Pobreza (ODS 1) e da Redução das Desigualdades (ODS 10). E por fim a

contribuição da Fazenda Malunga para o incentivo à capacitação técnica, ao compartilhar de saberes e a conscientização ambiental (ODS 4).

O relato de experiências exitosas de sistemas orgânicos de produção em larga escala, como é o presente estudo de caso da Fazenda Malunga, são importantes contribuições para o conhecimento acadêmico e, também, servem de estímulo à novos empreendimentos visando ao aumento da oferta de alimentos saudáveis para a população e a proteção do meio ambiente. O que reforça Cidades e Comunidades Sustentáveis (ODS 11).

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020**. Institui o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2020**. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, DF: Presidência da República, 2020.

BRASIL. FAQ | COP 30 no Brasil. **Gov.com**, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/agenda-internacional/cop30/faq-cop-30-no-brasil>. Acesso em: 1 dez 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2003.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agenda de inovação em agricultura orgânica**. Documento elaborado pela Câmara Temática de Agricultura Orgânica/MAPA/Ministério da Agricultura e Pecuária. Brasília, DF: MAPA, 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Acordo de Paris. **Gov.com**, s.a. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/acordo-de-paris.html>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**: manual de orientação. Brasília, DF: MMA, 2018. 68 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Protocolo de Quioto. **Gov.com**, s.a. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto.html>. Acesso em: 1 dez. 2024.

BRASIL. Portaria Interministerial MDA/SG-PR/MAPA/MDS/MMA/MS/MCTI nº 7, de 15.10.2024. Institui o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Planapo, para o período 2024-2027. **Gov.com**, 2024. Disponível em: [https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias\\_interministeriais/Portaria\\_Interministerial\\_MDA\\_SG\\_PR\\_MAPA\\_MDS\\_MMA\\_MS\\_MCTI\\_n\\_7\\_de\\_15102024.html](https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/Portaria_Interministerial_MDA_SG_PR_MAPA_MDS_MMA_MS_MCTI_n_7_de_15102024.html). Acesso em: 17 jul. 2025.

CASCÃO, C. Malunga: maior mercado de orgânicos do Brasil. **CI Orgânicos**, 2019. Disponível em: <https://ciorganicos.com.br/noticia/malunga-maior-mercado-de-organicos-do-brasil>. Acesso em: 26 nov. 2024.

D'ALMEIDA, M. L.; VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

DAMASCENO, F. A (org.). **Compost barn como uma alternativa para a pecuária leiteira**. Divinópolis, MG: Gulliver, 2020. 797 p.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2. ed. São Paulo: Livraria e Editora Agropecuária, 1999. 157 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Fazendinha agroecológica km 47. **Embrapa**, s.a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/fazendinha-agroecologica>. Acesso em: 1 dez. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistemas agrícolas mais sustentáveis. **Embrapa**, s.a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/sustentabilidade/sinal-e-tendencia/sistemas-agricolas-mais-sustentaveis>. Acesso em: 1 dez. 2024.

FAZENDA MALUNGA. Disponível em: <https://fazendamalunga.com.br>. Acesso em: 12 dez. 2024.

GHESTI, L. V. Programa de assentamento dirigido do Distrito Federal – PAD/DF: uma realidade que superou o sonho. **Coopa-DF**, 2009. Disponível em: <https://coopadf.com.br/>. Acesso em: 26 nov. 2024.

GOUVEIA, J.G. **Diretrizes para uso de composto orgânico na agricultura**: proposta para municípios com até 100.000 habitantes. 2012. 94 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, 2012.

HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A.; RESENDE, F. V. **Produção orgânica de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, 2007. 308 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Ipea**, [2019]. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods2.html>. Acesso em: 1 dez. 2024.

KAMIYAMA, A. **Cadernos de educação ambiental: agricultura sustentável**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo, 2014. 2. reimpr. 78 p.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem, maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: [s. n.], 1998. 171 p.

KIEHL, E. J. **Novo fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: [s. n.], 2010. 248 p.

LESO, L.; BARBARI, M.; LOPES, M. A.; DAMASCENO, F. S.; GALAMA, P.; TARABA, J. L.; KUIPERS, A. Invited review: compost-bedded pack barns for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, [s. l.], v. 103, n. 2, p. 1.0721.099, 2020.

MACHADO, P. L. de A. **Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL)**: funcionamento, pontos críticos e possibilidades para alguns sistemas agrícolas no Brasil. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. 28 p. (Embrapa Solos. Documentos; n. 41.)

MACIEL, J. **Fazenda Malunga recebe o segundo encontro coletivo do ALI Rural**. Brasília, DF: SEBRAE, 2024. Disponível em: <https://df.agenciasebrae.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2024.

MELO, L. Compost barn: diagnóstico da cama e critérios para substituição. **Agroceres**, 2021. Disponível em: <https://agroceresmultimix.com.br/blog/compost-barn-diagnostico-da-cama-e-criterios-para-substituicao>. Acesso em: 27 maio 2025.

MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 15, p. 39-52, out. 2000.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). A ONU e o meio ambiente. **Nações Unidas Brasil**, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 1 dez. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. **Nações Unidas Brasil**, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 12 dez. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Agricultura sustentável é a chave para o fim da fome no mundo, diz FAO. **Nações Unidas Brasil**, 2018. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/81144-agricultura-sustentavel-e-chave-para-o-fim-da-fome-no-mundo-diz-fao>. Acesso em: 1 dez. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Níveis de fome seguem persistentemente altos por três anos consecutivos, enquanto as crises globais se aprofundam. **Nações Unidas Brasil**, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/274884-onu-niveis-de-fome-seguem-persistentemente-altos-por-tres-anos-consecutivos-enquanto-crises..> Acesso em: 1 dez. 2024.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem**: processo de baixo custo. Viçosa, MG: UFV, 2007. 81 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/459342391/Manual-de-compostagem-processo-de-baixo-custo-Pereira-neto-pdf>. Acesso em: 4 dez. 2024.

SANTOS, B. M. **Aspectos genéticos e produtivos do leite A2A2**: revisão de literatura. Brasília, DF: Uniceplac, 2023. Acesso em: 29 nov. 2024.

SILVA, E. Análise panorâmica da gênese do movimento agroecológico no Brasil: ecologia decolonial colonialidade do poder (1960-2014). **Temporalidades**: Revista de História, ed. 41, v. 16, n. 1, mar./out. 2024.

SILVA, E. Projeto cria o programa de compostagem de resíduos orgânicos no Ceará. **Blog Edison Silva**, 2020. Disponível em: <https://blogdoedison Silva.com.br/2020/12/14/projeto-cria-o-programa-de-compostagem-de-residuos-organicos-no-ceara/#>. Acesso em: 27 maio 2025.

SILVA, J. F. G. **A modernização dolorosa**: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil. Coleção Agricultura e Sociedade. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982. p. 147.

VALLE, M. L. **Informações pessoais**. [S. l.: s. n.], s.a.

ZANETONI, H. H. R.; BAÊTA, F. C.; SOUSA, F. C.; VILELA, M. O.; TELES JUNIOR, C. G. S. Caracterização da cama utilizada em sistemas Compost Barn. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, PR, v. 5, n. 4, p. 4.014-4.018, out./dez., 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/54658/40380>. Acesso em: 27 maio 2025.