



**INSTITUTO FEDERAL**  
**GOIANO**  
Câmpus Rio Verde

**ENGENHARIA AMBIENTAL**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM TÉCNICAS  
AGROFLORESTAIS**

**THIAGO ZANIN**

**RIO VERDE**

**2021**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE**

**ENGENHARIA AMBIENTAL**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM TÉCNICAS  
AGROFLORESTAIS**

**THIAGO ZANIN**

Trabalho de Curso apresentado ao  
Instituto Federal Goiano – Campus Rio  
Verde, como requisito parcial para a  
obtenção do Grau de Bacharel em  
Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Carlos

Rio Verde – GO

Outubro, 2021

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

ZZ31r      Zanin, Thiago  
            RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM TÉCNICAS  
AGROFLORESTAIS / Thiago Zanin; orientador Leandro  
Carlos. -- Rio Verde, 2021.  
            28 p.

            TCC (Graduação em Engenharia Ambiental) --  
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2021.

            1. agrofloresta. 2. áreas degradadas. 3.  
recuperação. 4. projeto. I. Carlos, Leandro , orient.  
II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese                        | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |

Nome Completo do Autor: Thiago Zanin

Matrícula: 2015202200740047

Título do Trabalho: Recuperação de Áreas Degradadas com Técnicas Agroflorestais.

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

---

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 27/10/2021

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

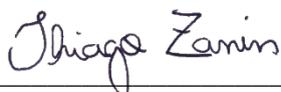
O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde \_\_\_\_\_, 27/10/2021.

Local

Data



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO

Ata nº 27/2021 - GEPTNM-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) 19 dia(s) do mês de Outubro de 2021, às 14 horas, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Leandro Carlos (orientador), Giselle Santos de Faria (membro), Igor Olacir Fernandes Silva (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM TÉCNICAS AGROFLORESTAIS" do(a) estudante Thiago Zanin, Matrícula nº 2015202200740047 do Curso de Engenharia Ambiental do IF Goiano - Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Leandro Carlos Orientador(a)

*(Assinado Eletronicamente)*

Giselle Santos Faria Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

Igor Olacir Fernandes Silva

Membro

## Observação:

( ) O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Giselle Santos de Faria, 2020102320140137 - Discente**, em 19/10/2021 18:53:55.
- **Ígor Olacir Fernandes Silva, 2019202320140057 - Discente**, em 19/10/2021 15:17:02.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/10/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse

<https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus

Rio Verde Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE /  
GO, CEP 75901-970

(64) 3620-5600

**THIAGO ZANIN**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS COM  
TÉCNICAS AGROFLORESTAIS**

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 19 de outubro de 2021, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof.(a). Me. Igor Olacir Fernandes Silva



Prof.(a). Me. Giselle Santos de Faria



Prof. Dr. Leandro Carlos

Rio Verde – GO

Outubro, 2021

## RESUMO

ZANIN, Thiago. **Recuperação de Áreas Degradadas com Técnicas Agroflorestais**. 2021. 24p Monografia (Curso de Bacharelado de Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2021.

O objetivo desse projeto é propor a produção de alimentos em um sistema agroflorestal no município de Vagem Grande Paulista – SP numa área degradada cuja a mesma se encontrava com restos de construção civil e depósito de alguns materiais automotivos, como ferro velho. O projeto tem como foco a agricultura familiar utilizando os cultivares de bananeiras, laranjeiras, mandiocais e eucaliptos para complemento de renda e uso particular. O sistema será implantado em uma área de aproximadamente 250 m<sup>2</sup> com os espaçamentos entre plantas de 250 cm e 100 cm, dependendo da necessidade de cada cultura.

**Palavras - Chave:** Agroflorestal, Vagem Grande Paulista, agricultura familiar.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Sistema de Agrossilvicultura. ....	5
Figura 2. Sistema Agrossilvipastoris. ....	6
Figura 3. Produtividade da Espécie Laranjeira de “Valência”, na safra de 2007 cultivadas sob sistema agroflorestal (SAF) em relação ao cultivo a pleno sol (SOL), (**, $P < 0,01$ ). Tupandi, RS. ....	7
Figura 4. Produtividade da Espécie Laranjeira de “Monte Parnaso”, na safra de 2007 cultivadas sob sistema agroflorestal (SAF) em relação ao cultivo a pleno sol (SOL), (*, $P < 0,05$ ; **, $P < 0,01$ ). Tupandi, RS. ....	7
Figura 5. Esquema de espaçamento das espécies. Feito pelo software RealTime Architetitc 2020. ....	12

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 2. Densidade das plantas (pl. ha <sup>-1</sup> ) no momento da implantação da SAF. ....	8
Tabela 3. Culturas, produtividade e produções obtidas em 1 ha de SAF irrigado ao final do primeiro ano.....	9
Tabela 4. Cultura, produção, preço unitário pago ao produtor, renda bruta individualizada por cultura e renda bruta, ao final do primeiro ano de produção de 1 ha de SAF. ....	9
Tabela 5. Desempenho da mandioca em SAFs simples e biodiverso com guanandi.....	10

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	2
2.1 Objetivo Geral.....	2
2.2 Objetivo Especifico.....	2
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	3
3.1 Definição de Sistemas Agroflorestais .....	3
3.2 Uso de Frutíferas em Sistemas Agroflorestais.....	5
3.2.1 Cultura da laranjeira .....	6
3.2.2 Cultura da bananeira .....	8
3.3 Cultura da Mandioca.....	10
3.4 Cultura do Eucalipto .....	11
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	12
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	14
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	15

## 1. INTRODUÇÃO

O processo capitalista que visa a constante busca por lucros, o crescimento industrial acelerado e o progresso tecnológico vêm refletindo de maneira negativa na sociedade contemporânea, conseqüentemente, os problemas ambientais tornam-se mais frequentes, devido a necessidade de recursos naturais não renováveis. Portanto, os processos de urbanização geram quantidades relevantes de resíduos sólidos, desmatamentos e efeitos climáticos negativos, que todavia contaminam e degradam os recursos naturais como água, solo e atmosfera.

Os ecossistemas são compostos por diversos organismos, denominado de diversidade biológica e cada espécie desempenha um papel diferente no ambiente em que vive, contribuindo então para o equilíbrio e compreensão da relevância dessas florestas para a biodiversidade (SOUZA., et al 2018). Vale ressaltar que qualquer modificação no meio gera o desequilíbrio no ecossistema. As espécies tendo ajuda mútua entre organizações obtendo resultados positivos na redução dos impactos ambientais (RODRIGUES et al.,2020).

A agricultura com o passar dos anos sofre mudanças no modo de cultivo, buscando constantemente se adaptar a climas e ecossistemas diferentes para garantir maior produtividade. Dentre esses processos pode-se destacar o melhoramento genético para que as espécies possam ser mais resistentes a diversos fenômenos químicos, físicos e biológicos. Entretanto as espécies vão perdendo essas características na mudança genética feita pelo homem e vão voltando ao seu estado original. Levando a conclusão que seria mais fácil lutar a favor da natureza que é um sistema inteligente do que contra ela.

O conceito agroflorestal vem de encontro com o termo de Agricultura Sintrópica que significa fazer agricultura de maneira organizada e sustentável (SILVEIRA, 2003), onde cada espécie plantada desempenha uma função no ambiente e ajudam no processo mutuo com outras espécies de modo que ambas se desenvolvem em harmonia. Essa técnica utiliza-se de espécies arbóreas, arbustivas, gramíneas, hortaliças, leguminosas, etc (FRANCO et al., 2002). Com esta técnica cria-se um micro ecossistemas sustentável capaz de gerar alimentos, recursos hídricos, fertilidade do solo e fauna e flora restaurada uma vez que outrora foram degradadas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Propor um projeto de sistema Agroflorestal em uma propriedade no município de Vargem Grande Paulista – SP.

### **2.2 Objetivo Especifico**

- Desenvolver um sistema agroflorestal com espécies nativas e exóticas.
- Utilizar 13 mudas de laranjeiras, 52 mudas de bananeiras, 10 ramas de mandioca e 10 mudas de eucalipto.
- Selecionar as espécies que melhor se adaptam a região.
- Obter essas mudas de algum produtor local.
- Verificar mudanças na fertilidade, umidade e pH do solo.
- Quantificar a produtividade de cada espécie no sistema.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICAS

#### 3.1 Definição de Sistemas Agroflorestais

De acordo com (Daniel et al., 1999), os sistemas agroflorestais foram trazidos de gerações passadas e então atualizadas no contexto contemporâneo para suprir as necessidades do uso do solo, principalmente em regiões tropicais e que crescem por todo território onde possa implantar os cultivos florestais e agrícolas.

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) conceitua a importância da utilização diversa de espécies de plantas a serem manejadas para atender a comunidade local, de forma sustentável partindo do princípio de suprimento alimentar, de saúde, vestuário, construção civil, artesanatos para que haja renda familiar, cultivando espécies perenes arbóreas, arbustivas e palmáceas (Embrapa – CPAA, 1992).

Segundo (Reinert, 1998; Mendonça et al., 2001) a elaboração e o manejo de técnicas do Sistema Agroflorestal tem sido uma grande alternativa como recuperação de áreas degradadas. Miscigenando espécies arbóreas com culturas agrícolas e criação animal, ajudam na recomposição do solo melhorando as características físico-químicas, que por sua vez favorecem a proliferação da microbiota, uma vez que se aumenta a concentração de matéria orgânica (CASTRO et al., 2009).

A implantação das espécies deve levar em consideração as características das plantas tanto no que diz respeito ao melhor aproveitamento da radiação solar, da água e dos nutrientes, quanto aos aspectos relacionados com a época de produção de frutos (Carvalho, 2006). **Erro! Fonte de referência não encontrada..** Benefícios de árvores em SAFs.

#### 3.2 Uso de Frutíferas em Sistemas Agroflorestais

O cultivo de frutíferas em SAFs tem se destacado como alternativa de produção, levando em conta aspectos importantes como renda familiar, melhoria na dieta alimentar, geração de diversidade de frutas em centros urbanos e tornando esses alimentos acessíveis a famílias de baixa renda, fomentando então o sistema agroflorestal (DE MACÊDO, 2007).

Segundo Carvalho (2006), a caracterização de espécies frutíferas a serem introduzidas nos SAFs devem ser atendidas de maneira complexa, levando em conta alguns aspectos: integração entre as espécies, sustentabilidade econômica, impacto sobre a mão-de-obra

familiar, variedades, método de propagação, manejo, espaçamento, distância do mercado, logística de transporte e finalidade da produção. Para os sistemas agroflorestais comerciais, é de suma importância que se leve em conta a demanda de mercado para as frutas que serão produzidas, sob pena de frustração futura.

De acordo com (DE MACÊDO, 2007), sugere três mecanismos de sistemas agrossilviculturas utilizando frutíferas como meio de cultura produtivo sendo elas, combinações de cultivos integrada e combinação de cultivos perenes de forma alternada. Pomares caseiros (combinação de espécies em multiestrato),

Figura 1 mostram um sistema de agrossilvicultura e posteriormente a Figura 2 demonstra o sistema agrossilvipastoris.

Figura 1. Sistema de Agrossilvicultura.



Fonte: Google imagens.

Figura 2. Sistema Agrossilvipastoris.



Fonte: Google Imagens.

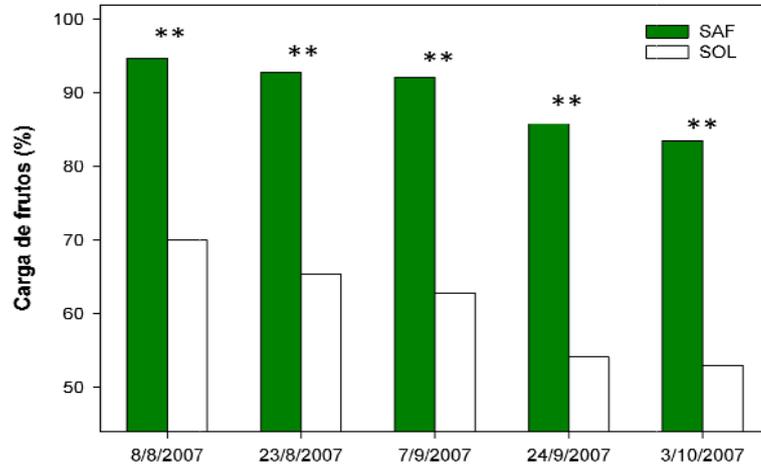
### 3.2.1 Cultura da laranjeira

Segundo Dirceu et al., (2005) no Brasil, a produção de citros ocorre principalmente no Estado de São Paulo, onde encontram-se cerca de 85% da produção brasileira de laranjas (14,8 milhões toneladas; 700 mil ha); também, na ordem de aproximadamente 1,5 milhão toneladas, destacando a produção de Taiti e tangerinas, como a Ponkan e o tangor Murcott. Outros estados como Bahia, Minas Gerais, Pará, Paraná e Rio Grande do Sul contribuem para o agronegócio dos citros com a produção, principalmente, de laranjas, tangerinas e Taiti.

Escamila-Prado et al. (1997) avaliaram um sistema agroflorestal com cultivo de cafeeiro como cultura principal, juntamente com a banana, a laranjeira e ingazeiro em relação ao cultivo de café, e no período de dois anos entre 1995 e 1996 em Veracruz, México. Depois de certo tempo observaram uma diminuição na produção de café no SAF em relação ao monocultivo, embora o SAF tenha gerado uma maior produção que conseqüentemente aumentou a sua eficiência de uso do solo.

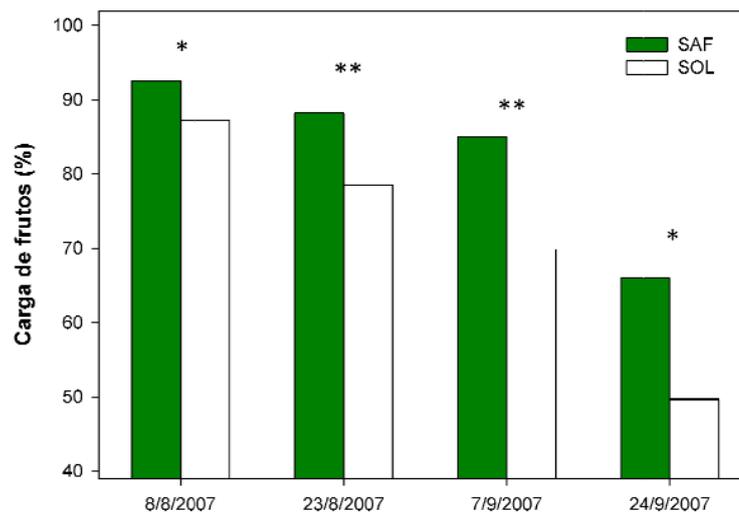
De acordo com Gonzatto, (2009) em sua dissertação, foram feitos experimentos da cultura de citrus em uma SAFs em Tupandi, RS, usando espécies de laranjeira “Valência” e laranjeira “Monte Parnaso” no ano de 2007 e 2008, onde foram observados parâmetros fisiológicos das espécies, considerando que essas espécies tiveram um maior produtividade em sistemas agroflorestais (SAFs) do que em sistemas de pleno sol (SOL). Conforme a Figura 3 e a Figura 4.

Figura 3. Produtividade da Espécie Laranjeira de “Valência”, na safra de 2007 cultivadas sob sistema agroflorestal (SAF) em relação ao cultivo a pleno sol (SOL), (\*\*,  $P < 0,01$ ). Tupandi, RS.



Fonte: Gonzatto, M. Desenvolvimento e Produção de Citros em Sistema Agroflorestal. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – UFRGS. Porto Alegre, p. 42. 2009.

Figura 4. Produtividade da Espécie Laranjeira de “Monte Parnaso”, na safra de 2007 cultivadas sob sistema agroflorestal (SAF) em relação ao cultivo a pleno sol (SOL), (\*,  $P < 0,05$ ; \*\*,  $P < 0,01$ ). Tupandi, RS.



Fonte: Fonte: Gonzatto, M. Desenvolvimento e Produção de Citros em Sistema Agroflorestal. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – UFRGS. Porto Alegre, p. 44. 2009.

### 3.2.2 Cultura da bananeira

De acordo com Staver et al., (2013) a bananeira é uma espécie muito comum em sistemas agroflorestais, pelo fato de fornecer um sombreamento rápido e de sua facilidade em manuseá-la, e trazer grandes quantidades de nutrientes no solo e também de facilidade comercial, também sendo como fonte de valores altamente nutricionais para os humanos e animais.

A bananeira é uma frutífera que tem nasceu nas florestas tropicais úmidas localizadas no sudeste asiático e que se propagou por todo mundo. Esta espécie é a fruta mais importante e o quarto alimento mais produzido no mundo, atrás somente do arroz, trigo e milho (FAOSTAT, 2013).

Foi realizado um experimento pelo instituto de pesquisa Embrapa, onde foram implantadas algumas espécies frutíferas e leguminosas em consorcio com a bananeira dentre elas são as espécies de umbu, caju, mandioca, abóbora, melancia, milho, feijão-de-corda e muvuca (ROMANO, 2014). Onde se obtiveram os seguintes resultados da Tabela 2 e da Tabela 3, conforme o esquema da

Tabela 1.

Tabela 1. Densidade das plantas (pl. ha<sup>-1</sup>) no momento da implantação da SAF.

<b>CULTURA</b>	<b>ESPAÇAMENTO (m x m)</b>	<b>Pl. ha<sup>-1</sup></b>
Umbu e Umbu-cajá	30 x 7	42
Caju	30 x 7	42
Banana	15 x 2 x 2,5 (fila dupla)	480
Mandioca	15 x 6 x 0,6 (fila dupla)	2000
Abóbora	30 x 3,5	84
Melancia	30 x 3,5	84
Milho	15 x 0,25	2400
Feijão-de-corda	15 x 0,125	4800

Muvuca	15 x 6 x faixa de 0,5 (600m <sup>2</sup> )	
--------	---	--

Fonte: Embrapa – Bananeira como fruteira estratégica na implantação de sistema agroflorestais irrigados no bioma da Caatinga, 2014.

Tabela 2. Culturas, produtividade e produções obtidas em 1 ha de SAF irrigado ao final do primeiro ano.

<b>Cultura</b>	<b>Produtividade (Kg. pl<sup>-1</sup>)</b>	<b>Produção total (Kg)</b>
Banana	14,6	7.008
Mandioca	1,5	3.000
Abóbora	13,8	1.159,2
Milho Verde	0,450	1.080
Feijão-de-Corda	0,02138	102,6

Fonte: Embrapa – Bananeira como fruteira estratégica na implantação de sistema agroflorestais irrigados no bioma da Caatinga, 2014.

Tabela 3. Cultura, produção, preço unitário pago ao produtor, renda bruta individualizada por cultura e renda bruta, ao final do primeiro ano de produção de 1 ha de SAF.

<b>Cultura</b>	<b>Produção (Kg)</b>	<b>Preço unitário (R\$. Kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>Renda Bruta (R\$)</b>
Banana	7.008	1,00	7.008,00
Mandioca	3.000	1,00	3.000,00
Abóbora	1.159,2	1,10	1.275,12
Milho Verde	1.080	0,50	540,00
Feijão-de-Corda	102,6	1,50	153,90
<b>TOTAL</b>			<b>11.977,02</b>

Fonte: Embrapa – Bananeira como fruteira estratégica na implantação de sistema agroflorestais irrigados no bioma da Caatinga, 2014.

### 3.3 Cultura da Mandioca

Segundo (SILVA; MENDES; KAGEYAMA, 2018), “a mandioca é uma planta heliófila, perene, arbustiva, pertencentes à família das euforbiáceas[...]com produção mundial de aproximadamente 140 milhões de toneladas, é o sexto produto alimentar da humanidade, em volume de produção, depois do trigo, arroz, milho, batata e cevada[...]”.

As mandiocas são espécies resistentes à seca e são capazes de se adaptar em diferentes climas e tipos de solo. Exige uma temperatura entre 20-27 °C para uma maior produtividade e sua iluminação solar deve ser em um período de luz menor que 12 horas por dia, para que se tenha uma maior produção de raízes. Necessitam de preferencia solos arenosos ou de textura média sendo estes mais soltos, para um melhor desenvolvimento das raízes e melhor drenagem, facilitando a colheita e evitando o apodrecimento das raízes (SILVA; MENDES; KAGEYAMA, 2018).

Em um experimento realizado no Vale do Paraíba do Sul, segundo a Tabela 4 com a implantação de SAF da espécie guanandi em consorcio com a mandioca onde se obteve um resultado satisfatório onde a espécie tenha sido plantada em baixa densidade em torno de 6250 plantas. ha<sup>-1</sup> e tendo uma produção de 6,2 t. ha<sup>-1</sup> com massa média de 1,00 Kg por planta (DEVIDE; CASTRO; RIBEIRO, 2019).

Tabela 4. Desempenho da mandioca em SAFs simples e biodiverso com guanandi.

Avaliações	(1) SAF simples	(2) SAF biodiverso	(1) – (2)	p<0.05
Altura final (cm)	255,47 ±15,57	270,59 ±20,56	-15,13	0,227
Número de raízes por planta	8,82 ±2,56	7,27 ±1,76	1,55	0,294
Rendimento (%)	74,03 ±7,40	67,60 ±4,50	6,42	0,074
Massa fresca (t ha-1)				
Produção total	8,29 ±1,62	6,91 ±1,68	1,38	0,115
Produção comercial	6,86 ±1,39	5,56 ±1,55	1,31	0,093
Parte aérea	9,22 ±1,84	9,28 ±1,81	-0,06	0,916
Massa seca (t ha-1)				
Parte aérea	2,27 ±0,45	2,29 ±0,45	-0,01	0,916
Cepa	0,54 ±0,13	0,59 ±0,23	-0,04	0,834

Fonte: Revista Verde de agroecologia e Desenvolvimento Sustentável – Crescimento do guanandi e produção de mandioca e araruta em sistemas agroflorestais, 2019.

### 3.4 Cultura do Eucalipto

A inserção de espécies arbóreas em determinada região pode ocasionar o aumento da fertilidade do solo e conseqüentemente aumentar a produção, sendo que estas espécies tem a capacidade de aumentar a quantidade de matéria orgânica, nutrientes e água e também melhorar propriedades químicas e físicas do solo e melhorar este ambiente para o crescimento microbiológico do solo (Young, 1994).

Para amenizar as emissões de Gases de Efeito Estufa e atingir os objetivos de diminuição decretadas, o governo federal confeccionou o programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), para instigar o aprimoramento de tecnologias como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e os Sistemas Agroflorestais (SAF) (Brasil, 2011).

Os SAFs são caracterizados como mecanismos de uso do solo que englobam dois fatores essenciais, presença de árvores e/ou arbustos em conexão com pastagem e/ou cultura agrícola, com o intuito de melhorar a simbiose ecológica e beneficiar o produtor com mais lucros (Mosquera-Losada et al., 2009).

A implantação da cultura de eucalipto esta associada como uma solução para amenizar a pressão sobre as florestas nativas, gerando uma alta produção de madeira, auxiliando na demanda da sociedade de modo sustentável (SBS, 2005). Alguns grupos de pessoas acreditam que o eucalipto possa ser uma ameaça a biodiversidade por ser uma espécie exótica, outros grupos acreditam que essa cultura pode auxiliar na pressão de desmatamento sobre espécies nativas para a exploração de madeira. Sendo que o cultivo de espécies arbóreas auxilia na redução da erosão, infiltração de água no solo, produção de biomassa, aumento de matéria orgânica no solo (CNA, 2011).

Um estudo feito na Universidade Federal de Viçosa relatou a eficiência de um sistema agrossilvipastoril e silvipastoril na remoção de gases de efeito estufa pela produção de gado de corte, agregando valor no mercado com marketing ambiental de boi neutro de carbono, onde foi constatado que a utilização do eucalipto no sistema foi capaz de capturar o gás carbônico emitido pelos animais, fazendo um balanço positivo de sequestro de carbono (NETO et al., 2017).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto tem por localização as coordenadas 23°36'19.67"S; 46°58'48.66"O e será realizado a delimitação da área do entorno para cerca-la com os mourões e arames farpado, para que haja o controle de possíveis tentativas de animais de grande e médio porte adentrarem no recinto. Logo em seguida serão feitas as covas para bananeira, laranjeiras e eucalipto na medida de 30cm x 30cm x 30cm, respeitando um espaçamento de 250 cm entre as mudas de laranjeira, eucalipto e mandioca, e bananeira de 100 cm entre elas, conforme a Figura 5. As ramas de mandioca serão plantadas em covas horizontais com profundidade de 15-10 cm. O calcário será adicionado logo em seguida na superfície das covas em torno de 100g por cova para correção da acidez solo.

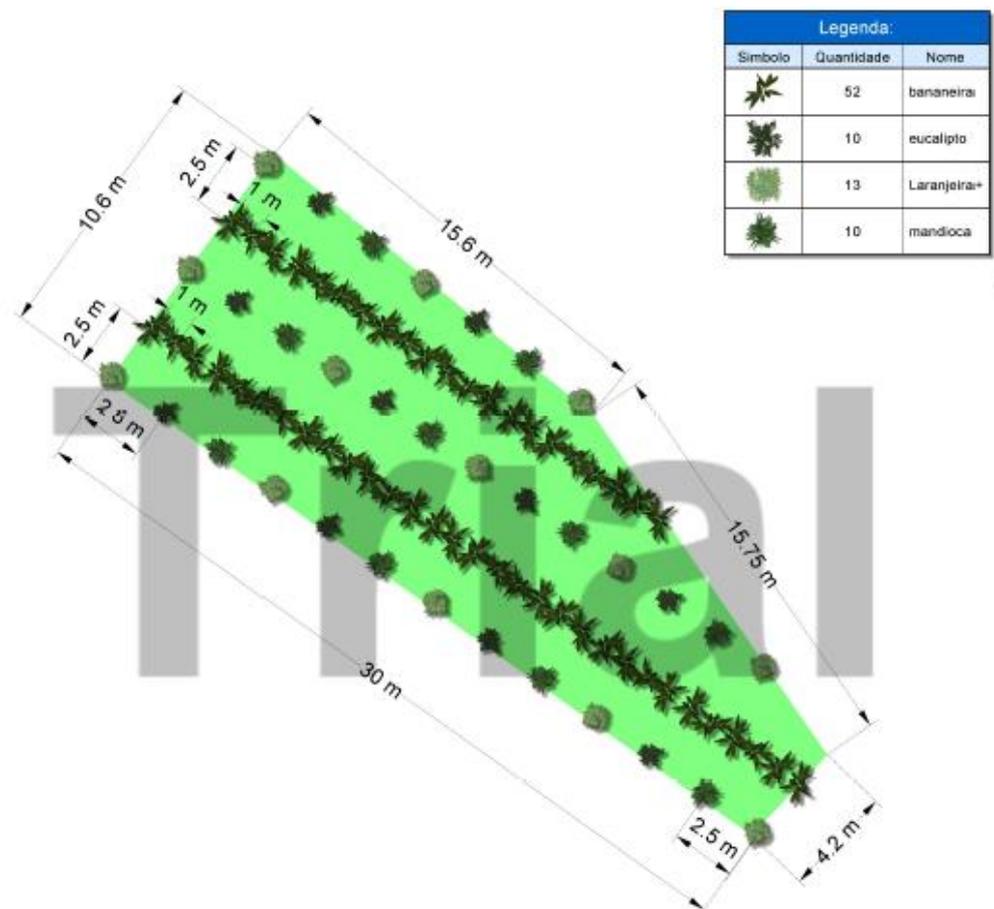


Figura 5. Esquema de espaçamento das espécies. Feito pelo software RealTime Architetitc 2020.

No decorrer do tempo serão feitas podas periodicamente para manutenção das mudas e enriquecimento de matéria orgânica no solo. Esses materiais orgânicos oriundos da poda, podem ser triturados por maquinário ou picotados por facões ou machados para aumentar a superfície de contato com o solo para uma degradação mais rápida, disponibilizando os nutrientes para o sistema. Esse material é distribuído em forma de “cama”, ou seja, será distribuído de maneira homogênea nos corredores e nas entrelinhas de toda a área.

Análises de solo serão feitas de tempos em tempos para verificar o pH do solo e a fertilidade, para definir a capacidade sustentável do sistema se manter, se a caso houver deficiência de algum nutriente em questão, poderá incrementar algumas outras espécies para aperfeiçoar e enriquecer o solo com determinado nutriente.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema agroflorestal possui benefícios para a agricultura familiar, de maneira sustentável, sem precisar de aditivos minerais para sua adubação gerando alto valor biológico a partir da decomposição de material orgânico gerado pelo próprio sistema. Essa técnica pode ser capaz também de recuperar áreas degradadas por fatores antrópicos ou naturais, desde que seja analisada criteriosamente e definido os meios de manejo.

Sua produção pode alcançar ótimos resultados levando em conta o custo benefício que se tem, pelo fato de comprar ou até mesmo conseguir as mudas com valores baixos e conseguir produzir sem gastar com fertilizantes ou pesticidas. Trás consigo um enriquecimento da fauna principalmente por espécies frugívoras como pássaros que atuam no controle biológico de pragas como lagartas, gafanhotos, etc.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, A. P. DE et al. Os sistemas agrofloretais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. *Acta Amazonica*, v. 39, n. 2, p. 279–288, 2009.
- DE MACÊDO, J. L. V. Cultivo de Fruteirass em Sistemas Agroflorestais. I Encontro de frutas nativas do norte e nordeste do Brasil, p. 25, 2007.
- DEVIDE, A. C. P.; CASTRO, C. M. DE; RIBEIRO, R. D. L. D. Crescimento do guanandi e produção de mandioca e araruta em sistemas agrofloretais *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 2019.
- DIRCEU, J. et al. CITROS: principais informações e recomendações de cultivo. *Bulletin of the Centre for Asia Minor Studies*, v. 1, p. 217, 2005.
- FRANCO, F. S. et al. Quantificação de erosão em sistemas agrofloretais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Árvore*, v.26, n.6, p.751-760,2002.
- GONZATTO, M. Desenvolvimento e Produção de Citros em Sistema Agroflorestal. [s.l.] UFRGS, 2009.
- NETO, F. D. C. et al. Balanço de Carbono – Viabilidade Econômica de Dois Sistemas Agroflorestais em Viçosa , MG Carbon Balance and Economic Viability in Two Agroforestry Systems in. v. 8087, p. 1–9, 2017.
- ROMANO, M. R. Bananeira como fruteira estratégica na implantação de sistemas agrofloretais irrigados no bioma Caatinga Técnico Comunicado. *Comunicado Técnico Embrapa*, n. 157, p. 4, 2014.
- SILVA, B. B.; MENDES, F. B. G.; KAGEYAMA, P. Y. Desenvolvimento econômico, social e ambiental da agricultura familiar pelo conhecimento agroecológico. p. 1–4, 2018.
- FAOSTAT. FAO Statistics, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 17ago 2020.
- STAVAR, C.; BUSTAMANT, O.; SILES, P.; AGUILAR, C.; QUINDE, K.; CASTELLÓN, J.; SOMARRIBA, F.; TAPIA, A.; BRENES, S.; DERAS, M.; MATUTE, N. Intercropping Bananas with Coffee and Trees: Prototyping Agroecological Intensification by Farmers and Scientists. *Acta Horticulturae*, v. 986, p.79-86, April. 2013.
- YOUNG, A. *Agroforestry for soil conservation*. 4.ed.
- WALLINGFORD, CAB International, 1994. 276 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura. Brasília: MAPA; 2011. 75 p.
- MOSQUERA-LOSADA MR. et al. *Definitions and Components of Agroforestry Practices in Europe*. Dordrecht: Springer; 2009. p. 3-19. Series Advances in Agroforestry v. 6.
- CNA - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Plantio do eucalipto no Brasil: Mitos e verdades/Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Brasília, DF.2011, p.20

SBS - SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. Fatos e Números do Brasil Florestal, 2008. Disponível em: [www.sbs.org.br](http://www.sbs.org.br). Acessado em: 27 de agosto de 2020.

SOUZA, C. A., Duarte, L. F. A., João, M. C., & Pinheiro, M. A. (2018). Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica. *Educação Ambiental sobre Manguezais*. São Vicente: Unesp, 16-56.

RODRIGUES, T. V., Sanjulião, L. R. K. A. F., Resende, L. M. M. D., Yoshino, R. T., & Pontes, J. (2020). Redução de resíduos sólidos industriais a partir da simbiose industrial em uma indústria têxtil brasileira. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 7(16), 835-853.

SILVEIRA, N. D. Indicadores de sustentabilidade ambiental em sistemas agroflorestais na Mata Atlântica 2003. 75 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.