



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

FRANCISCO DIONATA DE OLIVEIRA SILVA

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS DOS SISTEMAS
AGROFLORESTAIS (SAFs) DO MUNICÍPIO DE TERESINA - PIAUÍ

TERESINA
2023

FRANCISCO DIONATA DE OLIVEIRA SILVA

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS DOS SISTEMAS
AGROFLORESTAIS (SAFs) DO MUNICÍPIO DE TERESINA - PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão
Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Teresina
Central.

Orientadora: Prof. Dra. Bruna de Freitas Iwata
Coorientador: Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva

TERESINA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silva, Francisco Dionata de Oliveira

SS586aa Avaliação da produção de serviços ambientais dos sistemas agroflorestais (SAFs) do município de Teresina - Piauí / Francisco Dionata de Oliveira Silva. - 2023.

130 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2023.

Orientadora : Profa Dra. Bruna de Freitas Iwata.

1. Manejo agroflorestal. 2. Qualidade do solo. 3. Políticas públicas. I. Título.

CDD - 577

Elaborado por Denise de Paula Veras Aquino CRB 3/962

FRANCISCO DIONATA DE OLIVEIRA SILVA

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS DOS SISTEMAS
AGROFLORESTAIS (SAFs) DO MUNICÍPIO DE TERESINA - PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Gestão
Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, *Campus* Teresina
Central.

Aprovada em: 27 / 11 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra Bruna de Freitas Iwata (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Regis dos Santos Braz
Instituto Centro de Ensino Tecnológico Ceará (CENTEC)

Prof. Dr. Henrique Antunes de Souza
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Meio Norte (EMBRAPA MEIO
NORTE)

Ao suor e amor de minha mãe,
Sra.^a Maria Neuza e ao meu avô
Deudeste Mendes, Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores do Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental por todos os ensinamentos, brincadeiras e por terem me proporcionado a melhor fase da minha vida.

Agradeço aos meus colegas de classe por terem me ajudado e por terem alegrado o meu dia a dia, cabe citar aqui a minha “equipe de campo” Arielly Sarah, Jerônimo Renê e Cícero Pereira por terem enfrentado o sol e por me acompanharem no meu campo. Cabe citar mais duas colegas que foram muito importantes nesta jornada: a Monalisa e Naide, sempre foram amigas e me deram forças mesmo sem saber.

Quero agradecer a minha mãe Maria Neuza, ao meu Pai Norberto Moura, às minhas irmãs Crislaiane e Crislania por terem acreditado e me apoiado neste sonho. Os meus sobrinhos Caio e Marcos Emanuel, pois tudo que faço é pra ser o tio exemplar e o tio rico de vocês. Tenho que citar também a mãe Eliane de Oliveira, Erika e Pedro Lucas.

Aos meus amigos: Edimar, Jefferson, Thalita, Neithan, Antonio José, Jamilly, Pedro, Laísa, Clarisse e Rennara por me darem forças e acreditarem quando nem eu estava mais acreditando.

Ao Diogo por me fazer feliz apesar dele me estressar e me deixar no vácuo.

Quero agradecer à minha orientadora Bruna Iwata por todos os ensinamentos, pelas conversas, por todos os prazos de um dia, por me apresentar a pesquisa científica e a paixão por solos e sistemas de produção.

Não posso deixar de agradecer o coorientador Antonio Joaquim pela troca de saberes, pela paciência, pelas correções minuciosas e por me guiar na pesquisa do desenvolvimento.

E por fim quero agradecer a mim, por ter aguentado esse período turbulento, por ter sido forte, mesmo diante de bloqueio científico, perdas familiares e problemas pessoais.

“As vezes eu sou muito burra e
às vezes eu sou muito inteligente”

Ines Brasil

RESUMO

As ações do homem sobre os ecossistemas e meio naturais têm acarretado uma série de problemas, quando levado em consideração essas ações no meio agrícola pode destacar diversos problemas ambientais em volta dessa atividade como o detrimento das florestas e mata ciliar. Diante de toda a problemática ambiental voltado às práticas agrícolas convencionais surgiram os sistemas agroflorestais (SAFs), onde se entendem como sistemas menos agressivos ecologicamente comparado à agricultura convencional e de grande escala. Neste sentido este trabalho tem como objetivo destacar a importância, a produção de serviços ambientais, caracterizar e frisar a falta de regulamentação dos SAFs no município de Teresina, Piauí (latitude 05° 05' 21" S e longitude 42° 48' 07" W) foi selecionado três SAFs em diferente estágios de implantação. Nos resultados destaca-se a falta de regulamentação legal e incentivo a agricultura familiar e a produção por agrofloresta na capital piauiense, além do alto nível de conservação e produção de serviços ambientais das agroflorestas estudadas, frisando a captação de carbono no solo e a alta qualidade ambiental do solo dos SAFs selecionados.

Palavras-chave: Manejo agroflorestal; Qualidade do solo; Políticas públicas.

ABSTRACT

Man's actions on ecosystems and natural environments have caused a series of problems. When these actions are taken into consideration in the agricultural environment, several environmental problems surrounding this activity can be highlighted, such as the detriment of forests and riparian forests. Faced with all the environmental problems facing conventional agricultural practices, agroforestry systems (AFSs) emerged, which are understood as less ecologically aggressive systems compared to conventional and large-scale agriculture. In this sense, this work aims to highlight the importance of the production of environmental services, characterize and highlight the lack of regulation of SAFs in the municipality of Teresina, Piauí (latitude 05° 05' 21" S and longitude 42° 48' 07" W) three AFSs were selected at different stages of implementation. The results highlight the lack of legal regulation and incentives for family farming and agroforestry production in the capital of Piauí, in addition to the high level of conservation and production of environmental services in the agroforests studied, highlighting the capture of carbon in the soil and the high quality soil environment of the selected AFSs.

Keywords: Agroforestry management; Soil quality; Public policy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS À AGRICULTURA FAMILIAR E MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO, NO ÂMBITO FEDERAL E NO ESTADO DO PIAUÍ NOS ÚLTIMOS 15 ANOS.....	18
2.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES PARCIAL.....	20
2.1.1	Políticas públicas Federais.....	20
2.1.2	Políticas públicas no âmbito do estado do Piauí.....	24
2.1.3	Políticas públicas no âmbito do município de Teresina.....	29
2.1.4	Benefícios da implantação das políticas públicas levantadas nos três âmbitos estudados.....	31
2.2	CONCLUSÕES PARCIAIS.....	33
3	CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs) NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PIAUÍ.....	34
3.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES PARCIAIS.....	38
3.1.1	Classificação dos aspectos.....	38
3.1.2	Classificação dos arranjos de componentes.....	42
3.1.2.1	Classificação no arranjo do espaço.....	42
3.1.2.2	Classificação no arranjo do tempo.....	44
3.1.3	Classificação com base na estrutura.....	45
3.1.4	Classificação do estágio dos SAFs.....	61
3.2	CONCLUSÕES PARCIAIS.....	62
4	CARBONO DO SOLO E ATRIBUTOS DE QUALIDADE DE	66

	AGROFLORESTAS EM TRANSIÇÃO CERRADO CAATINGA, EM TERESINA, PIAUÍ.....	
4.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES PARCIAIS.....	56
4.1.1	Análise da serapilheira dos SAFs ATF, IG e MP.....	56
4.1.2	Análise da densidade dos SAFs ATF, IG e MP.....	57
4.1.3	Análise das bases trocáveis do solo dos SAFs ATF, IG e MP.....	59
4.1.4	Análise do pH, alumínio e sódio dos SAFs ATF, IG e MP.....	62
4.1.5	Análise do fósforo, nitrogênio e matéria orgânica dos SAFs ATF, IG e MP.....	64
4.2	CONCLUSÕES PARCIAIS.....	67
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
	REFERÊNCIAS.....	68
	APÊNDICES.....	86
	ANEXOS.....	94

1 INTRODUÇÃO

É indiscutível afirmar que todas as ações humanas têm impactado o meio natural, onde podem ser classificados em baixo e alto impacto. As ações do homem sobre os ecossistema e meios naturais tem acarretado uma série de problema, quando levado em consideração essas ações no meio agrícola pode destacar diversos problemas ambientais em volta dessa atividade como o detrimento das florestas e mata ciliar, que prejudica diretamente o papel de regulação das concentrações CO₂ na atmosfera terrestre (Gomes e Cardoso, 2021).

Diante de toda a problemática ambiental voltada às mudanças climáticas, foi estudado diversos meios de fazer o uso do solo com a menor influência negativa possível, onde se encontrou o Sistema Agroflorestal (SAF). Os SAFs é um sistema onde o manejo ocorre de maneira conjunta de plantas lenhosas ou seja árvores, palmeiras, arbustos e etc, com a cultura agrícola ou seja do manejo de plantas herbáceas e/ou com animais, na mesma área tendo uma interação ecológica simultânea entre os componentes introduzidos no mesmo (Silva et al., 2019).

Os SAFs têm um enorme potencial de provimento dos serviços ambientais (SA) (Padovan, 2021), esses serviços são benefícios que os seres humanos recebe diretamente dos ecossistema ou seja os SA tem sua definição relacionada com os benefícios que resulta diretamente das intervenções humana na dinâmica ecossistêmica, sua divisão ocorre em quatro separação serviços de suporte (ciclagem de nutrientes, formação do solo e fotossíntese), serviços de provisão (madeira, água e alimentos), serviços de regulação (regulamento climatológico, inundações, seca, doenças e degradação do solo) e os serviços culturais (religiosos, espirituais, lazer e estético) (Fernandes et al., 2020).

Ressalta-se que em termos territoriais, Teresina é a capital nordestina com maior área de território rural, com mais de 80% do seu território, logo, a produção agrícola e alimentícia sempre serão importantes para a cidade.

Nesse sentido, este trabalho busca avaliar a produção de serviços ambientais gerados pelos SAFs na capital piauiense, através da pesquisa observatória investigativa, assim o estudo será direcionado a três sistemas agroflorestais situados na zona rural no município de Teresina, capital do estado do Piauí, sendo dois deles são de propriedade privada e um do poder público piauiense.

Este trabalho tem como objetivo geral: Avaliar a produção de serviços

ambientais pelos sistemas agroflorestais (SAFs) no município de Teresina - Piauí. Como objetivos específicos temos: Verificar o nível de produção de serviços ecossistêmicos em SAFs na zona rural e urbana de Teresina; Verificar o nível de oferta de conservação do solo dos SAFs; Verificar políticas públicas relacionadas ao incentivo de produção em SAF como alternativa de gestão ambiental aplicada à produção agrícola.

Levando em consideração que o Brasil tem uma grande problemática voltada para o manejo agrícola convencional, essa maneira de produzir traz diversos problemas a sociedade e principalmente problemas ambientais, um grande exemplo é o uso do fogo nessa atividade.

No território nacional ocorre uma quantidade muito grande de queimadas pelo país, principalmente nos biomas da Amazônia e Cerrado, um dos motivos para esses dois biomas e o território brasileiro ser tão afetado pelas queimadas foi a expansão da fronteira agrícola iniciada no ano de 1970 (Mátias, 2020). A alta temperatura causa a morte da diversidade do ecossistema no qual o fogo foi inserido, a perda biota (plantas e animais) resiliência dos ecossistemas, causa o aumento de pragas levando em consideração que ocorra a morte de seus predadores. Contribui para o aquecimento global, porque os incêndios produzem uma enorme quantidade de gás carbônico (Dias, 2009).

As mudanças no manejo e no uso do solo têm afetado o funcionamento dos ciclos biogeoquímicos do solo, uma das mudanças mais recorrentes que ocorre atualmente é a conversão de ecossistemas naturais em sistemas agrícolas (Soares, 2018). Mudanças essa que ocorrem em maior escala em sistemas de plantio convencional, esse sistema expõe o solo em maior quantidade a agente erosivo (chuva e vento), assim favorecendo o processo erosivo e a lixiviação química (Silva Neto et al., 2011; Lima et al., 2013; Matias et al., 2015).

A agricultura convencional vem causando um desgaste ambiental enorme no meio natural, esse desgaste ocorre devido a preocupação ambiental sempre ser deixado de lado, sem essa consciência ambiental ocorrem efeitos terríveis e preocupantes no meio ambiente. Um grande problema dessa falta de responsabilidade ambiental é o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos (Caetano, 2019).

Segundo Teixeira (2014) entre 1999 e 2009 houve 62 mil pessoas infectadas por agrotóxicos, e isso só mostra como os fertilizantes químicos são prejudiciais à

saúde humana. Além de ser prejudicial à saúde humana os agrotóxicos conseguem prejudicar o solo e água significativamente, com a aplicação no solo ocorrem mudanças e transformações nas características naturais do mesmo, ele aumenta o potencial de degradação, reduz sua fertilidade, aumenta sua acidez e diminui a biodiversidade do solo. Na Maioria dos casos esses danos se tornam de difícil recuperação (Mello, 2019).

Segundo Luciano (2012) o solo pode se compactar de maneira natural e por meio de ações antrópicas, dentre essas ações se destacam o uso do maquinário na compactação do solo em áreas agrícolas. Essa compactação pode diminuir a produção além de afetar o solo negativamente, se destaca o aumento do escoamento superficial devido a baixa infiltração de solos compactados (Portugal, 2016), outro grande problema que ocorre devido a compactação do solo é a alteração física que dificulta o crescimento das raízes e consequentemente diminui a absorção de nutrientes e minerais do solo pelas plantas (Silva, 2021).

Em busca de produzir de uma maneira mais sustentável surgiu os SAFs (Sistema Agroflorestais) , que consiste em um sistema que produz junto à natureza ou seja se faz uma consolidação de árvores nativas ou exóticas na cultura agrícola, assim fazendo um uso mais sustentável e viável dos recursos naturais.

Os SAFs têm uma capacidade enorme em conceder serviços ambientais (SA) ou serviços ecossistêmicos (SE), que se compreende que são benefícios que os seres humanos recebem diretamente ou indiretamente através de um ecossistema. Temos como exemplos de SA a conservação do solo; preservação ambiental; otimização do uso da terra; estoque de carbono; melhora a qualidade da água e diversos outros.

Desta forma levando em consideração o alto potencial de proteção e conservação do solo relacionado aos SAFs, levando em consideração a escassez de trabalhos destacando a importância territorial dos SAFs no município de Teresina esse trabalho se justifica.

Existem diversas definições para sistemas agroflorestais (SAFs), no entanto a definição mais aceita mundialmente foi a definição proposta pelo International Center for Research in Agroforestry (ICRAF), baseada na definição dos autores Lundgren e Raintree (1982) (Nair, 1993; Camargo et al., 2019).

Sistema agroflorestal é o nome dado para um sistema de uso da terra onde árvores lenhosas perene são plantadas e/ou manejadas com culturas agrícolas no

mesmo local ou seja ocorre uma interação ecológica englobando toda a unidade produtiva (Nair, 1993).

Os SAFs têm uma enorme potencialidade e importância para o desenvolvimento rural sustentável, com a implementação desse sistema ocorre a conservação dos recursos naturais principalmente da água e do solo, além da recuperação de matas ciliares e de degradação do solo.

Figura 01 - Imagem Ilustrativa de um sistema agroflorestal.



Fonte: Klein, 2022.

A primeira vez que se foi falado em serviços ecossistêmicos foi em 1981 pelo Erlich, onde ele usou esse termo com a finalidade de tornar os assunto sobre sistemas ecológicos e econômicos comuns e correlatos (Soares, 2020). Com o tempo o tema foi moldado e se tornou amplo.

Serviços ecossistêmicos (SEs) são entendidos como bens ou benefícios materiais e/ou imateriais compartilhados pela população através de um ecossistema (EMBRAPA, s.d). Estes serviços tem relação com diversos benefícios que a sociedade constantemente usufrui, exemplo, provisão de alimento, regulação climática, ciclagem de nutrientes, atividades culturais e/ou bioculturais entre outros (Santos et al., 2019).

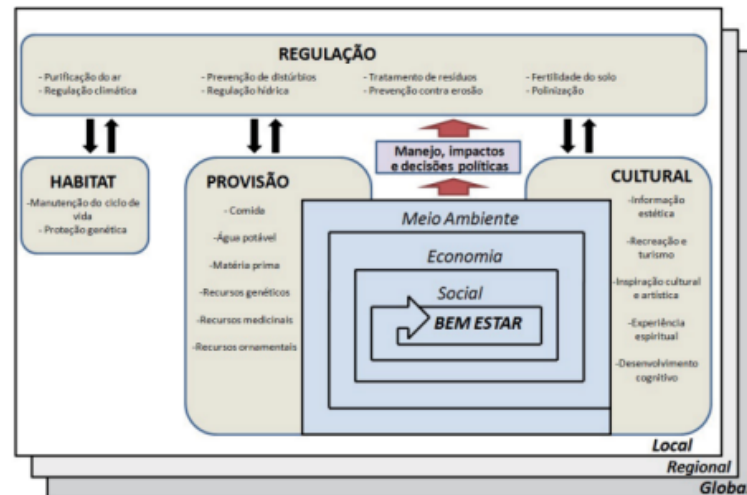
Vasconcellos e Beltrão (2018) destacam uma dificuldade na mensuração dos SEs pelo fato de esses serviços não serem cabíveis na economia, onde na maioria dos casos eles nem podem ser separados ou extraídos dos ecossistemas.

Segundo o Millennium Ecosystem Assessment (Mea, 2005), existem quatro

tipos de serviços ecossistêmicos, eles se dividem em: regulação, suporte, cultural e provisão, essa divisão ocorre pela diversas funções ecossistêmicas de um SAF.

É importante destacar que nem toda função ecossistêmica são SEs, para ocorrer um SEs é necessário que seres humanos se beneficiem (Fisher et al., 2009; Vasconcelos e Beltrão, 2018).

Figura 02 - Modelo teórico conceitual da prestação de serviços ecossistêmicos.



Fonte: Vasconcelos e Baltrão, 2018.

Os SAFs têm um grande destaque na produção de serviços ecossistêmicos (Vasconcelos et., 2020). Como os SAFs buscam recriar certas condições presentes em ambientes naturais ele promove os principais SEs continuamente, se assemelhando muito a ambientes totalmente naturais.

Através dos SAFs ocorre a produção de diversos SEs, exemplo a regularização da radiação do sol no solo, que acarreta diversos benefícios ao ecossistema e os seres humanos através da redução dessa radiação ocorre a manutenção da umidade do solo, possibilita um microclima equilibrado e benéfico, conserva a temperatura do solo e da serapilheira e favorece ciclagem de nutrientes (Pezzopane et al., 2007; Nair et al., 2018; Soares, 2020).

2. ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS À AGRICULTURA FAMILIAR E MANEJO SUSTENTÁVEL DO SOLO, NO ÂMBITO FEDERAL E NO ESTADO DO PIAUÍ NOS ÚLTIMOS 15 ANOS

Na administração pública federal entende-se como políticas públicas (PPs) o conjunto de ações e programas governamentais, aonde essas ações devem ser

integradas e idealizadas com o objetivo de haver algum impacto social ou provisão de bens à sociedade (Brasil, 2023).

No âmbito acadêmico Secchi (2020) destaca que ocorreu uma integração da natureza política das políticas públicas com a sua natureza administrativa, aonde é usado como base um continuum tecnopolítico.

Para Torrens (2013) às políticas públicas são princípios que dá o direcionamento das ações do Poder Público, elas são diretrizes, regras e procedimentos que determina a relação de ações entre o estado, sociedade e atores sociais, além disso as PP determinam as aplicações de recursos públicos financiando programas, financiamentos e leis.

As políticas públicas ambientais devem ir além da gestão de recursos para proteção do ambiente natural, neste modo é necessário que as normativas ambientais também sirvam para orientar e trazer soluções para conflitos sociais que envolvam questões ambientais (Floriano, 2007; Castelo et al, 2021).

Assim, considerando que o modo de uso e manejo da terra é essencial para obtenção de diversos benefícios e aplicação de políticas que beneficiam a sociedade. Neste sentido os Sistemas Agroflorestais (SAF) tem sido largamente apontados como estratégia eficiente na promoção de produção agrícola, ecologia e potencialização social, em diversos ecossistemas, agregando assim importantes serviços ambientais, como o elevado poder de fixação de carbono, frente às mudanças climáticas (Iwata et al, 2014).

Para verificar as políticas públicas relacionadas ao manejo sustentável do solo (MSS) e incentivo e fortalecimento a agricultura familiar (AF) como alternativa de gestão ambiental aplicada à produção agrícola no estado do Piauí, foi investigado os últimos 15 anos de políticas públicas federais, estaduais e municipais que venham trazer a abordagem da Gestão Ambiental para o manejo agrícola e produção alimentar, de modo a caracterizar essas políticas e instrumentos pensados a partir destas, essa investigação foi feita em canais oficiais do governo e através da documentação que foi entregue pelos órgãos públicos através de ofícios emitidos pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI).

Após essa investigação foi feita uma caracterização e interligação das políticas públicas com a gestão ambiental rural e com os princípios dos SAFs, além de destacar as formas que elas contribuíram para o avanço dos SAFs no município de Teresina-PI.

A investigação foi dividida em três âmbitos: Federal, Estadual (Piauí) e Municipal (Teresina), o período temporal estabelecido foram os últimos 15 anos: 2008 a 2023, aonde só foi consultado e investigado até o dia 31/08/2023. Assim, como objeto de estudo tem-se uma análise documental dessas políticas.

Investigação bibliográfica: Foi consultado e investigado as políticas públicas (PPs) que mencionam ou que tenham como objetivo principal o incentivo a produção em sistemas agroflorestais, de incentivo à agricultura familiar, de produção agroecológica e produção orgânica. A investigação aconteceu nos sites governamentais, legislação e artigos científicos, aonde foi feita uma busca aos termos sistemas agroflorestais, agricultura familiar e produção orgânica, ambos os termos ligados ao manejo sustentável do solo.

Solicitação de dados através de ofícios: Realizou-se a solicitação de dados a instituições nos três âmbitos supracitados, os ofícios foram emitidos pelo IFPI nestes ofícios foram solicitados o acesso às PPs desenvolvidas pelas instituições e órgãos nos últimos 15 anos, alguns protocolaram o ofício via Sistema Eletrônico de Informações (SEI), outros só receberam o ofício impresso sem ser aberto processo eletrônico.

2.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO PARCIAL

O estudo verificou que nos últimos 15 anos, período de 2008 a 2023 foram implementadas no total 47 políticas públicas voltadas ao manejo sustentável do solo e com incentivo à agricultura familiar. Observa-se que o âmbito que teve um maior incentivo a agricultura familiar e o manejo sustentável e ecológico do solo foi o âmbito Federal.

2.1.1 Políticas públicas Federais

Diante do levantamento das PPs no âmbito federal se encontrou um total de 21 políticas públicas implementadas nos últimos 15 anos pelo poder público federal. No quadro 01 apresenta cronologia dessas PPs junto com a regulamentação das mesmas.

Quadro 01 - Cronologia das políticas públicas encontradas no âmbito Federal desenvolvidas nos últimos 15 anos.

Ano de criação	Política pública	Legislação/Regulamentação	Situação
2008	Programa Territórios da Cidadania	Decreto n° 11503/2008	Vigente
2009	Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar - PMCF	Decreto n° 6847/2009	Revogado
2009	Programa de Desenvolvimento Sustentável da Unidade de Produção Familiar - Pronaf Sustentável	Decreto n° 6882/2009	Vigente
2010	Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER	Decreto n° 7215/2010	Vigente
2011	Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais	Decreto n° 7644/2011	Revogado
2012	Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas - PNGATI	Decreto n° 7747/2012	Vigente
2012	Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica	Decreto n° 7794/2012	Vigente
2014	Política Agrícola para Florestas Plantadas	Decreto n° 8375/2014	Vigente
2014	Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural -Anater	Decreto n° 8252/2014	Vigente
2015	Pacto Nacional para Alimentação Saudável	Decreto n° 8553/2015	Vigente
2016	Plano Nacional de Juventude e Sucessão Rural	Decreto n° 8736/2016	Revogado
2017	Projeto de Gestão Integrada da Paisagem no Bioma Cerrado	-	-
2017	Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais	Decreto n° 9221/2017	Vigente
2017	Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa	Decreto n° 8972/2017	Vigente
2018	Política Nacional sobre Mudança do Clima	Decreto n° 9578/2018	Vigente
2020	Programa Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais Floresta+	Portaria n° 288/2020.	Vigente
2021	Fomento Emergencial de Inclusão Produtiva Rural	Lei n° 14275/2021	-

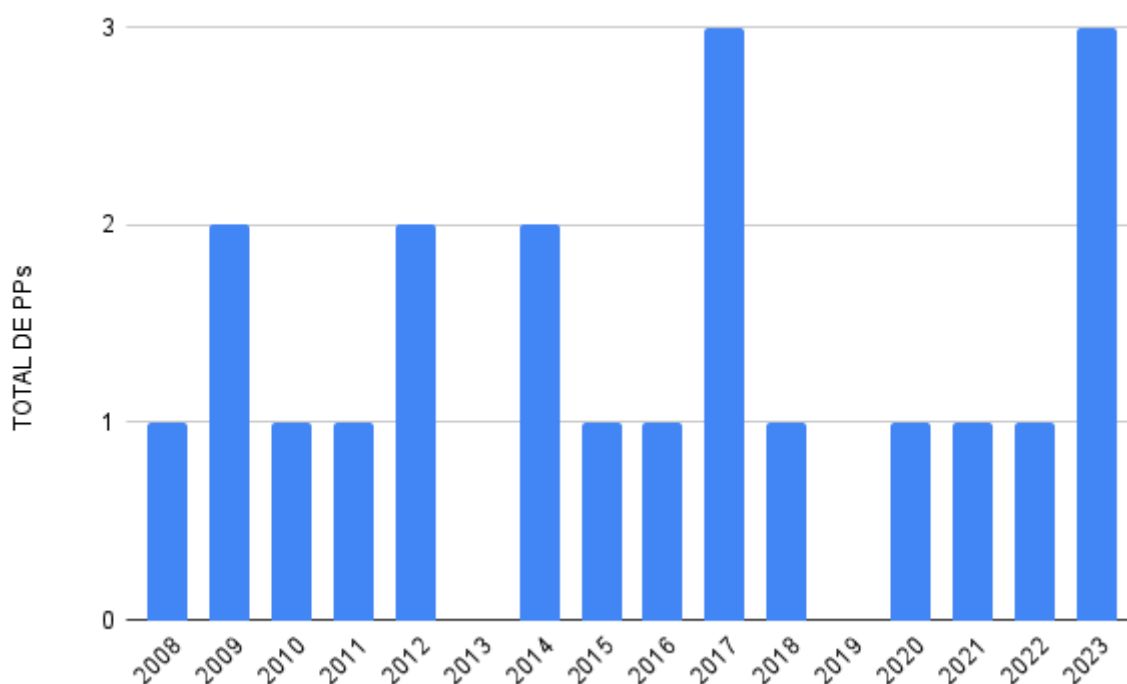
Ano de criação	Política pública	Legislação/Regulamentação	Situação
2022	Política Nacional de Incentivo à Agricultura e Pecuária de Precisão	Lei nº 14475/2022	Vigente
2023	Programa Mais Alimentos	Decreto nº 11584/2023	Vigente
2023	Programa Quintais Produtivos para Mulheres Rurais	Decreto nº 11642/2023	Vigente
2023	Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar	Decreto nº 11396/2023	Vigente

Legenda: Não foi encontrada informações e/ou dados (-).

Fonte: Autor, 2023.

No período de 2008 a 2023 foram encontradas no total de 21 PPs implementadas no âmbito Federal, onde destaca-se que os anos que tiveram um maior número de implantação e desenvolvimento de PPs voltadas à agricultura e manejo sustentável do solo foram os anos de 2017 e 2023 com um total de 3 políticas implantadas e os anos que tiveram o número zerado de implantação foram os anos de 2013 e 2019 (Figura 03).

Figura 03 - Total de políticas públicas federais relacionadas ao manejo sustentável do solo e agricultura familiar entre 2008 e 2009.



Fonte: Autor, 2023.

Dessas 21 políticas atualmente 3 estão revogadas sendo elas o Programa

Federal de Manejo, Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais e Plano Nacional de Juventude e Sucessão Rural. Prieur (2011) destaca que a revogação parcial ou completa de PPs é uma das medidas de retrocesso de implementação e proteção.

Como público alvo dessas políticas observa-se que a maioria das políticas voltadas à agricultura familiar e o manejo sustentável do solo que foram regulamentadas entre os anos de 2008 e 2023 tem como público alvo em sua maioria os agricultores familiares e as populações tradicionais (Quadro 02).

Quadro 02 - Público alvo das políticas instituídas no âmbito Federal nos últimos 15 anos.

Políticas Públicas	Público Alvo
Programa Territórios da Cidadania	AF; ARA; PT.
Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar	MS; ARA; AF; PT.
Programa de Desenvolvimento Sustentável da Unidade de Produção Familiar	TR; AF; PT.
Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária	TR; AF; PT
Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais	AF
Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas	PT
Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica	AF; MU
Política Agrícola para Florestas Plantadas	TR
Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural	AF; TR
Pacto Nacional para Alimentação Saudável	AF
Plano Nacional de Juventude e Sucessão Rural	AF; PT; TR
Projeto de Gestão Integrada da Paisagem no Bioma Cerrado	TR
Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais	AF; TR;
Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa	TR
Política Nacional sobre Mudança do Clima	AF

Programa Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais	PT; AF; TR
Fomento Emergencial de Inclusão Produtiva Rural	AF
Política Nacional de Incentivo à Agricultura e Pecuária de Precisão	TR
Programa Mais Alimentos	AF; PT
Programa Quintais Produtivos para Mulheres Rurais	MU
Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar	-

Legenda: Agricultores familiares (AF), Assentados da reforma agrária (ARA), Populações tradicionais (PT), Mulheres (MU), Manejadores sustentáveis (MS), Trabalhadores rurais (TR), Sem público alvo diretamente (-).

Fonte: Autor, 2023.

A modernização tecnológica na agricultura e nos meios de produção desestruturou a maneira de produção dos agricultores tradicionais (Wesz Júnior e Trentin, 2006; Tagliapietra et al., 2021). Neste sentido, as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural e produção e manejo do solo sustentável devem ter como público alvo os agricultores familiares e as populações e comunidades tradicionais, o público mais afetado pela modernização tecnológica no meio de produção por conta desse público se manter distantes dessa modernização (Balsan, 2006). Situação que se observa no Brasil.

2.1.2 Políticas públicas no âmbito do estado do Piauí

Na investigação das políticas públicas voltadas ao manejo sustentável e agricultura familiar no âmbito do estado do Piauí foi constatado que há 19 políticas implementadas no Piauí no período de 2008 a 2023 (Quadro 03).

Quadro 03 - Cronologia das políticas públicas encontradas no âmbito do estado do Piauí desenvolvidas nos últimos 15 anos.

Ano de criação	Política pública	Legislação/Regulamentação	Situação
2011	Programa de Geração de Emprego e Renda no Meio Rural	Decreto nº 14626/2011	Vigente
2013	Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – Viva o	-	Revogado

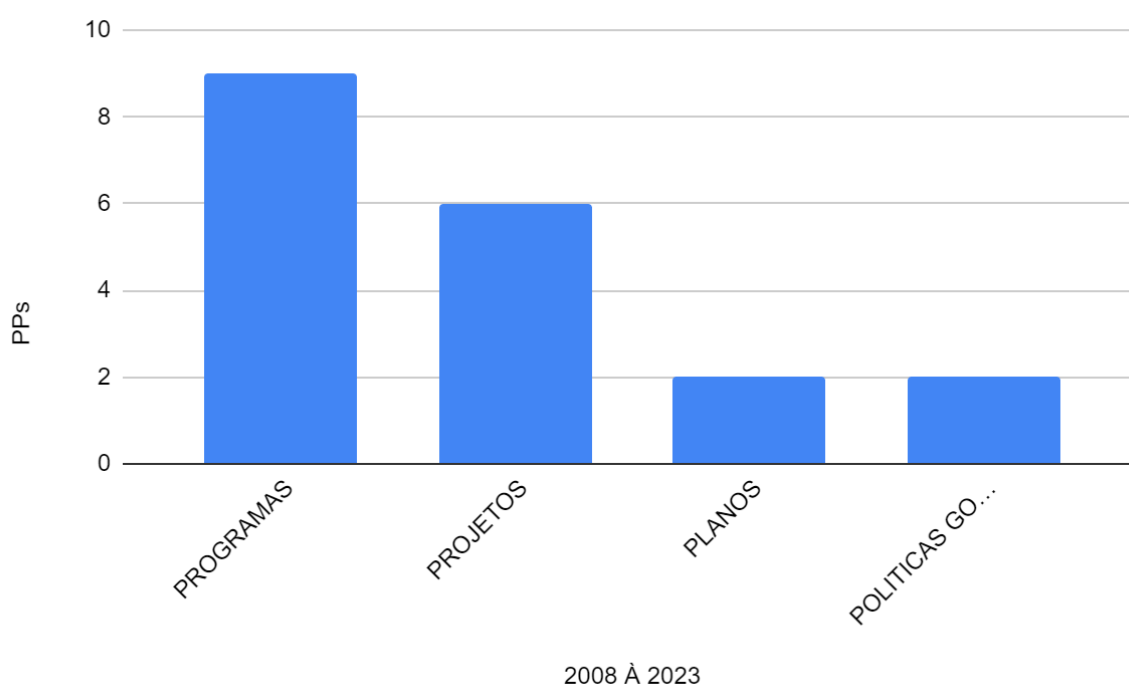
Ano de criação	Política pública	Legislação/Regulamentação	Situação
	Semiárido (PVSA)		
2014	Programa de Concessão de Subsídio de energia	Lei nº 6607/2014	Revogada
-	Apoio à comercialização de produtos da Agricultura Familiar	-	-
-	Ater Sol	-	-
-	Projeto Centro de Inovação Tecnológica para a Agricultura Familiar	-	-
-	Programa de Capacitação Continuada	-	-
-	Programa de Apoio às Feiras da Agricultura Familiar	-	-
-	Programa de Distribuição de Implementos Agrícolas	-	-
-	Programa de Distribuição de Sementes e Mudanças	-	-
-	Programa de distribuição de Kits de Irrigação	-	-
2020	Projeto Ater no Quilombo II	-	-
2020	Projeto Quitanda Virtual	-	Revogado
2022	Plano Estadual de Políticas para as Mulheres do estado do Piauí	-	Vigente
2022	Concessão de subsídio, no consumo de energia elétrica, por estabelecimento de produtor rural	Lei nº 7885/2022	Vigente
2022	Plano Piauí 2030	-	Vigente
2023	Política Estadual de Compras Governamentais da Agricultura Familiar e Economia Solidária no Estado do Piauí	Decreto nº 22307/2023	Vigente
2023	Programa de Expansão da Assistência Técnica e Extensão Rural (Piauí +Ater)	-	Vigente
2023	Programa de Valorização da Agricultura Familiar	-	Vigente

Legenda: Não foi encontrada informações e/ou dados (-).

Fonte: Autor, 2023.

As políticas se dividiram em: planos, programas, projetos e políticas governamentais, onde se destaca que a maioria das políticas estaduais são programas governamentais totalizando um total de 9 programas equivalente 47,3 % das políticas implementadas entre 2008 a 2023 (Figura 04). Garcia (s.d) afirma que programas são originários de planos de governos em suas devidas esferas, ele também destaca que os programas visam o atendimento de um determinado objetivo que implica em uma solução de problemas (Garcia, s.d).

Figura 04 - Divisão das Políticas públicas do estado do Piauí voltadas ao manejo sustentável do solo e agricultura familiar entre 2008 e 2023.



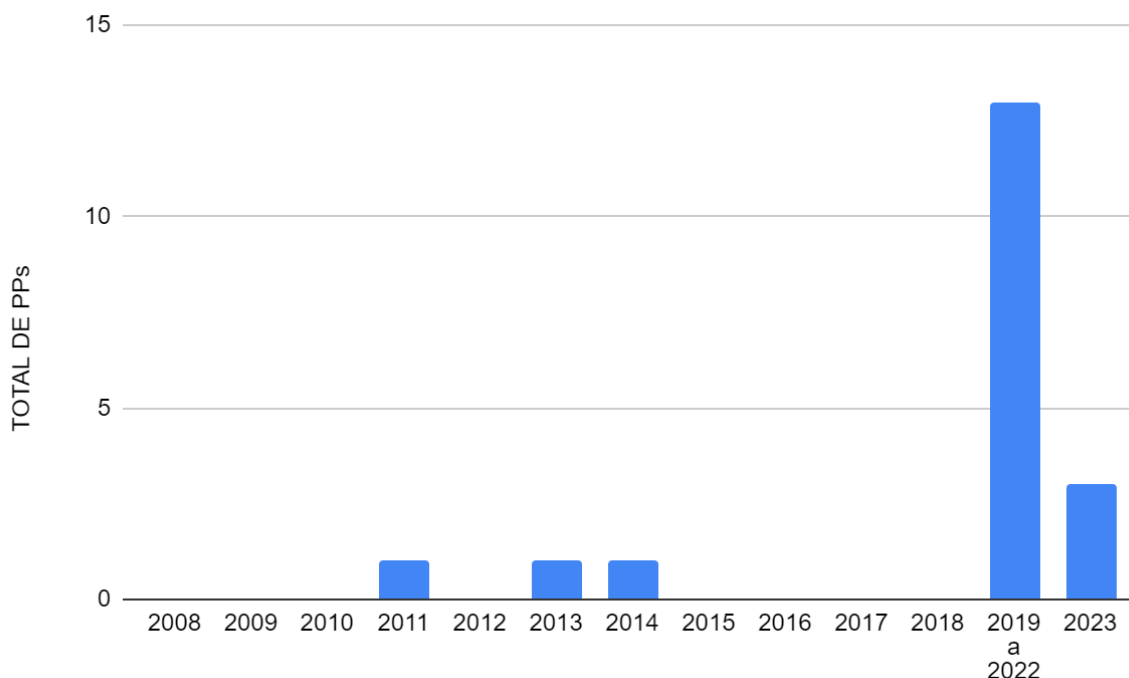
Fonte: Autor, 2023.

Destaca-se a falta de regulamentação dessas políticas através de leis e decretos, uma das problemáticas da falta de regulamentação de uma política ocorre por não ocorrer um controle de gastos e de fundos (Junior et al., 2009). Santos (2015) destaca que a ausência de regulamentação torna mais difícil o exercício de um direito pela população, neste modo é indiscutível a problemática da ausência de regulamentação das PPs no estado do Piauí.

Em resposta aos ofícios algumas instituições enviaram as PPs que cada uma desenvolvia, no entanto não foi informado o ano de implementação de cada PP só foi informado o período do tempo de 2019 a 2022, neste modo não é possível afirmar quantas PP foram implementadas em cada ano, podendo ocorrer afirmação

que neste período de tempo foram implementadas um total de 13 políticas. Deste modo as políticas informadas que não foi declarada ano de implementação será tratada no período temporal de 2019 a 2022 (Figura 05).

Figura 05 - Total de políticas públicas do estado do Piauí relacionadas ao manejo sustentável do solo e agricultura familiar entre 2008 e 2009.



Fonte: Autor, 2022.

Observa-se na figura 03 que diferente das PPs Federais no âmbito do estado do Piauí não houve uma constância de implementação e criação de PP, aonde no ano de 2008, 2009, 2010, 2012, 2015, 2016, 2017 e 2018 não foram encontradas nem informadas PPs de manejo sustentável do solo e fortalecimento da agricultura familiar no Piauí.

Já quando se trata do público alvo dessas políticas e programas estaduais pode citar que ambas têm como público alvo os agricultores familiares do estado do Piauí, destaca-se a inclusão das mulheres nas PPs do estado Piauí (Quadro 04).

Quadro 04 - Público alvo das políticas instituídas no âmbito do estado do Piauí nos últimos 15 anos.

Políticas Públicas	Público Alvo
Programa de Geração de Emprego e Renda no Meio Rural	AF; TR; PT; MU
Projeto de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – Viva o Semiárido (PVSA)	AF; TR; PT; MU

Programa de Concessão de Subsídio de energia	TR
Apoio à comercialização de produtos da Agricultura Familiar	AF; TR
Ater Sol	AF
Projeto Centro de Inovação Tecnológica para a Agricultura Familiar	AF
Programa de Capacitação Continuada	AF; MU
Programa de Apoio às Feiras da Agricultura Familiar	AF; TR
Programa de Distribuição de Implementos Agrícolas	AF; TR
Programa de Distribuição de Sementes e Mudas	AF; MU; TR
Programa de distribuição de Kits de Irrigação	AF; TR
Projeto Ater no Quilombo II	PT
Projeto Quitanda Virtual	AF
Plano Estadual de Políticas para as Mulheres do estado do Piauí	MU
Concessão de subsídio, no consumo de energia elétrica, por estabelecimento de produtor rural	TR
Plano Piauí 2030	AF; TR; MU; PT
Política Estadual de Compras Governamentais da Agricultura Familiar e Economia Solidária no Estado do Piauí	AF; PT
Programa de Expansão da Assistência Técnica e Extensão Rural (Piauí +Ater)	AF
Programa de Valorização da Agricultura Familiar	AF; TR

Legenda: Agricultores familiares (AF), Assentados da reforma agrária (ARA), Populações tradicionais (PT), Mulheres (MU), Manejadores sustentáveis (MS), Trabalhadores rurais (TR).

Fonte: Autor, 2023.

Nas PPs levantadas no âmbito do estado do Piauí destacou-se a problemática da ausência de regulamentação das políticas implantadas, regulamentar é o ato administrativo normativo mediante decreto (Gasparini, 2001; Carvalho, 2002), Gasparini (2001) destaca que o ato de regulamentar é o primeiro passo para execução de uma lei. Desta forma só afirma a necessidade de regulamentação das PPs de incentivo ao manejo sustentável do solo e da agricultura familiar.

2.1.3 Políticas públicas no âmbito do município de Teresina

No âmbito municipal entre 2008 a 2023 foi encontrada um total de 7 políticas (Quadro 05), todas PPs foram encontradas através da revisão bibliográfica levando em consideração que as instituições que responderam os ofícios deram resposta negativa e outras não responderam até o prazo estipulado.

Quadro 05 - Cronologia das políticas públicas encontradas no âmbito do Município de Teresina desenvolvidas nos últimos 15 anos.

Ano de criação	Política pública	Legislação/Regulamentação	Situação
2016	Comissão Municipal de Agroecologia e Produção Orgânica	Decreto nº 16213/2016	Vigente
2018	Política Municipal de Apoio à Agricultura Urbana e Periurbana	Lei nº 5242/2018	-
2019	Programa Horta Comunitária de Base Agroecológica Educativa	Lei nº 5389/2019	—
2020	Unidades de Beneficiamento de Produtos Agrícolas	-	-
2022	Projeto Hortas Comunitárias Sustentáveis	-	-
2023	Apoio aos trabalhadores das hortas comunitárias	-	-
2023	Feira de Arte e Agricultura Familiar	-	-

Legenda: Não foi encontrada informações e/ou dados (-).

Fonte: Autor, 2023.

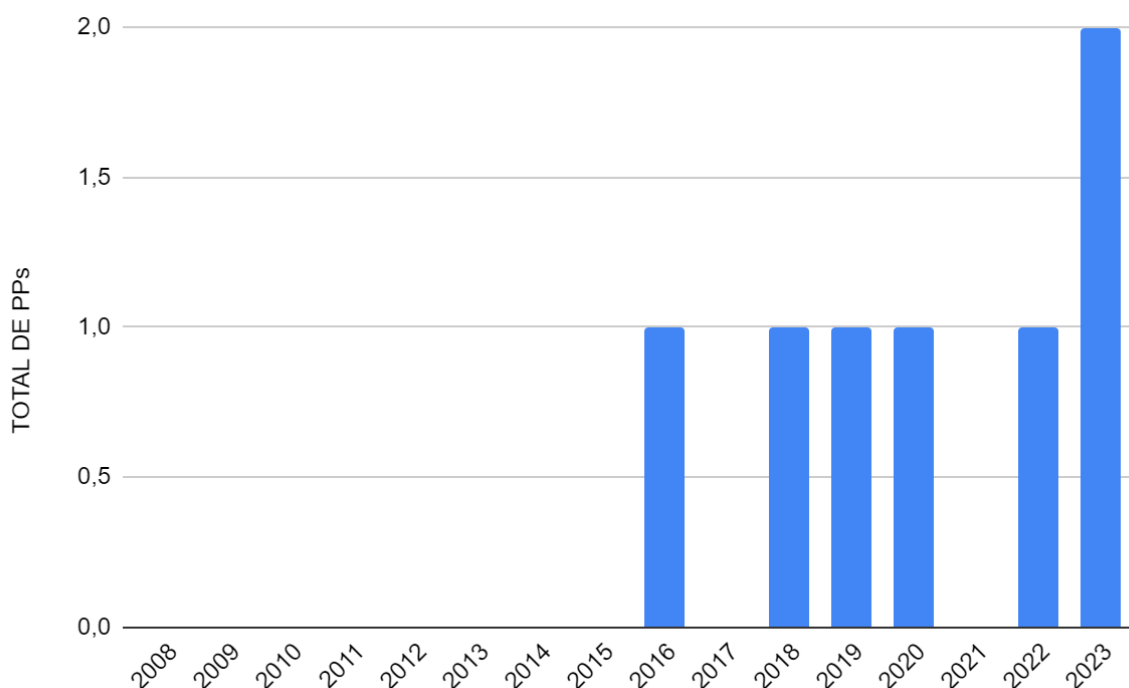
Na PPs municipais se destaca o grande enfoque na produção através das hortas comunitárias, Monteiro e Monteiro (2006) destaca que as hortas comunitárias foram implantadas pela Prefeitura Municipal de Teresina (PMT) com objetivo geral de gerar trabalho e renda além de melhorar o padrão alimentar das famílias da periferia da cidade.

Também destaca a ausência de regulamentação dessas PPs, mesmo problema destacado com as PPs do estado do Piauí, De Carvalho (2002) afirmou que as provisões gerais de serviços governamentais devem procurar estabelecer um bom equilíbrio entre as maneiras de prover e regulamentar estes serviços. Neste sentido a regulamentação dos serviços providos pela PMT é mais que indispensável

para melhorar a implementação das políticas aplicadas no âmbito municipal.

O ano que teve a maior quantidade de implementações políticas públicas foi ano de 2023 com a implantação de 2 políticas e no intervalo de 2008 a 2015 além de 2017 e 2021 não foram encontradas PPs voltadas ao manejo sustentável do solo e ao fortalecimento da agricultura familiar (Figura 06).

Figura 06 - Total de políticas públicas do município de Teresina relacionadas ao manejo sustentável do solo e agricultura familiar entre 2008 e 2023.



Fonte: Autor, 2023.

Não foram encontradas informações sobre a situação das PPs, a única política que foi encontrada a situação foi a Comissão Municipal de Agroecologia e Produção Orgânica (CMAPO) onde o Decreto nº 16213/2016 continua vigente até a data de hoje onde recentemente foi anunciado a reestruturação desta comissão (Teresina, 2023).

Já como público alvo as PPs municipais destaca o apoio aos agricultores familiares principalmente AF localizados na zona urbana do município, levando em consideração que a maioria dessas PPs estão destinadas as hortas urbanas e os produtores urbanos. Destaca-se o baixo apoio à inserção na mulher nos meios de produção, onde só tem uma política de apoio (Quadro 06).

Quadro 06 - Público alvo das políticas instituídas no âmbito do estado do Piauí nos últimos 15 anos.

Políticas Públicas	Público Alvo
Comissão Municipal de Agroecologia e Produção Orgânica	-
Política Municipal de Apoio à Agricultura Urbana e Periurbana	AF
Programa Horta Comunitária de Base Agroecológica Educativa	CA
Unidades de Beneficiamento de Produtos Agrícolas	AF; TR
Projeto Hortas Comunitárias Sustentáveis	AF
Apoio aos trabalhadores das hortas comunitárias	AF
Feira de Arte e Agricultura Familiar.	AF; TR; MU

Legenda: Agricultores familiares (AF), Assentados da reforma agrária (ARA), Populações tradicionais (PT), Mulheres (MU), Crianças e adolescentes (CA), Trabalhadores rurais (TR), Sem dados (-).

Fonte: Autor, 2023.

2.1.4 Benefícios da implantação das políticas públicas levantadas nos três âmbitos estudados

As políticas públicas tem como objetivo prover benefícios à população (Brasil, 2023), neste sentido é importante destacar os benefícios diretos e indiretos que as PPs voltadas ao manejo ecológicos do solo e a agricultura têm sobre a sociedade brasileira.

Benefícios ambientais se definem como subsídios de um determinado elemento trabalho denominado como função ecossistêmica, desta formas os benefícios ambientais se tratam de benefícios de melhor qualidade ambiental e de vida (Romeiro e Maia, 2011).

Santana et al. (2020) afirma que é agricultura e produção orgânica auxilia na redução dos dos impactos ambientais, e mostra que tem um papel crucial no desenvolvimento regional, de benefícios ele destaca a valorização de produtos, geração de empregos e segurança alimentar.

Desta forma observa-se que as PPs nos três âmbitos estudados Federal, no estado do Piauí e no Município de Teresina proveram e provém benéficos à

população (Quadro 07).

Quadro 07 - Relação da geração de benefícios da implementação das políticas voltadas ao manejo sustentável do solo e agricultura familiar nos anos de 2008 a 2023 no âmbito federal, do estado do Piauí e no município de Teresina.

Benefícios	
Benefícios Ambientais	N° de PPs
Conservação do solo	26
Conservação de recursos hídricos	26
Redução e captação da emissão de CO ²	26
Programas de Educação de Ambiental	16
Melhoria da qualidade ambiental	26
Benefícios Socioeconômicos	
Comercialização de produtos	23
Apoio ao comércio local	23
Desenvolvimento	35
Autosustentabilidade	22
Capacitação	19
Segurança Alimentar	30

Fonte: Autor, 2023.

Dentre os benefícios ambientais gerados pela PPs destacam-se a melhoria da qualidade ambiental, conservação do solo, captação e redução do CO² e conservação dos recursos hídricos, onde tem a menção em 26 PP sobre a provisão desses benefícios.

A qualidade ambiental é dependente dos processos socioambientais (Menegat, 2004; Toledo e Santos, 2008; Comelli, 2015). Já Buainain e Garcia (2015) destacam que a agricultura familiar eleva a qualidade ambiental nas localidades em que a mesma está inserida, através da produção é gerados emprego e renda além de reduzir a insegurança alimentar e as desigualdades regionais. Desta forma através da produção e o manejo sustentável do solo os produtores e pessoas envolvidas manejo são diretamente afetadas positivamente sobre as PPs trazendo um desenvolvimento regional.

A redução de custos de produção pode ocorrer quando se procuram formas alternativas de produção, como agricultura orgânica, SAFs e sistemas

agroecológicos, essa redução pode ocorrer através de práticas de conservação do solo (Abdo, Valeri, Martins, 2008). As PPs citadas neste trabalho trabalham diretamente com esses tipos de produção visando a conservação dos recursos naturais tais como solo, ar e recursos hídricos.

Já nos benefícios socioeconômicos destacam-se os seguintes benefícios: desenvolvimento, segurança alimentar e comercialização e apoio ao comércio local.

O autoconsumo é uma forma de é uma das formas de combater a insegurança alimentar (Gazolla, 2004), é importante destacar que muitas das PPs implementadas no período de 2008 a 2023 tratam e tem como um dos objetivos combater a insegurança alimentar. Desta forma o autoconsumo e a comercialização dos produtos da agricultura familiar causam uma segurança alimentar além de causar um desenvolvimento (Deimiling, 2015).

2.2 CONCLUSÕES PARCIAIS

Diante do levantamento e dos dados apresentados, observou-se que houve poucas políticas públicas voltadas ao manejo sustentável do solo e à agricultura familiar. O âmbito federal se destaca com a quantidade de políticas implementadas em comparação com âmbito do estado do Piauí e o no município de Teresina.

A maioria das PPs do Piauí e do município de Teresina não há uma regulamentação que implica diretamente na implementação contínua da mesma, onde a maioria das PPs são planos governamentais.

Os benefícios das PPs voltadas ao MSS e a AF tem diversos benefícios à sociedade, onde esses benefícios ultrapassam a escala social e econômica tem impacto positivo na proteção dos recursos naturais e na qualidade ambiental.

As PPs são umas das formas de gestão ambiental rural e tem impacto positivo nas comunidades rurais, elas funcionam com o incentivo a produção orgânica e com a produção menos prejudicial ambientalmente. Elas operam como instrumento de planejamento e de gestão governamental para o desenvolvimento regional incentivando o comércio local e combatendo a insegurança alimentar.

No âmbito Federal destaca-se a regulamentação e o detalhamento das PPs implementadas, através da regulamentação ocorreu o detalhamento e a garantia de continuação dessas PPs independente do governo ou até a sua revogação.

O público alvo das PPs levantadas em sua maioria são os agricultores

familiares e trabalhadores rurais, no entanto encontrou-se algumas PPs voltadas a inserção da mulher no meio de produção.

3. CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs) NO MUNICÍPIO DE TERESINA, PIAUÍ

Os sistemas agroflorestais (SAFs) é um sistema de uso da terra que integra árvores e/ou arbustos em áreas com manejo agrícola com o objetivo de aumentar a produtividade, a rentabilidade e a sustentabilidade dos ecossistema (Viswanath et al., 2018). A importância dos SAFs aos agricultores é pelo fato dele prover o aumento do abastecimento alimentar, saúde e rendimento aos mesmos (Santoro et al., 2020).

Segundo a Iwata et al. (2020) o SAF é um sistema de produção eficaz para o sequestro de carbono na fitobiomassa e no solo. Dentre os benefícios pode-se destacar a restauração de ecossistemas naturais, redução de doenças e pragas (Santos et al., 2019; Carmo, 2020) Carmo (2020) também destaca o seguinte benefício: melhoria da qualidade do solo através da fixação biológica do nitrogênio no solo contribuindo para restauração e evitando a degradação ambiental.

Os sistemas agroflorestais podem ser classificados observando os aspectos ecológicos, funcionais e econômicos (SENAR, 2017). Além disso também se usa na caracterização dos SAFs a estrutura dos mesmo onde eles podem se dividir em: sistemas agrossilviculturais (culturas agrícolas e árvores), silvipastoril (pastagem e/ou animal e árvores), agrossilvipastoris (culturas agrícolas e/ou animal e árvores) e Produção florestal de uso múltiplo (árvores para produção de madeira e produtos não madeireiros) (Altieri; Peres, 2014).

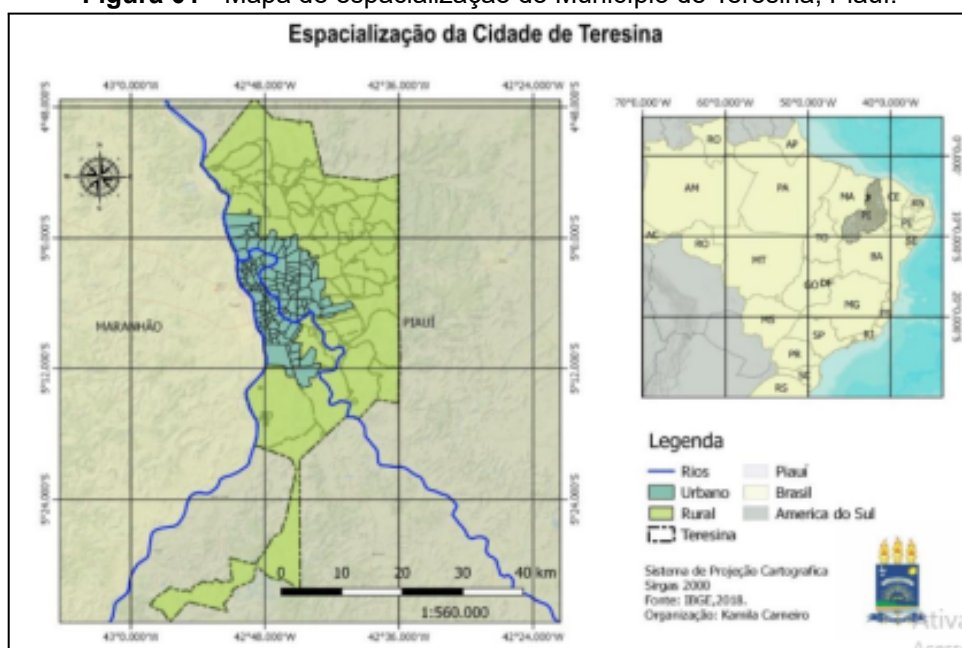
Levando em consideração que no Brasil a maioria dos trabalhos voltados à pesquisa do manejo agroflorestal estão localizados na região amazônica (Lima e al., 2011), considerando a necessidade de conhecer sistemas sobre diferentes ecossistemas e biomas destacando que Teresina tem cerca de 87,6% de território rural (IBGE, 2010; Oliveira, 2021), este capítulo busca caracterizar três SAFs do município de Teresina, buscando diferenciar e assimilar suas particularidades.

O estudo foi desenvolvido na cidade de Teresina. A cidade de Teresina (latitude 05° 05' 21" S e longitude 42° 48' 07" W), atual capital do estado do Piauí foi a primeira cidade planejada do país (Medeiros, et al., 2019). O município de Teresina

tem uma população estimada de 871.126 habitantes, possui uma área territorial de 1.391,293 km² (IBGE, 2021), ela integra e têm uma influência enorme na Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina (RIDE) (Medeiros, et al 2019).

Cerca de 87,6% do território total do município corresponde a área rural (IBGE, 2019) (Figura 01) a prefeitura municipal apoia a agricultura familiar um exemplo desse apoio foi a criação das hortas comunitárias, que tem como objetivo principal melhorar a qualidade de alimentação da população, através da agricultura sustentável e gerar emprego e renda (Carvalho et al., 2019).

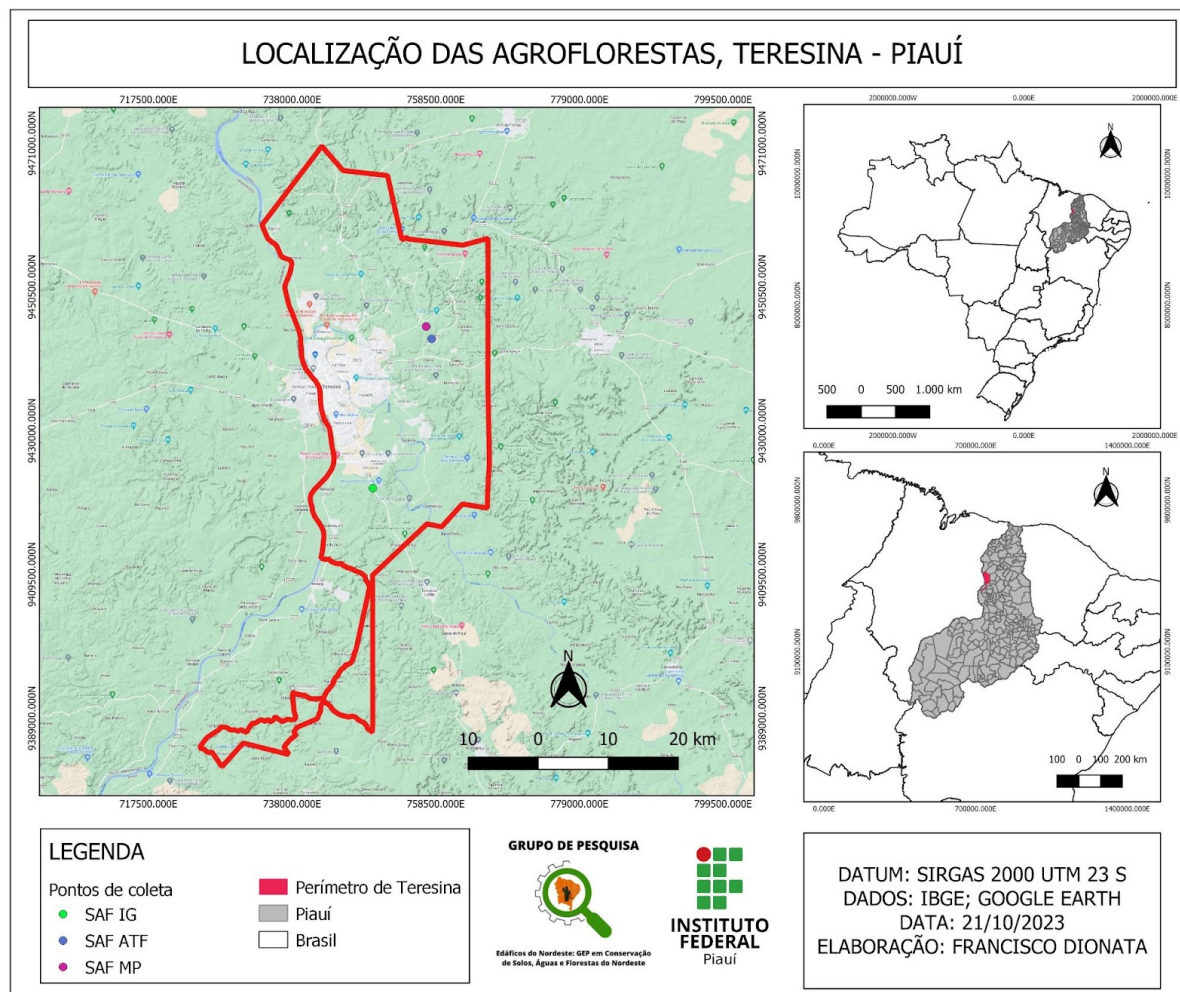
Figura 01 - Mapa de espacialização do Município de Teresina, Piauí.



Fonte: Carneiro et al., 2019.

Foram selecionados três SAFs em diferentes estágios de implantação em regiões diferentes do município de Teresina (Figura 02).

Figura 02 - Mapa de localização dos Sistemas Agroflorestais estudados no município de Teresina, Piauí.



Fonte: Autor, 2023.

O SAF Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF) se localiza na área rural do município de Teresina ($5^{\circ}02'02.6''S$ $42^{\circ}40'25.8''W$), é uma área de caráter privado localizada na localidade Santa Rita. Sua implantação ocorreu no mês de junho de 2022 e tem como objetivo a provisão de alimentos. Antes da sua implantação o local onde o SAF ATF está localizado era uma área natural.

O SAF IG implantado na Penitenciária Regional Irmão Guido (PRIG) ($5^{\circ}13'36.5''S$ $42^{\circ}44'55.7''W$) surgiu como uma forma de reinserir os detentos da PRIG na sociedade. Ele é uma área de poder público, mas especificamente do governo do estado do Piauí (GOV PI), ele foi implantado no mês de março de 2021 tendo sua expansão em abril de 2022. A área onde o SAF IG foi implantado foi um depósito de lixo da PRIG e também foi um local de cultivo agrícola onde já se foi usado o fogo na área, desta forma este é o único SAF que foi implantado com o objetivo de restauração ecológica.

O SAF Morro do Preá (SAF MP) é uma propriedade privada que tem como proprietária a aposentada Ruth (5°01'05.6"S 42°40'51.9"W), sua implantação ocorreu em março de 2022. O SAF MP foi implantado em um local de floresta densa onde só ocorreu a retirada parcial da vegetação local e é o único sistema que está localizado no meio de uma floresta.

O estudo foi realizado por meio de visitas aos SAF, para tal realizou-se em dois períodos, o período seco e o período chuvoso, no SAF ATF as visitas ocorreram 10/05/2023 equivalente ao período chuvoso e no dia 14/09/2023 equivalente ao período seco, No SAF IG as visitas ocorreram no dia 31/03/2023 referente ao período chuvoso e no período seco ocorreu dia 24/10/2023, já no SAF MP as visitas ocorreram 10/05/2023 no período chuvoso e no período seco ocorreu no dia 14/09/2023. Nas visitas observou-se o manejo, as espécies integrantes, a estrutura, a funcionalidade, o nível de conservação e a interação ecológica e biológica que integram os SAFs.

Para caracterizar os SAFs foi usado como base o sistema de classificação da Coleção SENAR - 199: Sistemas Agroflorestais (SAFs): conceitos e práticas para implantação no bioma amazônico, lançado em 2017 e o sistema de classificação ciclo de vida dos SAFs apresentado no guia elaborado pelo IPOEMA (Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente) denominado de Jardins Agroflorestais: Princípios, Implantação e Manejo.

Classificação dos aspectos (CA): Nesta classificação se dividem em três eixos os aspectos econômicos, ecológicos e funcionais. Nos aspectos econômicos os SAFs se dividem em comerciais, de subsistência e intermediários; nos aspectos ecológicos leva-se em consideração a localização geográfica e a complexidade biológica; nos aspectos funcionais os SAFs se dividem em SAFs de produção e de proteção.

Classificação dos arranjos de componentes (CAC): Na CAC os SAFs são divididos em arranjo no tempo e arranjo de espaço. O arranjo no tempo refere-se ao arranjo na área de plantio considerando o tempo em que os componentes que integram o SAF se combinam, podendo ser sequenciais, simultâneo ou complementar; o arranjo no espaço considera a forma como as espécies estão distribuídas no SAF podendo ser contínuas, zonais ou mistos.

Classificação da estrutura (CE): Esta classificação se observa na estrutura dos SAFs onde com base nela é possível classificar o SAF em sistemas

silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoris. Nesta classificação observa-se as espécies, manejo e interação biológica.

Na classificação do estágio (CET): Nesta classificação usou-se os nomes e níveis de estágio apresentados no guia elaborado pelo IPOEMA. Neste Guia se apresenta 7 níveis de estágio de um SAF o PLACENTA 1, PLACENTA 2, SECUNDÁRIA 1, SECUNDÁRIA 2, SECUNDÁRIA 3, PRIMÁRIA e TRANSICIONAL, onde o estágio é definido pelo fator do tempo e ciclo de vida, conforme a Tabela 01.

Tabela 01 - Definição do ciclo de vida de cada estágio de um SAF.

NOME DO ESTÁGIO	CICLO DE VIDA
PLACENTA 1	± de 0 à 6 meses
PLACENTA 2	± de 6 meses à 1 ano/ 1 ano e meio
SECUNDÁRIA 1	± de 1,5 ano à 5 anos
SECUNDÁRIA 2	± de 5 anos à 15 anos
SECUNDÁRIA 3	± de 15 anos à 50 anos
PRIMÁRIA	± de 50 anos à 80 anos
TRANSICIONAL	+ que 80 anos

Fonte: Ipoema, 2014.

3.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES PARCIAIS

3.1.1 Classificação dos aspectos

Conforme a Tabela 02 na classificação dos aspectos os SAFs ATF, IG e MP os três SAFs estudados são parecidos, tendo diferença nos aspectos ecológicos e econômicos.

Tabela 02 - Classificação dos aspectos dos SAFs ATF, IG e RT.

Classificação dos Aspectos				
Aspectos		SAF ATF	SAF IG	SAF MP
Econômicos	Intermediário	X		X
	Subsistência		X	
	Comercial			
Ecológicos	Complexidade	Baixa	Alta	Alta

	biológica			
	Bioma	Cerrado	Ecótono Caatinga Cerrado	Ecótono Caatinga Cerrado
Funcionais	Produção	X	X	X
	Proteção			

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

O SAF ATF e MP se enquadram como intermediário visto que os SAFs não tem como objetivo a comercialização, no entanto quando excede a produção esperada ocorre a comercialização. Já no SAF IG o sistema é de subsistência na qual a produção é unicamente pro consumo interno da PRIG, sendo produção não limitada aos integrantes do projeto o consumo é de todos os detentos da penitenciária.

Quanto a complexidade, o SAF ATF se caracteriza com baixa complexibilidade biológica (BCB) pelo fato de ser manejado um total de 14 espécies arbóreas (Tabela 03), já no SAF IG e SAF MP se destaca sua alta complexibilidade biológica (ACB) onde se maneja um total de 25 e 34 espécies respectivamente (Tabela 03). Drinkwater e Snapp (2007) destacam que a complexibilidade biológica em um SAF se define através da quantidade das espécies que são manejadas.

Tabela 03 - Espécies manejadas nos SAFs ATF, IG e MP.

Espécies manejadas nos SAFs			
Espécies Nativas	SAF ATF	SAF IG	SAF MP
Unha de gato preto (<i>Uncaria tomentosa</i>)	X		
Macaxeira (<i>Manihot esculenta</i>)	X	X	X
Maniçoba (<i>Manihot caerulescens</i>)	X		
Gonçalo Alves (<i>Astronium fraxinifolium</i>)		X	
Ipê Amarelo (<i>Handroanthus albus</i>)		X	
Caju (<i>Anacardium occidentale</i>)		X	X
Mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>)		X	
Mama cachorra (<i>Brosimum gaudichaudii</i>)		X	

Tamboril (<i>Enterolobium Contortisiliquum</i>)		X	
Sabiá (<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>)		X	
Bacuri (<i>Platonia insignis</i>)			X
Açaí (<i>Euterpe oleracea</i>)			X
Jabuticaba (<i>Plinia cauliflora</i>)			X
Cajá (<i>Spondias mombin</i>)			X
Goiaba (<i>Psidium guajava</i>)			X
Bacupari (<i>Garcinia gardneriana</i>)			X
Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>)			X
Angico (<i>Anadenanthera falcata</i>)			X
Espécies Plantadas	SAF ATF	SAF IG	SAF MP
Lavanda (<i>Lavandula</i>)	X		
Banana (<i>Musa</i>)	X	X	X
Açafrão (<i>Curcuma longa</i>)	X		
Mamão (<i>Carica papaya</i>)	X	X	X
Feijão de porco (<i>Canavalia ensiformis</i>)	X		
Feijão de corda (<i>Vigna unguiculata</i>)	X		
Gliricidia (<i>Gliricidia sepium</i>)	X		
Capim mombaça (<i>Megathyrsus maximus</i>)	X		
Abacaxi (<i>Ananas comosus</i>)	X	X	X
Milho (<i>Zea mays</i>)	X	X	X
Abóbora (<i>Cucurbita</i>)		X	X
Melancia (<i>Citrullus lanatus</i>)		X	
Quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i>)		X	X
Arroz (<i>Oryza sativa</i>)		X	X
Berinjela (<i>Solanum melongena</i>)		X	
Citronela (<i>Cymbopogon</i>)		X	
Capim santo (<i>Cymbopogon citratus</i>)		X	X
Coentro (<i>Coriandrum sativum</i>)		X	

Manga (<i>Mangifera indica</i>)		X	
Eucalipto (<i>Eucalyptus</i>)		X	X
Abacate (<i>Persea americana</i>)	X	X	X
Feijão Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)			X
Feijão Borboleta (<i>Clitoria ternatea</i> L)			X
Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)			X
Café (<i>Coffea</i>)			X
Manjerição (<i>Ocimum basilicum</i>)			X
Camomila (<i>Matricaria chamomilla</i>)			X
Coco (<i>Cocos nucifera</i>)			X
Jaca (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)		X	X
Cacauí (<i>Theobroma speciosum</i>)			X
Cacau (<i>Theobroma cacao</i>)		X	X
Tamarindo (<i>Tamarindus indica</i>)			X
Amora (<i>Rubus subg. Rubus</i>)			X
Chuchu (<i>Sechium edule</i>)			X
Acerola (<i>Malpighia emarginata</i>)		X	X
Total:	EN: 3 EP: 11 EMT: 14	EN: 8 EP: 18 EMT: 26	EN: 10 EP: 24 EMT: 34

Legenda: Espécies Plantada (EP); Espécies Nativas (EN); Espécies Manejadas Total (EMT); Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

O objetivo de integrar espécies arbóreas em um SAF é para que o solo se mantenham em um estado estacionário onde através do gerenciamento dos processo ecossistêmicos os insumos de nutrientes se igualam ou se assemelham o de retirada (Drinkwater e Snapp, 2007). Neste sentido, a baixa complexidade biológica e o manejo com poucas espécies vegetativas pode dificultar o processo de ciclagem de nutrientes dos SAFs. Conforme se observa no SAF ATF.

Dentre os SAFs estudados o SAF que tem a maior complexibilidade biológica é o SAF MP manejando com um total de 34 espécies manejadas, onde destaca-se também que é o SAF que mais tem espécies nativas (EN) no interior totalizando 11

EN, já nos demais SAFs ATF e IG respectivamente se é encontrado 3 e 8 ENs. Chacel (2018) destaca que as espécies arbóreas especialmente nativas são de grande importância em um SAF pela adaptabilidade e produção de biomassa. Desta forma é possível afirmar que o um SAF com manejo de espécies nativas têm uma maior probabilidade de obter êxito em sua produção. Siqueira et al. (2015) afirma que o papel das espécies arbóreas é construção da fertilidade do solo e adição contínua de matéria orgânica, neste modo manejar espécies nativas que são espécies com maior adaptabilidade da região é importante para dimensão ecológica do solo.

Já nos aspectos funcionais ambos os SAFs têm como função principal a produção alimentar, Ribaski (2011) destaca que por conta de sua natureza a produção em SAF tem como benefícios: o aumento de serviços ambientais, conservação do solo e recursos hídricos, melhor condições ambientais e tem influência no clima. Desta forma podemos afirmar que apesar da função principal ser a produção pro alto consumo os SAFs ATF, IG e MP tem como função secundária a de proteção ambiental e provimento de serviços ambientais e ecossistêmicos.

É importante destacar a função do socioambiental que o SAF IG tem na vida dos detentos da Penitenciária Regional Irmão Guido (PRIG), Da Silva et al (2021), destaca que os SAFs têm uma importante função social, pelo fato do manejo agroflorestal ocorrer de forma conjunta, nesse sentido através do Projeto Agrofloresta que se trata de um projeto de ressocialização dos presidiários da PRIG (Gonzaga, 2021), destaca-se sua função socioambiental. Através desse projeto os detentos se profissionalizam, socializam, criam uma cidadania ambiental além de combater a insegurança alimentar e ocorrer melhoria alimentar já que os mesmos se alimentam com os alimentos produzidos.

3.1.2 Classificação dos arranjos de componentes

3.1.2.1 Classificação no arranjo do espaço

O arranjo no espaço considera a forma como são dispostas as espécies na área do SAF (SENAR, 2017). Foi observado que devido a natureza dos SAFs ATF, IG e MP ambos se enquadram em sistemas contínuos (Tabela 04).

Tabela 04 - Classificação do arranjo no espaço dos SAFs ATF, IG e RT.

Classificação do arranjo no espaço			
Tipos de sistemas	SAF ATF	SAF IG	SAF MP
Sistemas Contínuos	X	X	X
Sistemas Zonais			
Sistemas Mistos			

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

Os sistemas contínuos também são sistemas de sucessão de culturas, que mantêm vegetação o ano todo, nesse tipo de sistema se usa vegetação com alto, médio e baixo porte, deste modo é explorado os diferentes níveis (SENAR, 2017).

Os sistemas agroflorestais de sucessão (SAFSc) são os sistemas mais complexos dentre os sistemas agroflorestais (Siqueira et al., 2015) além disso os SAFSc imitam a sucessão de uma floresta nativa, essa sucessão favorece a proteção ambiental e coopera para a melhoria constante do solo (Guimarães e Mendonça, 2019).

Guimarães e Mendonça (2019) afirma que os SAFSc têm como características manejo com muitas espécies vegetativas, no aproveitamento da estratificação, na sucessão das espécies e no contínuo e abundante aporte de resíduos vegetais ao solo. Características que batem com os SAFs estudados, nos seus manejos foi observado que há a poda das espécies arbóreas nos SAF e que a matéria vegetativa é disposta diretamente no solo (Figura 03), Armando et al. (2002) destaca que a adubação por meio da deposição de podas aumenta significamente a biomassa do solo, desta forma melhora a oferta de nutrientes aos cultivos e favorece atuação de microrganismos benéficos ao solo.

Figura 03 - Manejo de poda nos SAFs: A e B - SAF IG; C e D - SAF ATF; E e F - SAF MP.



Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

3.1.2.2 Classificação no arranjo do tempo

Nesta classificação foi analisada as práticas de plantio e manejo referente às espécies, onde foi considerado o tempo que os os componentes dos SAFs se combinam e são manejados (SENAR, 2017). Desta forma os SAFs ATF, IG e MP são sistemas agroflorestais simultâneos (Tabela 05 e Figura 04).

Tabela 05 - Classificação do arranjo com base no tempo dos SAFs ATF, IG e MP.

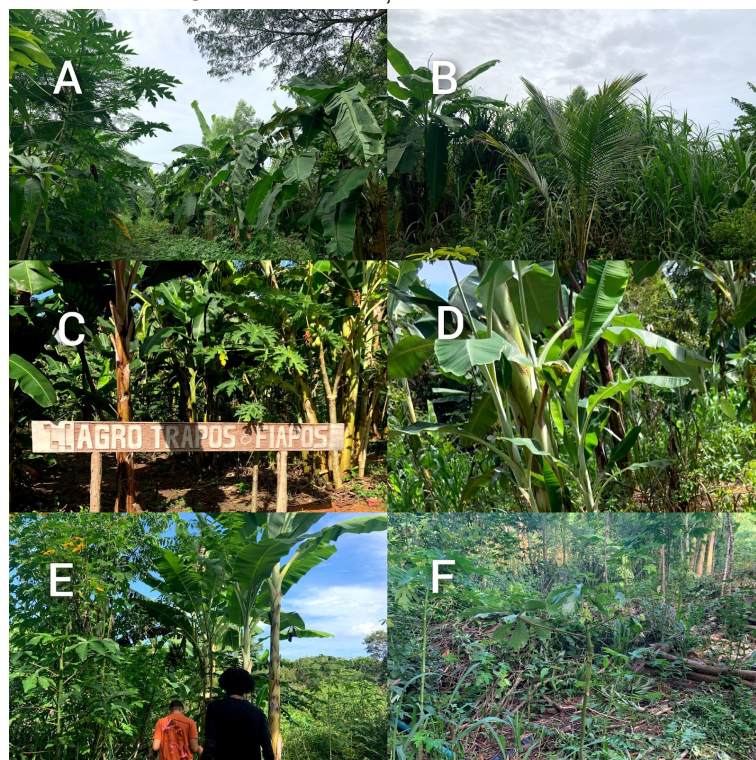
Classificação do arranjo do tempo			
Tipos de sistemas	SAF ATF	SAF IG	SAF MP
Sistemas sequenciais			
Sistemas simultâneos ou complementares	X	X	X

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

Nos sistemas agroflorestais simultâneos os componentes florestais e agropecuário se encontram presente nas unidades simultaneamente na área do SAF (Engel, 1999; da Silva, 2022). A decomposição da biomassa em sistemas agroflorestais simultâneos tem uma maior facilidade de manipulação, essa manipulação contribui para a absorção e utilização de nutrientes (Mafongoya et al., 1997; Rodrigues, 2008). Os sistemas estudados se enquadram como simultâneos pois todos os componentes foram introduzidos e são manejados ao mesmo tempo, Magalhães et al. (2014) afirma que os sistemas simultâneos trazem uma maior flexibilidade na produção, colheita e comercialização dos produtos derivados dos SAFs, devida a diversificação que há nesses sistemas.

Figura 04 - Sistemas Agroflorestais Simultâneos: A e B - SAF IG; C e D - SAF ATF; E e F - SAF MP.



Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF);
Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG);
Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

3.1.3 Classificação com base na estrutura

Essa classificação usa como base a estrutura do SAFs além dos componentes dos mesmos, nesta classificação engloba os sistemas silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoril (SENAR, 2017) (Tabela 06).

Tabela 06 - Classificação com base na estrutura.

Classificação com base na estrutura			
Tipos de sistemas	SAF ATF	SAF IG	SAF MP
Silviagrícola	X	X	X
Silvipastoril			
Agrossilvipastoril			

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

Os três SAFs estudados se enquadram como sistemas agroflorestais silviagrícolas (SAFSa), Ribaski (2011) define os SAFSa como sistemas que são constituídos de árvores e/ou arbustos com culturas agrícolas, conceito que se assemelha com os SAFs ATF, IG e MP esses sistemas têm em seu manejo práticas agrícolas e árvores lenhosas no seu interior, em nenhum dos SAFs estudados se tem no seu manejo pastagens ou animais desta forma descartando os outros sistemas.

Os SAFSa possuem alto potencial produtivo (Moraes et al., 2013) além disso esse tipo de sistema não depende de fertilização e correção do solo, já que o seu próprio manejo adequa o solo (Alves, Laura, Almeida, 2015).

3.1.4 Classificação do estágio dos SAFs

O estágio de uma agrofloresta está relacionado ao fator tempo (IPOEMA, 2014), desta forma observando o ciclo de vida dos SAFs ATF, IG e MP os SAFs estão na placenta 2 e secundária 1 respectivamente (Tabela 07).

Tabela 07 - Classificação dos estágios dos SAFs ATF, IG e MP.

Classificação do estágio			
	SAF ATF	SAF IG	SAF MP
Ciclo de vida	1 ano e 4 meses	2 anos e 7 meses	1 ano e 7 meses
Estágio	Placenta 2	Secundária 1	Secundária 1

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

O tempo de um SAF é importante para que se possa definir os efeitos benéficos que ele produz (Mupepele, Keller, Dormann, 2021). O estágio placenta (EP) é o estágio que se inicia o processo de recobrir o solo com matéria orgânica, nesta fase é importante plantar espécies que se desenvolvem bem no sol, o EP é a fase que irá criar um local propício à expansão do SAF (IPOEMA, 2014). O SAF ATF é o único sistema que se encontra neste estágio.

O estágio secundária (ES) é a fase de crescimento inicial das espécies vegetais dos SAFs nesta fase é importante trabalhar com as podas e com a sucessão da biomassa, é importante destacar que nesta fase do SAF o aumento da matéria orgânica é indispensável (IPOEMA, 2014). Os SAFs IG e MP se encontram neste estágio, onde o SAF IG está mais próximo do estágio secundária 2.

3.2 CONCLUSÕES PARCIAIS

Dentre os três SAFs o único sistema que não é intermediário é o SAF IG, onde o mesmo se enquadra como subsistência. O SAF ATF é o único sistema estudado que não se encontra com alta complexibilidade biológica (CB) e o SAF MP é o SAF com maior CB dentre os estudados.

Todos os SAFs são sistemas mistos de produção e sistemas contínuos. Nenhum dos SAFs tem em seu interior pastagem ou animais, neste sentido eles são sistemas agroflorestais silviagrícolas.

O SAF mais velho entre os três é o SAF IG que tem 2 anos e 7 meses de criação, no entanto em termo de estágio ele e o SAF MP se encontra como secundária 1, o SAF mais jovem é o SAF ATF.

4. CARBONO DO SOLO E ATRIBUTOS DE QUALIDADE DE AGROFLORESTAS EM TRANSIÇÃO CERRADO CAATINGA, EM TERESINA, PIAUÍ

A degradação ambiental advinda da atual exploração agropecuária tem alterado consideravelmente os ecossistemas, resultando em compactação do solo, excesso de desmatamento, erosão, contaminação dos corpos hídricos e perda da biodiversidade (Cunha et al., 2008; Bastos e Queiroz, 2020). Desta forma tem-se buscado maneiras de produção alimentícia que visam mitigar a degradação ambiental (Rosset et al., 2014), neste sentido surgiu os sistemas agroflorestais

(SAFs) que são sistemas de produção, de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas são manejadas em combinação com plantas herbáceas, frutíferas, arbustivas, culturas agrícolas e forrageiras, na mesma unidade de manejo (CONAMA, Res. 429, 2011).

Iwata et al. (2020) afirmam que os SAFs podem funcionar como reguladores da manutenção da qualidade ambiental de um agrossistema, essas agroflorestas além de proporcionar alimentos funcionam como mitigador das alterações climáticas (Feliciano et al., 2018), e ainda são apontados como uma prática de manejo com grande potencial no sequestro de carbono no solo (Aguar et al., 2009; Iwata, 2015).

Os sistemas agroflorestais são responsáveis na produção de maior biomassa aérea e subterrânea comparado ao plantio convencional e matas nativas, favorecendo o acúmulo de carbono e a manutenção de fertilidade (Gama-Rodrigues, 2016; Wailante, 2020). É indiscutível a produção de serviços ambientais advindo dos SAFs principalmente quando se trata de fixação de carbono na biomassa vegetal e no solo (Silva, 2013; Oliveira et al., 2021).

As práticas de conservação do solo podem ser entendidas como o primeiro passo do desenvolvimento das funções ecossistêmicas (Brito, 2010), neste sentido pode-se afirmar que os SAFs que são sistemas de conservação do solo (Sollberg; Schiavetti; Moraes, 2014) cumpre funções ecossistêmicas tais como conservação do solo e recursos hídricos, sequestro de carbono e regulação climática além de prevenir danos ambientais.

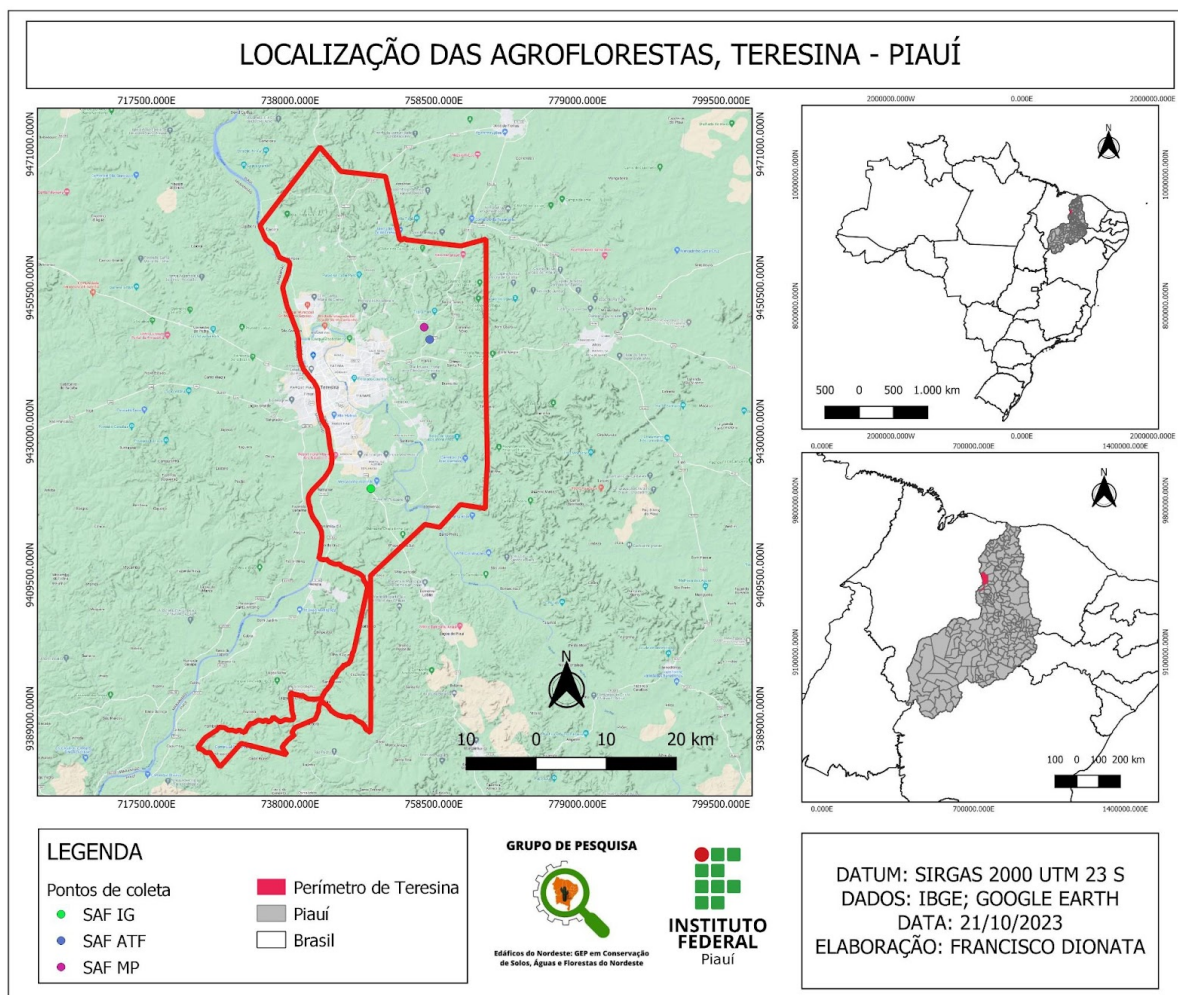
Felix (2018) destaca que os sistemas agrícolas sustentáveis têm integrado em seus métodos a preservação e restauração de ecossistemas, demonstrando potencial para conservação ambiental e produção de alimentos. Neste sentido, este capítulo busca avaliar os estoques de carbono do solo e demais atributos de qualidade ambiental de três SAFs localizados na zona rural do município de Teresina, utilizando atributos físicos e químicos como indicador de qualidade do solo, desta forma este capítulo tem como objetivo destacar o potencial para conservação do solo dos SAFs no município de Teresina, Piauí.

O estudo foi desenvolvido na cidade de Teresina. A cidade de Teresina (latitude 05° 05' 21" S e longitude 42° 48' 07" W,), atual capital do estado do Piauí foi a primeira cidade planejada do país (Medeiros, et al., 2019). O município de Teresina tem uma população estimada de 871.126 habitantes, possui uma área territorial de 1.391,293 km² (IBGE, 2021), ela integra e têm uma influência enorme na Região

Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina (RIDE) (Medeiros, et al 2019). em três SAFs na zona rural.

Foram selecionados três SAFs em diferentes estágios de implantação em regiões diferentes do município de Teresina (Figura 05 e Quadro 07).

Figura 05 - Mapa de localização dos Sistemas Agroflorestais estudados.



Fonte: Autor, 2023.

Quadro 07. Histórico de uso das áreas em estudo.

Área de manejo	Localização	Histórico da área
SAF ATF	Teresina, Piauí (5°02'02.6"S 42°40'25.8"W)	- Anteriormente a área era de floresta; - Implantação em junho/2022 ; - Nunca foi usado químicos; - Uso de serragem no manejo; - Atualmente o único manejo é por podas.
SAF IG	Teresina, Piauí (5°13'36.5"S 42°44'55.7"W)	- O local já foi depósito de lixo; - A área já foi um local de cultivo agrícola; - Já foi usado fogo e químicos na área; - Implantação em março/2021;

		Atualmente o único manejo é por podas e esterco.
SAF MP	Teresina, Piauí (5°01'05.6"S 42°40'51.9"W)	- Anteriormente a área era de floresta; - Implantação em março/2022; - Na sua implantação foi usado pó de rocha; - Nunca foi usado químicos ou fogo na área; - Atualmente o único manejo é o uso de podas.

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

Fonte: Autor, 2023.

O SAF Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF) se localiza na área rural do município de Teresina (5°02'02.6"S 42°40'25.8"W), é uma área de caráter privado localizada na localidade Santa Rita. Sua implantação ocorreu no mês de junho de 2022 e tem como objetivo a provisão de alimentos (Quadro 07).

O SAF IG implantado na Penitenciária Regional Irmão Guido (PRIG) (5°13'36.5"S 42°44'55.7"W) surgiu como uma forma de reinserir os detentos da PRIG na sociedade. Ele é uma área de poder público, mas especificamente do governo do estado do Piauí (GOV PI), ele foi implantado no mês de março de 2021 tendo sua expansão em abril de 2022 (Quadro 07).

O SAF Morro do Preá (SAF MP) é uma propriedade privada que tem como proprietária a aposentada Ruth (5°01'05.6"S 42°40'51.9"W), sua implantação ocorreu em março de 2022 e é o único sistema que está localizado no meio de uma floresta (Quadro 07).

Para as retiradas das amostras nos SAFs realizadas coletas em dois períodos, considerando a sazonalidade, período seco (PS) e período chuvoso (PC), desta forma no total foram feitas duas visitas a cada SAF conforme a tabela 08 apresenta.

Tabela 08 - Datas das visitas e coletas aos SAFs ATF, IG e MP no período seco e chuvoso.

SAF ATF	SAF IG	SAF MP
PS: 14/09/2023	PS: 24/10/2023	PS: 14/09/2023
PC: 10/05/2023	PC: 31/03/2023	PC: 10/05/2023

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP); Período seco (PS); Período chuvoso (PC).

Fonte: Autor, 2023.

Nas visitas foram retiradas amostras de serapilheira, densidade e solo simples. Totalizando 12 amostras por visita sendo dividida em: 3 amostras de densidade, 6 amostras de solo simples e 3 amostras de serapilheira. Após as retiradas as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos, Água e Esgoto, do *campus* Teresina Central (SOLAE) para análises e uma parte do solo foi ensacado e enviado para o laboratório de solos da FUNCEME, no SOLAE foram analisados as amostras de serapilheira e densidade já no laboratório da FUNCEME foram feitas as análises químicas do solo.

Na coleta das amostras de solo simples (ASS) dos SAFs foi coletada no total 6 ASS de cada SAF. Essas amostras se dividiram em três amostras 10 cm de profundidade e três de 20 cm de profundidade, as amostras foram coletadas com pá e colocadas em sacos plásticos. No total foram retiradas 36 ASS dos SAFs ATF, IG e MP contabilizando o PS e o PC, conforme a Figura 06.

Figura 06 - Coletas de amostras de solo simples:

- A - Coleta de solo no SAF IG;
- B - Coleta de solo no SAF MP;
- C - Coleta de solo no SAF ATF; D - ASS do SAF IG;
- E - ASS do SAF MP; F - ASS do SAF ATF.



Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF);
Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG);
Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP);
Amostra de solo simples (ASS).

Fonte: Autor, 2023.

Os métodos de densidade buscam medir a densidade média de um volume conhecido e coletado do solo de uma área. A determinação da densidade do solo (DS) pode ser medida através de coletas por anéis volumétricos (AV) que determina o valor do volume, o valor da massa é obtido após a pesagem das amostras (EMBRAPA. 2017).

As amostras de densidade foram feitas através de anéis volumétricos (AV), esses anéis são feitos de metal. As amostras são coletadas em parcelas e com o volume 93,03 cm³, os AVs foram cravados no solo por meio de compactação até o preenchimento total de cada AV, depois do preenchimento ocorreu o corte do solo até igualar as bordas dos anéis (Figura 07). Após a retirada das amostras, elas foram encaminhadas ao SOLAE.

No total foram retiradas 3 amostras por SAF no PC e PS, desta forma tem-se um total de 6 amostras de densidade por área e 18 amostras no total.

Figura 07 - Coleta das amostras de densidade:

- A - AV sobre o solo do SAF IG; B - AV sobre o solo do SAF MP;
C - AV sobre o solo do SAF ATF;
D - Amostra de densidade do SAF IG;
E - Amostra de densidade do SAF MP;
F - Amostra de densidade do SAF ATF.



Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF);
Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG);
Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP);
Anel volumétrico (AV).

Fonte: Autor, 2023.

Usando um quadrante de 1 metro por 1 metro, ele foi disposto em 3 pontos divergentes dos três SAFs (Figura 08), onde a coleta aconteceu manualmente coletando toda a serapilheira que se encontrava dentro do quadrante onde a mesma foi disposta em sacos, identificando o período de coleta (PS e PC), no total foram retiradas 3 amostras de cada SAF referente ao PS e 3 amostras referente ao PC, totalizando 6 amostras por SAF e 18 amostras no total.

Figura 08 - Coleta de amostras de serapilheira:

- A - Quadrante sobre o solo do SAF IG;
- B - Quadrante sobre o solo do SAF MP;
- C - Quadrante sobre o solo do SAF ATF;
- D - ASP do SAF IG; E - ASP do SAF MP; F - ASP do SAF ATF.



Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF);
Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG);
Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP);
Amostra de serapilheira (ASP).

Fonte: Autor, 2023.

Usando uma balança as amostras foram pesadas, depois da pesagem a serapilheira foi disposta no chão e separada em folhas, galhos e material não identificado (Figura 09), após a separação foi pega uma pequena amostragem de cada material separado. Os dados de pesagem foram tabelados no momento da pesagem de acordo com a identificação das amostras, após isso foi feita uma média dos valores, o valor da média foi discutido neste trabalho.

Figura 09 - Análise de serapilheira: A - Pesagem da serrapilheira do SAF IG; B - Pesagem da serapilheira do SAF ATF; C - Pesagem da serapilheira do SAF MP; D - Separação da serapilheira do SAF IG; E - Separação da serapilheira do SAF ATF; F - Separação da serapilheira do SAF MP.



Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF);
Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG);
Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP).

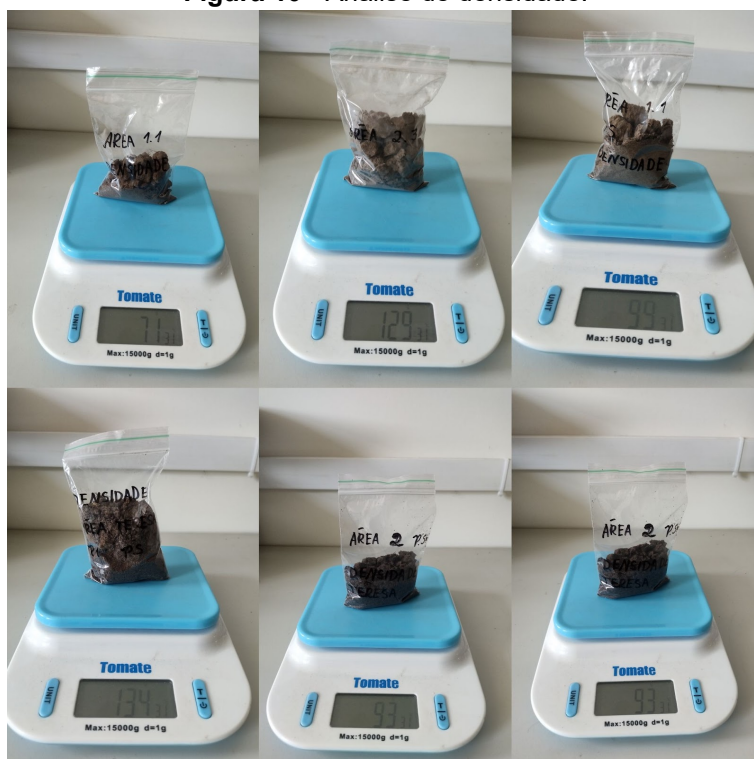
Fonte: Autor, 2023.

Após as coletas das amostras ocorreu a pesagem do solo em uma balança de precisão, para essa pesagem foi retirado o solo coletado de cada AV, o solo foi disposto em sacos onde os mesmos foram pesados em uma balança já configurada para retirar o peso do saco na contagem final (Figura 10). Os dados de pesagem foram tabelados no momento da pesagem para melhor controle.

Após a pesagem foi feita a seguinte equação de todas as amostras:

$$\text{Densidade do solo} = (\text{Massa de solo seco/volume do anel}) = \text{g/cm}^3.$$

E depois foi feita a média de densidade de cada sistema, sendo esse os valores discutidos, neste trabalho.

Figura 10 - Análise de densidade.

Fonte: Autor, 2023.

No laboratório da FUNCEME, as amostras foram destorroadas, secadas e passadas em peneiras com malha de 2 mm para avaliação das características químicas do solo. Determinaram-se o pH do solo em água (1:2,5) por potenciometria, a acidez trocável (Al+3) extraída com KCl 1 mol L⁻¹ e quantificada por titulometria com hidróxido de sódio 0,025 mol L⁻¹ padronizado com biftalato de potássio (EMBRAPA, 1997).

O fósforo e o potássio foram extraídos com Mehlich I e determinados por colorimetria e fotometria de chama, respectivamente. A determinação do cálcio e o magnésio foi por espectrofotometria de absorção atômica, extraídos com KCl mol L⁻¹. O Nitrogênio total (NT) do solo foi determinado por meio da digestão sulfúrica e dosado por destilação Kjeldhal (Bremner et al., 1982).

Para determinação dos teores de carbono orgânico total (COT), as amostras de solo foram trituradas em almofariz e passadas em peneira de malha 0,2 mm, quantificadas por oxidação de matéria orgânica via úmida, utilizando-se solução de dicromato de potássio em meio ácido, com fonte externa de calor (Yeomans & Bremner, 1988).

Foram feitas a ANOVA e o teste de Tukey para verificação dos dados e o grau de significância desses utilizando o Assistat.

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES PARCIAIS

4.1.1 Análise da serrapilheira dos SAFs ATF, IG e MP

Na serrapilheira destaca-se que o SAF que mais produz serrapilheira por hectare é o SAF MP e o que menos produz é o SAF IG (Tabela 09). A serrapilheira é todo o material que se encontra acima do solo, ela é composta por folhas e materiais lenhosos como galhos, cascas e caules, além de material reprodutivo vegetal (flores e sementes) bem como restos de animais e material fecal (Scoriza et al., 2012; Pimentel et al., 2021), a deposição de resíduos orgânicos, melhora a qualidade física, química e biológica do solo além de contribuir para a ciclagem de nutrientes (Witschoreck et al., 2015; Ribeiro et al., 2022).

Tabela 09 - Média da quantidade de serrapilheira dos SAFs ATF, IG e MP no período seco e chuvoso.

Áreas	Serrapilheira	Kg.Ha
Período Seco		
SAF ATF	1,56 Kg	12.600 Kg/Ha
SAF IG	0,0009 Kg	9 Kg/Ha
SAF MP	1,75 Kg	17.500 Kg/Ha
Período Chuvoso		
SAF ATF	1,45 Kg	14.500 Kg/Ha
SAF IG	1, 05 Kg	10.500 Kg/Ha
SAF MP	1,1 Kg	11.000 kg/Ha

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP); Quilograma (Kg); Hectare (Ha).

Fonte: Autor, 2023.

Rebêlo et la. (2023) afirmam que o estudo sobre a ciclagem de nutrientes da serrapilheira em sistemas agroflorestais permite avaliar a sustentabilidade de um sistema, além disso ele destaca que o acúmulo de serrapilheira sobre o solo se mostra como um indicador ambiental, além de destacar importância do seu acúmulo em solos tropicais pois ela cumpre o papel de proteção contra erosão além de

compensar a perda de matéria orgânica (Rebêlo et al., 2023) além dessas funções a serapilheira favorece o aumento do carbono do solo (Silva, 2020).

Diante dos dados obtidos o SAF que se destaca na produção de serapilheira é o SAF MP, onde no dois períodos avaliados o sistema produziu um total de 28.500 Kg/Ha, e o SAF IG foi a agrofloresta que menos produziu serapilheira totalizando 10.509 kg/Ha.

Em comparação com o levantamento da disposição de serapilheira de Lima et al. (2021) que ocorreu em um SAF localizado na cidade de Cocal, Piauí onde o sistema avaliado produziu no período seco 7.658,1 kg/ha, observa-se que os SAFs ATF e MP superaram o nível de produção de serapilheira analisado por Lima et al. (2021) no período seco (PS) ocorrendo uma produção de 12.600 Kg/Ha e 17.500 Kg/Ha respectivamente, a grande produção no PS está relacionado a redução da umidade do solo pelo fato das espécies depositarem seu material vegetativo para perder uma quantidade menor de água (Pimentel et al., 2021).

Sistemas de cultivos que favoreçam a disposição de resíduos a vegetais sobre o solo são considerados sistemas sustentáveis (Oliveira e Soares, 2023), neste sentido pode se afirmar que os SAFs são sistemas sustentáveis de produção e que os SAFs ATF e MP são sistemas mais sustentáveis em comparação com o SAF IG levando em consideração a produção de serapilheira.

4.1.2 Análise da densidade dos SAFs ATF, IG e MP

A densidade é a medida quantitativa mais direta da compactação do solo (Machado, 2003), a densidade das amostras avaliadas variaram de 0,001 g/cm³ a 0,009 g/cm³ (Tabela 10).

Tabela 10 - Média dos valores de densidade dos SAFs ATF, IG e MP e suas respectivas matas nativas.

Áreas	Densidade
Período Seco	
SAF ATF	0,30 g/cm ³
SAF IG	0,10 g/cm ³
SAF MP	0,10 g/cm ³
Período Chuvoso	

SAF ATF	0,40 g/cm ³
SAF IG	0,40 g/cm ³
SAF MP	0,70 g/cm ³
Mata Nativa	
ATF	0,90 g/cm ³
IG	0,10 g/cm ³
MP	0,80 g/cm ³

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP); Ponto de Coleta (P).

Fonte: Autor, 2023.

As estimativas dos estoques de carbono estão diretamente ligadas a densidade do solo (Benites et al., 2006; Oliveira et al., 2022) além disso a análise de densidade determina o nível de compactação e o nível de conservação de um solo (Guariz et al., 2009; Fonseca et al., 2018).

No PS o SAF ATF teve o maior valor de densidade de 0,003 g/cm³ levando em consideração os SAFs IG e MP que tiveram o nível de densidade de 0,001 g/cm³, já nas matas nativas (MN) não se observa a diferença de valores de densidade em comparação com SAFs onde a única agrofloresta que manteve o mesmo nível que a MN foi o SAF IG, de acordo com Ribeiro et al (2019, apud Eduardo, 2023) o manejo agroflorestal contribui para a manutenção da densidade do solo em níveis semelhantes com a vegetação nativa.

Fonseca et al (2018) realizou uma avaliação de densidade em diferentes SAFs no município de Monte Alegre, Pará, o SAF 4 que foi o sistema que teve o maior valor de densidade de 1,2 g/cm³ em contrapartida com o SAF ATF no PS há uma certa diferença de valores, os efeitos das espécies arbóreas pode ter contribuído para essa diferença de valores levando em consideração que o SAF analisado por Fonseca tinha em seu interior uma menor diversidade de espécies.

Já no trabalho de Oliveira et al (2022) a agrofloresta teve o valor de 1,21 g/cm³ em comparação com o SAF MP que teve o maior valor no período chuvoso (PC) com 0,007 g/cm³, a diferenciação desse valor se justifica pela alta complexibilidade biológica da agrofloresta MP, onde as dinâmicas naturais favorecer a conservação da estrutura do solo (Silva et al., 2020).

Por fim conclui-se que nenhum dos SAFs atualmente se encontra em processo de compactação conforme os dados obtidos, onde em comparação com

outros trabalhos de avaliações de densidade o SAFs estudados estão com valores inferiores. A alta densidade do solo diminui a capacidade de armazenamento de água (Bono et al., 2012; Martins et al., 2019), neste sentido é correto afirmar que os SAFs ATF, IG e MP estão em alta capacidade de armazenamento de água e sem degradação da estrutura física.

4.1.3 Análise das bases trocáveis do solo dos SAFs ATF, IG e MP

Nas bases trocáveis observou-se que no potássio (K) ocorre pouca variação de valor entre o período seco e chuvoso no SAFs. No Cálcio (Ca) os valores variaram entre 0,65 e 1,33 no PC e 0,65 e 0,89 no PS, já no magnésio destacou-se que o SAF IG foi a única agrofloresta que atingiu o valor acima de 2 (PC) e o menor valor ocorreu no SAF MP 1,01 no PS (Tabela 11).

Tabela 11 - Resultados das análises de bases trocáveis: Ca, Mg e K dos SAFs ATF, MP e IG.

ÁREA	PROFUNDIDADE	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO
		Ca		Mg		K	
		(Cmolc/kg)					
SAF ATF	0.0-0.10cm	0,72bc	0,70bc	1,90b	1,52c	0,03a	0,02a
	0.10-0.20cm	0,65c	0,65c	1,56c	1,49cd	0,02a	0,02a
SAF MP	0.0-0.10cm	0,80b	0,68c	1,50c	1,22d	0,02a	0,02a
	0.10-0.20cm	0,78b	0,66c	1,21c	1,01d	0,02a	0,01a
SAF IG	0.0-0.10cm	1,30a	0,89a	2,20ab	1,98ab	0,03a	0,02a
	0.10-0.20cm	1,33a	0,74b	1,89b	1,55b	0,02a	0,02a

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP); Cálcio (Ca); Magnésio (Mg); Potássio (K).

Fonte: Autor, 2023.

Ronquim (2010) afirma que uma das característica de solos ácidos é a pouca quantidade de íons de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e potássio (K), ou seja para se afirmar e avaliar o nível de acidez de um solo é necessário que ocorra a análise das bases trocáveis do mesmo. Já para Sobral (2015) os valores de bases trocáveis servem para indicar o grau de intemperismo do solo.

Segundo os parâmetros propostos por Silva (2018) o nível de Ca está baixo nos SAFs ATF e MP onde o único sistema que está no médio é o SAF IG com os valores de 1,30 e 1,33 (Silva, 2018). Estatisticamente o SAF IG obteve as maiores médias com médias como 0,89a a 1,33a, já os SAFs ATF e IG se diferiram em comparação com o IG, obtendo valores estatísticos variando entre 0,65c a 0,80b.

Em comparação com o teor de Ca encontrado em um SAF de 6 anos (SAF6) apresentado no trabalho de Iwata et al (2012) o SAF MP o obteve o maior valor na profundidade 10 a 20 cm com teor de 1,33 já no SAF6 o maior teor se obteve na profundidade de 0 a 5 cm com teor de 7,11, essa diferença pode ocorrer pela a diferença de estágios e pela atividade de composição, já que o funcionamento de agroecossistemas depende da interação solo-serrapilheira (Silva, 2021).

No trabalho de Butzke (2020) em um SAF de 7 anos (SAF7a) foi encontrado uns teores de 0,59 e 0,49, em comparação com os SAFs ATF e IG todos os teor encontrado está superior ao SAF7a, onde o menor valor de 0,65 (PS e PC) do SAF ATF continua superior ao SAF do trabalho de Butzke (2020). A importância do Ca se dar pelo fato que a sua presença no solo aumenta a disponibilidade de nutrientes para as plantas (Lopes, 2023).

Por fim diante dos dados apresentado de Ca pode-se concluir que o período chuvoso houve mais disponibilidade de cálcio comparado com o seco, além disso o SAF que teve a maior disponibilidade de Ca no seu solo foi o IG e o que teve a menor quantidade foi o ATF onde o mesmo quase não tem diferença de teor comparando os diferentes períodos. Nas estatísticas, a maioria das médias se diferenciam entre o PC e PS onde ocorreu uma queda de valores do PC em relação ao PS.

O magnésio (Mg) é importante na estabilização da matéria orgânica (Corrêa, 2003), Wang (2020) afirma que a deficiência de magnésio é um fator limitante para a produção agrícola, onde o nível de Mg determina o nível de sustentabilidade do desenvolvimento agrícola, neste pensamento é correto afirmar que para se definir o nível de conservação de um SAF é necessário se avaliar o nível Mg disponível.

O SAF que obteve o maior teor de Mg foi o IG na profundidade de 0 a 10 cm no PC com o valor de 2,20, segundo o Silva (2018) esse teor significa que o nível de Mg nesta agrofloresta é alta, já nos SAFs ATF e MP os maiores teores são 1,56 (10 a 20 cm no PC) e 1,50 (0 a 10 cm no PC) respectivamente ambos se enquadrando

como médio, além disso pode se afirmar que os maiores valores de Mg foram encontrados no PC.

Os valores estáticos referentes ao Mg observa-se que o PC chuvoso teve os maiores valores, obtendo valores como 2,20ab e 1,98ab (0.0-0.10 cm) na agrofloresta IG, no SAF ATF pode-se observar que os valores na profundidade 0.10-0.20 cm não diferiram obtendo os seguintes valores 1,56c (PC) e 1,49cd (PS), no MP as médias se diferiram nos períodos analisados e na profundidade. Desta forma pode se afirmar que o SAF IG obtém as maiores médias estatísticas de Mg.

No trabalho de Butzke et al (2020) onde ocorreu uma avaliação de três SAFs o SAF que teve o maior teor de Mg foi a agrofloresta de 7 anos (SAF7b) com o valor de 0,72 em comparação com o SAF IG que teve o teor de 2,20, a uma grande diferença de disponibilização de magnésio no solo, Oliveira (2022) afirma que a alta de disponibilidade de magnésio e cálcio tem efeitos positivo no solo como o favorecimento da atividade microbiana, melhoria das propriedades físicas do solo e o aumento da disponibilidade de nutrientes, portanto pode se afirmar que o nível de magnésio tem impacto na produção e no desenvolvimento das espécies vegetais em sistemas de produção.

A profundidade que teve a menor disponibilização de Mg em todos os SAFs foi de 0 a 20 cm, a justificativa desse ocorrido é que quanto maior a profundidade maior será o nível de acidez (Lopes, 1989; Caovilla et al., 2010).

No PC o menor teor encontrado foi 1,01 referente ao SAF MP, em comparação com o menor teor da avaliação feita por Moraes (2022) no valor de 2,32 referente a um dos SAFs analisado, a um teor de diferenciação relevante, é importante destacar que ambos o solo estavam na profundidade de 10 cm, essa diferença na disponibilização do magnésio deve ocorrer devido o nível de estágio das agroflorestas, onde o SAF analisado por Moraes tem 4 anos de implantação (Moraes, 2022).

Os níveis de potássio (K) não se diferenciam muito, os teores variam de 0,01 a 0,03 onde em sua grande maioria os teores tem o valor de 0,02. Para fins de análise de fertilidade é necessário a análise e levantamento do K (Santos, 2022), além disso K tem grande importância e destaque no desenvolvimento das plantas (Zorb; Senbayram; Peiter, 2014; Santos, 2022).

O maior teor de K foi encontrado nos SAFs ATF e IG no PC na profundidade de 0 a 10 cm com o valor 0,003, segundo Silva (2018) esse é um teor baixo, o baixo

nível de potássio no solo compromete o desenvolvimento e crescimento das plantas (Marques et al., 2022), desta forma pode-se constatar que torna-se necessário o aumento do teor de K nos SAFs. As médias dos SAFs não se diferenciam estatisticamente nem na relação da sazonalidade nem na questão de profundidade, obtendo médias de 0,01a (MP, 0.10-0.20 cm) a 0,03a média obtida no SAF ATF e no SAF IG na profundidade de 0.0-0.10 cm no período chuvoso.

Em comparação com uma análise feita por Marques (2022) o SAF analisado por Marques (SAFM) obteve como menor teor o valor de 0,05 esse teor de K é superior aos valores obtidos pelos SAFs analisados como o valor máximo de 0,003 obtido pelo ATF e IG, no entanto é importante destacar que no SAFM ocorreu um processo de correção do solo (Marques, 2022).

Iwata et al (2012) fizeram uma análise de potássio em um SAF com 6 anos implantação (SAF6), no período seco na profundidade de 5 a 10 cm eles estiveram um teor de K de 0,22 em comparação com as agroflorestas ATF, IG e MP com o teor de 0,02 na profundidade de 0 a 10 cm, observa-se que o valor é significativamente superior, superioridade esperada levando em consideração que as agroflorestas analisadas estão com o nível baixo de K (Silva, 2018).

Diante dos dados apresentados é correto afirmar que os níveis de bases trocáveis (Ca, Mg e K) estão em sua grande maioria baixos, o Mg se destaca por ser o único elemento que está com teores de alto a médio, o baixo nível de teores bases trocáveis também pode ser compreendida pela característica das agroflorestas em promover um ambiente equilibrado, ou seja através da imobilização temporária da biomassa viva e/ou exportação via colheita (Campos, 2015; Butzuke et al., 2020).

4.1.4 Análise do pH, alumínio e sódio dos SAFs ATF, IG e MP

Conforme a Tabela 12 o pH das agroflorestas ATF, IG e MP variam de 5,8 a 5,9, já no alumínio se obteve um único teor 0,1 em todos os SAFS e por fim no sódio destaca-se que os valores variam de 0,02 a 0,03. As médias referente a pH, Al e Na não se diferiram nas estatísticas, assim podemos afirmar que os SAFs estão em níveis iguais de disponibilização.

Tabela 12 - Resultado das análises laboratoriais: pH, AL e Na dos SAFs ATF, MP e IG, no período seco e chuvoso.

ÁREA	PROFUNDIDADE	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO
------	--------------	---------	------	---------	------	---------	------

		pH		Al ³⁺ (Cmolc/kg)		Na (Cmolc/kg)	
SAF ATF	0.0-0.10cm	5,9a	5,8a	0,1a	0,1a	0,03a	0,02a
	0.10-0.20cm	5,9a	5,8a	0,1a	0,1a	0,02a	0,02a
SAF MP	0.0-0.10cm	5,8a	5,9a	0,1a	0,1a	0,02a	0,02a
	0.10-0.20cm	5,9a	5,8a	0,1a	0,1a	0,02a	0,03a
SAF IG	0.0-0.10cm	5,8a	5,8a	0,1a	0,1a	0,03a	0,02a
	0.10-0.20cm	5,9a	5,8a	0,1a	0,1a	0,02a	0,02a

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP); Potencial hidrogeniônico (ph); Alumínio (Al); Sódio (Na).

Fonte: Autor 2023.

O pH do solo é um indicativo que determina o nível de acidez ou alcalinidade (Silva et al., 2021), o pH fornece indícios das condições químicas gerais de um solo (Silva, 2020). O pH tem relevância na disponibilização de nutrientes, condições físicas e a atividade dos microorganismos do solo (Novaes et al., 2007; Silva, 2020).

Os valores de pH dos SAFs ATF, MP e IG variam de 5,8 a 5,9 esse teor de pH é favorável para produção agrícola (Alvarez e al., 1999; Nunes et al., 2022), a agrofloresta IG na profundidade 0.0-0.10 cm se destaca por não ocorrer variação do valor de pH nos dois períodos avaliados.

É encontrado resultados semelhantes do teor de pH no trabalho de Costa et al (2019) neste o estudo o SAF analisado obteve o teor de 5,7 diferença insignificante comparado ao valores encontrados nos sistemas analisados neste estudo, eles também afirmaram que o teor de pH favorável do SAF é devido a mineralização da matéria orgânica devido a cobertura vegetal (Costa et al., 2019) situação semelhante com as agroflorestas ATF, IG e MP que usam a cobertura vegetal como fonte de matéria orgânica, neste sentido é correto afirmar que os teores favoráveis a produção dos SAFs estão ligados ao manejo agroflorestal dos mesmo.

Assim conclui-se que em questão de teores de pH os SAFs são bem semelhantes e os mesmo estão com os teores ideais de produção e desenvolvimento vegetativo, já que o pH do solo é uma propriedade de grande importância na disponibilidade de nutrientes (Silva et al., 2021).

A toxicidade do alumínio (Al) é uma das principais limitações agrônômicas para o cultivo em solos ácidos (Conceição; Sereno; Neto, 2008; Freire, 2022). O

nível de Al foi o mesmo nas duas profundidades (0.0-0.10cm e 0.10-0.20cm), nos períodos avaliados e em todos o SAF com o valor de 0,1 o teor álico dos SAFs ATF, IG e MP é baixo (Brasil et al., 2020; Nunes et al., 2022).

Coelho (2017) fez uma análise do teor de Al em SAF de 6 anos localizado no município de São Gonçalo do Gurguéia, Piauí e obteve o seguinte os seguintes teores 0,23 (0.0-0.10cm) e 0,24 (0.10-0.20 cm) em comparação com os valor obtido dos SAFs analisados observa-se que os mesmo tem uma diferenciação razoável no teor álico.

Embrapa (2006) afirma que o alumínio em baixas concentrações pode estimular o crescimento de algumas plantas, neste sentido é correto afirmar que a disponibilidade de Al nos SAFs está em nível aceitável e contribui positivamente no desenvolvimento vegetativo e na produção das agroflorestas.

No sódio (Na) foram obtidos os teores entre 0,02 e 0,03 diante disso pode-se afirmar que os sistemas agroflorestais analisados possuem solos não solodizado (Vieira, 1983; Silva, 2018), ponto positivo ao manejo desses sistemas já que a alta concentração de Na pode causar a degradação da estrutura do solo alterando propriedade químicas e físico-hídricas (Leal, 2007; Silva e Nascimento, 2019).

Nunes (2014) avaliou dois SAFs onde ele obteve o menor teor de Na no SAF1 com o valor de 20,40, pode-se observar que há uma grande diferença de concentração de sódio no solo da agrofloresta analisada por Nunes com os SAFs estudados neste trabalho. É importante destacar que Nunes (2014) afirmou que a salinidade do solo é responsável por perdas de qualidade do solo, desta forma os SAFs ATF, IG e MP possuem solos de alta qualidade, levando em consideração a concentração de Na nos mesmo.

4.1.5 Análise do fósforo, nitrogênio e matéria orgânica dos SAFs ATF, IG e MP

Observa-se que a agrofloresta que possui o maior nível de matéria orgânica (MO) é o SAF IG e o ATF possui o menor valor, no teor de fósforo (P) e nitrogênio (N) a agrofloresta IG mantém os maiores teores de concentração (Tabela 13).

Tabela 13 - Resultados das análise laboratoriais: C, P e N dos SAFs ATF, MP e IG.

ÁREA	PROFUNDIDADE	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO	CHUVOSO	SECO
		MO		P		N	

		(mg/kg)					
SAF ATF	0.0-0.10cm	14,90c	16,33d	0,64d	0,68c	1,90d	4,51d
	0.10-0.20cm	14,00c	14,20d	0,59d	0,60c	1,90d	4,23d
SAF MP	0.0-0.10cm	27,12b	31,23b	1,93c	0,89b	4,9c	6,88c
	0.10-0.20cm	25,30b	28,78	1,90c	0,71bc	5,1c	6,01c
SAF IG	0.0-0.10cm	30,11ab	36,12ab	3,14ab	2,77a	10,4a	17,23ab
	0.10-0.20cm	25,23b	29,12bc	2,90b	2,56b	8,56b	11,22b

Legenda: Sistema Agroflorestal Agro Trapos & Fiapos (SAF ATF); Sistema Agroflorestal Penitenciária Irmão Guido (SAF IG); Sistema Agroflorestal Morro do Preá (SAF MP); Matéria Orgânica (MO); Fósforo (P); Nitrogênio (N).

Fonte: Autor, 2023.

A matéria orgânica (MO) é considerada um dos principais atributos resultante da conservação e melhoramento do solo, onde ela tem influência diretamente no nível da produção agrícola e na qualidade do ambiente (Muzilli, 2002; Salomão et al., 2019). Ela precisa ser compreendida no seu papel central ou armazenamento subterrâneo de C ou seja mitigação, além disso ela tem um papel importante no equilíbrio hídrico (Gusli et al., 2020).

A matéria orgânica em todos os SAFs estão com o nível muito bom (Alvarez et al., 1999; Nunes et al., 2022), O SAF IG se destaca como a agrofloresta com o maior teor de MO no solo, a maior disponibilização de MO ocorreu no seu período seco com o valor de 36,12, um fator que pode ter sido determinante nesse maior aporte de matéria orgânica é a utilização de esterco bovino (Silva et al., 2020).

Todos os SAFs se mostraram superiores às agroflorestas estudadas por Batista (2017) o sistema de 15 anos estudado por Batista obteve um teor de 13,25, valor inferior a 14,00 teor encontrado no SAF ATF e o menor valor encontrado neste trabalho.

Na sazonalidade observa-se que o PS se mostrou superior na disponibilização de MO ao PC, essa superioridade se justifica levando em consideração a alta deposição de matéria orgânica da vegetação dos SAFs e a morte de raízes finas que ocorrem no período seco (Salcedo & Sampaio, 2008; Iwata et al., 2012).

Os teores de P podem ser usados como indicadores na avaliação da qualidade de um solo (Loss et al., 2014; Fernandes et al., 2017; Moura e al., 2019). Os SAFs podem melhorar a ciclagem de P nos solos (Maia, 2023). O SAF que

obtem a maior concentração de fósforo é o IG com a variação de teores de 2,56 a 3,14 considerado baixo (EMBRAPA, 2010; Silva, 2018).

Uma das justificativa na maior disponibilidade de P no solo da agrofloresta IG em comparação com os demais SAFs, é que o sistema da IG é o único a se usar no manejo o uso do esterco bovino, Souza (2023) afirma que o aporte de adubação orgânica de origem animal favorece a disponibilidade de fósforo além do potencial de solubilização de fosfato pela microbiota do solo.

Pereira et al (2023) realizaram uma avaliação de fertilidade do solo com um SAF, no aporte de fósforo eles encontraram um teor de 3,69 aporte semelhante ao do SAF IG de 3,14 (0.0-0.10 cm) ambos teores considerado baixos, a disponibilidade adequada de fósforo no solo tem um papel de grande importância no desenvolvimento das plantas (Berria, 2019; Morais, 2023), neste sentido é correto afirmar que a deficiência ou excesso de P pode causar impactos negativos em um sistema de produção.

A profundidade que obteve o maior aporte de fósforo nas agroflorestas foi de 0.0-0.10 cm, o menor teor de P na profundidade 0.0-0.20 cm pode ocorrer devido a mobilidade nutrientes em profundidade serem lentas (Fiorin, Bertollo, Wyzykowski, 2012). Já na disponibilização do P por período observa-se que no PC ocorreram a maior disponibilização nos SAFs MP e IG, o único que teve seu maior teor no PS foi o ATF.

No nitrogênio (N) observa-se que o SAF IG teve a maior disposição em todos os períodos e profundidade, a disponibilidade de nitrogênio no solo, junto com o fósforo, potássio e enxofre determina a produtividade agrícola de uma área (Lessa, 2007; Marchetti e Barp, 2015). Nesse pensamento é correto afirmar que a agrofloresta IG tem a maior produtividade agrícola entre os três SAFs estudados.

Ribeiro et al (2019) analisaram o estoque de nitrogênio em três agroflorestas localizadas no cerrado de Minas Gerais, onde se obtiveram o teor com variações de 4,18 a 4,93, valores inferiores e semelhantes aos níveis dos SAFs MP e IG. O N funciona como um catalisador de decomposição vegetativa, determinado a velocidade ou seja materiais com baixa relação C/N (baixo C e alto N) tem uma velocidade decomposição acelerada (De Sá et al., 2000; Toniello, 2019), nesta linha de pensamento é possível afirmar que os teores de N nos SAFs analisados são recorrentes no material vegetativo usado no seu manejo.

O PS teve teores mais altos em relação ao PC, com valores de 4,23 a 17,23, esses valores podem estar relacionados a maior quantidade de serrapilheira sobre o solo, pois é neste período que vegetação faz sua renovação das folhas (Kim et al., 2012; Bello et al., 2022). No PS o SAF que teve o maior teor foi o SAF IG na profundidade de 0.0-0.10 cm com o valor de 17,23, já o menor teor foi do SAF ATF na profundidade de 0.10-0.20 cm com o teor de 4,23.

4.2 CONCLUSÕES PARCIAIS

As agroflorestas são sistemas sustentáveis de uso da terra, e desempenham um papel fundamental na conservação e estoque de carbono no município de Teresina, Piauí.

A estrutura dos SAFs bem como sua composição proporcionam um maior aporte de nutrientes no solo, contribuindo na maior produção e desenvolvimento vegetativo.

Todos os SAFs analisados estão em um alto nível de conservação ambiental, onde na maior parte dos atributos químicos e físicos do solo estão de médio a bom.

O SAF IG se mostrou superior na maioria dos atributos químicos em relação aos demais, fato este podendo se justificar na questão do estágio ou idade.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas agroflorestais produzem diversos serviços ambientais, como a conservação do solo, melhoria da qualidade ambiental, estocagem de carbono no solo e na biomassa, provisão alimentar e função socioambiental, causando impactos positivos no município de Teresina, Piauí. Tanto a escassez de políticas públicas ambientais voltadas ao incentivo da agricultura de base familiar sustentável como a falta de institucionalização do conceito de agrofloresta nas mesmas têm afetado o aumento de sistemas agroflorestais no território da capital piauiense, desta forma torna-se necessário que o estado elabore políticas públicas voltadas à implementação como a apresentação do conceito dos SAFs. Apesar dos SAFs serem semelhantes em seu nível de estágio de implantação, cada sistema tem suas particularidades, como o SAF IG que foi implantado em uma área de depósito de lixo, como o MP e ATF que teve sua implantação em um local de floresta. Ambos os

SAFs se encontram em um bom nível de conservação e qualidade ambiental, conforme os dados apresentados neste trabalho, cumprindo com sua função de provisão de alimentos e com a de preservação ambiental. A produção de serviços ecossistêmicos dos SAFs se mantém em um bom nível levando em consideração a capacidade do estoque de carbono do mesmo.

REFERÊNCIAS

About the theme - portal embrapa. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/en/tema-servicos-ambientais/sobre-o-tema>. Acesso em: 24 out. 2023.

ARMANDO, M.S.; BUENO, Y.M.; ALVES, E.R. da S.; CAVALCALTE, C.H.

Agrofloresta para agricultura familiar. Brasília: Embrapa-Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. 11p. (Circular técnica, 16). Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/184803/1/ct016.pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

BALSAN, R. **Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira.**

Disponível em:

https://www.google.com/url?q=https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/download/11787/8293/0&sa=D&source=docs&ust=1696782726185579&usg=AOvVaw1CgiFCgWAR_TwTIYYHqTaT. Acesso em: 10 set. 2023.

BATISTA.M.C. **Estoque de carbono e frações da matéria orgânica em áreas sob sistemas agroflorestais e agricultura no agreste paraibano.** Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/2686>. Acesso em: 18 nov. 2023.

BELLO, O. C. et al.. Produção e decomposição de serapilheira em áreas de reflorestamento e floresta nativa no sul do Amazonas. **Ciência Florestal**, v. 32, n. 4, p. 1854–1875, out. 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cflo/a/vt3T35GgghDqLmvVpZpRkBg/#>. Acesso em: 17 nov. 2023.

BUAINAIN, Antônio Márcio et al, (org.). **Propriedade Intelectual e Inovações na Agricultura.** Brasília; Rio de Janeiro: [s. n.], 2015. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1047036>. Acesso em: 7 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 11503, de 25 de fevereiro de 2008.** Institui o Programa

Territórios da Cidadania e dá outras providências. [S. l.], 25 fev. 2008. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/dnn/dnn11503.htm. Acesso em: 31 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6874, de 5 de junho de 2009.** Institui, no âmbito dos

Ministérios do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Agrário, o Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar - PMCF, e dá outras providências. [S. l.], 5 jun. 2009. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/D6874impressao.htm. Acesso em: 31 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6882, de 12 de junho de 2009.** Institui, no âmbito do Ministério do Desenvolvimento Agrário, o Programa de Desenvolvimento Sustentável da

Unidade de Produção Familiar - Pronaf Sustentável, e dá outras providências. [S. l.], 19 jun. 2009. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6882.htm. Acesso em: 31 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 7215, de 15 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 12.188, de 11 de janeiro de 2010, para dispor sobre o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER. [S. l.], 15 jun. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7215.htm. Acesso em: 2 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 7644, de 16 de dezembro de 2011**. Regulamenta o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, instituído pela Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011. [S. l.], 16 dez. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/D7644impressao.htm. Acesso em: 2 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 7747, de 5 de junho de 2012**. Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI, e dá outras providências. [S. l.], 5 jun. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7747.htm. Acesso em: 4 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 7794, de 20 de agosto de 2012**. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. [S. l.], 20 ago. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm. Acesso em: 20 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 8375, de 11 de dezembro de 2014**. Define a Política Agrícola para Florestas Plantadas. [S. l.], 11 dez. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8375.htm. Acesso em: 31 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 8252, de 26 de maio de 2014**. Institui o serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural -Anater. [S. l.], 26 maio 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8252.htm. Acesso em: 16 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 8553, de 3 de novembro de 2015**. Institui o Pacto Nacional para Alimentação Saudável. [S. l.], 3 nov. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/D8553.htm. Acesso em: 12 ago. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 8736, de 3 de maio de 2016**. Institui o Plano Nacional de Juventude e Sucessão Rural. [S. l.], 3 maio 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8736impressao.htm. Acesso em: 13 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9221, de 6 de dezembro de 2023**. Regulamenta a Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, que institui o Programa de Fomento às Atividades

Produtivas Rurais. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9221.htm.
Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 8972, de 24 de janeiro de 2017**. Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d8972.htm.
Acesso em: 16 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9578, de 22 de novembro de 2018**. Consolida atos normativos editados pelo Poder Executivo federal que dispõem sobre o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, e a Política Nacional sobre Mudança do Clima, de que trata a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9578.htm.
Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14275, de 23 de dezembro de 2021**. Dispõe sobre medidas emergenciais de amparo à agricultura familiar, para mitigar os impactos socioeconômicos da Covid-19; altera as Leis nºs 13.340, de 28 de setembro de 2016, e 13.606, de 9 de janeiro de 2018; e dá outras providências (Lei Assis Carvalho II). Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14275.htm. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14475, de 13 de dezembro de 2022**. Institui a Política Nacional de Incentivo à Agricultura e Pecuária de Precisão para ampliação da eficiência na aplicação de recursos e insumos de produção, de forma a diminuir o desperdício, reduzir os custos de produção e aumentar a produtividade e a lucratividade, bem como garantir a sustentabilidade ambiental, social e econômica. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14475.htm. Acesso em: 16 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 11584, de 28 de junho de 2023**. Institui o Programa Mais Alimentos. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11584.htm.
Acesso em: 16 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 11642, de 16 de agosto de 2023**. Institui o Programa Quintais Produtivos para Mulheres Rurais. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11642.htm.
Acesso em: 26 set. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 11396, de 21 de janeiro de 2023**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11396.htm.
Acesso em: 26 set. 2023.

Bremner, J. M.; Mulvaney, C. S. Nitrogen total. In: Page, A. L.; Miller, R. H.; Keeney, D. R. (Ed.). **Methods of soil analysis: chemical and microbiological properties**. 2nd ed. Madison: American Society of Agronomy, 1982. v.2, p.595-624. Agronomy monograph, 9

BRITO, A. F. **Vantagens do Sistema Agroflorestal Sobre o Sistema Agrícola Convencional no Domínio do Semiárido**. 2010. 91 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/7364>. Acesso em: 8 nov. 2023.

BUTZKE, A. G. et al. Fertilidade e carbono orgânico do solo em sistemas agroflorestais de duas décadas compostos de castanheira, cupuaçuzeiro e pupunheira na Amazônia Ocidental. **Científica**, v. 48, n. 2, p. 160, 2020. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1125320>. Acesso em: 14 nov. 2023.

CAETANO, Jaqueline Silva. **Sistemas agroecológicos: utilização do método de controle biológico como estratégia para o manejo de pragas e doenças**. p. 46-51, maio. 2019 Trabalho apresentado no III° Simpósio Ambiental da UEMG, Frutal, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Vanessa-Rosa-9/publication/345403126_III_Simpósio_ambiental_da_UEMG_Agrobiodiversidade_desafios_do_antropoceno/links/5fa614f0a6fdcc06241cc4a9/III-Simpósio-ambiental-da-UEMG-Agrobiodiversidade-desafios-do-antropoceno.pdf#page=46. Acesso em: 9 nov. 2022.

CAOVILLA, F. A. et al.. Características químicas de solo cultivado com soja e irrigado com água residuária da suinocultura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 7, p. 692–697, jul. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/pZMQ4RkZbwvDQQ8fqJC9ZVN/?format=html&lang=pt#>. Acesso em: 15 nov. 2023.

CAMARGO, G. M.; SCHLINDWEIN, M. M.; PADOVAN, M. P.; SILVA, L. F. da. Sistemas agroflorestais biodiversos: uma alternativa para pequenas propriedades rurais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2019. DOI: 10.54399/rbgdr.v15i1.4318. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/4318>. Acesso em: 26 out. 2022.

CASTELO, B. M. **Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira?**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/BBhZ9hvsDdRCbwd9mQF87ZQ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 03 out. 2023.

CHACEL, F. C. **Espécies arbóreas em sistemas agroflorestais no Distrito Federal**, Brasil. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36111>. Acesso em: 14 out. 2023.

COMELLI, J. P. **Agricultura urbana: contribuição para a qualidade ambiental urbana e desenvolvimento sustentável Estudo de Caso – hortas escolares no**

município de Feliz/RS. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/139382/000989842.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 set. 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 2011. Resolução, n. 429, de 28 de Fevereiro de 2011. **Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente-APPs.** Publicada no DOU, n. 43. Disponível em:

<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/RE0429-280211.PDF>.

Acesso em: 1 nov. 2023.

CORRÊA, M. M. et al.. Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos da região das Várzeas de Sousa (PB). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 2, p. 311–324, mar. 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/YFN5HnDnp9MMT48XKgPsX6D/#>. Acesso em: 15 nov. 2023.

COSTA, Haylla Souza et al. Indicadores químicos de qualidade de solos em diferentes coberturas vegetais e sistemas de manejo. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 13, suplemento, p. 42-48, jul. 2019. Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/34063>. Acesso em: 17 nov. 2023.

COELHO, Juliana Vogado. **Manejo agroflorestal e qualidade de um latossolo vermelho e amarelo no cerrado piauiense.** 2017. 78 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2017. Disponível em:

<http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/141>. Acesso em: 17 nov. 2023.

CUNHA, N. R. DA S. et al.. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 291–323, abr. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/Prdytp4hgPnJpmX3SVycJFG/#ModalHowcite>. Acesso em: 1 nov. 2023.

DA SILVA, A. F. S. **Transição Agroecológica: Proposta de Desenho de um Sistema Agroflorestal (SAF) para uma Área com Escassez de Água.** 2022.

Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/bd331b92-e6c4-4ab8-b0fa-f51385795d97/content>. Acesso em: 09 out. 2023.

DE SIQUEIRA, E. R. et al. Sistemas Agroflorestais Sucessionais. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2015. Disponível em:

<https://docente.ifsc.edu.br/luciane.costa/MaterialDidatico/P%C3%93S%20AGROECOLOGIA/Download%20de%20materiais%20em%20agroecologia/Sistemas%20Agroflorestais%20sucessionais.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

DE CARVALHO, M. O decreto regulamentar como atividade legislativa do poder executivo. **REVISTA JURÍDICA**, p. 12, 2002. Disponível em:

https://www.al.sp.gov.br/repositorio/bibliotecaDigital/358_arquivo.pdf. Acesso em: 4 out. 2023.

DECKERT, C. T.; ALLEBRANDT, S. L. **A efetividade da cidadania no Programa Territórios da Cidadania: um estudo de caso do Noroeste Colonial do Rio Grande do Sul**. *Amazônia, Organizações e Sustentabilidade*, v. 2, n. 2, p. 139-152, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Sergio-Allebrandt/publication/264699315_A_Efetividade_da_Cidadania_no_Programa_Territorios_da_Cidadania_Um_Estudo_de_Caso_do_Noroeste_Colonial_do_Rio_Grande_do_Sul/links/53eba0010cf202d087cd65dd/A-Efetividade-da-Cidadania-no-Programa-Territorios-da-Cidadania-Um-Estudo-de-Caso-do-Noroeste-Colonial-do-Rio-Grande-do-Sul.pdf. Acesso em: 4 out. 2023.

DEIMLING, MOACIR FRANCISCO et al. Agricultura familiar e as relações na comercialização da produção. **Asociación Interciencia**, [S. l.], p. 440-447, 7 jul. 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33940000002.pdf>. Acesso em: 4 out. 2023.

DIAS, Genebaldo Freire (org.). **Queimadas e incêndios florestais: cenários e desafios: subsídios para a educação ambiental**. Brasília: MMA, 2008. E-book (38p.) color. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/marco/Mar.15.03.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

DO REGO MONTEIRO, J. P.; DO SOCORRO LIRA MONTEIRO, M. **Hortas comunitárias de Teresina: agricultura urbana e perspectiva de desenvolvimento local**. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, p. 14, 2006. Disponível em: <https://redibec.org/ojs/index.php/revibec/article/view/312/181>. Acesso em: 17 set. 2023.

DRINKWATER, L. E.; SNAPP, S. S. **Nutrients in agroecosystems: rethinking the management paradigm**. *Advances in Agronomy*, v. 92, p. 163-186, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0065211304920032>. Acesso em: 13 out. 2023,

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 21p.

FELICIANO, D. et al. Which agroforestry options give the greatest soil and above ground carbon benefits in different world regions?. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 254, p. 117–129, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880917305297>. Acesso em: 10 nov. 2023.

FELIX, D. B. **SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO ALTERNATIVA PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/664/1/TCC%20-%20Djailson%20Bezerra%20Felix.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2023.

FERREIRA, R. de P.; MOREIRA, A.; RASSINI, J.B. **Toxidez de alumínio em culturas anuais**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 35p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 63). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/47901/4/Documentos63.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2023.

FERREIRA, F. J. P. et al. Uso da pastagem em bananicultura para aumento dos teores de carbono orgânico total, no município de São Luís- MA. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 8 set. 2020. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/5148>. Acesso em: 18 nov. 2023.

FERNANDES, Shaline Séfara Lopes et al. **Cultural and support environmental services: perception by family farmers in agroforestry systems in Brazil and Costa Rica**. Res., Soc. Dev., Vargem Grande Paulista, ed. 9, 12 out. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10783/9729>. Acesso em: 13 out. 2022.

FERNANDES, A. et al. **A problemática das políticas públicas ambientais no Brasil**. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/download/12617/9009/43399>. Acesso em: 17 set. 2023.

FIORIN, J. E.; BERTOLLO, G. M.; WYZYKOWSKI. **Efeito da profundidade de amostragem do solo nos indicadores de fertilidade em plantio direto**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2012/ccaet/efeito%20da%20profundidade%20de%20amostragem%20do%20solo%20nos%20indicadores%20de%20fertilidade%20em%20plantio%20direto.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2023.

FONSECA, Raylana Rodrigues da et al. Densidade e umidade do solo em sistemas agroflorestais. **Revista Agroecossistemas**, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 367-374, nov. 2018. ISSN 2318-0188. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas/article/view/5171>. Acesso em: 12 nov. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/ragros.v10i2.5171>.

FREIRE, Alessandra Maia. **Comparação de Modelos de Aprendizado de Máquina para Classificação de Plantas quanto ao seu Mecanismo de Resistência à Presença de Alumínio no Solo**. 2022. 113 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Eletrônica) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/33569>. Acesso em: 17 nov. 2023.

GAMA-RODRIGUES, A. C. **Ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais: funcionalidade e sustentabilidade**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Gama-Rodrigues/publication/290157390_Ciclagem_de_nutrientes_em_sistemas_agroflorestais_funcionalidade_e_sustentabilidade/links/5694ffb208ae3ad8e33d3ed5/Ciclagem-de-nutrientes-em-sistemas-agroflorestais-funcionalidade-e-sustentabilidade.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

GARCIA, Ronaldo C. PPA: **o que não é e o que pode ser. Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise**, v. 1, n. 20, p. 431-456, 2012.

GAZOLLA, Marcio. **Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas: Uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5583/000472644.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 15 set. 2023.

GALVÃO JUNIOR, A. DE C. et al. **Marcos regulatórios estaduais em saneamento básico no Brasil**. Revista de administração pública, v. 43, n. 1, p. 207–227, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/nbMYKyxTZrVYRCdCbRyn9Kc/?lang=pt#>. Acesso em: 15 set. 2023.

Gestão Integrada da Paisagem no Bioma Cerrado – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://fip.funatura.org.br/projeto-paisagem/>. Acesso em: 9 out. 2023.

GONÇALVES, R. I. **Governo lança Programa de Expansão da Assistência Técnica nesta terça (8) - Governo do Piauí**. Disponível em: <https://antigo.pi.gov.br/noticias/sada-lanca-programa-de-assistencia-tecnica-nesta-terca-8/>. Acesso em: 2 out. 2023.

GONZAGA, R. L. **Internos da Penitenciária Irmão Guido participam de curso sobre agricultura sustentável - Governo do Piauí**. Disponível em: <https://www.pi.gov.br/noticias/internos-da-penitenciario-irmao-guido-participam-de-curso-sobre-agricultura-sustentavel/>. Acesso em: 14 out. 2023.

GOMES, Lucas Carvalho; CARDOSO, Irene Maria. **Papel da agricultura familiar no sequestro de carbono e na adaptação às mudanças climáticas**. Cien. Cult, Campinas, ed. 73, 10 mar. 2021. Semestral. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252021000100008. Acesso em: 27 out. 2022.

GUSLI, S. et al. Soil organic matter, mitigation of and adaptation to climate change in cocoa-based agroforestry systems. **Land**, v. 9, n. 9, p. 323, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/9/323>. Acesso em: 17 nov. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Catálogo - Programa Federal de Manejo Florestal Comunitário e Familiar (PMCF)**. Disponível em: <https://catalogo.ipea.gov.br/politica/143/programa-federal-de-manejo-florestal-comunitario-e-familiar-pmcf>. Acesso em: 10 set. 2023.

In: Governante do futuro: **Gestão pública e sistema de controle**. Ed. Saraiva. São Paulo. 2015. Disponível em: https://eadeje.tse.jus.br/pluginfile.php/114251/mod_resource/content/1/M%C3%B3dulo%2002%20-%20Gest%C3%A3o%20P%C3%ABlica%20e%20Sistemas%20de%20Controle%20COMPLETO.pdf. Acesso em: 12 set. 2023.

IWATA, B. et al. Manejo de resíduos em argissolo sob agrofloresta no semiárido cearense. **Brazilian Journal of Development**, 4 out. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9098/7730>. Acesso em: 13 out. 2023.

IWATA, B, DE F. **ADIÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM UM ARGISSOLO SOB SISTEMA AGROFLORESTAL NO SEMIÁRIDO CEARENSE**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: https://ppgsolos.ufc.br/wp-content/uploads/2021/05/tese.bruna_.pdf. Acesso em: 13 nov. 2023.

LAURA, V. A.; ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G. DE. **Sistemas Agroflorestais: a agropecuária sustentável**. Brasília, DF: Embrapa. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120048/1/Sistemas-Agroflorestais-livro-em-baixa.pdf>. Acesso em: 21 out. 2023.

LOTTA, G. **Teorias e Análises sobre Implementação de Políticas Públicas no Brasil**. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4162/1/Livro_Teorias%20e%20An%C3%A1lises%20sobre%20Implementa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas%20no%20Brasil.pdf. Acesso em: 17 set. 2023.

LIMA, S. S. DE . et al.. **Atributos químicos e estoques de carbono e nitrogênio em argissolo vermelho-amarelo sob sistemas agroflorestais e agricultura de corte e queima no norte do Piauí**. Revista Árvore, v. 35, n. 1, p. 51–60, jan. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/DvYcwJFGb9sdks9LckWgHGK/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 30 out. 2023.

LIMA, R. DA S. et al. Deposição de serrapilheira e variáveis qualitativas da produção de biomassa anual em diferentes sistemas de vegetação de caatinga e sistema agroflorestal no município de Cocal-PI. **Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability**, 2021. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/BJAS/article/view/3944/482484249>. Acesso em: 11 nov. 2023.

LOPES, Maria Andreza Silva. **Micronutrientes no solo e em folhas de Theobroma cacao com SAF e a pleno sol**. Orientador: Rossini Daniel. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Paragominas, PA, 2023. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/3020>. Acesso em: 13 nov. 2023.

LUCIANO, Rodrigo Vieira et al. **Atributos físicos relacionados à compactação de solos sob vegetação nativa em região de altitude no Sul do Brasil**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, ed. 36, p. 1733-1744, 30 jan. 2013. Bimestral. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/MqQmF3MRXRqnScycQCCQCwq/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 8 nov. 2022.

MATIAS, Átila. **"Queimadas"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/queimadas.htm>. Acesso em 13 set. 2022.

MATIAS, Sammy Sidney Rocha et al. **Variabilidade espacial dos atributos do solo em duas áreas de manejo convencional no Cerrado piauiense**. Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, Belém: abr./jun., ed. 58, ano 2015, p. 217-227, Anual. Disponível em: <http://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/1687/644>. Acesso em: 3 nov. 2022.

MAIA, Rodrigo da Silva. Implementação de Sistemas Agroflorestais como estratégia sustentável para melhorar a disponibilidade de fósforo no cultivo de palma de óleo na Amazônia. **Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares**, [S. l.], v. 4, p. 1–9, 2023. DOI: 10.24220/2675-7885v4e2023a7167. Disponível em: <https://puccampinas.emnuvens.com.br/sustentabilidade/article/view/7167>. Acesso em: 17 nov. 2023.

MARQUES, Jonathan Dias. **Dinâmica do solo em Sistema Agroflorestal (SAF) no contexto da agricultura familiar**. 2022. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2022. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2519>. Acesso em: 16 nov. 2023.

MARCHETTI, Marithsa Maiara; BARP, Elisete Ana. Efeito rizosfera: a importância de bactérias fixadoras de nitrogênio para o solo/planta–revisão. **IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação**, p. 61-71, 2015. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ignis/article/view/767/474>. Acesso em: 17 nov. 2023.

MAGALHÃES, J. G. DE S. et al.. **Análise econômica de sistemas agroflorestais via uso de equações diferenciais**. Revista Árvore, v. 38, n. 1, p. 73–79, jan. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/dmBrrhj9ZhwLnG3x7vj4Jjf/?lang=pt#>. Acesso em: 10 out. 2023.

MELLO, Fabiola Azevedo et al. **Agrotóxicos: Impactos ao meio ambiente e à saúde humana**. Colloquium vitae, São Paulo, ed. 11, p. 37-46, 6 jun. 2019. Semestral. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/cv/article/view/2285>. Acesso em: 8 nov. 2022.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MEA. **Ecosystems and human well-being: general synthesis report**. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <http://www.millenniumassessment.org/en/Synthesis.aspx>. Acesso em: 8 nov. 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Portaria nº 288/2020**, Institui o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente.. Diário Oficial da União. seção 1, Brasília, 2 jul. 2020. Disponível em:

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-288-de-2-de-julho-de-2020-264916875>. Acesso em: 8 set. 2023.

MORAIS, Adão Barros de. **Cronossequência em sistema agroflorestal: impacto nos teores de carbono, água e nutrientes do solo**. 2022. 53 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/71689>. Acesso em: 15 nov. 2023.

MORAES, MHC da S. et al. **Viabilidade dos sistemas agroflorestais na agricultura familiar do Nordeste Paraense**. In: Embrapa Artigo em anais de congresso. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 51., 2013, Belém, PA. Novas fronteiras da agropecuária no Brasil e na Amazônia: desafios da sustentabilidade: anais. Belém, PA: SOBER, 2013. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/971465>. Acesso em: 18 out. 2023.

MORAIS, B. G. **IMAGENS DIGITAIS PARA DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO EM AMOSTRAS DE SOLO POR MEIO DO APLICATIVO PHOTOMETRIX**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, 2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/24225e0b-f6a4-47c3-8314-f643af7cda8f/content>. Acesso em: 17 nov. 2023.

MOURA, O. V. T. DE et al. Fósforo em agregados biogênicos e fisiogênicos sob diferentes sistemas de manejo agroecológico. **Agrarian**, v. 12, n. 46, p. 466–478, 2019. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/kd2vlgkybvcrxc6cnff5obue24/access/wayback/http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/download/9669/5555>. Acesso em: 17 nov. 2023.

MUPEPELE, A.-C.; KELLER, M.; DORMANN, C. F. European agroforestry has no unequivocal effect on biodiversity: a time-cumulative meta-analysis. **Springer Link**, 23 out. 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12862-021-01911-9>. Acesso em: 21 out. 2023.

NUNES, Alessandro Antonio Lopes. **Soil quality in units of agroforestry and native forest in the municipality of Fluvent Irauçuba-CE**. 2014. 54 f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e água) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/b89bb837-9807-4962-b407-8aa88a799b05/content>. Acesso em: 18 nov. 2023.

NUNES, Sâmia do Socorro Serra, et al. **Análise do índice de performance agroflorestal em SAFs da região de Carajás, Pará - 2022**. Belém: 2022. (Relatório Técnico N039/2022). DOI 10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2022.39.Nunes. Disponível em:

https://www.itv.org/wp-content/uploads/2023/01/RT.2022.39.Nunes_.AnaliseIndicePerformance.pdf. Acesso em: 16 nov. 2023.

OLIVEIRA, Danielly dos Santos Ferreira. **Geotecnologias aplicadas ao uso e cobertura da terra no espaço rural de Teresina, Piauí**. Orientadora: Valdira de Caldas Brito Vieira. 2021. Dissertação (Mestrado em Análise e Planejamento Espacial) - Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, Teresina, 2021. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1158>. Acesso em: 30 out. 2023.

OLIVEIRA, Arley Andesom Soares de; SOARES, Marciane Borges. **Qualidade física do solo e produção de serapilheira em sistemas agroflorestais no município de Irituia-Pa**. 2021. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capião Poço, 2021. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/3256>. Acesso em: 10 nov. 2023.

OLIVEIRA, G. B. DA S. et al. Densidade do solo por pedotransferência em diferentes classes de solo de sistemas agroflorestais na Amazônia Sul Ocidental. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 4, p. 15–23, 2022b. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1151579>. Acesso em: 12 nov. 2023.

OLIVEIRA, F. M.S. **Silicato na correção da acidez e disponibilização de cálcio e magnésio do solo**. Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3419>. Acesso em: 14 nov. 2023.

OLIVEIRA, G. A. DE et al. Valoração econômica de sequestro de carbono em sistemas agroflorestais biodiversos no bioma cerrado. Em: **Agroecologia: Métodos e Técnicas para uma Agricultura Sustentável - Volume 5**. [s.l.] Editora Científica Digital, 2021. p. 356–366. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/210504459.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2023.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry** Dordrecht: Kluwer Academic, 1993. 499p.

PADOVAN, Milton Parron. **Benefícios dos SAFs, mas o que é SAF?**. In: EMBRAPA. EMBRAPA. Dourados, 24 set. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65068763/artigo---beneficios-dos-safs-mas-o-que-e-saf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PERES, A. K. **Caracterização de um sistema agroflorestal multiestratificado**. Orientador: Eduardo Vinicius da Silva. 2014. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2014. Disponível em: <https://devrima.im.ufrrj.br:8443/jspui/bitstream/1235813/2803/1/VERSAO%20FINAL%20ANDRE%20KRYKHTINE.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

PEREIRA, G. et al. Fertilidade do solo na camada superficial em diferentes agroecossistemas no Sudeste paraense. **Peer review: emerging trends and key debates in undergraduate education**, v. 5, n. 21, p. 455–468, 2023. Disponível em: <https://peerw.org/index.php/journals/article/view/1114/701>. Acesso em: 17 nov. 2023.

PEREIRA, Marcilio Felix. **Agrobiodiversidade, produção de serrapilheira e cobertura de solo em sistemas agroflorestais de região semiárida**. 2021. 41 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/62010>. Acesso em: 11 nov. 2023.

PIAUÍ. **Lei nº 14626, de 31 de outubro de 2011**. Dispõe sobre a criação do PROGRAMA ESTADUAL DE GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA NO MEIO RURAL - PROGERE no Estado do Piauí. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=152364>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PIAUÍ. **Lei nº 6607, de 23 de dezembro de 2014**. Altera o artigo 3º, da Lei nº 4.542, de 28 de dezembro de 1992, com redação dada pelas Leis nº 4.995, de 30.12.1997, nº 5.327, de 23.09.2003, nº 5.630, de 15.01.2007 e nº 6.042, de 30.12.2010, sobre prazo de fruição de incentivo à irrigação. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=279356>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PIAUÍ. **Lei nº 7885, de 8 de dezembro de 2022**. institui incentivo, através da concessão de subsidio, no consumo de energia elétrica, por estabelecimento de produtor rural que desenvolva as atividades exclusivas de irrigação e/ou aquicultura. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=439375#:~:text=Institui%20incentivo,%20através%20da%20concessão,de%20irrigação%20e/ou%20aquicultura>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PIAUÍ. **Decreto nº 22307, de 8 de agosto de 2023**. Regulamenta a Lei nº 7.480, de 18 de janeiro de 2021, que institui a Política Estadual de Compras Governamentais da Agricultura Familiar e Economia Solidária no Estado do Piauí. Disponível em: [https://www.diario.pi.gov.br/doe/files/diarios/anexo/e6d5ffcf-5992-4c8b-9b8f-5f8fd131fe46/DIARIO-OFICIAL-DO-ESTADO-DO-PIAUI-PUBLICACAO-N-180%20\(2\).pdf](https://www.diario.pi.gov.br/doe/files/diarios/anexo/e6d5ffcf-5992-4c8b-9b8f-5f8fd131fe46/DIARIO-OFICIAL-DO-ESTADO-DO-PIAUI-PUBLICACAO-N-180%20(2).pdf). Acesso em: 16 set. 2023.

PIMENTEL, C. R. et al. Produção, acúmulo e decomposição de serapilheira em três sistemas agroflorestais no Oeste do Pará. **Advances in Forestry Science**, v. 8, n. 1, p. 1291–1300, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/afor/article/view/10523>. Acesso em: 11 nov. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA. In: **Prefeitura de Teresina realiza reunião com entidades governamentais para reestruturação da CMAPO**. [S. l.], 6 jun. 2023. Disponível em: <https://pmt.pi.gov.br/2023/06/06/prefeitura-de-teresina-realiza-reuniao-com-entidades-governamentais-para-restruturacao-da-cmapo/>. Acesso em: 14 set. 2023.

REBÊLO, A. G. DE M. et al.. Estoque de nutrientes e decomposição da serapilheira em sistemas agroflorestais no município de Belterra - Pará. **Ciência Florestal**, v. 32, n. 4, p. 1876–1893, out. 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/k9kxmWSKw56PFRmbr8tX98w/#>. Acesso em: 16 nov. 2023.

RIBEIRO, F. P.; PULROLNIK, K.; VILELA, L.; GATTO, A. Deposição, decomposição e conteúdo de nutrientes de serapilheira em área de integração lavoura-pecuária-floresta na região do Cerrado. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 42, 2022. DOI: 10.4336/2022.pfb.42e201902072. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/2072>. Acesso em: 18 nov. 2023.

RIBASKI, J. **As vantagens dos Sistemas Agroflorestais**. 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/577164/1/Ribaski.pdf>. Acesso em: 12 out. 2023.

RIBASKI, J. **Sistemas agroflorestais: benefícios socioeconômicos e ambientais**. In: Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso. In: Simpósio sobre reflorestamento na região sudoeste da Bahia, 2., 2005, Vitória da Conquista. Memórias. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132397/1/Sistemas-Agloflorestais.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

ROMEIRO, A.; MAIA, R. **Avaliação de custos e benefícios ambientais**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/657/1/Avalia%c3%a7%c3%a3o%20de%20custos%20e%20benef%c3%adcios%20ambientais.pdf>. Acesso em: 3 out. 2023.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (Campinas, SP). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31004/1/BPD-8.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

ROSSET, Jean Sérgio et al. Agricultura convencional versus sistemas agroecológicos: modelos, impactos, avaliação da qualidade e perspectivas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 2, p. 80-94, 2014. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/download/7351/7390/36979>. Acesso em: 1 nov. 2023.

SANTORO, A. et al. A review of the role of forests and agroforestry systems in the FAO Globally Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) programme. **Forests**, v. 11, n. 8, p. 860, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4907/11/8/860>. Acesso em: 17 out. 2023.

SANTOS, Nayara Marques et al. **Identificação dos Serviços Ecossistêmicos de Provisão Prestados pela Caatinga, Rio Grande do Norte, Brasil**. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA DO NORDESTE, IV., 2018, Crato. Anais [...]. Crato: Cadernos de Ciência e Cultura da URCA, 2018. Disponível em:

<https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/568/413>. Acesso em: 25 out. 2022.

SALOMÃO, P. E. A. et al. A importância do sistema de plantio direto na palha para reestruturação do solo e restauração da matéria orgânica. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 1, p. e154911870, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1870/1533>. Acesso em: 17 nov. 2023.

SANTOS, A. S. **Sorção de potássio em solos do semiárido estimada pelo potássio remanescente**. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/d085eb70-149a-45b4-8b4f-580add41606b>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SILVA, Éder Bruno Rebelo da et al. **Sistemas agroflorestais como alternativa agroecológica: Revisão**. Pubvet, Maringá, ed. 13, p. 01-06, 4 jun. 2019. Mensal. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/5505/sistemas-agroflorestais-como-alternativa-agroecoloacutegica-revisatildeo>. Acesso em: 28 out. 2022.

SILVA, S.B. **Análise de solo para ciências agrárias**. 2. Ed. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018. 167p. Disponível em: <https://portaleditora.ufra.edu.br/images/Analise-de-Solos.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

SILVA, K. F. **Biomassa e capacidade de retenção hídrica da serapilheira em sistemas agroflorestais na Amazônia Sul-Ocidental**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Campus Rolim de Moura - RO. Disponível em: <https://www.ri.unir.br/jspui/handle/123456789/4168>. Acesso em: 10 nov. 2023.

SILVA, J. H. C. S. et al. Dynamics of plant organic matter decomposition in different agricultural landscapes. *Revista Caatinga*, v. 36, n. 1, p. 135–144, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/10964/11079>. Acesso em: 13 nov. 2023.

SILVA, Luciana Duque et al. **Importância em se conhecer o tipo de solo e as particularidades da adubação em áreas de cerrado**. 2021. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1137061/1/PL-Importancia-so-lo-adubacao-v2-cap3-2021.pdf>. Acesso em: 14. nov. 2023.

SILVA, M. A. S. et al. **Correção de acidez do solo**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária., 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/producao/sistema-de-cultivo/arroz-irrigado-na-regiao-tropical/correcao-do-solo-e-adubacao/correcao-da-acidez-do-solo>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SILVA, M. DE O. et al. Indicadores químicos e físicos de qualidade do solo. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 47838–47855, 2020. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13360/11223>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SILVA, Pedro Luan Ferreira da. **Compactação e seus efeitos sobre o funcionamento do solo e a absorção de nutrientes pelas plantas: Uma revisão bibliográfica**. Meio Ambiente (Brasil), Recife, ed. 3, p. 1733-1744, 17 fev. 2021. Semestral. Disponível em: <https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/119>. Acesso em: 8 nov. 2022.

SOARES, Jaine Aparecida Balbino. **Valoração de serviços ambientais em sistemas agroflorestais: uma abordagem do método de valoração contingente**. 2020. Disponível em: <https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/MESTRADO-AGRONEGOCIOS/Disser%20ta%20C3%A7%C3%B5es%20Defendidas/VALORA%20C3%87%C3%83O%20DE%20SERVI%20C3%87OS%20AMBIENTAIS%20EM%20SISTEMAS%20AGROFLORESTAIS.pdf>. Acesso em: 13 out. 2022.

SOBRAL, L. F., Barreto, M. C. V., Silva, A. J., & Anjos, J. L.. **Guia prático para interpretação de resultados de análises de solo** (1ª ed.). Aracaju (SE), Brasil: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142260/1/Doc-206.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

SOUZA, Inácio Gonçalves de. **Microbiota solubilizadora de fosfato em solo de cafezal agroflorestal cultivado sob os princípios da agricultura natural**. 2023. 94 f. Dissertação (Mestrado Em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2023. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/31469>. Acesso em: 17 nov. 2023.

SOLLBERG, I.; SCHIAVETTI, A.; MORAES, M. E. B.. Manejo agrícola no refúgio de vida silvestre de uma: agroflorestas como uma perspectiva de conservação. **Revista Árvore**, v. 38, n. 2, p. 241–250, mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/JMB4v6zWqsdCkk5HhRVGPQp/#>. Acesso em: 9 nov. 2023.

TEIXEIRA, Jules Ramon Brito et al . **Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola em estados do Nordeste brasileiro, 1999-2009**. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília , v. 23, n. 3, p. 497-508, set. 2014 . Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000300012&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 23 out. 2022.

TERESINA. **LEI nº 5.389, de 11 de junho de 2019**. Institui o Programa Horta Comunitária de Base Agroecológica Educativa, no âmbito do Município de Teresina, e dá outras providências. (*). [S. l.], 11 jun. 2019. Disponível em: <https://dom.pmt.pi.gov.br/admin/upload/DOM2558-08072019-ASSINADO.pdf>. Acesso em: 8 set. 2023.

TERESINA. **Decreto nº 16213, de 15 de setembro de 2016**. Institui, no âmbito do Município de Teresina, a Comissão Municipal de Agroecologia e Produção Orgânica

– CMAPO, e dá outras providências. Disponível em: <https://dom.pmt.pi.gov.br/admin/upload/DOM1958-21092016.pdf>. Acesso em: 14 set. 2023.

TERESINA. **Lei nº 5389, de 11 de junho de 2019.** Institui o Programa Horta Comunitária de Base Agroecológica Educativa, no âmbito do Município de Teresina, e dá outras providências. (*). Disponível em: <https://dom.pmt.pi.gov.br/admin/upload/DOM2558-08072019-ASSINADO.pdf>. Acesso em: 14 set. 2023.

TERESINA. **Lei nº 5242, de 2 de maio de 2018.** DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE APOIO À AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pi/t/teresina/lei-ordinaria/2018/525/5242/lei-ordinaria-n-5242-2018-dispoe-sobre-a-politica-municipal-de-apoio-a-agricultura-urbana-e-periurbana-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 15 set. 2023.

TORRENS, A. C. **Poder Legislativo e políticas públicas: uma abordagem preliminar.** Disponível em: https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/50/197/ril_v50_n197_p189.pdf. Acesso em: 8 out. 2023.

TONIELLO, A. D. **Efeitos de doses de nitrogênio sobre a produção de decomposição de litera e das frações de C do solo em pastos de capm-marandu.** [s.l.] Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/0dcf436b-e5de-42a0-9afa-92701ca38e92/content>. Acesso em: 17 nov. 2023.

VASCONCELLOS, Renan Coelho de; BELTRÃO, Norma Ely Santos. **Avaliação de prestação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais através de indicadores ambientais.** Interações, Campo Grande, ed. 19, p. 209-220, 12 jul. 2018. Bimestral. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/w5q6sZzQRVwGTTbdfnC7wkJ/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 9 nov. 2022.

VISWANATH, S. et al. **Traditional agroforestry systems and practices: A review.** Disponível em: http://www.isasat.org/Vol-ii,issue-i/AARJ_2_1_3_Viswanath.pdf. Acesso em: 26 out. 2023.

Viva o Semiárido. Disponível em: <https://vivaosemiarido.org.br/inicio/>. Acesso em: 12 out. 2023.

WANG, Z. et al. Magnesium fertilization improves crop yield in most production systems: A meta-analysis. **Frontiers in plant science**, v. 10, 2020. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2019.01727/full?_cldee. Acesso em: 14 nov. 2023.

Yeomans, J. C.; Bremner, J. M. **A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil.** Communications in Soil Science Plant Analysis, v.19, p.1467-1476, 1988.

APÊNDICE 1 – FICHA 01 - CARACTERIZAÇÃO DOS PROPRIETÁRIOS

 INSTITUTO FEDERAL Piauí Campus Teresina Central	Instituto Federal do Piauí Campus Teresina Central Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental Pesquisa de TCC: Avaliação da Produção de Serviços Ambientais dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) do Município de Teresina - Piauí Orientando: Francisco Dionata de Oliveira Silva Orientador: Bruna de Freitas Iwata Coorientador: Antonio Joaquim da Silva	GRUPO DE PESQUISA  Edáficos do Nordeste: GEP em Conservação de Solos, Águas e Florestas do Nordeste
1. Nome: _____ 2. Sexo: Masculino () Feminino () N.D.A () 3. Idade: _____ anos 4. Tem filhos? () sim: quantos _____ () não 5. A propriedade é: Alugada () Própria () 6. Nome da propriedade? _____ 7. A propriedade é direito: Público () Privado () 8. Escolaridade: _____ 9. Naturalidade: _____ 10. Origem da renda média salarial: () SAF () Outra atividade () SAF + outra atividade complementar 11. Renda Média Mensal (R\$) () menos de 1 salário mínimo () 1 salário mínimo () 2 salários mínimos () 3 salários mínimos () 4 a 5 salários mínimos () acima de 5 salários mínimos	Município: Teresina Endereço: _____ _____ Bairro: _____ Área: Urbana () Rural () Área em ha: _____ Relevo: _____ _____	Estado: Piauí Data: _____ Horário: ____:____ Coordenadas: X: _____ Y: _____ Clima: _____ Numeração de identificação da área: 1 () 2 () 3 ()

APÊNDICE 2 – FICHA 02 - CARACTERIZAÇÃO DO SAF

 INSTITUTO FEDERAL Piauí Campus Teresina Central	Instituto Federal do Piauí Campus Teresina Central Departamento de Informação, Ambiente, Saúde e Produção Alimentícia Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental Pesquisa de TCC: Avaliação da Produção de Serviços Ambientais dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) do Município de Teresina - Piauí Orientando: Francisco Dionata de Oliveira Silva Orientador: Bruna de Freitas Iwata Coorientador: Antonio Joaquim da Silva	GRUPO DE PESQUISA  Edáficos do Nordeste: GEP em Conservação de Solos, Águas e Florestas do Nordeste
Município: Teresina	Estado: Piauí	
Endereço: _____ _____	Data: _____ Horário: __:__	
Bairro: _____ Área: Urbana () Rural ()	Coordenadas: X: _____ Y: _____	
Numeração de identificação da área: 1 () 2 () 3 ()	Clima: _____	
1.Qual o manejo trabalhado? _____ 2.Quais espécies são cultivadas? Milho (<i>Zea mays</i>) () Arroz (<i>Oryza sativa</i>) () Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>) () Feijão (<i>Phaseolus vulgaris</i>) () Banana (<i>Musa</i>) Outro: _____ 3.Quais espécies de árvores encontradas no SAF? _____ 4.Qual o espaçamento de fileira de plantação? _____ 5.Há quanto tempo o SAF foi implantado? _____ 6. Quantas pessoas trabalham na área? São pessoas da sua família () São terceiros pagos em salário () São pagos por meio de parceria () meeiro () _____ 7.Se usa esterco na área? Se sim, de qual origem? _____ 8.Faz compostagem na área? Se sim, o que se usa na compostagem? _____		

9. Usa algum produto químico no manejo do solo? Se sim, qual?

10. Faz-se uso do fogo no manejo? Se sim, em qual período de tempo?

11. Você conhece alguma política pública de incentivo à produção em SAF? Se sim quais políticas?

12. Você recebe apoio de algum órgão público para produção em SAF?

13. O que levou você a produzir em SAF?

14. Qual a importância das árvores nativas no SAF?

15. Quais outras atividades você desenvolve ou pretende desenvolver além da produção agrícola?
Extração de madeira() Apicultura() Extração de frutos() Extração de borracha()
Produção de óleo vegetal() outras () quais _____

16. No SAF faz-se o uso de calendário agrícola? se sim, como você faz?

17. Qual destino da produção? o que é vendido? e o que é consumido?

18. Explique nas suas palavras, o que é sistemas agroflorestais?

19. Na última safra, qual a produção das culturas temporárias e permanentes no SAF? usar unidade de medida (kg, unidades, prato, tarefa, saca de 60kg, etc.)

**APÊNDICE 3 - FOTOS DA VISITA AO SISTEMAS AGROFLORESTAL
PENITENCIÁRIA REGIONAL IRMÃO GUIDO, FONTE: AUTOR, 2023.**



APÊNDICE 4 - FOTOS DAS VISITAS AO SISTEMA AGROFLORESTAL AGRO TRAIPOS & FIAPOS, FONTE: AUTOR, 2023.



APÊNDICE 5 - FOTOS DA VISITA AO SISTEMAS AGROFLORESTAL MORRO DO PREÁ, FONTE: AUTOR, 2023.



APÊNDICE 4 - Órgãos/Instituições que foram solicitadas as PPs desenvolvidas nos últimos 15 anos.

Órgãos	Âmbito	Número do processo no SEI	Status
Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMAM	Municipal	00037.001061/2023-04	Resposta Positiva ▾
Superintendência de ações administrativas descentralizadas - Norte	Municipal	00050.001802/2023-08	Em análise ▾
Superintendência de ações administrativas descentralizadas - Sudeste	Municipal	00097.000951/2023-71	Sem resposta ▾
Superintendência de ações administrativas descentralizadas - Sul	Municipal	00070.001919/2023-20	Sem resposta ▾
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico - SEMDEC	Municipal	Não teve processo eletrônico criado	Sem resposta ▾
Secretaria Municipal de Cidadania, Assistência Social e Políticas Integradas - SEMCASPI	Municipal	00049.005235/2023-02	Resposta negativa ▾
Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação - SEMPLAN	Municipal	00046.001496/2023-31	Sem resposta ▾
Superintendência de ações administrativas descentralizadas - Rural	Municipal	00083-000461/2023-33	Em análise ▾
Superintendência de ações administrativas descentralizadas - Centro	Municipal	00051-001238/2023-54	Resposta negativa ▾
Superintendência de ações administrativas descentralizadas - Leste	Municipal	00082-001703/2023-14	Sem resposta ▾
Secretaria Municipal de Produção Agropecuária - SEMP	Municipal	Não teve processo eletrônico criado	Sem resposta ▾
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí - SEMARH	Estadual	00130.002875/2023-65	Sem resposta ▾
Secretaria de Estado da Agricultura Familiar -	Estadual	00323.001457/2023-93	Resposta Positiva ▾

Órgãos	Âmbito	Número do processo no SEI	Status
SAF			
Secretaria da Assistência Social Trabalho e Direitos humanos - SASC	Estadual	00024.001326/2023-81	Sem resposta ▾
Secretaria de Estado das Cidades	Estadual	00310.000450/2023-01	Resposta negativa ▾
Secretaria de Estado do Agronegócio e Empreendedorismo Rural - SEAGRO	Estadual	00317.000667/2023-43	Sem resposta ▾
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Tecnológico - SDE	Estadual	00152.000177/2023-77	Sem resposta ▾
Secretaria de Estado da Assistência Técnica e Defesa Agropecuária - SADA	Estadual	Não teve processo eletrônico criado	Resposta Positiva ▾
CODEVASF - 7ª Superintendência Regional – Teresina (PI)	Federal	Não teve processo eletrônico criado	Sem resposta ▾
Superintendência Federal de Agricultura do Piauí - SAF/PI	Federal	Não teve processo eletrônico criado	Sem resposta ▾

Fonte: Autor, 2023.

ANEXO 1 – OFÍCIO ENCAMINHADO AO GERENTE GERAL DA PENITENCIÁRIA REGIONAL IRMÃO GUIDO



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, 1597, Centro, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 5/2023 - COCGEAMB/DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 24 de março de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
Macione Pinheiro
Gerente Geral da Penitenciária Regional Irmão Guido
BR 316 Km 14 Zona Rural
Teresina - PI

Assunto: Solicitar autorização para realização de pesquisa científica.

Senhor Gerente,

1. Ao tempo em que o saúdo, venho por meio deste solicitar-lhe autorização e apoio para fins de realização de pesquisa em nível de graduação, para fins de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, com vistas no levantamento, através de coleta de solos no sistema agrícola agroflorestal e informações do manejo dentro das dependências do centro, no dia 31 de março de 2023 às 8h30min;
2. A pesquisa será a base para a construção do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, estando esse a postos para análise e construção do seu TCC, como exigência para formação do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, sob orientação da Profa. Dra. Bruna de Freitas Iwata e Coorientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Reforça-se que os dados serão usados com a única finalidade acadêmica.
4. Esperamos contar com a vossa colaboração.
5. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 24/03/2023 08:14:10.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 151168

Código de Autenticação: b1f2974016



ANEXO 2 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SFA/PI



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 90/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 18 de maio de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
ANTÔNIO AURO DA SILVA
SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DO
PIAUÍ - SFA/PI
Rua Taumaturgo de Azevedo, 2315
CEP 64001-340. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Senhor Superintendente,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 18/05/2023 13:13:03.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/05/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 161950

Código de Autenticação: 85bb846308



ANEXO 3 – OFÍCIO ENCAMINHADO À SEMAM



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, 1597, Centro, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 36/2023 - COCGEAMB/DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 10 de abril de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
Luis André de Arruda Mont'alverde
Secretário Municipal do Meio Ambiente de Teresina
Av Duque de Caxias, 3520 Primavera
Teresina - PI

Assunto: Solicitar dados para realização de pesquisa científica.

Senhor Secretário,

1. Ao tempo em que o saúdo, venho por meio deste solicitar-lhe apoio para realização de pesquisa em nível de graduação, para fins de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, através da disponibilização de dados, tais como: Políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas pela instituição.
2. A pesquisa será a base para a construção do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, estando esse a postos para análise e construção do seu TCC, como exigência para formação do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, sob orientação da Profa. Dra. Bruna de Freitas Iwata e Coorientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Reforça-se que os dados serão usados com a única finalidade acadêmica.
4. Esperamos contar com a vossa colaboração.
5. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 10/04/2023 15:55:48.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 154708

Código de Autenticação: ebb404fe67



ANEXO 4 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SAAD RURAL



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 97/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 19 de maio de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
EDVALDO MARQUES LOPES
Superintendente Municipal - SUPERINTENDÊNCIA DE AÇÕES
ADMINISTRATIVAS DESCENTRALIZADAS - RURAL
Rua Firmino Pires, 165 - Centro (Norte)
CEP 64001-070. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esta instituição.

Senhor Superintendente,

- 1 . Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 19/05/2023 15:25:19.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/05/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 161935

Código de Autenticação: 16ecc7e76a



ANEXO 5 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SAAD CENTRO



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 58/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
José Roncalli Costa Paulo Filho
Superintendente Municipal - SUPERINTENDÊNCIA DE AÇÕES ADMINISTRATIVAS
DESCENTRALIZADAS - CENTRO
R. Clodoaldo Freitas, 664 - Centro (Norte)
CEP 64000-360. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esta instituição.

Senhor Superintendente,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 27/04/2023 09:17:37.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157076

Código de Autenticação: 263df71dbd



ANEXO 6 – OFÍCIO ENCAMINHADO SAAD SUDESTE

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 56/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
José Lopes Neto
Superintendente Municipal - SUPERINTENDÊNCIA DE AÇÕES ADMINISTRATIVAS
DESCENTRALIZADAS - SUDESTE
Avenida Dep. Paulo Ferraz, 1895 - Beira Rio
CEP 64075-053. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Senhor Superintendente,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 27/04/2023 09:12:02.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157078

Código de Autenticação: be6e5640d9



ANEXO 7 – OFÍCIO ENCAMINHADO A CODEVASF



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 69/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
Marcelo Vaz da Costa e Castro
Superintendente - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São
Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) - 7ª Superintendência Regional
Avenida Maranhão, 1022 - Centro (Norte)
CEP 64000-010. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Senhor Superintendente,

- 1 . Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 27/04/2023 09:42:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157007

Código de Autenticação: 6af81b0805



ANEXO 8 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SAAD NORTE



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 57/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
Welton Luiz Bandeira de Souza
Superintendente Municipal - SUPERINTENDÊNCIA DE AÇÕES ADMINISTRATIVAS
DESCENTRALIZADAS - NORTE
RUA Rui Barbosa, 3079 - Matadouro
CEP 64002-180. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Senhor Superintendente,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 27/04/2023 09:15:32.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157077

Código de Autenticação: 5277a64108



ANEXO 9 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SASC

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 63/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência a Senhora
Maria Regina Sousa
Secretária Estadual - SECRETARIA DA ASSISTÊNCIA SOCIAL TRABALHO E
DIREITOS HUMANOS (SASC)
Rua Acre, 340, Bairro Cabral
CEP 64000-822. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssima Senhora Secretária,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 27/04/2023 09:29:48.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157049

Código de Autenticação: d96109520a



ANEXO 10 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SAAD SUL

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 55/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Senhoria o Senhor
Jeová Alencar
Superintendente Municipal - SUPERINTENDÊNCIA DE AÇÕES ADMINISTRATIVAS
DESCENTRALIZADAS - SUL
Avenida Barão de Gurguéia, 2630 - São Pedro
CEP 64019-352. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Senhor Superintendente,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COGGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 27/04/2023 09:07:36.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157079

Código de Autenticação: 3b8c33d4a0



ANEXO 11 – OFÍCIO ENCAMINHADO À SDE

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 67/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência a Senhora
Janainna Pinto Marques Tavares
Secretária Estadual - SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO E TECNOLÓGICO - SDE
R. Heitor Castelo Branco, 2438 - Centro (Sul)
CEP 64001-320. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssima Senhora Secretária,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 27/04/2023 09:38:48.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157019

Código de Autenticação: 8ec5fa87b8



ANEXO 12 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SAF

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 66/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência a Senhora
Rejane Tavares da Silva
Secretária Estadual - SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA FAMILIAR -
SAF
Rua João Cabral, 2319, Bairro Pirajá
CEP 64002-150. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssima Senhora Secretária,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 27/04/2023 09:35:22.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157030

Código de Autenticação: 866d8e5b47



ANEXO 13 – OFÍCIO ENCAMINHADO SEAGRO



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 65/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência o Senhor
Fábio Henrique Mendonça Xavier de Oliveira
Secretária Estadual - SECRETARIA DE ESTADO DO AGRONEGÓCIO E
EMPREENDEDORISMO RURAL (SEAGRO)
Rua David Caldas, 134, 3º andar, Centro-Sul
CEP 64000-916. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssimo Senhor Secretário,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 27/04/2023 09:33:52.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157033

Código de Autenticação: 42c18b9a2c



ANEXO 14 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SECID

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 68/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência a Senhora
Maria Vilani da Silva
Secretária Estadual -SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES
Rua Acésio do Rêgo Monteiro, nº 1515, Ed. Antonio Portela Barbosa - Bairro
Ininga
CEP 64052-860. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssima Senhora Secretária,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 27/04/2023 09:40:26.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157012

Código de Autenticação: 7f0d0b0d66



ANEXO 15 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SEMCASPI

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 62/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência o Senhor
Márcio Allan Cavalcante Moreira
Secretário(a) Municipal - SECRETÁRIA MUNICIPAL DE CIDADANIA, ASSISTÊNCIA
SOCIAL E POLÍTICAS INTEGRADAS (SEMCASPI)
R. Álvaro Mendes, 861, Centro (Sul)
CEP 64000-060. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssimo Senhor Secretário,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 27/04/2023 09:27:54.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157051

Código de Autenticação: 66c2b12e8e



ANEXO 16 – OFÍCIO ENCAMINHADO À SEMARH

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 70/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência o Senhor
Daniel Carvalho Oliveira Valente
Secretário Estadual - Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do
Estado do Piauí- SEMARH
Avenida Odilon Araújo, 1035, Piçarra
CEP 64017-280. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssimo Senhor Secretário,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A) - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL**, em 27/04/2023 09:44:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 156981

Código de Autenticação: 78b6fe0ac1



ANEXO 17 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SEMDEC

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 61/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência o Senhor
José Iran Paiva Felinto Filho
Secretário(a) Municipal - SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO (SEMDEC)
Rua Manoel Nogueira Lima, 1347, Jóquei Club
CEP 64049-190. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssimo Senhor Secretário,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 27/04/2023 09:25:49.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157059

Código de Autenticação: aa920a59c1



ANEXO 18 – OFÍCIO ENCAMINHADO A SEMPLAN

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
CAMPUS TERESINA-CENTRAL
Praça da Liberdade, Centro, TERESINA / PI, CEP 64.000-040
Fone: None Site: www.ifpi.edu.br

OFÍCIO 60/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI

TERESINA, 27 de abril de 2023.

A Sua Excelência o Senhor
João Henrique de Almeida Sousa
Secretário Municipal - SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO
(SEMPPLAN)
Praça Marechal Deodoro da Fonseca, 860 – Palácio da Cidade, 4º Pavimento –
Centro
CEP 64000-160. Teresina/PI

Assunto: Solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas.

Excelentíssimo Senhor Secretário,

1. Vimos através deste solicitar acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais (SAFs), agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidas por esse órgão.
2. As informações serão utilizadas exclusivamente para desenvolver pesquisa científica de Trabalho de Conclusão do Curso do discente Francisco Dionata de Oliveira Silva, do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFPI, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Joaquim da Silva.
3. Sem mais para o momento, renovamos nossos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JACQUELINE SANTOS BRITO
Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Jacqueline Santos Brito, COORDENADOR(A)** - FUC1 - COCGEAMB-CAMPUS TERESINA-CENTRAL, em 27/04/2023 09:23:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 18/04/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 157073

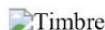
Código de Autenticação: 79177de341



ANEXO 19 – OFÍCIO RESPOSTA DA SAF

20/06/2023, 09:56

mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/0/?ui=2&ik=1320340a5c&attid=0.1&permmsgid=msg-f:17686824116...



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA FAMILIAR

GABINETE GERAL - SAF-PI

Rua João Cabral, nº 2319, - Bairro Pirajá, Teresina/PI, CEP 64.002-150
 - <http://www.saf.pi.gov.br/>

Ofício Nº: 7956603/2023/SAF-PI/GAB Teresina/PI, 13 de junho de 2023

A Ilustríssima

Jacqueline Santos Brito

Coordenadora do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Assunto: Resposta ao OFÍCIO 66/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI.

Referência: Caso responder este ofício indicar expressamente o processo 00323.001457/2023-93.

Ilustríssima,

Com os nossos cumprimentos, em resposta ao OFÍCIO 66/2023 - DIAS/DENS/DG-TERCENT/CATCE/IFPI, que solicita acesso aos dados das políticas públicas, iniciativas, programas ou planos para o fortalecimento da produção em sistemas agroflorestais, agricultura familiar, produção orgânica ou agroecológica nos últimos 15 anos desenvolvidos. Segue em anexo informações sobre os programas desenvolvidos por esta secretaria e nos colocamos a disposição para futuros diálogos sobre ações que fortalecem a agricultura familiar.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **REJANE TAVARES DA SILVA - Matr.0371382-2, Secretária**, em 13/06/2023, às 09:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no Cap. III, Art. 14 do [Decreto Estadual nº 18.142, de 28 de fevereiro de 2019](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.pi.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7956603** e o código CRC **D449813A**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 00323.001457/2023-93

SEI nº 7956603