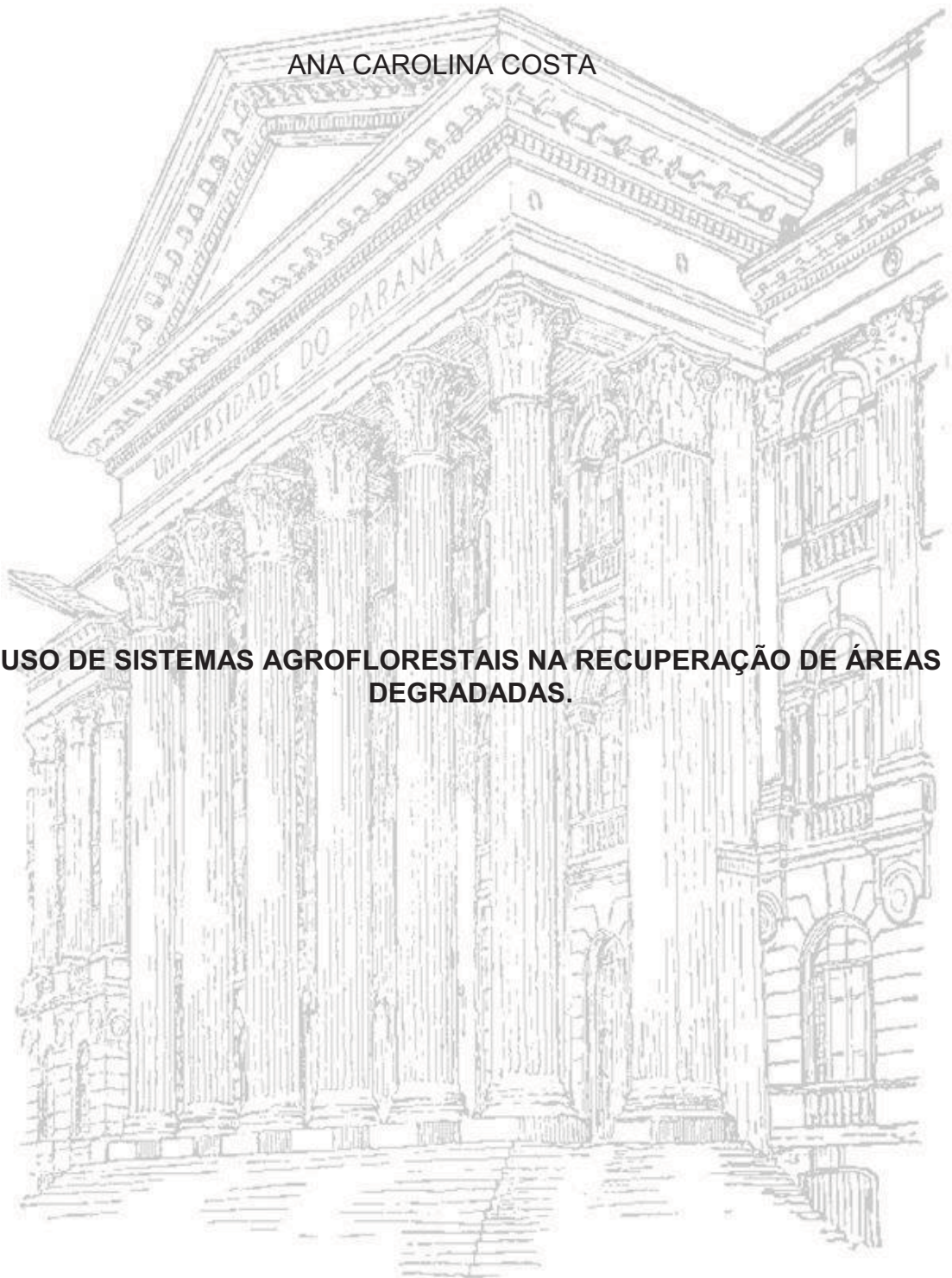


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA CAROLINA COSTA

**USO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS.**



CURITIBA

2018

ANA CAROLINA COSTA

**USO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Camargo Angelo

Co-orientadora: Prof (a) MSc. Andréa da Luz Sanches

CURITIBA

2018

RESUMO

Os sistemas agroflorestais são sistemas de implantação de vegetação utilizada na maioria das vezes por pequenos e médios produtores, onde eles conseguem produzir e vender seus produtos e ao mesmo tempo garantir biodiversidade no local. Sendo assim, esses sistemas tem grande importância para a renda do produtor e para a proteção do meio ambiente. Este trabalho tem como objetivo analisar essas afirmações.

Para isso, foi feito um estudo de referências bibliográficas através do Google Scholar, onde se obteve artigos científicos, monografias, dissertações de mestrado e doutorado, periódicos, livros e outros documentos, usando palavras chaves referentes ao tema, sendo elas: SAF, sistemas agroflorestais, recuperação de áreas degradadas, agricultura, uso do solo. Deu-se prioridade a estudos com menos de 25 anos.

Através da junção dessas pesquisas, chegou-se a estatística de que 98,8% das áreas degradadas do país são referentes a agricultura e pastagem. Os SAF's trazem retorno financeiro e ambiental, e a recuperação de áreas tradicional não traz retorno financeiro, sendo o SAF mais apropriado ao pequeno produtor, que precisa da terra para seu sustento. Observou-se também que os SAF's são sistemas que produzem por todo o período de implantação, garantindo assim a renda do produtor.

Dessa forma, chegou-se a conclusão de que o SAF é sim interessante para o pequeno produtor garantir sua renda e para o ambiente, pois garante diversidade de espécies vegetais e animais, qualidade do solo e ciclo hidrológico, causando impactos mínimos a natureza.

Palavras-chave: recuperação de áreas degradadas, SAF, uso do solo, agricultura, sistemas agroflorestais.

ABSTRACT

Agroforestry systems are systems of vegetation implantation used often by small and medium producers, where they can produce and sell their products and at the same time guarantee biodiversity on the spot. Therefore, these systems have great importance for the income of the producer and for the protection of the environment. This paper aims to analyze these statements.

A study of bibliographical references was made through *Google Scholar*, where scientific articles, monographs, master's and doctoral dissertations, periodicals, books and other documents were obtained using key words related to the subject: AFS, agroforestry systems, recovery of degraded areas, agriculture, land use. Priority was given to studies under 25 years of age.

Through the combination of these surveys, the statistics show that 98.8% of the degraded areas of the country are related to agriculture and pasture. Agroforestry systems bring financial and environmental returns, and the traditional recovery of areas doesn't bring financial returns, and the agroforestry systems is more appropriate for the smallholder who needs the land for his survival. It was also observed that AFS's are systems that produce throughout the implementation period, thus guaranteeing the income of the producer.

Thus, it was concluded that the SAF is interesting for the small producer to guarantee their income and for the environment, because it guarantees diversity of plant and animal species, land quality and hydrological cycle, causing minimal impacts to nature.

Keywords: recovery of degraded areas, AFS, land use, agriculture, agroforestry systems.

Sumário

1. Introdução.....	8
2. Objetivos.....	9
3. Materiais e métodos.....	10
4. Resultados e discussão.....	10
4.1. As causas da degradação de áreas no Brasil.....	10
4.2. Os Sistemas Agroflorestais.....	13
4.3. O uso dos SAF's na recuperação de áreas degradadas.....	17
5. Conclusão.....	23
6. Referências bibliográficas.....	25

Lista de figuras

Figura 1: Tipo de SAF silviagrícola alley cropping associando <i>Leucaena sp.</i> e trigo.....	15
Figura 2: Tipo de SAF silviagrícola multiestratos associando glirícidia, café e banana.....	15
Figura 3: Sistema agrosilvipastoril.....	16
Figura 4: SAF com diversidade de espécies.....	20

Lista de tabelas

Tabela 1: Biomass e cobertura vegetal.....	11
Tabela 2: Contas físicas para cobertura e uso da terra no Brasil.....	12
Tabela 3: Descrição dos modelos de SAF silviagrícolas.....	16
Tabela 4. Algumas situações de degradação e o SAF recomendado.....	18
Tabela 5: Dados publicados de custos e resultados econômicos para diferentes métodos de restauração ecológica de Sistemas Agroflorestais e regeneração natural.....	21
Tabela 6: Planilha ilustrativa das informações dos preços dos produtos comercializados.....	22
Tabela 7: Planilha ilustrativa da produtividade dos produtos ao longo do período de avaliação do SAF.....	23

1. INTRODUÇÃO

Para que tenhamos recursos naturais preservados e uma agricultura sustentável, deve-se, primeiramente, usar a terra adequadamente. Dessa forma, deve-se observar a aptidão aquela região, ou seja, a sua capacidade de produção, produtividade da terra, qualidade da terra, sempre colocando os recursos naturais a frente, para que se possa ter preservação do ambiente e ao mesmo tempo produção agrícola (LEPSCH *et al.*, 1991).

Como dito acima e de acordo com Ramalho Filho e Beek (1997), a terra tem suas limitações e para isso é necessário conhecê-las. Alguns fatores que influenciam na capacidade de produção do solo são fertilidade, drenagem, disponibilidade de água, níveis de erosão etc.

O solo, sendo vastamente utilizado para atividades agrícolas e pecuárias, vem tendo cada vez maior porcentagem de áreas com essas atividades. No Brasil, nos anos 80, a atividade agropecuária causou 91% do desmatamento ocorrido na época, sendo que 51% dessa área desmatada foi por causa de uso agrícola de culturas perenes e anuais. (AMELUNG e DIEHL, 1992). Segundo o censo agropecuário do IBGE (1997), durante a década de 90, o Brasil aumentou sua área agrícola, ocupando 27,6% do seu território, totalizando 250 milhões de hectares. Essas áreas agrícolas englobam lavouras temporárias, culturas permanentes, pastagens, florestas artificiais e terras irrigadas.

As atividades descritas acabam causando saturação do solo, diminuindo sua aptidão. Para se manter um solo produtivo com nutrientes em abundância e saudável, de acordo com Franco *et al* (2003), é necessário que haja uma diversidade de vegetais ali, sendo ele no mesmo cultivo ou em sucessões. Essa diversidade permite que uma grande quantidade de matéria orgânica esteja no solo, junto com uma fauna que mantém o solo aerado e drenado e também proporciona uma eficiência no uso de água e luz.

Quando a degradação atinge o solo de forma natural, ou seja, devido ao fogo, chuvas fortes, vento, quedas de árvore, terremotos e outros fatores, a natureza consegue reverter o quadro através do fator de resiliência da vegetação. Isso acontece porque a perda de matéria orgânica nesses casos é baixa, logo, espécies pioneiras tem facilidade de repovoar a área afetada. Quando a perda de

matéria orgânica é grave, a natureza, mesmo com seu fator de resiliência, não consegue repovoar a área (CAMPELLO, 1998). Para um pequeno produtor, perder área de produção é de extrema importância, por isso, em alguns casos usam-se os sistemas agroflorestais para a recuperação de sua área. Dessa forma, ele pode ter retorno econômico e ainda permitir que o solo tenha grande quantidade de matéria orgânica e que a vegetação seja diversificada, trazendo diversos benefícios a natureza.

Os sistemas agroflorestais são métodos de uso da terra que tem como pilares a otimização do uso dos recursos naturais e a produção agrícola sustentável, ou seja, sem estressar o solo e o ambiente. São caracterizados pelo uso da terra onde tem a junção do plantio de espécies arbóreas com espécies herbáceas. Essa junção traz interação ecológica para o ambiente e ao mesmo tempo permite que o dono do plantio tenha produtos para colheita e venda em todas as épocas do ano, garantindo assim uma interação econômica (MACEDO *et al.*, 2000).

Esses sistemas são vistos atualmente como uma alternativa para propriedades rurais continuarem produzindo, pois, integra florestas com culturas agrícolas, é uma solução ao problema de baixa produtividade e, principalmente, a degradação ambiental (ALMEIDA *et al.*, 1995).

De acordo com Budowski (1991), os sistemas agroflorestais podem apresentar diversas espécies em um mesmo local, como por exemplo, as espécies que fixam nitrogênio, forrageiras, espécies que possuem raízes maiores e menores, espécies caducifólias ou não, garantindo uma serapilheira adequada em algumas épocas do ano, espécies que usam mais e menos água, etc.

Dessa forma, neste trabalho, falaremos mais sobre os benefícios dos sistemas agroflorestais na recuperação de áreas degradadas e, consequentes benefícios ao produtor.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo principal demonstrar os benefícios do uso dos sistemas agroflorestais, tanto para o produtor quanto para o meio ambiente e verificar se essa prática tem resultados positivos nesses dois quesitos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado através de uma revisão de literatura relacionada a área de agricultura, uso do solo e recuperação de áreas degradadas. Todas as consultas foram feitas pela plataforma Google Scholar, onde, a partir dela, encontram-se os artigos científicos, monografias, livros e periódicos utilizados neste trabalho. A pesquisa foi realizada entre os meses de maio e agosto de 2018, dando preferência a publicações com 25 anos ou menos.

As palavras chaves usadas para esse trabalho foram: recuperação de áreas degradadas, SAF, uso do solo, agricultura, sistemas agroflorestais. Foram escolhidas publicações que se encaixaram nesses modelos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. As causas da degradação de áreas no Brasil

Conforme Decreto Federal n. 97.632 de 1989, áreas degradadas podem ser entendidas por: “locais onde existem (ou existiram) processos causadores de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade produtiva dos recursos naturais”.

O homem desde a pré-história causa esses danos ao ambiente, sendo eles de forma consciente ou não, mas o quesito que sofre mais danos é o da vegetação, pois há a proteção de espécies úteis, há a dispersão de sementes no processo migratório, além da seleção de espécies para uso doméstico e de alimentação e outros processos que envolvem diversos fatores. Desta forma, a degradação sempre ocorreu, começando em menor escala e aumentando conforme o desenvolvimento humano (SILVA, 2011).

As áreas degradadas no Brasil estão situadas em zonas rurais e urbanas, e têm-se uma estatística de que 15% dos solos do mundo encontram-se degradados ou em processos de degradação ambiental, sendo que na região tropical, essa realidade é bem pior, sendo metade dos solos tropicais com algum tipo de degradação. Atividades de produção somam 98,8% do total de áreas degradadas no país. O restante, 1,2%, se relacionam com represas, construções, mineração, áreas industriais etc. (NETO *et al.*, 2004).

Por conta da estatística dita acima, brigas por terras sempre aconteceram no Brasil, uma cultura inerente ao capitalismo, havendo concorrência em formas de produção agrícola, na criação de animais e até na conservação da natureza. No século XX, com auxílio de tecnologias da chamada Revolução Verde, a prática agrícola se apoiou no uso de insumos químicos, aumento da mecanização e uso exacerbado dos solos, explicado pela grande necessidade de produção, alta concorrência no mercado e pouca preocupação com o meio ambiente e com o futuro das gerações. Esse tipo de agricultura usada por praticamente um século, teve como resultado o desmatamento de grandes áreas verdes nativas no país, diminuindo muito a cobertura vegetal dos biomas, como pode se observar através da Tabela 1 (RAMOS *et al.*, 2009).

Bioma	Área		Cobertura nativa
	(hectare)	(%)	(%)
Amazônia	408.444.900	48,0	80,0
Caatinga	105.736.400	12,4	30,0
Cerrado	183.603.700	21,6	30,0
Mata Atlântica	113.980.300	13,0	7,3
Campos Sulinos	15.352.200	1,8	10,0
Pantanal	14.016.600	1,6	90,0

Fonte: Brasil (2006)

Na tabela 1 conseguimos observar que houve uma grande alteração da porcentagem de cobertura nativa dos diversos biomas apresentados. O bioma que mais sofreu alteração foi a Mata Atlântica que, de todas as áreas onde há esse bioma, sobraram apenas 7,3% dele. A Amazônia, apesar de ser um dos biomas que menos sofreu desmatamento, em porcentagem, olhando os dados brutos observa-se que sua área é bastante grande relacionada a outros biomas, sendo assim, qualquer alteração nesse meio diz respeito a grandes mudanças na paisagem.

A vegetação ciliar, que é de extrema importância para a proteção dos cursos d'água, também não foi poupada com a Revolução Verde, pois a ideia era aproveitar de todas as formas as áreas existentes para produção agrícola, gerando um choque entre políticas públicas de apoio ao meio ambiente e as políticas para o setor agropecuário. A mata ciliar abriga um grande número de espécies de fauna,

protege o solo, evita assoreamento dos cursos d'água e mantém os nutrientes no solo, evitando lixiviação (RAMOS *et al.*, 2009). Devido a esse problema, nos anos 1990, começou a se implantar uma política de proteção de matas ciliares, aumentando a restauração dessas áreas e proibindo o desmatamento através de leis (KAGEYAMA, 2004).

De acordo com Geist e Lambin (2001), a expansão da agricultura não foi a única causadora da degradação de áreas no Brasil: o aumento da comercialização de madeira, o aumento populacional, o governo, aumento da construção de estradas e crescimento da pecuária também foram incentivos para a redução da vegetação nativa. Pode-se observar melhor através da tabela 2 e figura 1 dispostas abaixo.

Tabela 2: Contas físicas para cobertura e uso da terra no Brasil

Tipo de Cobertura	Área (km ²)
Áreas descobertas/artificiais	48.281
Área agrícola	558.549
Pastagem com manejo	998.944
Mosaico de área agrícola com remanescentes florestais	792.933
Silvicultura	85.972
Vegetação florestal	3.175.597
Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola	453.560
Vegetação campestre	88.320
Área úmida	42.440
Pastagem natural	1.600.238
Mosaico de área agrícola com remanescentes campestres	396.863

Fonte: IBGE (2016).

Como observa-se nos dados acima, pastagem natural e vegetação florestal, que são naturais e não sofreram degradação, somam 58% das áreas no Brasil. Pastagem, área agrícola e silvicultura, de acordo com os dados do IBGE (2016) são os que mais aparecem no uso do solo, ou seja, são os que mais causam degradação. Isso é explicado pelo grande aumento populacional, que requer também um aumento no uso de madeira e carvão, aumento da agricultura e também da pecuária.

Durante muitos anos foram desenvolvidas políticas públicas para o desenvolvimento das cidades sem que o meio ambiente fosse uma preocupação, mas, apesar disso, o ambiente está sendo cada vez mais visado, sendo visto como

um quesito importante para futuras políticas públicas (BARBISAN *et al.*, 2009).

4.2. Os Sistemas Agroflorestais

Devido a forma como a agricultura se encaminhava, surgiu o conceito de sistemas agroflorestais (SAF's). De acordo com Nair (1993), esses sistemas foram definidos como o uso da terra em manejo combinado de espécies lenhosas e perenes, cultivos agrícolas e/ou animais, com diferentes arranjos espaciais ou em sequencia temporal.

Esses sistemas geram renda além de promover diversos serviços ambientais, e vêm sendo desenvolvidos no mundo inteiro há muitos anos, sustentando uma grande parte da população. Mas, há pouco tempo que se começou a estudar sobre e analisar os seus benefícios, interações e custos (MICCOLIS *et al.*, 2016).

Os sistemas agroflorestais no Brasil são utilizados em sua maioria pelos pequenos produtores regionais, em áreas degradadas da sua propriedade (FERNANDES *et al.*, 1994) ou até mesmo como uso de terras chamadas improdutivas, por ser obrigatório ter uma área de preservação permanente ou reserva legal (VALLADARES-PÁDUA *et al.*, 1997). Mas, o que garante também o sucesso, principalmente financeiro dos SAF's, de acordo com Almeida (2009), são as cooperativas. Com elas, são estabelecidas relações econômicas entre os produtores e entidades comerciais, estimulando assim a diversificação produtiva, a base ecológica da produção e proporciona também uma visível mudança de atitude quanto ao uso dos recursos naturais.

Deve-se reconhecer a importância das cooperativas para que sejam inseridos produtos da agricultura familiar em determinados mercados. Mas, além disso, é importante também o comprometimento dos agricultores com as cooperativas e a associação. Isso favorece o ritmo da produção dos agricultores e ajusta às demandas do mercado, sempre considerando as limitações das áreas de produção e insumos. (FINATTO, 2010)

De acordo com Miccolis *et. al.*, (2016), os SAF's podem ser simples, com poucas espécies e área pequena, até áreas complexas com alta biodiversidade,

sistema de manejo e intensidade alta, e, para cada tipo, há uma nomenclatura diferente, variando conforme as espécies usadas e o tipo, como descrito abaixo:

- Sistemas silvipastoris: são sistemas que associam pastagens, árvores e criação de animais.
- Sistemas agrossilvipastoris: são sistemas que associam, de forma simultânea ou não, plantio de espécies lenhosas, agrícolas e criação de animais.
- Sistemas agrossilviculturais ou silviagrícolas: são sistemas que associam culturas agrícolas, em sua maioria anuais, com espécies florestais. Esses sistemas podem ser classificados como taungya (enquanto as árvores crescem, permite a produção do componente agrícola), alley cropping (espécies florestais com potencial para produção de biomassa ou fixadoras de nitrogênio, com objetivo de fornecer adubo orgânico as espécies agrícolas como mostra a figura 2) e multiestratos (cultivo de diversas espécies arbóreas formando estratos, como mostra a figura 3. Esse modelo otimiza recursos e aumenta a produtividade). A tabela 3 mostra esses sistemas de forma mais explicada.
- Agroflorestas sucessionais: são os sistemas mais diversificados, com maior manejo e biodiversidade. Baseia-se na sucessão natural de espécies.

O uso de animais em SAF com função de recuperação de áreas degradadas causa, até hoje, de acordo com Miccolis *et. al.*, (2016) muita polêmica, pois os animais podem compactar e revolver o solo, se alimentar das mudas plantadas e das cascas das árvores em caso de associação com espécies lenhosas (figura 4). Mas, por outro lado, sabe-se da importância do uso de animais para a adaptação do agricultor. Logo, é necessário analisar caso a caso, encontrando meios para essa associação em caso de uso de SAF para reserva legal ou recuperação de área.



Figura 1: Tipo de SAF silviagrícola alley cropping associando *Leucaena sp.* e trigo.
Fonte: International Institute of Tropical Agriculture (2007).



Figura 2: Tipo de SAF silviagrícola multiestratos associando gliricidia, café e banana.
Fonte: Embrapa Agrobiologia (2009).

Tabela 3: Descrição dos modelos de SAF silviagrícolas

Tipo de SAF silviagrícola	Descrição	Componentes do sistema	Função do componente arbóreo	Adaptabilidade ecológica
Taungya	Consórcio entre árvores e culturas agrícolas	Árvores com valor econômico, culturas agrícolas comuns	Produção de madeira; proteção do solo	Todas as regiões
Alley cropping	Plantio de árvores nas entrelinhas das culturas agrícolas para produção de biomassa foliar	Leguminosas de rápido crescimento, espécies fixadoras de nitrogênio, culturas agrícolas comuns	Lenha; biomassa foliar; proteção, melhoria e conservação do solo	Áreas tropicais úmidas, solos frágeis
Multiestratos	Plantio adensado de várias espécies arbóreas em vários estratos diferentes	Árvores frutíferas com produção de madeira em diversas alturas, culturas agrícolas tolerantes a sombra	Alimentação; produção de madeira; conservação e proteção do solo	Todas as regiões

Fonte: Alves (2009).



Figura 3: Sistema agrosilvipastoril
Fonte: Embrapa Agrobiologia (2009).

Esses sistemas são usados como alternativas para uso dos recursos

naturais, pois causam nenhuma ou pouquíssima degradação ambiental, estando os agricultores sempre atentos aos princípios do manejo sustentável do ambiente (MACEDO *et al*, 2000) e objetivando criação de diferentes estratos no plantio, imitando as florestas naturais. Isso auxilia o aproveitamento da luz solar, nutriente e água, que são os elementos base das florestas (ALVES, 2009).

4.3. O uso dos SAF's na recuperação de áreas degradadas

Apesar do Brasil ter grande biodiversidade, clima tropical que auxilia e propiciam a vida, água em abundância e solos de qualidade, está se perdendo muito em biodiversidade no país. A restauração de áreas é assunto que deve ser tratado com urgência para que consiga se reverter esse quadro que está levando a perdas de biodiversidade. Em algumas regiões, o processo de regeneração natural da vegetação já não está ocorrendo, sendo necessário intervenção humana, e com isso, espécies de fauna e flora estão se perdendo (AMADOR, 2003).

A função da agroflorestal é acelerar o processo regenerativo da vegetação, permitindo a ocupação da área com plantas e animais que contribua para a restauração ecológica ao mesmo tempo que aquela região pode gerar alimento e outros produtos ao agricultor, gerando também renda, fazendo com que coexista humano e natureza, sendo interessante para os dois (AMADOR, 2003). Miccolis *et al.*, (2016) e Alves (2009) disseram ainda que os SAF's ajudam a regular o ciclo das águas, controla assoreamento e erosão no solo, ciclaram nutrientes, aumentando assim a fertilidade do solo e melhorando suas propriedades. Além disso, esses sistemas geram produtos para serem comercializados, sendo esses alimentos, sementes, energia, fibras, matérias primas para abrigo, etc.

Apesar dos SAF's serem usados na recuperação de áreas degradadas, não se pode substituir áreas florestadas de APP por SAF. De acordo com a Lei 12.651, artigo 3o, inciso II:

Art. 3o Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...) *“II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo*

gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. (...)

Dessa forma, não se pode usar os recursos para produção nessas áreas devido a proteção estabelecida por lei. Ao contrário da Reserva Legal que, de acordo com a Lei 12.651, artigo 3o, inciso III, conforme abaixo, pode-se usar a área para produção com retorno financeiro de modo sustentável. Dessa forma, o SAF pode ser usado.

Art. 3o Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...) “III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa” (...)

Para que os SAF's sejam usados de forma adequada na recuperação das áreas degradadas, é necessário se atentar a alguns detalhes, sendo alguns descritos na tabela 4:

Tabela 4. Algumas situações de degradação e o SAF recomendado	
Situação	Sistema recomendado
Área desmatada e degradada pela queima de árvores; emissão de CO ₂ ; solo exposto; erosão e assoreamento de rios; desequilíbrio de fauna e flora; solo pobre	Taungya; cultivos sequenciais; sistema multiestrato
Área erodida pela chuva; perda de solo; solo compacto; baixa capacidade do solo de drenar e armazenar nutrientes	Multiestratos
Baixa fertilidade; área mal drenada; perda de matéria orgânica; impedimento físico de desenvolvimento de raízes; crescimento reduzido de árvores	Multiestratos; alley cropping
Áreas áridas; solos duros; dificuldade de armazenamento de água e nutrientes	Alley cropping
Capoeiras com baixa diversidade vegetal	Multiestratos
Área de encosta com alto índice de erosão	Plantio em fileiras
Pastagem degradada	Arborização de pastagem com sistema multiestratos

Fonte: Alves (2009).

Pode-se observar de acordo com a tabela 4 que a maior parte dos impactos negativos causados pelas degradações são solucionados com o uso de uma cobertura de vegetação bastante enraizada, dando sustentação ao solo e culturas perenes, que permanecerão naquele local por bastante tempo, trocando nutrientes e água com o solo e trazendo vida de volta a região. Miccolis *et al.*, (2016) e Vaz (2000) descreveram que, analisando estudos científicos e experiência dos agricultores, os SAF's mais recomendados para a restauração são os mais complexos e com maior biodiversidade ao invés dos SAF's com apenas uma espécie arbórea consorciada com uma espécie agrícola, pois esses se assemelham a natureza em todas as suas complexidades e funções, além de inserir o ser humano na conservação, chegando a conclusão de que para se ter um SAF bem sucedido é necessário o manejo na área, que é feito por mãos humanas. Miccolis *et al.*, (2016) disseram ainda que “defendemos a ideia de que a ação

humana não necessariamente é prejudicial ao meio; pelo contrário, pode ser benéfica, geradora de mais vida e recursos, de modo que a sua presença seja positiva para o ambiente. Partimos da premissa de que a espécie humana faz parte da natureza.” trazendo sempre a ideia de que o ser humano é parte importante na natureza e que não se pode separar os dois, que preservação e produtividade podem caminhar juntas.

O SAF se mostra uma atividade economicamente viável no Brasil, dependendo da realização de um bom planejamento econômico e execução de técnicas adequadas (SÁ, 2000), diferente das restaurações comuns, que não dão retorno econômico ao produtor, sendo apenas onerosa. Os SAFs apresentam o potencial de transformar os gastos com a restauração em retorno financeiro, além de conciliar esse retorno com os serviços ambientais exigidos por lei para áreas de preservação, se for o caso de se usar um SAF como Reserva Legal. Quanto maior a quantidade de espécies do SAF, maior o retorno financeiro e maior o benefício ao ambiente (MICCOLIS *et al.*, 2016). Na figura 5 pode-se observar um SAF com diversidade de espécies e na tabela 5 abaixo, os custos de restauração natural e restauração com SAF.

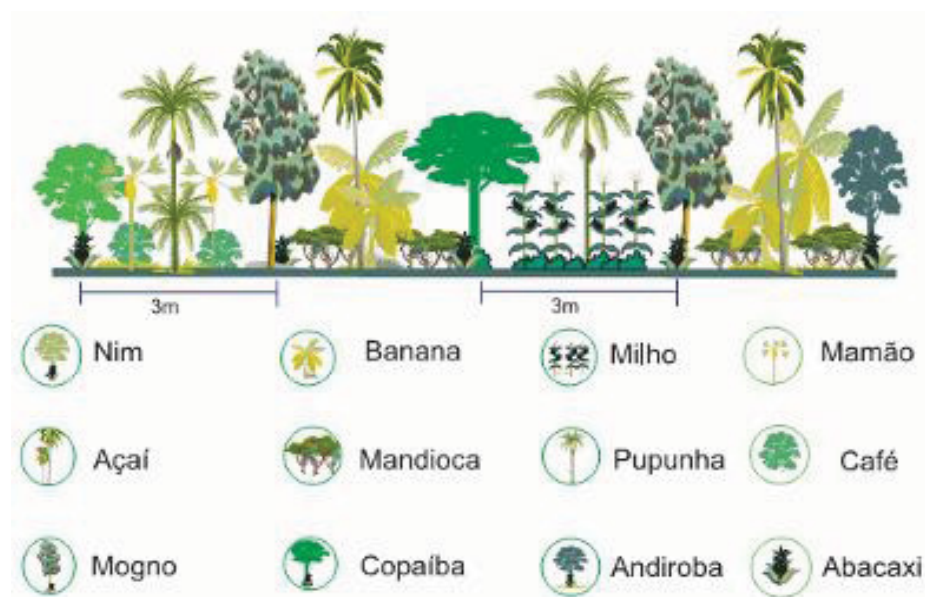


Figura 4: SAF com diversidade de espécies
Fonte: Rede Agroecologia (2002).

Tabela 5: Dados publicados de custos e resultados econômicos para diferentes métodos de restauração ecológica de Sistemas Agroflorestais e regeneração natural.

Método de restauração ecológica	Custo (R\$/ha)	Resultado financeiro (R\$/ha)	Fonte	Atividade realizada
Regeneração natural	1400,00	-1400,00	MMA (2015)	Pasto abandonado em áreas de baixa aptidão agrícola com acompanhamento ao longo de 5 primeiros anos.
Regeneração assistida, com plantio de mudas e sementes	2.131,09	-2.131,09	Lira (2012)	Condução e indução da regeneração natural, incluindo isolamento da área e retirada de fatores de distúrbio. Custos referentes a valores médios para as atividades citadas. Período não definido.
SAF simples (poucas espécies)	18.254,90	45.865,26	Gama (2003)	Sistema com produção de castanha do Pará, cupuaçu, banana e pimenta do reino em Rondônia. Custos incluem serviços de implantação, manejo e colheita até o 10º ano. Resultados financeiros se referem ao VPL (Valor Presente Líquido) no mesmo período.
SAF sucessional (diversidade de espécies)	29.790,00	121.601,00	Hoffmann (2013)	Sistema agroflorestal sucessional com culturas anuais, frutíferas semi-perenes, árvores nativas e exóticas, gramíneas e outras espécies, no Distrito Federal. Custos incluem serviços de implantação, manejo e colheita. Custos e VPL são projetados até o 10º ano com base em dados de produção nos primeiros dois anos.

Observa-se na tabela acima que além dos SAFs simples e sucessional terem lucro devido a vendas de produtos originados no plantio, houve também o benefício ambiental na área. Esse lucro das vendas descrito se deu nos 10 primeiros anos de SAF, e esse resultado já retira o valor de implantação e manejo, enquanto que nas regenerações natural e assistida, houve o gasto com a área e o benefício ao ambiente, mas não há retorno financeiro.

De acordo com Börner (2009), quando há culturas agrícolas no SAF, o retorno financeiro pode aparecer entre o primeiro e o segundo ano da implantação, o que é fundamental para a agricultura familiar. Se não há culturas agrícolas de ciclo curto, o retorno pode demorar mais alguns anos. Segundo Pye-Smith (2014),

a renda obtida com 10 ou 20 hectares de SAF é mais ou menos a mesma do que de 400 a 1200 hectares de pecuária. Usando uma área bem menor, garante-se o lucro e a qualidade do meio ambiente.

Para implantar um SAF em uma área familiar, ou seja, uma área onde pessoas trabalham ali e dali tiram seu sustento, é necessário ser feito um diagnóstico socioambiental participativo, onde busca-se entender qual a vocação da família, o que eles já produzem, qual a área que eles tem e os recursos disponíveis, o que eles já fazem para alcançar os objetivos e como lidam com eventuais problemas como a falta de chuvas e oscilações no mercado. Esse diagnóstico é construído junto ao produtor e tem algumas ferramentas, entre elas estão o mapa da propriedade (onde percebe-se o espaço, a distância de rios, distância da vizinhança etc), análise da imagem aérea da propriedade (onde analisa-se com mais clareza os detalhes da paisagem), observação visual (onde percebe-se níveis e desníveis, casas, plantações), tudo isso junto com uma conversa com o proprietário, sempre descontraída, para que possa se perceber informações e sobre a origem do produtor, seus produtos, sua família, qual o objetivo da implantação do SAF, etc. (MICCOLIS *et al.*, 2016). A partir dessas informações, é necessário fazer o planejamento do SAF.

Para que seja feita uma análise econômica da viabilidade do SAF e quanto de lucro ele geraria ao produtor em determinadas épocas, Miccolis *et al.*, (2016) produziram uma tabela com o apoio de informações coletadas no AmazonSAF usando algumas espécies com produtos gerados em períodos diferentes. As tabelas 6 e 7 descrevem esses dados:

Tabela 6: Planilha ilustrativa das informações dos preços dos produtos comercializados

Espécies	Preço de venda dos produtos		
	Produto	Unidade	Preço (R\$)
Milho	grão de milho	kg	1,00
Feijão carioca	grão de feijão carioca	kg	10,00
Feijão guandu	grão de feijão guandu	kg	6,00
Mandioca	raiz de mandioca	kg	0,70
Banana	fruto de banana	kg	3,50
Urucum	semente de urucum	kg	4,00
Cúrcuma	pó de cúrcuma	kg	3,50
Café	grão de café	saca	432,00
Cajá mirim	polpa de cajá	kg	10,00

Tabela 7: Planilha ilustrativa da produtividade dos produtos ao longo do período de avaliação do SAF

Produtos	Unidade	Período												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
grão de milho	kg/ha	750												
grão de feijão carioca	kg/ha	1000		200	300	100								
grão de feijão guandu	kg/ha	300	150											
raiz de mandioca	kg/ha		4000											
fruto da banana	kg/ha		500	1000	750									
semente de urucum	kg/ha				150	300	500	500						
pó de cúrcuma	kg/ha			50	50	50	50							
polpa de cajá	kg/ha				4	10	12	12	12	12	12	12	12	12

Pode-se observar pelas tabelas que o SAF produz durante todo o período, garantindo assim a renda do produtor por todos os meses. No primeiro período demonstrado, vendendo o milho, o feijão carioca e o feijão guandu, que é a cultura que já teria produtos, o agricultor conseguiria, vendendo ao preço informado acima, R\$750,00/ha no milho, R\$10.000,00/ha no feijão carioca e R\$1.800,00/ha no feijão guandu. No segundo período ele não teria o milho e o feijão carioca para venda, mas teria novos produtos como a mandioca e a banana, mantendo o ciclo das plantas e a renda familiar. Desses valores, vale ressaltar, que são retirados custos de implantação, colheita e manutenção, sendo necessário também separar um valor para dar continuidade a plantação. Mas, mesmo assim, a obtenção de lucro é real e essencial ao produtor.

5. Conclusão

Com o presente trabalho, obteve-se informações relevantes sobre o uso dos SAF's, sendo essas, por exemplo, de como os SAF's são importantes para o produtor e para a natureza. Através de alguns dados citados pode-se perceber que os SAF's tem custos de implantação, mas que o produtor, implantando um SAF sucessional por exemplo, terá rendimento quatro vezes maior do que o referente ao que investiu. Além disso, tem também resultados frequentes, de acordo com a

produção dos elementos agrícolas e florestais implantados, garantindo assim uma renda mensal a esse produtor e a sua família.

Os SAF's são pensados e analisados de acordo com cada família e cada produtor, verificando suas terras e sua rotina. Assim, ele é implantado da melhor forma possível, aproveitando todos os recursos que já existem no local, diversificando a produção, usando menos insumos, usando conhecimento tradicional dos agricultores etc.

Os SAF's também, como verificado, auxiliam na preservação ambiental e na recuperação de áreas, pois possui diversidade maior de espécies e manejo adequado, permitindo que a área se mantenha o mais próximo possível da sua realidade.

Dessa forma, através do SAF, os agricultores garantem sua renda familiar e conseguem manter a natureza, o meio ambiente e a sua diversidade com o menor impacto possível, auxiliando na recuperação das áreas degradadas por agricultura ou pastagens, que são as que mais prejudicam o solo e a vegetação.

6. Referências bibliográficas

ALMEIDA, M.V. C.; SOUZA, V.F.; COSTA, R. S. C.; VIEIRA, A.H.; RODRIGUES, A.N.A.; COSTA, J.N.M.; RAM. A.; SÁ, C. P.; VENEZIANO, W.; JUNIOR, R. S. M. **Sistemas agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia**. Porto Velho: PLANAFLORO; PNUD, 1995. 59p.

ALVES, L. M. Sistemas Agroflorestais (SAF's) na restauração de ambientes degradados. **Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais (PGECOL)**. UFJF, Juiz de Fora, MG, 2009. 18 p

AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.333-340.

AMELUNG, T.; DIEHL, M. 1992. **Deforestation of tropical rainforest - economic causes and impact on development**. Tubingen, Germany, [s.ed.], 1992. 1 v.

BARBISAN, A. O. et al. Técnica de valoração econômica de ações de requalificação do meio ambiente: aplicação em área degradada. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. V. 14, 2009.

BÖRNER, J. Serviços ambientais e adoção de sistemas agroflorestais na Amazônia: elementos metodológicos para análises econômicas integradas. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília-DF: Embrapa Informação e Tecnologia, p. 411-433. 2009.

BRASIL, Decreto n. 97.632 de 1989. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 10 de abril de 1989.

BUDOWSKI, G. Aplicabilidad de los sistemas agroflorestais In: Seminário Sobre Planejamento de Projetos Auto-Sustentáveis de Lenha para América Latina e Caribe, 1991, Turrialba. **Anais...** Turrialba: FAO, 1991, v.1 p. 161-7.

CAMPELLO, E. F. C. 1998. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. Pg. 183 – 196 In: Dias, L. E. e Mello, J. W. V. **Recuperação de áreas degradadas**. UFV, Viçosa, 251pg. 1998

FERNANDES, E. N.; BONETTI FILHO, R. Z.; SILVA, E. Avaliação de impactos ambientais de Sistemas Agroflorestais. Congresso Brasileiro sobre Sistemas Agroflorestais, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA, 1994. v.2. p 361-372.

FRANCO, A. A.; RESENDE, A. S.; CAMPELLO, E. F. C. Importância das leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. In: **Seminário de Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável**, 2003, Campo Grande, MS. 24p. 2003

GAMA, M de M. B. **Análise Técnica e Econômica de Sistemas Agroflorestais em Machadinho D'oeste, Rondônia**. Universidade Federal de Viçosa – UFV, Minas Gerais. 112 p. 2003.

GEIST, H. J. e LAMBIN, E. F. **What drives tropical deforestation?** Lucc Report Series No. 4. Land Use and Land Cover Change, International Geosphere-Biosphere Programme. 2001.

HOFFMANN, M. R. M. **Sistemas Agroflorestais para Agricultura Familiar: Análise Econômica**. Brasília: Universidade de Brasília, UNB. 133 p, 2013.

IBGE. **Censo Agropecuário do Brasil 1995/96**. Rio de Janeiro, 1997. 1 v

IBGE, **Mudanças na cobertura do uso da terra 2000, 2010, 2012, 2014**. Rio de Janeiro, RJ. 2016. 1v.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R. et al. (Org.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; BERTOLINI, D; ESPÍNDOLA, C. R.
Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso: 4ª aproximação. 2. Imp. rev. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.

LIRA, D. F. S.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; MARANGON, G. P.; SILVA, E. A. **Comparação entre custos de implantação de dois modelos de restauração florestal em Pernambuco.** Scientia Plena, v. 9, n. 44, p. 1-5, 2012.

MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; TSUKAMOTO FILHO, A. A. 2000. **Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais.** Lavras: UFLA/FAEPE.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F., M.; MARQUES, H., R.; VIEIRA, D., L., M.; ARCOVERDE, M., F.; HOFFMANN, M., R.; ABILIO, T., R.; PEREIRA, V., B. **Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga.** Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - PLANAVEG.** 76 p. Brasília, 2014.

NAIR, P. K. Ramachandran. **An introduction to agroforestry.** Netherlands: Kluwer Academic, 1993.

NETO, G. D. A.; ANGELIS, B. L. D. de; OLIVEIRA, D. S. de. **O uso da vegetação na recuperação de áreas urbanas degradadas.** Acta Scientiarum. V. 26, 2004.

PYE-SMITH C. **Trees for Life. Creating a more prosperous future through agroforestry.** World Agroforestry Centre – ICRAF, Nairobi. 2014

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola**

das terras. 3.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 1995. 65 p.

RAMOS, S. F.; CHABARIBERY, D.; MONTEIRO, A. V. V. M.; SILVA, J. R.;
Sistemas Agroflorestais: estratégia para preservação ambiental e geração de renda para agricultores familiares. Informações Econômicas, SP, v.39, n.6, jun. 2009.

SILVA, S. R. **Proteger a natureza ou os recursos naturais? Implicações para as populações tradicionais**. 2011. Caderno Prudentino de Geografia. V. 2, 2011.

VALLADARES-PADUA, C. *et al* Resgatando a grande reserva do Pontal do Paranapanema: Reforma Agrária e Conservação de Biodiversidade. *In*: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UNILIVRE/REDEPROUC/IAP, 1997. p.783-792.

VAZ, P. 2000. **Sistemas agroflorestais como opção de manejo para microbacias**. Informe agropecuário. v.21 (207) 75-81p.

SÁ, C. P. de; OLIVEIRA, T. K. de; BAYMA, M. M. A.; OLIVEIRA, L. C. de. **Análise Financeira e institucional dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do RECA**. Embrapa Acre, Rio Branco, AC. Circular Técnica, 33, 12 p. 2000.