

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

LORENA ARAÚJO HERNÁNDEZ

**ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS BENÉFICOS DO CULTIVO
DE CAFÉ EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO NORTE DO PARANÁ**

Uberlândia – MG

Maio 2021

LORENA ARAÚJO HERNÁNDEZ

**ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS BENÉFICOS DO CULTIVO
DE CAFÉ EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO NORTE DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado ao Instituto de Ciências
Agrárias, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do título de
Engenheira Ambiental.

ORIENTADOR: Professor Dr. José Geraldo Mageste

Uberlândia – MG

Maio 2021

LORENA ARAÚJO HERNÁNDEZ

**ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS BENÉFICOS DO CULTIVO
DE CAFÉ EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO NORTE DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado ao Instituto de Ciências
Agrárias, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do título de
Engenheira Ambiental como bacharelado.

Uberlândia, 18 de maio de 2021.

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. José Geraldo Mageste
(Orientador – ICIAG UFU)

Prof. Dr. Rafael Macedo de Oliveira
(Engenheiro Agrônomo UFV e Professor Univértix – Viçosa, MG)

Araína Batista Hulmann
(Docente – ICIAG UFU)

Uberlândia – MG

Maio 2021

Dedico esse trabalho ao professor Sílvio Nolasco, da Universidade Federal de Viçosa; e ao professor José Geraldo Mageste, da Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade de conhecer e aprofundar os estudos em Sistemas Agroflorestais. Obrigada por serem grandes mestres e educadores, vocês são parte da conclusão desse meu ciclo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à Deus, por iluminar, abençoar e guiar meu caminho desde a perda do meu pai.

Aos meus pais, por não medirem esforços em todos os meus anos e etapas da vida, obrigada pelo apoio incondicional de sempre, nada disso teria sido possível sem vocês.

Ao meu irmão, mesmo distante nos últimos anos, permaneceu me incentivando e comemorando cada conquista, amo você.

Ao meu namorado, por ter sido meu porto seguro nos momentos mais intensos nesse fim da jornada de faculdade.

Aos meus amigos pelo companheirismo nessa etapa e na vida, obrigada pelo carinho de sempre.

Ao meu orientador, pela paciência, auxílio e ensinamentos durante o estudo e criação deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Aos projetos de extensão em que fiz parte: MEJ, Enactus, LAQUA UFV e AS UFU, por todos os ensinamentos, desenvolvimentos e amizades que construíram junto a mim, vocês foram parte do meu processo de crescimento pessoal e profissional.

RESUMO

Em um cenário global advindo das alterações climáticas e ambientais decorrentes das interferências humanas no meio, tem-se como objetivo proposto neste estudo a realização da revisão sistemática de literatura sobre a identificação de melhorias ambientais e socioeconômicas da implementação de cultivo em sistemas agroflorestais, quando comparadas a monocultura tradicional, do cultivo de café, na região norte do Paraná. Foi-se adaptada a metodologia indicada por Sampaio e Mancini (2006), descrita por três etapas: planejamento, desenvolvimento e registro da revisão sistemática, finalizando com o resumo crítico, pontuando-se os aspectos de melhoria deste sistema. Concluiu-se que houve uma evolução notória nos pilares ambiental e socioeconômico ao analisar a qualidade do café produzido neste modelo de sistema associado à melhoria do solo, ciclagem de nutrientes, absorção hídrica, como também no processo de recuperação de área degradada juntamente a proteção do cultivo agrícola, inserção de novos capitais e menor variabilidade de renda. Entretanto, faz-se necessário o incentivo técnico e governamental aos produtores e a crescente progressão de pesquisas nesse setor para o alcance do modelo de agricultura sustentável esperado.

Palavras-chaves: Sistema agroflorestais; lavoura de café; norte do Paraná; benefícios SAF's, SAF's em lavouras de café; café arábica.

ABSTRACT

In a global scenario caused by climate and environmental changes resulting from human interference, the objective of this study is a systematic review of the literature on the identification of environmental and socioeconomic improvements in the implementation of cultivation in agroforestry systems, when compared the traditional monoculture, of coffee cultivation, in the northern region of Paraná. The methodology indicated by Sampaio and Mancini (2006) was adapted, described by three stages: planning, development and registration of the systematic review, ending with the critical abstract with the aspects of improvement of this system. It was concluded that there was a notable evolution in the environmental and socioeconomic pillars when analyzing the quality of the coffee produced in this model of system associated with soil improvement,

nutrient cycling, water absorption, as well as in the process of recovery of degraded area together with the protection of the environment. agricultural cultivation, insertion of new capital and less income variability. However, it is necessary to provide technical and governmental incentives to producers and the growing progression of research in this sector to achieve the expected sustainable agriculture model.

Keywords: Agroforestry systems; coffee plantations; Northern Paraná; benefits of agroforestry systems; agroforestry systems in coffee plantations; arábica coffee.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
OBJETIVOS	11
JUSTIFICATIVA	11
METODOLOGIA	12
CONTEXTUALIZAÇÃO	16
MONOCULTURA EM CAFEZAIS NO NORTE DO PARANÁ	17
SAF's EM CAFEZAIS NO NORTE DO PARANÁ	20
RESUMO CRÍTICO	23
ASPECTOS AMBIENTAIS DOS SAF'S	23
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS SAF'S	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO	27
LITERATURA CONSULTADA	28

INTRODUÇÃO

Alterações climáticas são definidas como um conjunto de modificações no estado do clima, identificada nas variações de médias de parâmetros climáticos, como também nas propriedades do clima que permanecem por um longo período de tempo, comumente décadas ou séculos (GONDIM *et al.*, 2017). Tais alterações afetam diretamente o desenvolvimento e qualidade das produções agropecuárias em certas regiões do planeta, como apontado pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2014).

Entretanto, a agricultura possui um papel contraditório no que se refere as alterações climáticas, visto a contribuição significativa na emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE's) proveniente do desmatamento, uso de fertilizantes e demais atividades relacionadas ao setor (BEDDINGTON *et al.*, 2012). De acordo com pesquisas realizadas pelo IPCC no Brasil, o setor agrícola foi responsável por 12% das emissões de GEE's registradas no ano de 2010, tendo-se o manejo de solo como maior colaborador nesse percentual.

O Brasil está entre os dez países de maior produção agrícola mundial, com principal representação nas culturas de soja, cana-de-açúcar, milho e café (EMBRAPA, 2018). Ressalta-se que a agropecuária possui considerável peso no Produto Interno Bruto (PIB) do país, juntamente com serviços e indústrias, com participação de, aproximadamente, 5,7% no indicador, contribuindo positivamente para seu aumento nos últimos anos (IBGE, 2017).

Assim sendo, a implementação de práticas sustentáveis surge como alternativa de equilíbrio entre a agricultura e o processo de recuperação ou conservação ambiental. Conforme apresentado pela EMBRAPA (2012), após a alteração do Código Florestal – promulgação da Lei 12.651/2012, houve modificação na estratégia de recuperação e na produção alimentícia com o uso de sistemas agroflorestais (SAF's). Essa modalidade de uso da terra possibilita o uso sustentável, nos pilares ambientais e socioeconômicos, direcionando o plantio de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, consorciadas com espécies agrícolas e/ou forrageiras, com ou sem a presença animal (ABDO *et al.*, 2008).

As espécies arbóreas assumiram importância no combate as alterações climáticas devido a atuação da fotossíntese no sequestro de carbono (ABDO *et al.*, 2008), além de atuar como insumo energético, promovendo a fixação de carbono na biomassa no

processo de produção madeireira (CASTANHO FILHO, 2008) por longos períodos de tempo. O conjunto de tais fatores em união ao cultivo de espécies agrícolas possibilitam a potencialização e qualidade da produção de determinadas culturas, como no caso do café neste sistema (CAMPANHA *et al.*, 2007).

O pioneirismo dos SAF's na década de 70, pela Embrapa Amazônia Oriental – Manaus, no Brasil, possibilitou o desenvolvimento de pesquisas e tecnologias relacionadas a este sistema de cultivo no país. A pesquisa agropecuária por meio da EMBRAPA (2014) em conjunto aos esforços da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira), representado por Alvim (1989), possibilitaram e iniciaram o manejo de sistemas agroflorestais do tipo silvipastoril. A expansão resultou em um cenário de sistemas agroflorestais baseados em culturas agrícolas e florestais - agrossilvicultura, potencialmente mais produtivos e sustentáveis (TOSTA *et al.*, 2017).

No cultivo de café, o manejo adequado desse tipo de sistema proporciona sombreamento parcial que resulta na melhoria do microclima local, ideal para produção de cafés de qualidade, além da diversificação e intensificação das relações ecológicas (JESUS, 2011). O cafezal sombreado por árvores, nativas ou não, é melhor ambientalmente quando comparado a forma tradicional de cultivo a pleno sol adotado em diversas regiões do Brasil, ressalta-se que os cafés de maior qualidade e melhor valorização no mercado provêm de plantações sombreadas, como os da região do norte do Paraná (OLMOS, 2011).

Isto posto, a agricultura tradicional - monocultura insustentável - é reprojeta para que haja o mantimento da qualidade do solo e altas produções, combinando tecnologias de manejo, preparo conservacionista do solo e a policultura com os processos de desenvolvimento do solo de ecossistemas naturais e agroecossistemas (ODUM e BARRETT, 2007). Para Olmos (2011), o estímulo para a conservação de florestas e aplicação dos SAF's ocorrerá quando houver a consolidação de um mercado referente não apenas ao pagamento de serviços ambientais relacionados à água, mas também referente às emissões e reservatórios de carbono no país.

OBJETIVOS

Este estudo foi desenvolvido propondo o objetivo de se identificar aspectos de melhorias ambientais e socioeconômicas decorrentes da implementação de sistemas agroflorestais em produções de café arábica, principalmente do Norte do Paraná, em comparação com o sistema de monocultura tradicional.

JUSTIFICATIVA

Em um cenário global que visa o desenvolvimento baseado nos pilares econômico, social e ambiental, torna-se necessário o entendimento de atividades que afetam negativamente esse processo, de forma a adaptá-las ou mitigá-las conforme a intensidade e necessidade. Junto a isso, têm-se o plano de ação desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU), denominado Agenda 2030, que integra os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), dentre elas a ODS 2: fome zero e agricultura sustentável, e suas 169 metas que estimulam ações até o ano de 2030 em áreas de importância crucial para humanidade e planeta.

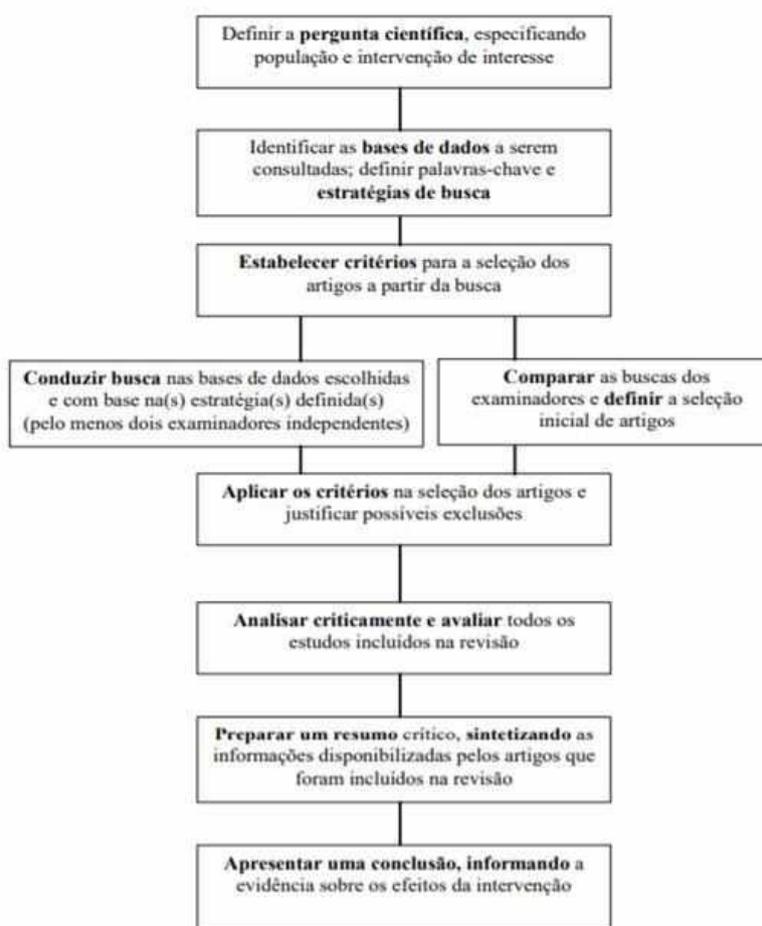
Por isto, teve-se o intuito de abordar esta temática em sistemas agroflorestais, visto o impacto causado pelo setor agropecuário no país em conjunto a possibilidade de equilíbrio ambiental e socioeconômico que este sistema de cultivo pode proporcionar.

A junção de estudos nesse setor atua como forma de incentivo e conhecimento de práticas sustentáveis, dessa maneira, esse estudo propõe associar os conteúdos relacionados ao desenvolvimento do setor agrícola, como também possibilitar maior discussão e conhecimento nesta questão, quando associados aos pilares econômico, social e ambiental.

METODOLOGIA

Pontuados tais aspectos globais, decidiu-se pesquisar e relatar o estado atual da arte deste tema, fazendo-se uma revisão sistemática de literatura, forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados o conteúdo de um determinado tema. Como indicado por Sampaio e Mancini (2006), as revisões sistemáticas são particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente, no caso deste formalizado como um TCC. O conjunto de estudos referente a implementação de sistemas agroflorestais em produções de café no norte do Paraná no período de 2000 a 2020, de maneira imparcial e completa.

Diante disso, têm-se a seguinte descrição geral sobre o processo de revisão sistemática de literatura, adaptado de Domholdt (2005), Law & Philip (2002) e Magee (1998) (SAMPAIO; MANCINI, 2006):



Fonte: Estudos de revisão sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica (SAMPAIO; MANCINI, 2006).

Conforme apresentado, o presente estudo seguiu três etapas para seu desenvolvimento e concretização, conforme descrito abaixo.

Etapa 01: Planejamento da revisão sistemática

Nesta etapa, teve-se a identificação da necessidade de revisão de literatura referente aos sistemas agroflorestais, visto os materiais publicados e disponibilizados nos últimos anos, com o intuito de desenvolver uma base de informações e motivar estudos e discussões sobre a temática. Mediante isso, houve a delimitação da questão chave a ser respondida nesse estudo, sendo essa os benefícios sustentáveis, econômicos e sociais em sistemas agroflorestais em comparação a monocultura tradicional em cafezais no norte do Paraná.

A escolha da questão chave ocorreu em razão de pesquisas que apontam para melhoria na qualidade do café em lavouras que apresentam sombreamento parcial e em consórcio com sistemas agroflorestais, resultando em um microclima ideal e intensificando a diversidade e as relações ecológicas. Juntamente a isso, a inclinação para que a pesquisa fosse voltada para o norte do Paraná adveio do destaque que a região possui pela qualidade do café produzido, como também por integrar o conjunto das principais regiões produtoras do Brasil.

Com isto apresentado e definido, traçou-se o mapeamento e definição de palavras-chaves a serem buscadas, anos de publicação dos materiais a serem considerados e quais artigos/estudos selecionar para a etapa de desenvolvimento, de modo que o conteúdo estivesse alinhado com o objetivo proposto na tese. Desta maneira, tiveram-se as seguintes definições:

- Palavras-chaves buscadas: sistemas agroflorestais; cafezais no norte do Paraná; monocultura de café; sistema agroflorestral com café norte do Paraná; viabilidade de sistemas agroflorestais, história ambiental brasileira, impactos da monocultura; norte do Paraná.

- Tabela com estudos selecionados:

TÍTULO DO ESTUDO	TIPO	AUTOR(ES)	ANO DE PUBLICAÇÃO
Geadas em cafezais: efeitos, recuperação e condução dos cafeeiros	Artigo em Revista	Instituto Brasileiro do Café (IBC) - Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura (GERCA)	1979
Sistema agroflorestal Grevílea x café: Início de nova era na agricultura paranaense?	Artigo Científico	Amilton João Baggio	1983
Efeitos de diferentes espaçamentos de grevilea em consórcio com cafeeiro	Artigo Científico	Amilton João Baggio, Paulo Henrique Caramori Armando Androcioli Filho e Luciano Montoya	1997
Viabilidade econômica do sistema agroflorestal Grevílea x café na região norte do Paraná	Artigo Científico	Anadalvo Juazeiro dos Santos, Alex Carneiro Leal, Luiz Roberto Graça e Ana Paula Correa do Carmo	2000
Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações	Artigo Científico	Moacir José Sales Medrado	2000
Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos	Artigo Científico	Jorge Ribaski, Luciano Javier Montoya e Honorino Roque Rodigheri	2001
Cultivo orgânico do café, recomendações técnicas	Livro	Marta dos Santos Freire Ricci, Maria do Carmo Fernandes Araújo e Cristina Maria de Castro Franch	2002
O café no norte pioneiro do Paraná	Produção didática pedagógica	Aparecida Eliete Pinto Aguiar	2013
Colonização agrária no Norte do Paraná	Livro	Gerd Kohlhepp	2014
Ocupação territorial e as transformações econômicas no norte do Paraná	Artigo Científico	Nilton Marques Oliveira, Leandro Araújo Crestani e Udo Strassburg	2016

História ambiental do agroecossistema do café (<i>Coffea arabica</i>) no norte do Paraná (1945-1975)	Monografia	Lucas Mores	2017
Considerações sobre a ética-política da História (Ambiental): escalas e o presenteísmo da devastação	Artigo Científico	Gilmar Arruda e Roger Colácios	2019
Transformações da paisagem natural no norte do Paraná entre as décadas de 1930 e 1980: da monocultura do café à modernização agrária e suas consequências ecológicas, econômicas e sociais	Artigo Científico	Gerd Kohlhepp	2020

Tabela 01: Estudos selecionados para a construção da revisão de literatura sistemática.

Etapa 02: Desenvolvimento da revisão sistemática

O desenvolvimento da revisão ocorreu com base no planejamento traçado na primeira etapa. Após o conhecimento e avaliação dos estudos selecionados, realizou-se a extração das informações relevantes para síntese, de forma contínua, desde o processo de pioneirismo do café no norte do Paraná, em monocultura, ao estudo e inserção dos sistemas agroflorestais, apontando os aspectos ambientais e socioeconômicos de ambos os formatos.

Etapa 03: Registro da revisão sistemática

Etapa definida pela escrita ou registro do estudo, com a separação de tópicos e sub tópicos necessários base objetivo, finalizando com a conclusão da revisão sistemática de literatura.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Para que se possa compreender a área foco deste estudo, faz-se importante delimitar o espaço que se é englobado pela região norte do Paraná. Dito isto, Bernardes (1953) define este espaço como o local onde ocorre a transição entre o clima subtropical e o clima tropical, utilizando dos limites físicos do rio Paranapanema ao norte, Paraná ao oeste e o rio Itararé a leste juntamente com as especificidades físicas, como a presença da terra roxa de características minerais propícias para cafeicultura, para a descrição da região. De maneira simplificada, o norte do Paraná representa a extensão, ao sul do Paranapanema, das ricas terras cafeeiras do estado de São Paulo.

Os cafezais desta região foram implementados desde a segunda metade do século XIX, entretanto a ocupação territorial do norte do Paraná ocorreu tempos antes. A conhecida “mata virgem”, região de matas naturais e sem povoamento, na realidade, era composta por florestas com interferências humanas, tais interferências mantiveram a capacidade de resiliência da região, visto o formato agroecossistêmico aplicado (MORES, 2017).

Noelli e Motta (1999) expõem que as ocupações das matas na região decorrem a mais de 7000 anos devido à presença pioneira de povoados da tradição Humaitá, com características de populações caçadores-coletores. Entretanto, o grupo indígena Guarani obteve maior domínio em extenso período, devido à alta densidade em comparação aos demais povoados, como também pelo fato de realizarem, além das práticas de caça e coleta, práticas agrícolas. O grupo manejava as práticas na agricultura em formato de agroecossistemas, definidos em um processo de incendiar a determinada área da floresta, inserindo novos plantios e objetos, resultando no aumento da biodiversidade e na construção de seus espaços (NOELLI, 2000). Os Guaranis, como reforçado pelos autores, mantiveram seu domínio nesta região, principalmente nas bacias hidrográficas próximas, até a chegada dos europeus, em meados do século XVI.

Entretanto, como descrito por Kohlhepp (2020), o início da exploração na região e proximidades correu em meados de 1930, à sombra da grande crise cafeeira da época que impediu e afetou o plantio do café paulista, ocasionando a expansão das fronteiras até a região norte do Paraná. Contudo, o ápice adveio na denominada segunda fase de

desenvolvimento, entre final dos anos 40 e início dos anos 60, determinada pela rápida recuperação do mercado internacional do café pós Segunda Guerra Mundial.

Ressalta-se que, na década de 60, o cultivo do café no estado do Paraná excedeu o cultivo do estado de São Paulo em razão da rápida e intensa expansão pós-guerra, ameaçando o país a entrar novamente em uma onda de superprodução, como já ocorrido em anos anteriores devido à crise de 1929 (DELFIM NETO, 1959). Diante disto, os impulsos conjunturais nacionais e internacionais provenientes do cenário político e econômico resultaram no clímax do cultivo do café (*Coffea arabica*), decorrente do efeito direto que tais impulsos dispuseram sobre as apropriações de terra e a colonização na localidade (PADIS, 1981). Juntamente a isso, o solo paranaense dispunha de latossolos de alta fertilidade, conhecidos também como terras roxas, vastas áreas planas e condições morfológicas que foram essenciais e vantajosas para a expansão das lavouras de café no norte do Paraná (CANCIAN, 1977).

Assim sendo, Chies e Yokoo (2012) apontam que o mercado cafeeiro paranaense entrava em destaque por esses fatores e, juntamente com o aumento da inflação no mercado, pode diminuir a participação dos cafeicultores paulistas na produção nacional, ampliando ainda mais o parque cafeeiro no norte do Paraná.

MONOCULTURA EM CAFEZAIS NO NORTE DO PARANÁ

Como descrito por Wachowicz (1987), a monocultura cafeeira, em conjunto com a colonização e as atividades econômicas, tornou-se o diferencial para que o norte do Paraná atraísse imigrantes durante as décadas de 1930 a 1950. Segundo Serra (1992), maior parte dos imigrantes foram de origem paulista e mineira, visto a crise cafeeira de 1929, desenvolvendo uma estrutura socioeconômica baseada na monocultura, com ênfase nas lavouras de café.

As condições na região associadas a economia nacional favorável da época, contribuíram para a estruturação e povoamento regional. Ressalta-se que os impulsos para a ocupação das terras pela monocultura, em especial aos cafezais, como também para povoação do norte do Paraná, decorreram, em grande parte, pela iniciativa privada em razão da oportunidade de cultivo em suas próprias terras juntamente a obtenção de lucros,

resultando em uma ponderável participação no processo de ocupação da região mais próspera do estado e país (LUZ, 1997).

Kohlhepp (2020) afirma que a região é um modelo exemplar dos ciclos de vida de frentes pioneiras, resumida em, respectivamente; exploração, desmatamento e valorização. O conceito de valorização é em sentido da lógica capitalista, em que a natureza é contemplada como recurso de valor pós degradação ecológica e decadência socioeconômica.

Enfatiza-se que, a compreensão em relação a conservação e preservação dos recursos ambientais como também o uso de alternativas sustentáveis na monocultura, em meados do século XX, não era algo a se esperar dos órgãos governamentais e dos próprios produtores. Os movimentos ambientalistas de crescente significado no país, como os dos dias de hoje, iniciaram seu posicionamento pós redemocratização do Brasil, devido as influências e discussões políticas em meados dos anos 80 (KOHLHEPP, 2020).

A monocultura acelerada no norte do Paraná no século XX, influenciada pelo cenário global em conjunto com o sistema capitalista brasileiro, retratam o intenso processo de desmatamento da Mata Atlântica, bioma que engloba a região, neste período. O almejo por terras e a contínua exploração destrutiva resultou, inevitavelmente, em um declínio acelerado das faixas remanescentes do bioma, em consequência do uso intensivo de máquinas agrícolas, exaustão do solo e de fontes hídricas (DEAN, 1996).

Não só como os aspectos ambientais citados, o processo também resultou em transformações socioeconômicas na região nesse período. A região norte do Paraná assumiu um alto crescimento demográfico no período de 1940 a 1970, com a expansão de 117 mil pessoas para 3 milhões no final dos anos 70 (KOHLHEPP, 2014). Em conjunto, a diminuição da cobertura florestal tornou-se evidente durante esse período, vide imagens 01 a 03, de forma a afetar o compromisso ético-político em questão, determinado pela análise das relações, interações e vinculações entre o meio natural e sociedade (OLIVEIRA, 2012).



Imagem 01: Cobertura Florestal do estado do Paraná, 1930.



Imagem 02: Cobertura Florestal do estado do Paraná, 1950.



Imagem 03: Cobertura Florestal do estado do Paraná, 1965.

Fonte: Desmatamento e fragmentação florestal no Paraná, do final do século XIX ao final do século XX.
ITCG - Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná

Segundo Mores (2017), as relações socioambientais, no que diz respeito a política em relação aos cafeeiros e desastres, fizeram parte do processo de minimização dos

cafezais na região norte do Paraná. As políticas de erradicação instauradas, visto a alta produção e necessidade de modernização de lavoura, como também as intensas geadas, induziram ao estudo de mecanismos e sistemas que pudessem minimizar os efeitos das geadas na localidade.

Estas pesquisas incentivaram a diversificação de culturas, auxiliando no processo de modernização agrícola e abrindo espaço para o cultivo de outras espécies, como também para aplicação dos resultados de pesquisa em sistemas agroflorestais, visto os impactos ambientais, positivos e negativos, decorrentes destas lavouras (FOGARI, 2007). Em conjunto, a compreensão dos efeitos das geadas e as consequências provenientes desse evento climático, definido pela intensa queda da temperatura e de principal marco a “Geadas de 1953”, estimulou ainda mais o processo de transformação e modernização da agricultura (IBC, 1979).

SAF's EM CAFEZAIS NO NORTE DO PARANÁ

Ricci *et al.* (2002) definem o termo agricultura alternativa como quaisquer propostas e sistemas que busquem alcançar um meio ambiente mais equilibrado, de forma a preservar a fertilidade natural do solo e controlar os parasitas presentes na cultura, mediante um agroecossistema diversificado e o emprego de tecnologias sustentáveis. Diante disso, a agricultura alternativa abriga diversos modelos não-convencionais, sendo estes: agricultura orgânica, biológica, ecológica, natural, agroflorestal, sustentável, entre outros, cada qual com suas particularidades.

Segundo Cepa (1971), o café é originário de florestas caducifólias da Etiópia, de forma a ser uma espécie adaptável à sombra, apesar de em determinadas regiões do Brasil as lavouras serem conduzidas em pleno sol. O sombreamento parcial resulta em melhor microclima, possibilitando a produção de cafés de qualidade, desde que manejado corretamente, e ocorra a diversificação das relações ecológicas (JESUS, 2011).

Como descrito por Beer (1982) e Willey (1975), a introdução de componentes florestais em cafezais resulta em vantagens e limitações, de acordo com espécie e ecologia do sítio em que foi inserida.

VANTAGENS	LIMITAÇÕES
Redução de temperaturas extremas no ar, solo e folhas e, em alguns casos, melhoria do microclima para a cultura agrícola;	Competição por umidade, nutrientes, oxigênio e luminosidade;
Redução dos danos causados por chuvas fortes, granizo, ventos e geadas;	Favorecimento de doenças fúngicas, por excesso de umidade;
Redução do risco de algumas doenças e pragas;	Efeitos alelopáticos;
Eliminação de ervas daninhas;	A caída de galhos ou corte das árvores podem prejudicar a cultura;
Reciclagem de nutrientes não acessíveis à cultura;	Hospedeiro de pragas e doenças;
Fixação de nitrogênio atmosférico;	Mão-de-obra adicional para o manejo de árvores;
Melhoria da drenagem e ventilação do solo;	Variedades novas podem não se adaptar à sombra;
Diversificação na produção (madeira, frutas, forragens, adubo verde, etc);	Redução da produção pelo nível de sombreamento e da qualidade de grãos;
Remoção da umidade excessiva do solo, pela transpiração arbórea;	Evapotranspiração e interceptação da chuva podem reduzir a disponibilidade de água no solo;
Controle da fenologia da cultura;	Mecanização da cultura é dificultada;
Incremento na matéria orgânica do solo;	A colheita das árvores implica em maior saída de nutrientes no sítio;
Diminuição do uso de agrotóxicos;	
Rendimentos anuais menos variáveis;	
Controle de erosão, por reduzir impactos das chuvas e escoamento superficial;	
Adaptação da cultura agrícola à sombra, aumentando a superfície das folhas e números de estômatos.	

Tabela 02: Vantagens e limitações da inclusão de árvores de sombreamento intercaladas a cafezais segundo Beer (1982) e Willey (1975).

Ressalta-se a grande vantagem referente a redução de danos causados por chuvas fortes, granizo, ventos e geadas. O desenvolvimento de sistemas integrados como estes,

em consórcio ao café no norte do Paraná, promove proteção a cultura agrícola da região contra o frio e amplitudes térmicas elevadas, como ocasionado pelas geadas (BAGGIO, 1983).

Sistemas e projetos agroflorestais, principalmente em terras antes ocupadas pelo monocultivo, tornaram-se boas opções no que diz respeito a oferta de madeira, alimentos e demais bens simultaneamente. Ressalta-se que, a intensa devastação das florestas naturais, ocasionadas pela monocultura na época, resultou na redução de oferta de madeiras na região, afetando os setores de energia e serraria, principalmente nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, de forma a evidenciar ainda mais a viabilidade dos sistemas agroflorestais na região (SCHREINER, 1995).

Juntamente a isso, como exposto por Medrado (2000), os SAF's apresentam aspectos benéficos quando comparados a monocultura, tais como: utilização eficiente do espaço; redução efetiva de erosões e demais impactos ambientais; sustentabilidade e estímulo econômico no novo modelo de produção. Ademais, o processo de arborização se destaca pelo efeito de conservação da umidade do solo que, associado a maior presença de matéria orgânica, favorece a biologia e a microbiologia do solo, como também resulta na diminuição do impacto direto de chuvas e geadas sobre o solo, aumentando a capacidade de absorção e infiltração de água (RICCI *et al.*, 2002).

A organização e implementação dos sistemas agroflorestais, em propriedades rurais, são variáveis conforme a necessidade da localidade. No norte de Paraná, como já citado, o sistema utilizado tem o objetivo de proteção, definido como sistema de árvores para proteção, como cercas vivas, quebra vento para proteção de cultivos agrícolas, barreiras vivas para proteção do solo, como também árvores em contorno para delimitação e proteção (MEDRADO, 2000).

Estudos relacionados a viabilidade desses sistemas na região com o consórcio da espécie *Grevílea* em lavouras de café, como afirmam Baggio *et al.* (1997), possibilitaram novas perspectivas para a introdução de espécies arbóreas de usos múltiplos devido ao aumento da produção dos cafezais, decorrentes da redução das velocidades dos ventos e da amplitude térmica. Enfatiza-se que o desenvolvimento de tais sistemas integrados deve compatibilizar a produtividade com a estabilidade ecológica, de maneira equilibrada e benéfica.

Santos *et al.* (2000) apontam que a implementação das espécies arbóreas, como greavílea e semelhantes, também contribui na diminuição de custos de renovação do café. Reforça-se que, a baixa de disponibilidade de madeira no mercado, pode resultar numa maior contribuição da espécie nesse sistema no norte do Paraná.

Ademais, enfatiza-se a importância da orientação técnica antes e durante a implementação de SAF's, como também a necessidade de conscientização do produtor rural acerca dos aspectos socioeconômico e ambientais referente ao sistema a médio e longo prazo. A utilização desses sistemas é uma opção viável comparada a monocultura tradicional, visto a melhoria na utilização do solo; a reversão dos processos de degradação; aumento da disponibilidade de madeira, alimentos e de serviços ambientais; como também é uma alternativa para aumento de empregos e renda rural na região (RIBASKI *et al.*, 2001).

RESUMO CRÍTICO

Como relatado anteriormente, a transição da agricultura tradicional - monocultura - de café ao sistema agroflorestal (SAF) adveio das políticas de erradicação instauradas e, principalmente, dos diversos problemas vinculados as geadas na região norte do Paraná. Entretanto, a utilização de sistema arbóreo como proteção para as lavouras de café, como descrito por Medrado (2000), tornou a prática e o desenvolvimento dos SAF's mais vantajosos, visto que há redução dos danos causados por esta variação climática (BEER, 1982; WILLEY, 1975), como demais melhorias ambientais e socioeconômicas a serem destacadas.

ASPECTOS AMBIENTAIS DOS SAF'S

No que diz respeito aos aspectos ambientais, os SAF's promovem melhor eficiência na ciclagem de nutrientes quando comparados a monocultura tradicional. Juntamente a isto, as espécies de gramíneas que se desenvolvem abaixo das copas das arbóreas apresentam maior concentração de proteína bruta (PB) em relação àquelas que crescem em plena exposição solar (BOTERO; RUSSO, 1999).

Para Budowski (1982) e Nair (1987), o uso de sistemas agroflorestais para recuperação de áreas degradadas tornou-se objeto de numerosos estudos desde aquela

época. O potencial deste sistema para recuperação, conservação e aumento da fertilidade do solo, segundo os autores, é baseado no conjunto de dados e estudos que apontam a influência positiva sobre os recursos necessários para o sistema, quando há o consórcio de espécies arbóreas com cultivos agrícolas ou pastagens.

Ribaski *et al.* (2001) apontam que cada modelo de degradação dos solos dispõe de benefícios das práticas agroflorestais em sua recuperação, como pontuados abaixo:

a) áreas desmatadas e degradadas pela derruba e queima de árvores, que favorecem a emissão de gases como o CO₂, a exposição do solo diretamente à chuva, o que provoca erosão e assoreamento dos rios, desequilíbrios na flora e fauna, com conseqüente empobrecimento biológico. Essas áreas podem ser melhoradas e/ou recuperadas pela aplicação de práticas agroflorestais como o Sistema Taungya, cultivos sequenciais, pousio melhorado, árvores multiestrato, espécies de uso múltiplo, entre outros.

Ressalta-se que o Sistema Taungya é definido como uma prática SAF's de consórcio entre árvores e culturas agrícolas por curto período de tempo, de forma que as culturas agrícolas permaneçam no sítio até que o sombreamento da copa das arbóreas permita a produção, envolvendo espécies florestais de interesse econômico (NAIR, 1993).

b) áreas erodidas pela água de chuvas, acarretando perdas de solo, reduzindo sua capacidade para armazenar nutrientes e água, provocando alto índice de escorrimento e de compactação do solo. Essas áreas degradadas podem ser recuperadas pela utilização de práticas agroflorestais como barreiras vivas, formação lenta de terraços para uso agrícola, estabilização de voçorocas, cultivos em renques, árvores em contorno e árvores sobre curvas de nível, entre outras (RIBASKI *et al.*, 2001);

c) áreas de baixa fertilidade e mal drenadas que, geralmente, provocam perdas de matéria orgânica e de nutrientes, principalmente de nitratos, e impedimentos físicos ao

desenvolvimento de raízes, com crescimento reduzido de árvores e de deficiência de nutrientes nos cultivos anuais. Podem ser recuperadas com práticas agroflorestais como cultivos em renques, cultivos em faixas, folhagem florestal como fonte de adubo, árvores em torno de cultivos agrícolas e de pastagens, entre outros (RIBASKI *et al.*, 2001);

d) áreas secas (áridas) com solos com camadas duras, apresentando dificuldade de armazenar água e nutrientes; altas temperaturas que afetam a evapotranspiração e o lençol freático. Podem ser recuperadas com a utilização de práticas agroflorestais como barreiras vivas, quebra-ventos, cercas vivas, árvores em torno de cultivos e pastagens, entre outros (RIBASKI *et al.*, 2001);

e) áreas de encostas (declividade acentuada); geralmente são áreas desprovidas de florestas, com alto índice de erosão e com dificuldade na formação de uma cobertura permanente do solo. Podem ser recuperadas pela utilização de práticas agroflorestais como fileira de árvores sobre terraços, cultivo em faixas e barreiras vivas (RIBASKI *et al.*, 2001);

f) áreas de pousio e/ou áreas marginais, de pouco valor ecológico e econômico. Podem ser recuperadas por práticas agroflorestais como pousio melhorado e árvores em multiestratos (RIBASKI *et al.*, 2001);

g) áreas de pastagens degradadas com cobertura vegetal deficiente, expondo o solo aos efeitos prejudiciais das erosões hídrica e eólica. Podem ser recuperadas por práticas agroflorestais como arborização de pastagens e bancos forrageiros, entre outros (RIBASKI *et al.*, 2001);

Segundo Ribaski e Silva (2005), entre os benefícios ambientais dos sistemas agroflorestais, destaca-se a melhoria no controle da temperatura, de variações climáticas, e de umidade relativa do ar e do solo. Ademais, a presença de componentes arbóreos nesses sistemas influencia positivamente a fertilidade, devido a ciclagem e aumento de

nutrientes disponíveis devido a maior disposição de matéria orgânica no solo (RIBASKI, 2000).

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS SAF'S

Em conjunto aos benefícios ambientais, os aspectos socioeconômicos também se fazem pertinentes quando relacionamos aos sistemas agroflorestais. O Brasil está entre os principais produtores de madeira, celulose e papel no mundo, com importante participação na balança comercial como na geração de renda. O setor florestal brasileiro representa 6,2% do Produto Interno Bruto (PIB) Industrial e é um dos segmentos de maior potencial de contribuição para a construção de uma economia verde (LOPES, 2019).

Entretanto, Ribaski *et al.* (2001) pontuam que as práticas florestais convencionais não são atrativas para pequenos e médios produtores visto o intenso fluxo de caixa e longos períodos de investimento. Contudo, a inclusão de SAF's permite a diversificação de produtos florestais e agrícolas na mesma unidade de área, além da geração de renda e empregos, de forma a alterar o cenário descrito conforme o aumento da taxa de aplicação desses sistemas na região.

A inserção de cultivos agrícolas, simultaneamente ou sequencialmente, nas entrelinhas das espécies arbóreas contribuem para a amortização do custo de implantação florestal nos primeiros, além do aproveitamento da aplicação de fertilizantes naturais nas espécies quando o uso se faz necessário (RODIGHERI, 1997; MONTOYA, 1999). Em conjunto, Ribaski *et al.* (2001) afirmam que os produtores rurais não usufruem do potencial de transformação de matéria-prima florestal e agroflorestal em bens mais elaborados, não agregando o real valor na cadeia produtiva instaurada na propriedade. Ressalta-se que a agregação de valor na cadeia produtiva ocorrerá mediante a especialização do produtor, ou acompanhamento técnico, para realização de manejo e condução adequada, com desbastes e podas planejados, no processo do beneficiamento da madeira e de outros produtos agroflorestais (RIBASKI *et al.*, 2001).

Assim sendo, a atividade agroflorestal torna-se uma opção para o aproveitamento de áreas de menor valor da propriedade, como também, atua de forma que haja a diversificação de renda e de mão de obra, devido a flexibilização do calendário das

operações e cultivos da cultura. Ademais, em um contexto regional, como no caso do norte do Paraná, há a dinamização da localidade em um novo eixo de desenvolvimento e modernização da agricultura, com participação de produtores, empresários e da população economicamente ativa (RIBASKI *et al.*, 2001).

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

As dificuldades ambientais decorrentes da monocultura no norte do Paraná, em conjunto às políticas de erradicação e adversidades climáticas provenientes das geadas na região, possibilitaram o desenvolvimento de novos estudos, sistemas e tecnologias que pudessem auxiliar o processo de queda na produção de cafezais naquela localidade. Isto posto, o avanço em pesquisas e as substituições dos sistemas de agricultura tradicional pelo modelo agroflorestal fez-se viável diante o cenário, de modo a evoluir ambientalmente e socioeconomicamente.

Desta forma, a evolução em ambos os pilares se torna notória ao se analisar a qualidade do café produzido neste modelo de sistema em conjunto à melhoria do solo, ciclagem de nutrientes, absorção hídrica, como também no processo de recuperação de área degradada. Ademais, os benefícios socioeconômicos associados a lucratividade, tanto em quesito de proteção do cultivo agrícola quanto em relação a entrada de novos capitais, decorrentes do cultivo de madeira, e menor variabilidade de renda, demonstram a viabilidade e melhoria presente nos sistemas agroflorestais.

Entretanto, apesar dos dados que pontuam os benefícios do sistema em comparação a monocultura tradicional insustentável, faz-se necessário o incentivo de sua aplicação, tanto por incentivos como por auxílio técnico aos produtores rurais, para que a prática seja presente no território brasileiro, principalmente em regiões de maior agravamento. Juntamente a isto, torna-se de suma importância a crescente progressão de pesquisas nesse setor em sincronia com as políticas públicas e incentivos governamentais para que se possa atingir o modelo de agricultura sustentável esperado.

LITERATURA CONSULTADA

Essa revisão sistemática de literatura teve os seguintes materiais citados e consultados durante sua execução:

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo - SP, p. 50-59, 2008.

AMADOR, D. B. **Restauração de Ecossistemas com Sistemas Agroflorestais**. 1999. UFRJ e ESALQ/USP, [S. l.], 1999.

BAGGIO, A. J. Sistema agroflorestal grevilea x café: início de nova era na agricultura paranaense? **Embrapa Florestas - Circular Técnica**, Curitiba - PR, p. 15, 1983.

BAGGIO, A. J.; CARAMORI, Paulo. H.; ANDROCIOLI FILHO, A.; MONTOYA, L. **Efeitos de diferentes espaçamentos de grevilea em consórcio com cafeeiro**. Londrina: IAPAR, 1997.

BEDDINGTON, J. R. et al. **What Next for Agriculture After Durban?** Science, v. 335, p. 289-290, 2012.

BEER, J. Posibles ventajas y desventajas de incluir árboles de sombra em cultivos perennes. **Agroforestry, Turrialba**, p. 8-11, 1982.

BERNARDES, L. M. C. O problema das "frentes pioneiras" no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geografia**, Costa Rica, v. 15, ed. 3, p. 3-52, 1953.

MORES, L. **História ambiental do agroecossistema do café (Coffea arábica) no norte do Paraná (1945-1975)**. Orientador: Prof^a Dr^a Eunice Sueli Nodari. 2017. 321 p. Florianópolis - SC.

BOTERO, R.; RUSSO, R. O. **Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales**. 1999. 20 p., San Jose - Costa Rica.

BUDOWSKI, G. **Aplicability of agroforestry systems, Turrialba: CATIE**, 1981, 12p. Invited paper at the International Workshop on Agroforestry in the African Umid Tropics Held at IITA, Ibadan, Nigéria, 1981.

CAMPANHA, M. M.; SANTOS, R. H. S.; DE FREITAS, G. B.; MARTINEZ, H. E. P.; JARAMILLO-BOTERO, C.; GARCIA, S. L. Análise comparativa das características da serrapilheira e do solo em cafezais (Coffea arabica L.) cultivados em sistema agroflorestal e em monocultura, na Zona da Mata MG. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 31, ed. 5, 2007.

CANCIAN, N. A. **A cafeicultura paranaense 1900-1970: estudo e conjunturas**. 1977. São Paulo - SP.

CARAMORI, P. H.; CHAVES, J. C. D. Proteção de cafeeiros jovens contra os efeitos de geadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s. l.], v. 19, ed. 6, p. 665-668, 1984.

CASTANHO FILHO, E. P. 2008. Floresta e bioenergia. **Informações Econômicas**, IEA v. 38, n.2: p.52-67.

CEPA. **Café: análise da produção e consumo: subsídios à implantação de um programa de incentivo à cafeicultura no Estado do Ceará**. Fortaleza: CEPA, 1971. 112p.

CHIES, C.; YOKOO, S. C. Colonização do norte paranaense: avanço da cafeicultura e problemas decorrentes deste processo. **Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, Campo Mourão - PR, v. 3, ed. 1, p. 27-44, 2012.

DANIEL, O.; COUTO, L.; PASSOS, C. A. M.; GARCIA, R. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 23, ed. 3, p. 367-370, 1999.

DA SILVA, T. T.; DRUMOND, M. A.; BAKKE, I. A. Sistema agroflorestal em Nova Olinda, Ceará: Uma experiência de sucesso. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal - PB, v. 9, ed. 3, p. 162-171, 2014.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo - SP: Companhia das Letras, 1996, p. 82-83.

DELFIM NETTO, A. **O Problema do Café no Brasil**. São Paulo. Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da Universidade de São Paulo, 1959.

EMBRAPA (Brasília - DF). **Visão 2030: O Futuro da Agricultura Brasileira**. Brasília - DF: [s. n.], 2018. 213 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>. Acesso em: 25 fev. 2021.

EMBRAPA CAFÉ (Brasília - DF). Estratégias de recuperação: Sistemas Agroflorestais - SAFs. *In*: EMBRAPA CAFÉ (Brasília - DF). **Código Florestal: Estratégias de recuperação**. Brasília - DF, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/sistemas-agroflorestais-safs>. Acesso em: 27 fev. 2021.

FOGARI, E. R. G. **Norte do Paraná: um estudo dos movimentos de ocupação histórica**. Produção Didático-Pedagógica. UEM, Maringá, PDE, 2007.

Grupo de Trabalho da Sociedade Civil Para A Agenda 2030. O que é Agenda 2030. *In*: **O que é Agenda 2030?** [S. l.], 2014. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/agenda-pos-2015/>. Acesso em: 7 mar. 2021.

GONDIM, R. S.; FIGUEIRÊDO, M. C. B. de; MAIA, A. de H. N.; BEZERRA, M. A.; CARVALHO, C. A. C. de. Mudanças climáticas: Causas e impacto na produção de melão: Mudanças climáticas e agricultura. *In*: EMBRAPA. **Produção de melão e mudanças climáticas: sistemas conservacionistas de cultivo para redução das pegadas**

de carbono e hídrica. Curitiba - PR: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017. cap. 1, p. 100-116.

IPCC - Intergovernmental Panel On Climate Change. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Field, C. et al. (Eds.) Genebra, Suíça: IPCC, 2014.

JESUS, A. M. S. et al. Observações anatômicas em plantas de *Coffea arábica* L. obtidas por enraizamento de estacas. **Revista Ceres**, Viçosa - MG, v. 57, n. 2, p. 175-180, 2011.

KOHLHEPP, G. **Colonização agrária no Norte do Paraná: processos geoeconômicos e sociogeográficos de desenvolvimento de uma zona subtropical do Brasil sob a influência da plantação de café**. Maringá - PR: EDUEM, 2014, 310 p.

KOHLHEPP, G. Transformações da paisagem natural no norte do Paraná entre as décadas de 1930 e 1980: da monocultura do café à modernização agrária e suas consequências ecológicas, econômicas e sociais. **Historia Ambiental, Latino americana y Caribeña**, [s. l.], v. 10, ed. 2, p. 255-283, 1 dez. 2020. Disponível em: <https://www.halacsolcha.org/index.php/halac/article/view/441/404>. Acesso em: 18 mar. 2021.

LOPES, M. S. A importância econômica do setor florestal no Brasil. **Mata Nativa**, [S. l.], 3 set. 2019. Disponível em: <https://www.matanativa.com.br/importancia-economica-setor-florestal/#:~:text=O%20PIB%20do%20setor%20alcan%C3%A7ou,em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao%20ano%20anterior>. Acesso em: 9 abr. 2021.

LUZ, F. **O fenômeno urbano numa zona pioneira: Maringá**. 1. ed. Maringá - PR: Prefeitura de Maringá, 1997, p. 17.

MEDRADO, M. J. S. Sistema Agroflorestais: aspectos básicos e indicações. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**, Brasília - DF: EMBRAPA, p 269-312, 2000.

NAIR, P.K.R. Soil productivity aspects of agroforestry. In: GHOLZ, H. L. (Ed.). **Agroforestry: realities, possibilities and potentials**. Dordrecht, The Netherlands: Martinus Nijhoff, 1987. p. 21- 30.

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

NOELLI, F. S.; MOTA, L. T. **A pré-história da região onde se encontra Maringá, Paraná**. In: DIAS, Reginaldo Benedito; GONÇALVES, José Henrique Rollo (orgs.) Maringá e o Norte do Paraná: estudos de história regional. Maringá: Eduem, p.7, 1999.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. Ecologia de Paisagem: Conceito de Sustentabilidade da Paisagem e Paisagens Domesticadas. In: ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo - SP: Thomson, 2007. cap. 9, p. 404-409.

OLIVEIRA, W. M. **Análise e organização da cobertura aerofotogramétrica produzida pelo IBC/GERCA no Estado do Paraná no ano de 1970.** Orientador: Prof Dr Lúcio Tadeu Mota, 2012. Maringá - PR.

OLMOS, F. Paisagens Sustentáveis. *In*: OLMOS, Fábio; GOLDEMBERG, José. **Espécies e Ecossistemas**. 5. ed. São Paulo - SP: Blucher, 2009. v. 3, cap. 3, p. 162-171.

PADIS, P. C. Formação de uma economia periférica: o caso do Paraná. **Hucitec**, São Paulo - SP, p. 85, 1981.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. Sistemas agrofloretais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s. l.], v. 7, ed. 2, p. 63-76, 2012.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba (*Prosopis juliflora* SW.) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (*Cenchrus ciliaris* L.) na região semi-árida brasileira.** 2000. 165 f. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte - MG, v. 22, n. 212, p. 61-67, 2001.

RIBASKI, J.; SILVA, V. P. da. Sistemas agrofloretais: produção com respeito ao ambiente. **Revista Visão Agrícola**, São Paulo - SP, ed. 4, p. 24-25, 2005.

RICCI, M. dos S. F.; ARAÚJO, M. do C. F.; FRANCH, C. M. de C. **Cultivo orgânico do café: recomendações técnicas.** Brasília - DF: EMBRAPA, 2002, 101 p.

RODIGHERI, H. R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agrofloretais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 36p.

MONTOYA, L. J. V. **Caracterización y evaluación económica del sistema agroflorestral yerba mate en el sur de Brasil: un enfoque financiero, de optimización y de riesgo.** 1999. 139f. Tese (Doutorado) - Colegio de Postgraduados, México.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos - SP, v. 11, ed. 1, p. 83-89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12>. Acesso em: 22 fev. 2021.

SANTOS, A. J. dos; LEAL, A. C.; GRAÇA, L. R.; CARMO, A. P. C. do. **Viabilidade econômica do sistema agroflorestral *Grevílea* x café na região norte do Paraná.** 2000.

SCHEMBERGUE, A.; DA CUNHA, D. A.; CARLOS, S. de M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas Agroflorestais como Estratégia de Adaptação aos Desafios das Mudanças Climáticas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília - DF, v. 55, ed. 1, 2017.

SCHREINER, H.G. **Relatório de consultoria técnica: agrossilvicultura**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1995. não paginado.

SERRA, E. Os primeiros processos de ocupação da terra e a organização pioneira do espaço agrário no Paraná. **Boletim de Geografia**, v. 10, n. 1, p. 61-94, 2011.

TOSTA, J. S. V. *et al.* Efeito de diferentes intensidades de desfolha, da pré-florada, sobre a produção de Café Conilon de variedade clonal. **Revista UNIVAP**, São José dos Campos - SP, v. 22, ed. 40, p. 898, 2017.

WACHOWICZ, R. C. **História do Paraná**. 1. ed. Curitiba - PR: Vicentina, 1972. v. 3, p. 160.

WILLEY, R.W. The use of shade in coffee, cacao and tea. **Horticultural Abstracts**, p. 791-798, 1975.

XXI Encontro Latino Americano De Iniciação Científica, 2017, Vale do Paraíba - SP. **Implantação de sistema agroflorestal em lavoura convencional de café conilon visando a transição agroecológica [...]**. [S. l.: s. n.], 2017.