

**IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE
DIREITO E INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL (IV CIDIA)**

SOLUÇÕES LOCAIS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

S691

Soluções locais de inovação e tecnologia + Novas tecnologias e metodologias empírico-quantitativas [Recurso eletrônico on-line] organização IV Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (IV CIDIA): Skema Business School – Belo Horizonte;

Coordenadores Valtecino Eufrásio Leal, Denise Machado Leal e Felipe Calderon-Valencia – Belo Horizonte: Skema Business School, 2023.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5648-793-9

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Os direitos dos novos negócios e a sustentabilidade.

1. Direito. 2. Inteligência artificial. 3. Tecnologia. I. IV Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (1:2023 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

skema
BUSINESS SCHOOL

LAW SCHOOL
FOR BUSINESS

IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IV CIDIA)

SOLUÇÕES LOCAIS DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

Apresentação

O IV Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial - CIDIA da SKEMA Business School Brasil, realizado nos dias 01 e 02 de junho de 2023 em formato híbrido, consolida-se como o maior evento científico de Direito e Tecnologia do Brasil. Estabeleceram-se recordes impressionantes, com duzentas e sessenta pesquisas elaboradas por trezentos e trinta e sete pesquisadores. Dezenove Estados brasileiros, além do Distrito Federal, estiveram representados, incluindo Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe, São Paulo e Tocantins.

A condução dos trinta e três grupos de trabalho do evento, que geraram uma coletânea de vinte e cinco livros apresentados à comunidade científica nacional e internacional, contou com a valiosa colaboração de sessenta e três professoras e professores universitários de todo o país. Esses livros são compostos pelos trabalhos que passaram pelo rigoroso processo de double blind peer review (avaliação cega por pares) dentro da plataforma CONPEDI. A coletânea contém o que há de mais recente e relevante em termos de discussão acadêmica sobre a relação entre inteligência artificial, tecnologia e temas como acesso à justiça, Direitos Humanos, proteção de dados, relações de trabalho, Administração Pública, meio ambiente, sustentabilidade, democracia e responsabilidade civil, entre outros temas relevantes.

Um sucesso desse porte não seria possível sem o apoio institucional de entidades como o CONPEDI - Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito; o Programa RECAJ-UFGM - Ensino, Pesquisa e Extensão em Acesso à Justiça e Solução de Conflitos da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais; o Instituto Brasileiro de Estudos de Responsabilidade Civil - IBERC; a Comissão de Inteligência Artificial no Direito da Ordem dos Advogados do Brasil - Seção Minas Gerais; a Faculdade de Direito de Franca - Grupo de Pesquisa Políticas Públicas e Internet; a Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRS - Programa de Pós-graduação em Direito - Laboratório de Métodos Quantitativos em Direito; o Centro Universitário Santa Rita - UNIFASAR; e o Programa de Pós-Graduação em Prestação Jurisdicional e Direitos Humanos (PPGPJDH) - Universidade Federal do Tocantins (UFT) em parceria com a Escola Superior da Magistratura Tocantinense (ESMAT).

Painéis temáticos do congresso contaram com a presença de renomados especialistas do Direito nacional e internacional. A abertura foi realizada pelo Professor Dierle Nunes, que discorreu sobre o tema "Virada tecnológica no Direito: alguns impactos da inteligência artificial na compreensão e mudança no sistema jurídico". Os Professores Caio Lara e José Faleiros Júnior conduziram o debate. No encerramento do primeiro dia, o painel "Direito e tecnologias da sustentabilidade e da prevenção de desastres" teve como expositor o Deputado Federal Pedro Doshikazu Pianchão Aihara e como debatedora a Professora Maraluce Maria Custódio. Para encerrar o evento, o painel "Perspectivas jurídicas da Inteligência Artificial" contou com a participação dos Professores Mafalda Miranda Barbosa (Responsabilidade pela IA: modelos de solução) e José Luiz de Moura Faleiros Júnior ("Accountability" e sistemas de inteligência artificial).

Assim, a coletânea que agora é tornada pública possui um inegável valor científico. Seu objetivo é contribuir para a ciência jurídica e promover o aprofundamento da relação entre graduação e pós-graduação, seguindo as diretrizes oficiais da CAPES. Além disso, busca-se formar novos pesquisadores na área interdisciplinar entre o Direito e os diversos campos da tecnologia, especialmente o da ciência da informação, considerando a participação expressiva de estudantes de graduação nas atividades, com papel protagonista.

A SKEMA Business School é uma entidade francesa sem fins lucrativos, com uma estrutura multicampi em cinco países de diferentes continentes (França, EUA, China, Brasil e África do Sul) e três importantes creditações internacionais (AMBA, EQUIS e AACSB), que demonstram sua dedicação à pesquisa de excelência no campo da economia do conhecimento. A SKEMA acredita, mais do que nunca, que um mundo digital requer uma abordagem transdisciplinar.

Expressamos nossos agradecimentos a todas as pesquisadoras e pesquisadores por sua inestimável contribuição e desejamos a todos uma leitura excelente e proveitosa!

Belo Horizonte-MG, 14 de julho de 2023.

Prof^a. Dr^a. Geneviève Daniele Lucienne Dutrait Poulingue

Reitora – SKEMA Business School - Campus Belo Horizonte

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara

Coordenador de Pesquisa – SKEMA Law School for Business

O PAPEL DAS NOVAS TECNOLOGIAS PARA A POTENCIALIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA FAMILIAR: UMA RESPOSTA PARA ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

THE ROLE OF NEW TECHNOLOGIES TO ENHANCE SUSTAINABILITY IN FAMILY FARMING: A RESPONSE FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

Andressa Kézia Martins ¹
Deilton Ribeiro Brasil ²

Resumo

Objetiva-se analisar a importância da agricultura familiar e o quanto a sua sustentabilidade pode ser potencializada por meio do uso de novas tecnologias. Propõe-se também sopesar de que forma a agricultura familiar pode cooperar no sequestro de carbono, para mitigar a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera. A escolha do tema deve-se a sua relevância teórica, prática e atual. Utilizando-se da pesquisa teórico-bibliográfica e documental, por meio do método dedutivo, demonstrou-se como as novas tecnologias podem contribuir ainda mais na sustentabilidade da agricultura familiar e como ela pode ser uma grande aliada no sequestro de carbono.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Sustentabilidade, Novas tecnologias, Mudanças climáticas, Sequestro de carbono

Abstract/Resumen/Résumé

The objective is to analyze the importance of family farming and how much its sustainability can be enhanced through the use of new technologies. It is also proposed to weigh how family farming can cooperate in carbon sequestration, to mitigate the emission of greenhouse gases in the atmosphere. The choice of theme is due to its theoretical, practical and current relevance. Using theoretical-bibliographical and documentary research, through the deductive method, it was demonstrated how new technologies can contribute even more to the sustainability of family farming and how it can be a great ally in carbon sequestration.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Family farming, Sustainability, New technologies, Climate changes, Carbon sequestration

¹ Doutoranda e Mestre em Proteção dos Direitos Fundamentais pela Universidade de Itaúna-UIT. Especialista em Direito Processual Civil pela PUCMINAS. Advogada.

² Pós-Doutor em Direito pela UNIME, Itália. Doutor em Direito pela UGF-RJ. Professor da Graduação e do PPGD da Universidade de Itaúna-UIT e das Faculdades Santo Agostinho-FASASETE-AFYA. Orientador.

INTRODUÇÃO

A utilização dos recursos naturais de forma imprópria tem gerado consequências negativas, que refletiram para que a humanidade começasse a se preocupar com os efeitos do modelo utilizado na produção agropecuária. As mudanças ocorridas a partir da Revolução Industrial, impactaram diretamente os recursos naturais e o modo de vida das populações rurais e urbanas. A primeira Revolução Agrícola aconteceu entre meados dos anos 1800 e associou a criação de animais à agricultura, trazendo um grande aumento da produção devido ao uso dos excrementos dos animais para adubação das lavouras e a rotação de plantas forrageiras com os campos cultivados. A segunda Revolução Agrícola foi iniciada com a descoberta dos adubos químicos, no final do século passado. Trazendo a utopia de que o problema da nutrição das plantas estaria resolvido.

As práticas de uso dos esterco animais, da rotação e do pousio foram abandonadas, dando lugar para o desenvolvimento da moto-mecanização e o melhoramento genético das sementes, propiciando a instalação de grandes monoculturas. Estas colaboraram para o esgotamento dos solos e para a migração dos trabalhadores rurais para as cidades, resultando em sérios problemas sociais: desemprego, habitação, educação, saúde; e problemas ambientais: abastecimento de água, saneamento, geração de lixo, entre outros problemas sociais. Determinadas características, adotadas após a segunda Revolução Industrial comprometeram a sustentabilidade da agricultura. A adubação com os macronutrientes, logo apresentou problemas de deficiências de micronutrientes ao mesmo tempo em que as pragas e doenças se tornaram mais sérias. Dentro desse contexto, surgiram os agrotóxicos, uma forma encontrada para o controle dessas pragas e doenças, acarretando um desequilíbrio ainda maior no funcionamento da natureza, além de intoxicar os trabalhadores e contaminar os alimentos, o solo e a água. (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÁRIA – IEA, 2000)

A segunda Revolução Agrícola, foi efetivamente introduzida nos países subdesenvolvidos por meio do programa Revolução Verde. Ocorreu no Brasil, principalmente, nas décadas de 60 e 70. Caracterizada pelo uso intensivo de insumos químicos: adubos solúveis e agrotóxicos, sementes melhoradas para responderem a esses insumos e um alto grau de mecanização, em todas as etapas de produção, exigindo um alto investimento de capital e uso de energia. (OCTAVIANO, 2010) A Revolução Verde trouxe um aumento expressivo na produção agrícola, todavia, aos poucos os problemas que ela trouxe ficaram evidentes: compactação dos solos, erosão, perda da fertilidade dos solos, perda da biodiversidade, contaminação dos alimentos, intoxicações crônicas e agudas dos trabalhadores rurais,

contaminação dos solos e das águas por nitratos e agrotóxicos, aparecimento de pragas resistentes aos agrotóxicos, aparecimento de novas pragas, alimentos sem sabor e sem durabilidade. (OCTAVIANO, 2010) Rachel Carson, em sua obra “Primavera Silenciosa”, abordou, no mesmo sentido, sobre um desencadeamento de mortes e/ou doenças entre humanos e não humanos e diversas contaminações dos solos e das águas nos Estados Unidos, na década de 60, também devido as substâncias químicas artificiais, agrotóxicos, inseticidas modernos cada vez mais letais, usados na produção agrícola de grande escala. Desta feita, determinado evento fez com que toda a população americana ficasse com medo e temerosos com a situação fatídica que o meio ambiente se encontrava. (CARSON, 2010)

Nesse contexto, o resumo expandido pondera sobre a importância da agricultura familiar para a sustentabilidade e desenvolvimento sadio da sociedade, bem como a necessidade do uso de novas tecnologias para a sua potencialização, bem como ela se apresenta como uma alternativa, considerando que é um modelo no qual há convivências sociais, culturais, ambientais e econômicas, e são executadas práticas agrícolas e pecuárias em bases familiares, desenvolvidas em estabelecimentos rurais ou em áreas comunitárias próximas aos centros das cidades. São administradas por famílias que expressam papéis significativos em prol do crescimento do país. (BIANCHINI, 2015).

O objetivo essencial do resumo expandido é demonstrar como as novas tecnologias podem fortalecer de maneira significativa a sustentabilidade na agricultura familiar, bem como delinear o quanto a agricultura familiar é mais eficaz para o sequestro de carbono do que a agricultura empresarial. A escolha do tema justifica-se por sua atualidade e relevância, teórica e prática, tendo em vista existir um consenso que as ações humanas sobre os ecossistemas têm aumentado a degradação ambiental devido à frequência de eventos climáticos extremos.

Nesse sentido, o artigo desenvolveu-se a partir da seguinte pergunta problema: a agricultura familiar pode se tornar uma grande aliada da humanidade contra a alteração dos padrões climáticos, devido principalmente à produção de gases do efeito estufa (GEE), uma das causas do aumento da temperatura global?

Quanto à metodologia, utilizou-se pesquisas documental, bibliográfica, por meio do método dedutivo.

O PAPEL DAS NOVAS TECNOLOGIAS PARA A POTENCIALIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA FAMILIAR

O avanço tecnológico tem impactado a agricultura, sem dúvidas. No entanto, percebe-se um privilégio dos grandes e médios produtores em detrimento da agricultura familiar,

representada pelos pequenos produtores. A maior parte do trabalho desenvolvido nas pequenas propriedades rurais ainda é feito de forma manual, sendo em alguns casos, até mesmo incipiente. Em contrapartida, se realizada a implantação de recursos tecnológicos na agricultura familiar se torna possível o aumento da eficiência na produção, o que leva, conseqüentemente, à potencialização da sustentabilidade. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem trazido várias soluções tecnológicas para os produtores de pequenas propriedades rurais, permitindo maior qualidade técnica e melhor desenvolvimento nas unidades. Um exemplo disso é a obra “Tecnologias para a Agricultura Familiar”, publicado pela empresa em maio de 2014, a obra traz diversas maneiras de desenvolver e melhorar a produção. (EMBRAPA, 2014)

Existem diversas novas tecnologias que podem ser utilizadas na agricultura familiar, tais como: Sensoriamento remoto; Agricultura de precisão; Tecnologia de irrigação; Agronegócio digital; Inovações genômicas; Tecnologias da informação e comunicação para potencializar as atividades da agricultura familiar, tendo em vista a facilidade para disseminar e buscar informações, além de ser um importante instrumento de comunicação. Até mesmo o ChatGPT pode ser um grande aliado tecnológico na agricultura familiar, a inovação do modelo de linguagem usado pelo ChatGPT possui aplicações diretas em setores relacionados à comunicação, e os modelos de aprendizado de máquina, quando alimentados corretamente com dados relevantes, podem ser utilizados em vários setores da agricultura, como por exemplo: análise de dados; assistência técnica; comunicação com clientes, por meio dos chatsbots e melhoria da cadeia de suprimentos. (ESTADÃO, 2023)

AGRICULTURA FAMILIAR E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A destruição de ecossistemas naturais e o aumento do uso de combustíveis fósseis pelo ser humano são apontados com alguns dos principais fatores responsáveis pelas mudanças climáticas, devido maiormente à produção de gases do efeito estufa (GEE), uma das causas do aumento da temperatura global. O gás carbônico, é apontado como um dos principais GEE. As plantas possuem um papel central na regulação das concentrações de CO₂ na atmosfera, uma vez que sequestram CO₂ do ar para formar biomassa e liberam oxigênio para a atmosfera. Dessa forma, quando há uma diminuição das áreas florestais, o potencial de sequestro e renovação do ar é diminuído. (GOMES; CARDOSO, 2021) Diante disso, a humanidade deve se apressar para desenvolver hábitos de vida mais sustentáveis para tentar mitigar as mudanças climáticas e adotar sistemas agrícolas biodiversos, que conservem os solos, sejam mais resilientes diante de

possíveis mudanças climáticas e que contribuam para mitigar tais mudanças. Os sistemas agrícolas da agricultura familiar geralmente possuem uma maior diversidade de plantas com maior produção de biomassa e proteção dos solos. Por isso são considerados mais sustentáveis e importantes na mitigação dos impactos das mudanças climáticas, tanto pelo aumento do sequestro de carbono da atmosfera quanto pelo desenvolvimento de sistemas de cultivo agrícolas mais adaptados e resilientes às mudanças climáticas. (GOMES; CARDOSO, 2021)

SISTEMA DE MANEJO E SEQUESTRO DE CARBONO

Algumas das práticas utilizadas no manejo dos sistemas agrícolas da agricultura familiar são mais conservacionistas e possuem mais similaridade com os sistemas naturais. Dentre estas práticas apontam-se as adubações orgânicas, o manejo das plantas de cobertura do solo e os sistemas agroflorestais. Nas adubações orgânicas, resíduos animais e vegetais são adicionados ao solo como o objetivo principal de suprir nutrientes para as culturas e melhorar a qualidade física do solo. (SOUZA; PREZOTTI; GUARÇONI, 2012) O sequestro de carbono é um dos benefícios diretos da adubação orgânica, mas a utilização de adubos orgânicos também tem um benefício indireto na mitigação da emissão de GEE. Por exemplo, grande parte dos adubos químicos utilizados na produção agrícola brasileira são importados de outros países e envolve um gasto de combustíveis fósseis tanto no processo de produção como no transporte até a propriedade. (CARDOSO et al., 2018). Em contrapartida, os adubos orgânicos são produzidos muitas das vezes na mesma propriedade por meio dos despejos da criação animal e de adubos verdes (aquele produzido a partir da decomposição de matérias orgânicas, a compostagem). Dessa forma, utilizam nada ou quase de combustíveis fósseis, contribuindo para menos emissão de CO₂ para a atmosfera.

A proteção do solo utilizando plantas de cobertura é uma prática que aumenta o sequestro de carbono e é uma ótima alternativa para mitigar os impactos de intensas chuvas que provocam perda de solo. Por exemplo, no manejo do café os agricultores familiares manejam a vegetação espontânea presente nas entrelinhas de plantas de café. Estas são roçadas periodicamente e o material cortado é adicionado na superfície do solo, colaborando para sua cobertura e para o aporte de matéria orgânica. O manejo evita também possível competição por água, nutriente e energia solar. Já os sistemas agroflorestais combinam as produções agrícolas, vegetal e ou animal, com espécies arbóreas. Estes sistemas possuem a capacidade de sequestrar mais carbono comparado com os sistemas agrícolas em monocultura, utilizado por grandes empresas agrícolas. As árvores em sistemas agroflorestais também fornecem sombra para o

solo e isso tem sido correlacionado com menores picos de emissão de CO₂ do solo, portanto, podem contribuir para a diminuição de emissão de CO₂ para a atmosfera.

AGRICULTURA FAMILIAR E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os sistemas agroflorestais são sistemas de manejo muito promissores para a adaptação às mudanças climáticas. Um exemplo é a produção de café em sistemas agroflorestais. O café arábica é sensível a altas temperatura e as projeções de aumento de 2 a 4°C temperatura no final do século acarretaria uma perda significativa nas áreas aptas para a produção de café em regiões produtoras de todo o mundo. (OVALLE-RIVERA et al., 2015) No Brasil, o café é produzido majoritariamente em sistemas de monocultura e, caso as projeções de aumento de temperatura para o futuro se concretizarem, muitas áreas que hoje são polos de cafeiculturas, poderão ter uma redução de 60% nas áreas aptas para a produção de café. (GOMES et al., 2020) No entanto, agricultores familiares na Zona da Mata de Minas Gerais têm utilizado os sistemas agroflorestais de forma promissora, pois eles, além de sequestrar carbono, possuem papel muito importante na manutenção do microclima adequado aos cafezais. A presença de árvores pode diminuir a temperatura máxima do ar em cerca de 5°C nas plantações de café e assim minimizar os efeitos de aumentos de temperatura. (SOUZA et al., 2012) A presença de árvores e plantas nas entrelinhas do café são uma ótima opção para mitigar os efeitos de intensas precipitações (que estão ocorrendo de forma frequente, devido as mudanças climáticas), pois evitam que processos erosivos intensos ocorram, ou seja, com o solo coberto e as árvores para amortecer o impacto das chuvas, os danos são bem menores. As árvores em sistemas agroflorestais também estão associadas a menor perda de umidade, o que favoreceria as culturas em caso de longos períodos de estiagem.

QUINTAIS AGROFLORESTAIS COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL E DE SEGURANÇA ALIMENTAR NA AGRICULTURA FAMILIAR

Os quintais agroflorestais, são áreas situadas ao redor da casa, no meio rural ou urbano, onde se cultivam plantas com a finalidade de fornecer complementação nutricional, medicamentos, e muitas vezes, esses espaços também são utilizados para a criação de animais domésticos ou domesticados de pequeno porte. Considerando as vantagens e a tradição de uso, em geral, os proprietários de quintais agroflorestais urbanos dão preferência ao cultivo de espécies para fins medicinais, que geralmente são utilizadas para tratar enfermidades no âmbito familiar (CRUZ et al., 2017). O consórcio de hortaliças é uma prática comum em quintais de agricultores familiares adeptos dos princípios da agroecologia (CARDOSO et al., 2017). Os

quintais agroflorestais representam práticas bem aceitas e possuem uma abrangente capacidade de promover a sustentabilidade e o auxílio na segurança alimentar.

A comercialização dos produtos excedentes da agricultura familiar também contribui para mitigar os impactos das mudanças climáticas, pois ela ocorre principalmente nos locais onde são produzidos, a exemplo das feiras livres e mercado institucional, como ocorre no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Isso evita que longas distâncias sejam percorridas ocasionando o aumento no uso de combustíveis fósseis no transporte e maior emissão de GEE. (GOMES; CARDOSO, 2021)

CONCLUSÕES

Fomentar de todas as maneiras (inclusive por meio de novas tecnologias) a agricultura familiar é a melhor chance que a humanidade vai ter em um espaço curto e longo de tempo. O artigo expandido deixa claro que as novas tecnologias podem potencializar a sustentabilidade na agricultura familiar, assim como demonstra os impactos positivos que a agricultura familiar representa para as mudanças climáticas.

A agricultura familiar representa a produção de alimentos saudáveis por meio de práticas que preservam o meio ambiente e a biodiversidade. É fato, a agricultura familiar apresenta-se como a opção mais receptiva ao novo padrão produtivo requisitado por um ambiente que não aguenta mais o desmatamento, o uso intensivo de água, o esgotamento do solo, as emissões elevadas de gases de efeito estufa e as explorações irracionais exigidas pelo padrão capitalista.

Nesse sentido, respondendo à pergunta problema: a agricultura familiar pode se tornar uma grande aliada da humanidade contra a alteração dos padrões climáticos, devido principalmente à produção de gases do efeito estufa (GEE), uma das causas do aumento da temperatura global? Sim.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, V. *Vinte anos do PRONAF, 1995-2015: avanços e desafios*. Brasília: SAF/MDA, 2015.

CANAL, Agro. ChatGPT: como pode ser utilizado no agronegócio? – Estadão, São Paulo/SP. 29 de mar. 2023. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/tendencias-e-tecnologia/chatgpt-como-pode-ser-utilizado-no-agronegocio/> - Acesso em: 18 de abr. 2023.

CARDOSO, M. O. et al. Consórcio couve-de-folha (*Brassica oleracea* var. *acephala*) e cariru (*Talinum triangulare*) sob duas alternativas de fertilização em cultivo protegido. *Horticultura Argentina*, v. 36, n. 91, p. 96-109, 2017.

CARSON, Rachel. *Primavera Silenciosa*. [traduzido por Claudia Sant'Anna Martins]. – 1. ed. – São Paulo: Gaia, 2010.

CRUZ, V. M. S. da C. et al. Aspectos socioeconômicos e o cultivo de plantas medicinais em Quintais Agroflorestais urbanos (QAF) no município de Breu Branco, Pará, Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, v. 14, n. 25, p. 158 - 170, 2017. DOI: 10.18677/EnciBio_2017A15.

SOUZA, H. N.; GOEDE, R. G.; BRUSSAARD, L.; Cardoso, I. M.; DUARTE, E. M.; FERNANDES, R. B.; ... & Pulleman, M. M. "Protective shade, tree diversity and soil properties in coffee agroforestry systems in the Atlantic Rainforest biome". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 146(1), 179-196. 2012.

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. *Tecnologias para a agricultura familiar* / Milton Parron Padovan, Carmen Regina Pezarico, Auro Akio Otsubo, editores técnicos - Dourados, MS – 2014.

GOMES, L.C.; BIANCHI, F. J. J. A.; CARDOSO, I. M.; FERNANDES, R. B. A.; FERNANDES FILHO, E. I.; & SCHULTE, R.P.O. "Agroforestry systems can mitigate the impacts of climate change on coffee production: A spatially explicit assessment in Brazil". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 294, 106858. 2020.

GOMES, Lucas Carvalho. CARDOSO, Irene Maria. Papel da agricultura familiar no sequestro de carbono e na adaptação às mudanças climáticas. *Ciência e Cultura*. vol.73 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2021

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). *Agricultura Ecológica: Conceituação*. 2000. São Paulo/SP. Disponível em: <http://www.iaea.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=444#:~:text=A%20primeira%20Revolu%C3%A7%C3%A3o%20Agr%C3%ADcola%20aconteceu,forrageiras%20com%20os%20campos%20cultivados>. Acesso em: 18 abr. 2023.

OCTAVIANO, Carolina. Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde. *ComCiência* [online]. 2010, n.120, pp. 0-0. ISSN 1519-7654.

OLIVEIRA, A. C. C. "Agroforestry systems with coffee: fixation and neutralization of carbon and other ecosystem services". 141 f. Dissertação (mestrado em agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa, MG. 2013.

OLIVEIRA, R.M. "Quintais e uso do solo em propriedades familiares". 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SOUZA, J. L.; PREZOTTI, L. C.; GUARÇONI, M. A. "Potencial de sequestro de carbono em solos agrícolas sob manejo orgânico para redução da emissão de gases de efeito estufa". *Idesia (Arica)*, 30(1), 7-15. 2012.