



As contribuições dos sistemas agroflorestais para a economia circular *The contributions of agroforestry systems to the circular economy*

¹ LIMA, Edilson Niehues Rodrigues; ² MINUSSI, Julia Franco de Aguiar; ³ PANTOJA, Mariana Gabriela; ⁴ FALCIROLLI, José Luiz Simões Bento; ⁵ CALVAMORETTI, Caroline Neves; ⁶ MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina.

¹ Universidade Federal de São Carlos, edilson.lima@estudante.ufscar.br; ² Universidade Federal de São Carlos, juliainussi@estudante.ufscar.br; ³ Universidade Federal de São Carlos, mariana.pantoja@estudante.ufscar.br; ⁴ Universidade Federal de São Carlos, jfalcirolli@estudante.ufscar.br; ⁵ Universidade Federal de São Carlos, carolinecalvamorette@estudante.ufscar.br; ⁶ Universidade Federal de São Carlos, marjotta@ufscar.br

RESUMO EXPANDIDO TÉCNICO CIENTÍFICO

Eixo Temático: Construção do Conhecimento Agroecológico

Resumo: Os sistemas agroflorestais (SAFs) buscam corrigir diversos conflitos existentes no paradigma linear, e é um sistema de produção, ocupação e uso do solo que vai ao encontro do que é preconizado pela Economia Circular (EC). Destarte, o objetivo deste trabalho foi identificar as similaridades e as contribuições que os SAFs trazem para a EC. Esta pesquisa se classifica como aplicada, exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa. O procedimento técnico adotado foi o da Revisão Integrativa de Literatura (RIL). Foram encontradas 5 características dos SAFs similares e alinhados ao que é preconizado pela EC, as de sustentabilidade integrada, busca pelo retorno do conhecimento tradicional, otimização do retorno financeiro, reação às mudanças climáticas e engajamento ambiental entre *stakeholders*. Os resultados desta pesquisa contribuem para a ampliação do debate sobre a EC, e explicita que há similaridades sobre esta e o que atualmente tem sido produzido nos SAFs.

Palavras-chave: agricultura orgânica; agroecologia; meio ambiente; agricultura familiar.

Introdução

Percebe-se uma crescente pressão na necessidade de se modificar as formas de se produzir, de forma a abarcar os problemas relacionados à perda de biodiversidade, poluição do solo, depredação de recursos escassos e a busca de um modelo mais sustentável de desenvolvimento (SCHREEFEL et al., 2020). Desta forma, conceito de Economia Circular (EC), tem ganhado cada vez mais relevância, justamente por abarcar diversos modelos que possam substituir o atual paradigma de economia linear. O principal objetivo da EC é manter produtos e materiais em circulação por tanto tempo quanto for possível, para que dessa maneira, aumentando-se a utilização de resíduos, ocorra uma redução do consumo de matérias-primas ou recursos primários. Segundo Guarnieri et al. (2012), especula-se que “redução, reutilização, reparo e reciclagem” são regras que devem ser seguidas. Além disso, quando um produto chega ao fim de sua vida útil, reutilizá-lo é incentivado, pois auxilia a criação de valor em uma economia com menor extração de recursos naturais (GUARNIERI et al., 2012). Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) estão alinhados à forma de produção mais sustentável porque constituem sistemas de ocupação e uso do solo, onde o manejo e a associação de formas diferentes de



plantas em um pequeno espaço de terra promovem interações ecológicas entre as espécies (aspectos ambientais), e ainda diversificar a renda do produtor (aspectos sociais) (FAYE et al., 2020).

Metodologia

A revisão integrativa de literatura foi realizada de acordo com o protocolo proposto por Cronin, Ryan e Coughlan (2008), seguindo os seguintes procedimentos: (i) Formular a Pergunta de Pesquisa: Quais práticas adotadas pelos SAFs estão sendo adotados e estão alinhados ao que é preconizado pela EC? (ii) Definir Critérios de Inclusão ou Exclusão: As palavras-chaves, em inglês, procuradas foram: “Regeneration”; “circular economy”; “cradle to cradle”; “agroforestry”; “remanufacture”; “reutilize”; “recycle”; “share” e “optimize”. Foram utilizadas palavras-chaves e o operador booleano “AND”. O recorte temporal escolhido foram os últimos 3 anos completos (2020 a 2022), com o intuito de retorno dos trabalhos mais recentes. (iii) Selecionar e Acessar a Literatura: Após o retorno das buscas, os títulos, resumos e palavras-chave foram lidos para verificar se os artigos se adequavam ao tema proposto. (iv) Avaliar a Qualidade da Literatura Incluída na Avaliação: Com os trabalhos selecionados para leitura na íntegra foram relacionados em 5 categorias. (v) Analisar, Sintetizar e Divulgar os Resultados: Após a criação das categorias, as práticas da EC foram compatibilizadas com as realizadas pelos SAFs estudados nos trabalhos.

Resultados e Discussão

Tabela 1: Contribuições das práticas de EC para os SAF's

Prática de Economia Circular	Trabalhos onde as práticas são citadas	Contagem
Sustentabilidade Integrada	Schreefel (2020), Andrade (2020), Obeng (2020), Berry (2020) Vieira (2021), Zubay (2021), Kasim (2021), Nambiar (2021), Kandel (2022), Mkonda (2022).	10
Busca pelo retorno do conhecimento tradicional	Schreefel (2020), Marques (2020), Faye (2020), Andrade (2020), Padró (2020), Lelamo (2021), Kandel (2022), Agúndez (2022), Sabin (2022), Mkonda (2022).	10
Otimização de retorno financeiro	Yang (2020), Mausch (2020), Kasim (2021), Nambiar (2021), Diéguez-Santana (2021), Schader (2021), Sabin (2022).	7
Reação às mudanças climáticas	Mazzetto (2020), Rodríguez (2021), Koelemeijer (2021), Mkonda (2022).	4
Engajamento ambiental entre stakeholders	Bouma (2020), Jones (2020), Paes (2021), Kandel (2022), Rahayu (2022), Chanza (2022).	6

Fonte: Elaborado pelo autor

A tabela 1 busca sintetizar os trabalhos dentro de 5 categorias: Sustentabilidade Integrada, Busca pelo retorno do conhecimento tradicional, Otimização de retorno financeiro, Reação às mudanças climáticas, Engajamento ambiental entre



stakeholders. A Sustentabilidade Integrada se baseia em trabalhos que foquem no desenvolvimento de ações que integrem os diferentes componentes dentro do SAF, um exemplo é dado por Schreefel (2020), que identificou as peculiaridades do solo como fator essencial para o desenvolvimento integrativo.

A Busca pelo retorno do conhecimento tradicional lida com a necessidade de se buscar nos conhecimentos tradicionais, melhores práticas de adequação entre qualidade de vida e construção de conhecimento comunitário, em busca de harmonia entre meio ambiente, tal como nos mostra Mkonda (2022) em sua pesquisa na Tanzânia, na qual identifica o conhecimento tradicional como efetivo na mitigação às mudanças climáticas, esta categoria que acaba sendo impactada em nível individual e comunitário - e até global, como propõe Nambiar (2021) em sua pesquisa com agricultores colombianos e a tendência de melhoria climática na captura de carbono com os SAF's colombianos - dentre as categorias identificadas, buscando reagir às consequências geradas pelas mudanças climáticas. Agundez (2022) retoma a discussão do conhecimento tradicional ao informar da necessidade de se escutar os contextos específicos dos agricultores no desenvolvimento das suas atividades produtivas rurais.

As duas últimas categorias: otimização de retorno financeiro e engajamento ambiental entre stakeholders são complementares entre si, sendo representadas por Yang (2020) e Kandel (2022), no primeiro existe um estudo visando aprimorar o retorno de um SAF que utiliza Seringueiras como fonte de renda principal, e de que forma aprimorar a produção de forma sustentável ambientalmente e financeiramente, enquanto o segundo lida com a socioeconomia de um SAF representada pelo controle contábil da produção realizada por agricultores familiares, e como melhores práticas voltadas para a economia da unidade produtiva gera retornos que impactam os diferentes meios.

Importante salientar também que o foco dessa pesquisa foi de, além da criação de categorias que permitam a comparação das contribuições da EC para os SAF's, identificar que dentre elas, existem similaridades entre si, e pesquisas que abarcam mais de uma categoria. As contagens também informam que a sustentabilidade integrada entre os fatores de produção e a busca pelo retorno dos conhecimentos tradicionais/ancestrais, revela a necessidade que se tem de encontrar melhores formas de produção que não degradem o ecossistema. Buscamos manter entre as referências utilizadas na construção da pesquisa, os trabalhos que mais representam suas respectivas categorias, portanto, ao utilizar das referências demonstradas, indica-se a leitura das pesquisas.

Conclusões

Percebemos a importância que os estudos que abordam os conceitos de EC e das aplicações dos SAFs, já que permitem explorar uma área de estudo que avança em pesquisas realizadas, tanto pelo lado da economia aplicada quanto pelo lado da



agroecologia, essa representada pelos modos alternativos de produção, explorando um leque consistente de conceitos a serem conduzidos em futuros estudos.

Agradecimentos

À Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) Câmpus de Ciências Agrárias e à Coordenação do Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR). E por fim, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Código de Financiamento 001.

Referências bibliográficas

PHONDANI, Prakash C. et al. Assessing farmers' perception on criteria and indicators for sustainable management of indigenous agroforestry systems in Uttarakhand, India. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 5, 2020.

YANG, Bin; MENG, Xianjing; SINGH, Ashutosh; WANG, Pingyuan; SONG, Liang; ZAKARI, Sissou; LIU, Wenjie. Intercrops improve surface water availability in rubber-based agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 298, 2020.

SCHREEFEL, Loekie et al. Regenerative agriculture—the soil is the base. **Global Food Security**, v. 26, 2020.

ANDRADE, Dayana; PASINI, Felipe; SCARANO, Fabio. Syntropy and innovation in agriculture. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 45, 2020.

VIEIRA, Filipe Carvalho; BONFIM, Leandro R. C.; DA CRUZ, Aline Cristina. The process of opening innovation networks: open innovation at Embrapa Florestas. **Innovation & Management Review**, 2021.

KANDEL, Matt et al. Farmers' perspectives and context are key for the success and sustainability of farmer-managed natural regeneration (FMNR) in northeastern Ghana. **World Development**, v. 158, 2022.

AGÚNDEZ, Dolores et al. Development of agroforestry food resources in Niger: Are farmers' preferences context specific?. **World Development**, v. 157, 2022.

SABIN, Scott et al. Smallholder farmer resilience: a multi-year multidimensional study in the Dominican Republic and Haiti. **Trees, Forests and People**, v. 7, 2022.

MKONDA, Msafiri Yusuph. Awareness and adaptations to climate change among the rural farmers in different agro-ecological zones of Tanzania. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, n. ahead-of-print, 2022.



DIÉGUEZ-SANTANA, Karel et al. An assessment tool for the evaluation of circular economy implementation. **Academia Revista Latinoamericana de Administración**, v. 34, n. 2, 2021.

RODRÍGUEZ, Leonardo et al. Agroforestry systems impact soil macroaggregation and enhance carbon storage in Colombian deforested Amazonia. **Geoderma**, v. 384, 2021.

RAHAYU, Subekti et al. Functional trait profiles and diversity of trees regenerating in disturbed tropical forests and agroforests in Indonesia. **Forest Ecosystems**, v. 9, 2022.

KASIM, Emel; STÖHR, Johanna; HERZIG, Christian. Promoting sustainable palm oil in supply chain strategy: a food business case study. **Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal**, v. 16, n. 3/4, p. 550-571, 2021.

NAMBIAR, EK Sadanandan. Small forest growers in tropical landscapes should be embraced as partners for Green-growth: Increase wood supply, restore land, reduce poverty, and mitigate climate change. **Trees, Forests and People**, v. 6, 2021.

LELAMO, Latamo Lameso. A review on the indigenous multipurpose agroforestry tree species in Ethiopia: Management, their productive and service roles and constraints. **Heliyon**, v. 7, n. 9, 2021.

KASIM, Emel; STÖHR, Johanna; HERZIG, Christian. Promoting sustainable palm oil in supply chain strategy: a food business case study. **Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal**, v. 16, n. 3/4, 2021.

SCHADER, Christian et al. How is organic farming performing agronomically and economically in sub-Saharan Africa?. **Global Environmental Change**, v. 70, 2021.

KOELEMEIJER, Irena A. et al. Management intensity and landscape configuration affect the potential for woody plant regeneration in coffee agroforestry. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 313, 2021.

CHANZA, Nelson; MUSAKWA, Walter. Revitalizing indigenous ways of maintaining food security in a changing climate: review of the evidence base from Africa. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, 2022.

OBENG, Elizabeth A. et al. Economic value of non-market ecosystem services derived from trees on cocoa farms. **Current Research in Environmental Sustainability**, v. 2, 2020.



BERRY, Z. Carter et al. Evaluating ecosystem service trade-offs along a land-use intensification gradient in central Veracruz, Mexico. **Ecosystem Services**, v. 45, 2020.

JONES, Amy et al. Trading tree growth for soil degradation: Effects at 10 years of black plastic mulch on fine roots, earthworms, organic matter and nitrate in a multi-species riparian buffer. **Trees, Forests and People**, v. 2, 2020.

CRONIN, Patricia; RYAN, Frances; COUGHLAN, Michael. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British journal of nursing**, v. 17, n. 1, 2008.

GUARNIERI, Patricia. Logística Reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Patricia Guarnieri, 2012.