



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Departamento de Administração

EDILSON NIEHUES RODRIGUES LIMA

**As Contribuições dos Sistemas Agroflorestais para a
Economia Circular: uma Revisão Integrativa da Literatura**

EDILSON NIEHUES RODRIGUES LIMA

**As Contribuições dos Sistemas Agroflorestais para a
Economia Circular: uma Revisão Integrativa da Literatura**

Monografia apresentada ao Departamento de Administração como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Doutor, Fabrício Oliveira Leitão

Brasília – DF
2021

Lima, Edilson Niehues Rodrigues.

As Contribuições dos Sistemas Agroflorestais para a Economia Circular: uma Revisão Sistemática da Literatura / Edilson Niehues Rodrigues Lima. – Brasília, 2021.

67 f.: il.

Monografia (bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração, 2008.

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Oliveira Leitão, Departamento de Administração.

1. Economia Circular. 2. Agricultura Orgânica. 3. Agroecologia. 4. Estrutura ReSOLVE

EDILSON NIEHUES RODRIGUES LIMA

**As Contribuições dos Sistemas Agroflorestais para a
Economia Circular: uma Revisão Integrativa da Literatura**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de
Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do
aluno

Edilson Niehues Rodrigues Lima

Dr, Fabrício Oliveira Leitão
Professor-Orientador

Dr, Karim Marini Thomé
Professor-Examinador

Dra, Patricia Guarnieri
Professora-Examinadora

Brasília, 15 de outubro de 2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma agregaram conhecimento na minha trajetória acadêmica, em especial a todos os professores com quem tive o prazer de compartilhar alguns momentos de aprendizado.

Agradeço à minha família, pelo incentivo e pelo perene apoio; agradeço à minha namorada, por ter me dado o maior suporte que eu poderia ter tido nestes tempos complicados.

Agradeço, por último, mas não menos importante, ao Professor Fabrício, que acompanha o atual trabalho desde sua época de projeto, e que é a orientação mais fundamentada da qual tive o privilégio de receber.

“Não somos os inteligentes, somos parte de um sistema inteligente. Não sou dono, nem chefe, nem gerente. Sou um ser endobionte do macro-organismo”
— Ernst Götsch

RESUMO

O modelo linear da economia, baseado na extração, produção, consumo e geração de resíduos, apresenta-se como um dos principais fatores de degradação ambiental e desigualdades sociais. Como alternativa, a economia circula (EC) sugere a modificação das cadeias produtivas, permitindo melhor aproveitamento dos recursos naturais existentes e o desenvolvimento das nações, preservando o meio ambiente. Os sistemas agroflorestais (SAFs) buscam corrigir diversos conflitos existentes no paradigma linear, e é um sistema de produção e ocupação e uso do solo que vai ao encontro do que é preconizado pela EC. Destarte, o objetivo deste trabalho foi identificar as similaridades existentes entre a EC com a produção em SAFs e saber quais contribuições a primeira pode trazer para a segunda. Esta pesquisa se classifica como aplicada, exploratória e descritiva. O procedimento técnico escolhido foi o da Revisão Integrativa de Literatura (RIL), seguindo o protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008). Adicionalmente, foi realizada uma análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin (1977), utilizando a estrutura ReSOLVE para dar suporte no levantamento das similaridades existentes entre a EC e os SAFs. Dentre as categorias analisadas, foram encontradas 4 características diretamente alinhadas ao que é preconizado pela EC, as de regeneração, a de otimização, a de compartilhamento e a de troca. 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, notadamente quanto no que tange a questões relacionadas à redução de custos e ganhos de produtividade em pequena escala, além de ajudar na mitigação dos impactos do meio ambiente.

Palavras-chave: agricultura orgânica; estrutura ReSOLVE; agroecologia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura Resolve	13
Figura 2 - Resumo da Triagem da RIL	25
Figura 3 - Nuvem de palavras com os resultados da RIL	34
Figura 4 - Evolução Cronológica das Publicações Levantadas na RIL	35
Figura 5 - Gráfico da Contagem de Periódicos por Artigo	37
Figura 6 - Proporção de Tipos de Pesquisa	38
Figura 7 - Metodologias Identificadas	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado Geral dos Artigos Analisados na RIL	22
Tabela 2 – Lista de sugestões para pesquisas posteriores	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Protocolo da Revisão Integrativa da Literatura	19
Quadro 2 – Informações Gerais dos Artigos Seleccionados na RIL	25
Quadro 3 – Resumo das práticas da EC encontradas na pesquisa	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	2
1.1.	Contextualização.....	2
1.2.	Formulação do problema.....	6
1.3.	Objetivo Geral.....	6
1.4.	Objetivos Específicos.....	6
1.5.	Justificativa.....	6
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1	Economia Circular (EC).....	9
2.1.1	A mudança de paradigma em direção à EC.....	9
2.1.2.	Estrutura ReSOLVE.....	12
	Figura 1 - Estrutura ReSOLVE.....	13
2.2	Sistemas Agroflorestais (SAFs).....	14
3.	MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	17
3.1.	Caracterização da pesquisa.....	17
3.2.	Procedimentos de coleta e de análise de dados.....	18
3.2.1	Análise de Conteúdo.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1.2.	Regeneração.....	37
4.1.3.	Otimização.....	39
4.1.4.	Compartilhamento.....	40
4.1.5.	Troca.....	41
4.2.	Quadro Resumo com os Principais Achados de Pesquisa.....	43
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	46
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Ao longo de quase toda a história da humanidade, o meio ambiente desempenhou um papel subordinado e passivo, e não era diferente na teoria econômica. Os economistas clássicos perceberam que as restrições físicas do meio ambiente poderiam ser um problema para o desenvolvimento contínuo, mas o progresso tecnológico sempre foi uma alternativa para contornar as restrições na busca por um modelo de crescimento infinito. A teoria neoclássica que emergiu da revolução marginalista do final do século XIX teve como premissa básica mostrar que o sistema capitalista pode se estender indefinidamente e que nesse processo haverá a possibilidade de substituição completa entre os fatores de produção (MUELLER et al., 2007).

Como afirma Andrade *et al.* (2008), é necessária a utilização de uma analogia biológica para comparar a sociedade humana a um organismo vivo e complexo, cuja sobrevivência, como de qualquer ser vivo, depende da obtenção de energia do ambiente externo e, em seguida, do retorno de resíduos. Assim, para entender a interação entre o sistema econômico e o meio ambiente, é preciso deixar de lado essa visão marginalizada e procurar elementos que a teoria econômica ainda não abordou. Dessa forma, Guarnieri *et al.* (2021) informa a respeito da relação existente entre uma visão biológica como analogia para a sociedade humana e a maior incidência da economia circular (EC) como representante dessa ideia, assim sendo, a EC é reconhecida mundialmente como uma nova forma de fazer negócios baseada na coordenação de toda a cadeia de suprimentos, considerando os fluxos diretos e reversos possibilitando a redução de recursos e o impacto negativo no meio ambiente (GUARNIERI et al., 2021). Corroborando com essa ideia, Mueller *et al.* (2007), afirma que o sistema econômico também está inserido no ecossistema, atuando sem a capacidade de gerar a energia necessária à sua sobrevivência.

Ou seja, essa visão do sistema econômico como um subsistema de algo maior - o ecossistema global - é a base de uma visão pré-analítica da abordagem heterodoxa

conhecida como economia ecológica (ANDRADE et al., 2008). Por outro lado, retornando ao ponto de vista macroeconômico, Froyen e Feng (1999) nos apresentam uma versão clássica do funcionamento do sistema econômico. Tradicionalmente, o que ocorre é resultado do fluxo circular de renda, que analisa a relação entre o mercado produtivo e o financeiro, ou mais simplesmente entre famílias e produtores. Talvez esta seja a forma mais resumida de compreender o modelo econômico atual, representando a epistemologia mecanicista que fundamenta a evolução do pensamento econômico (CECHIN, 2008).

Sendo assim, o processo econômico atual, de acordo com a *Ellen MacArthur Foundation* (2015), é pautado na dinâmica de extrair, transformar (produzir), consumir e descartar, identificando tal processo como sendo linear. Marx (1974) aponta que, da mesma forma que o capital tem a capacidade de exaurir a energia do trabalhador, o sistema econômico (mais propriamente a agricultura na época) tem a capacidade de exaurir a energia do sistema, sendo que, no final, o ambiente fornece suprimentos para a indústria enquanto fornece novos equipamentos para intensificar a exploração.

Georgescu-Roegen (1977), por sua vez, chamou atenção para a importância que o crescimento econômico possui dentro do capitalismo, justamente por ser responsável pela manutenção do fluxo que garante o bem-estar, visto que, a economia prega a ligação direta entre consumo e felicidade. No entanto, tal visão tem acelerado o ritmo de desgaste ambiental, principalmente por adotar o modelo linear de produção.

A *Ellen MacArthur Foundation* (2015) aponta que apesar de todo o avanço tecnológico, o sistema pautado apenas no descarte tende a apresentar perdas relativas em toda cadeia de valor, não sendo suficiente apenas adotar um modelo “eficiente”, uma vez que perseguir apenas a eficiência sem alterar estruturalmente os processos econômicos representa apenas postergar os problemas. Desta forma, a transformação acelerada das tecnologias produtivas no mundo atual é cada vez mais objeto de crítica e de modificação, em um mundo onde diversas formas de se produzir pressupõem cada vez maior grau de inovação. Deste modo, 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 buscar um modelo mais sustentável de desenvolvimento (GEISSENDORFER et al., 2017).

O conceito de EC, tal como citado anteriormente, tem ganho cada vez mais relevância, justamente por buscar abarcar diversos modelos que possam substituir o atual paradigma de economia linear. Segundo Guarnieri *et al.* (2021), especula-se que “redução, reutilização, reparo e reciclagem” são regras que devem ser seguidas. 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. Além disso, quando um produto chega ao fim de sua vida útil, reutilizá-lo é incentivado, pois auxilia a criar mais valor em uma economia com menor extração de recursos naturais (GUARNIERI et al., 2021). Ou seja, de acordo com Benyus (2002), a EC busca transformar a lógica de *inputs* e *outputs*, tratando de descrever uma nova forma com a qual os recursos naturais “fluem” dentro do processo produtivo, além de buscar retornar o produto final para o início da cadeia de produção, seja em partes ou por completo.

A forma contemporânea de se entender o conceito de EC e suas possíveis aplicações aos sistemas industriais e formas de processamento de materiais, promoveram diversos novos conceitos que compartilham a ideia de “*loops* fechados” (GEISSENDORFER et al, 2017). Segundo Benyus (2002), é necessário um olhar mais atento para as formas que a natureza lida com seus problemas. Nesse sentido, a partir de uma visão sistêmica, a adoção de modelos semelhantes aos processos naturais pode ser determinante no prolongamento da vida humana. O termo biomimética refere-se justamente a esse processo de imitação de modelos naturais, para solucionar problemas humanos de forma sustentável. É intuitivo acreditar que a solução dos problemas da natureza se dará via adoção de métodos naturais ao invés da utilização dos instrumentos do mercado.

Levando em consideração a questão da observação da natureza como portadora e pautadora das novas formas de se pensar novos processos, um dos seus maiores adeptos é o conceito de EC, que, idealizado por McDonough e Braungart (2002), aponta a necessidade de deixar o modelo que eles denominam de *cradle to grave* (do Berço ao túmulo) para o modelo *cradle to cradle* (do Berço ao berço). Ou

seja, de acordo com os autores, é comum pensar que o modelo circular nasce a partir da fase de descarte do produto, mas o processo começa bem antes de sua concepção. Pelo fato de não ter resíduos ao final da produção, materiais que não podem ser reutilizados são descartados antes de iniciar o processo, dando lugar a materiais biológicos não tóxicos que podem ser reinseridos na natureza sem causar danos e ainda gerar benefícios ao solo.

Os materiais técnicos apresentados anteriormente apresentam desafios maiores, pois sua separação requer processos mais sofisticados, assim como sua reutilização, motivo pelo qual é necessário buscar meios cada vez mais eficientes de se aproveitar materiais consumindo pouca energia.

Para auxiliar esse processo, McDonough e Braungart (2010), expõem um ponto relevante, ao colocar que toda sustentabilidade é local. A estratégia da biomimética, mencionada anteriormente que é a capacidade de os processos humanos copiarem as formas de atuação da natureza, deve respeitar a diversidade local. Isto porque, conforme os autores chamam a atenção, é preciso evitar o perigo representado pelos bioinvasores, que podem destruir grandes cadeias e levar espécies nativas à extinção. Por isso a adoção de processos e materiais deve ser feita observando o local no qual se insere.

Existem algumas noções mais restritas da EC, limitadas a reutilização de material e às vezes regeneração. A mudança do sistema também é crucial para a EC. Em uma EC, um sistema tem o desperdício é a entrada do próximo sistema, e o objetivo é maximizar a utilidade total dos produtos e materiais em uso. Isso requer pegar um sistema visão de grandes cadeias de valor (ELLEN MacARTHUR FOUNDATION, 2015). Dentro dessa lógica, foi criada a estrutura ReSOLVE pela Ellen MacArthur Foundation (2015). A estrutura ReSOLVE oferece às organizações uma ferramenta para gerar estratégias circulares e iniciativas de crescimento. Muitos líderes globais têm construído seu sucesso na inovação em apenas um dessas áreas. A maioria das indústrias já tem oportunidades lucrativas em cada área.

Apoiando-se neste novo paradigma sustentável, existem os Sistemas Agroflorestais (SAFs), que 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 acabam por promover interações ecológicas entre as espécies de forma a

diversificar a renda do produtor (VALERI; ABDO; MARTINS, 2008). A agricultura sustentável é um anseio do mundo, porque o ser humano depende diretamente da produção de alimentos e matérias-primas das atividades agrícolas. O atual modelo de produção agrícola, conhecido como agricultura convencional, está passando por um período de crise, pois a agricultura parece ser altamente insustentável, degradante ambientalmente, e dependente de alta energia, insumos externos, altos e pesados custos e sérios reflexos sociais pelo êxodo rural.

As soluções teoricamente sustentáveis atuais não são facilmente multiplicadas. Acabam sendo muito específicas para um determinado ecossistema e muito exigentes em termos de conhecimento agroecológico, além de pouco competitivos, tanto do ponto de vista econômico quanto político (ALTIERI, 1993). Nada impede que essa situação mude sob a pressão social em favor da alimentação saudável e do respeito à natureza.

Percebe-se, portanto, que o resgate cultural e do conhecimento local (adquiridos pelas pessoas do lugar, através da vivência das gerações, fruto de séculos de convívio com o ecossistema local) é de extremo valor e importância para a elaboração de sistemas de produção sustentáveis. De acordo com Nyhoff e Granger (1982, p. 92), “Agrofloresta é uma palavra nova para práticas antigas onde plantas lenhosas crescem com cultivos agrícolas e/ou gado na mesma unidade de área”. Apesar do conceito de agrofloresta mais conhecido ou divulgado, os SAFs, em geral, são combinações do elemento arbóreo com herbáceas e/ou animais organizados no espaço e/ou no tempo (NYHOFF; GRANGER, 1982).

Assim, mais que apresentar um sistema de produção, com desenho de consórcios, regras e conselhos de manejo, a abordagem deste trabalho trata de repensar a postura do homem frente ao ambiente que o cerca e apontar conceitos fundamentais e propostas metodológicas que possibilitem a elaboração dos SAFs sustentáveis. “O produto final necessário a uma agricultura ecológica é um ser humano desenvolvido e consciente, com atitudes de coexistência e não de exploração para com a natureza” (ALTIERI, 2012, p.24).

1.2. Formulação do problema

Levando em consideração todo o contexto exposto, percebe-se que a busca por um diferente paradigma de produção é necessária para o desenvolvimento dos modelos produtivos de forma a abarcar tanto uma melhor capacidade de eficiência quanto um modo sustentável viável do ponto de vista econômico. Alguns artigos de temas relacionados versam sobre o assunto, porém em temáticas diferentes, tais como desenvolvimento tático urbano e sua adaptação ambiental (BARKER, 2016), design e inovação construtiva de fachadas ventiladas (PUJADAS-GISPERS *et al.*, 2019). Ou seja, existe uma atenção com relação a questões relacionadas à desenvolvimento urbanístico que fogem do escopo das relações da EC com a agroecologia.

Desta forma, o problema de pesquisa que motivou a presente investigação foi: Como os SAFs podem contribuir para o que é preconizado pela EC?

1.3. Objetivo Geral

Identificar de que forma os SAFs podem contribuir com o que é preconizado pela EC.

1.4. Objetivos Específicos

- Levantar, por meio de uma RIL, como os SAFs podem contribuir para o que é preconizado pela EC.
- Verificar as similaridades existentes entre o que é preconizado pela EC e os SAFs, utilizando a estrutura ReSOLVE como suporte.

1.5. Justificativa

Em um mundo no qual existe a previsão que, em 2050, o planeta terra atinja a marca de 9 bilhões de pessoas (*World Business Council for Sustainable Development* [WBCSD], 2012), por conseguinte, espera-se em conjunto que aumentem o uso de matérias-primas nas próximas décadas (BLEISCHWITZ, 2010), percebe-se a

necessidade de se buscarem alternativas à constante da trajetória de insustentabilidade da sociedade atual.

A atual demanda por alternativas se faz necessária pelo fato de o modelo de economia linear ser problemático, já que exige uma necessidade permanente de novos recursos para alimentar o processo de produção, levando a arriscar a existência de um padrão mínimo de consumo para as gerações futuras. Por conta de grande parte dos recursos não possuir uma destinação adequada, pouquíssimo se reaproveita, por conta, principalmente, de se ter uma limitação física de recursos e da quantidade de resíduos que pode ser absorvida (LEITÃO, 2015)

Desta maneira, percebe-se a importância do aprofundamento em estudos que busquem sanar a dificuldade, principalmente alimentícia, dos indivíduos. Em uma perspectiva do desenvolvimento rural, este, de forma sustentável, as agroflorestas constituem sistemas de uso sustentável já que buscam a alta diversidade de espécies com a compactação de espaço, de forma a potencializar os resultados com base na composição do sistema, desta maneira, caracterizando um modelo integrado de sistema agroecológico (VALERI; ABDO; MARTINS, 2008)

Segundo Leitão (2015), esse modelo está ligado a uma nova forma de pensar os ciclos de produção e traz benefícios operacionais e estratégicos, em níveis micro e macroeconômicos, oportunidades de inovação e design para produtos, processos e modelos de negócio, criação de empregos e estímulo ao crescimento econômico sustentável, inteligente e integrador, atingindo positivamente a saúde econômica, ecológica e social (LEITÃO, 2015).

Em uma rápida pesquisa na base de dados Scielo, realizada em novembro de 2020, utilizando "sistemas de produção agroflorestais" e "economia circular", sem utilização de filtro de tempo, retornaram 0 artigos. Ao se buscar os termos "*cradle to cradle*" and "*agroforestry*", na base de dados Science Direct, foram retornados 5 resultados. Logo após, foi buscado o termo "*biomimetics*" and "*cradle to cradle*", também na Science Direct, com filtro de artigos dos últimos 5 anos, retornam somente 27. Tal situação demonstra a necessidade de pesquisa na área e que, além disso, existe algum tipo de literatura disponível sobre estes assuntos, entretanto, acabam sendo abordados de forma segregada e, mesmo quando junta, ainda de forma incipiente.

A presente pesquisa, portanto, teve como objetivo, contribuir para suprir a lacuna existente entre os SAFs e a EC, levando em consideração a existência de poucos trabalhos que retratem os temas, mesmo em separado, sejam em língua portuguesa ou mesmo em língua inglesa.

Além disso, segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/USP) em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), atualmente, o Brasil é o quarto maior exportador de produtos agrícolas do mundo, com cerca de US\$ 96,9 bilhões, atrás da União Europeia, Estados Unidos e China. Esse superávit comercial com o resto do mundo contribuiu de forma decisiva para a estabilidade macroeconômica do Brasil e a continuidade de sua política de flexibilização monetária. Demonstrando, portanto, uma grande dependência com relação ao agronegócio (GUEDES, 2021).

Adicionalmente, o setor agrícola ajudou a combater os efeitos econômicos da pandemia. Além de garantir o abastecimento interno, o setor cresceu 5,35% no primeiro trimestre de 2021. Considerando-se os desempenhos até o momento do agronegócio e da economia brasileira como um todo, a participação do agronegócio no PIB total pode ultrapassar os 30% em 2021. Por conta disso, percebe-se a importância de estudos que busquem demonstrar a potencialidade de maior correlação das atividades produtivas brasileiras que estão de encontro ao novo paradigma econômico que cresce em importância e necessidade, por sua vez, aqui representado pela EC.

Por fim, com relação ao que foi exposto, o presente trabalho buscou dar luz à conceitos que demonstram ser de extrema relevância para o contexto atual, que busca se aprimorar cada vez mais em práticas sustentáveis e que visam adequar os novos paradigmas econômicos ao estilo de vida atual cada vez mais dinâmico. Além disso, existe a necessidade de se preencher a lacuna existente entre os conceitos tratados e as práticas atuais relacionadas aos sistemas de agroflorestais, de forma a sistematizar o recente e crescente conhecimento relacionado ao tema.

Diante do exposto, pretende-se trazer como contribuição social uma maior clareza na consecução das práticas relacionadas aos SAFs, visando, principalmente, apresentar à sociedade os conceitos relacionados à EC.

Do ponto de vista econômico, o presente trabalho buscou demonstrar as crescentes influências dos SAFs na forma com a qual se desenvolvem novas maneiras de produção agrícola, além das possíveis possibilidades existentes na abordagem da EC.

Já com relação ao ponto de vista ambiental, busca-se apresentar os possíveis potenciais existentes nos conceitos dos SAFs e na sua capacidade de regenerar ambientes degradados, juntando a isso, a capacidade do design relacionado à EC para auxiliar a mitigar prováveis lacunas existentes na aplicação dos SAFs.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Economia Circular (EC)

2.1.1 A mudança de paradigma em direção à EC

O atual sistema socioeconômico é baseado em uma economia linear, modelo no qual as empresas fabricam produtos e consumidores usam e descartam. A lógica que embasa o conceito da criação de valor é pautada pelo fluxo dos materiais utilizados na produção, no qual apenas a matéria prima entra no início da cadeia de valor. Com pouco foco nas questões ambientais e sociais, que são duas das três dimensões da sustentabilidade, nossa economia atual não é sustentável (ZAPICO, 2019).

Com base na objetivação de uma mudança de paradigma, a EC vem sendo definida como um sistema de produção que é regenerativo ou restaurador por design e intenção, cujos fundamentos são três: otimizar a produção de recursos, promover a eficácia do sistema e preservar e aprimorar o capital natural. A EC possui, em seu cerne, uma ideia de circularidade e restauração, de forma a substituir o conceito tradicional de “fim de vida”, alterando para o uso de energias renováveis, eliminando o uso de produtos químicos tóxicos e tendo como objetivo final a eliminação de resíduos através de um design estruturado com base em substituição desde materiais até modelos de negócios (MICHELINI et al, 2017).

A ideia de fechamento do ciclo de produção busca firmar-se na análise econômica que vem se mostrando demasiado benéfica com relação ao gerenciamento circular de recursos. Como esse benefício econômico pode muito bem coincidir com a criação

de valor social e ambiental, o conceito de EC foi adotado como um princípio econômico sustentável muito rentável e adequado às mudanças nas formas de se produzir (ZAPICO, 2019).

Uma conseqüente redução do consumo de matérias-primas, trazido pela proposta de designs que buscam a reinserção de subprodutos ou mesmo do produto final na linha de produção, acaba por propor projetos de produtos de forma que possam ser facilmente desmontados e reutilizados após o uso. Desta forma, segundo Van Buren (2016), o objetivo é que se prolongue a vida útil dos produtos por meio da manutenção e reparo, além do uso de recicláveis em produtos e recuperação de matérias-primas dos fluxos de resíduos.

Um modelo de EC visa, em primeiro lugar, a criação de valor econômico por meio da criação de valor social, já que com a minimização da destruição do valor social em todo o sistema, como a prevenção de condições insalubres de trabalho na extração de matérias-primas, busca por melhores materiais e reutilização dos mesmos, acaba por gerar uma maior resiliência dos bens materiais produzidos (van BUREN, 2016).

A ideia do *EcoDesign* tem por principal objetivo auxiliar o designer a criar serviços, produtos e sistemas sustentáveis, observando todas as etapas do processo. De acordo com Johansson (2002), tal movimento busca tornar os designers conscientes do que pode ser feito para melhorar o design. O termo *EcoDesign* refere-se a ações tomadas no desenvolvimento de produtos que visam minimizar o impacto ambiental de um produto durante todo o seu ciclo de vida, sem comprometer outros critérios essenciais do produto, como desempenho e custo (JOHANSSON, 2002).

Para iniciar e facilitar as atividades de ecodesign, é essencial ter uma pessoa com experiência ambiental na organização de desenvolvimento de produtos (DERMODY e HANMER-LLOYD, 1995). Desta forma, percebemos que a questão do *ecodesign* é uma tendência crescente no mercado de produtos e serviços, principalmente naqueles que envolvem uma ação direta com relação ao meio ambiente.

Segundo Rocha Rangel (2010), a ideia da biomimética gira em torno da observação da capacidade que a natureza, imaginativa por necessidade, já resolveu muitos dos problemas que buscamos resolver hoje. Ao longo de sua evolução, o que é apropriado e o que dura na Terra é buscado por possuir, em si, respostas para diversos problemas pelos quais a humanidade passou e vêm passando.

Percebe-se, então, que a busca pela tentativa de imitação consciente do gênio da natureza é uma estratégia de sobrevivência para a humanidade, um caminho para o futuro sustentável. Quanto mais o nosso mundo se assemelha e funciona como o mundo natural, maior a nossa probabilidade de sobreviver nele (ROCHA RANGEL, 2010).

De acordo com Braungart *et al.* (2007) o conceito de biomimética, oferece uma alternativa positiva às abordagens tradicionais de produção, já que para o desenvolvimento de produtos e serviços, fornece uma maneira saudável e ecológica de se produzir. As estratégias concentram-se em manter ou aumentar o valor da produção econômica ao mesmo tempo em que se reduz o impacto da atividade econômica na ecologia dos sistemas. Assim sendo, o conceito de biomimética é percebido como um dos mais importantes atualmente, no que tange a capacidade de desenvolvimento sustentável dos modelos de produção.

Os materiais que, por sua vez, fluem através do fluxo de metabolismo biológico são chamados de nutrientes biológicos. À sua maneira, são definidos por serem produtos biodegradáveis - ou que advém de processos de biodegradação - que não representam um perigo imediato ou eventual para os sistemas vivos, já que podem ser utilizados para fins que beneficiem os seres humanos de alguma forma e que possam ser devolvidos com segurança ao meio ambiente para alimentar inúmeros processos biológicos. Já os nutrientes biológicos podem ser materiais vegetais ou naturais, também incluindo materiais como: biopolímeros e outras substâncias potencialmente sintéticas, sendo, portanto, seguras para seres humanos e sistemas naturais (DEVAUX *et al.*, 2017).

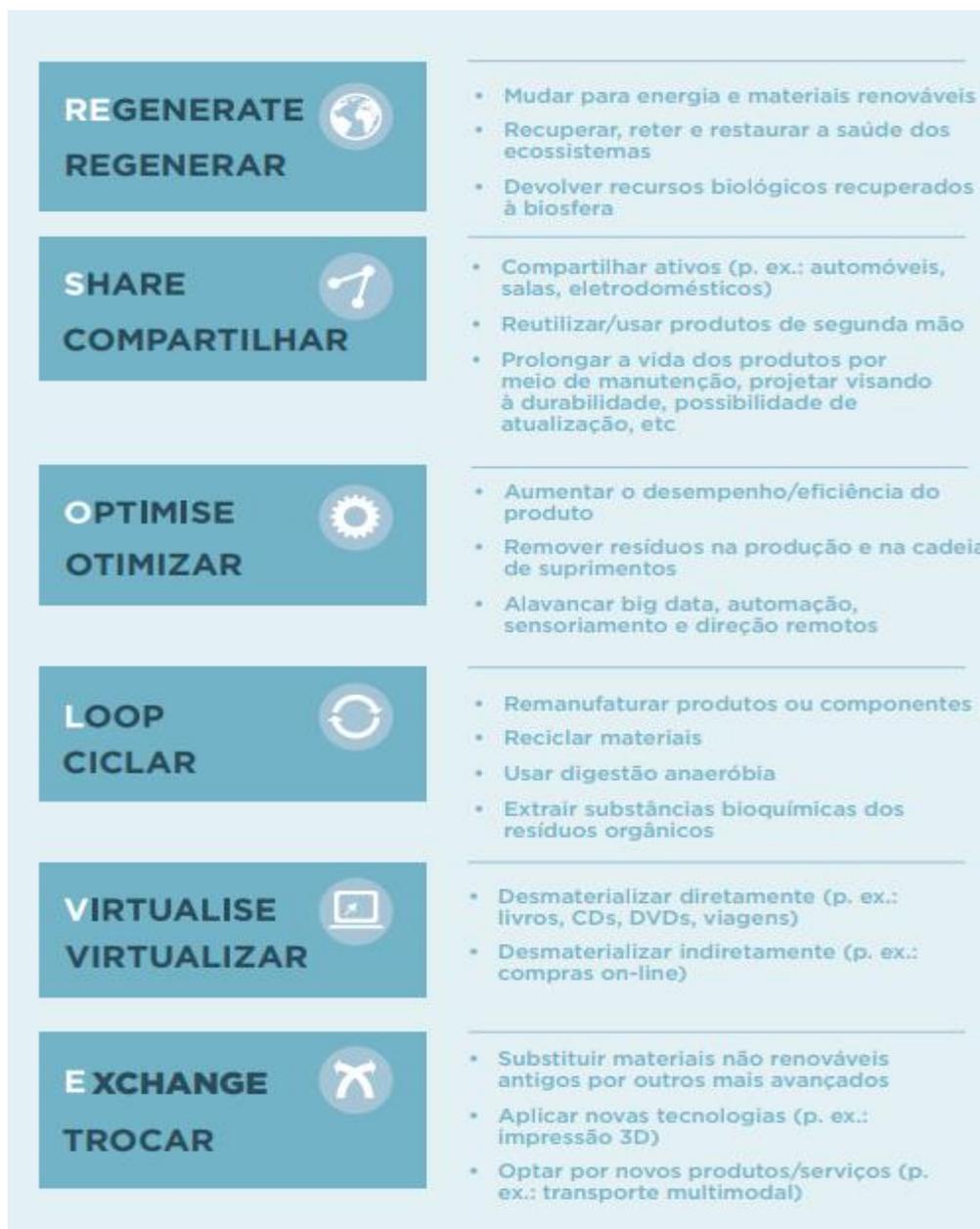
Em suma, de acordo com Braungart *et al.* (2007) essa relação de apoio entre o metabolismo biológico e a saúde dos sistemas naturais é a base para uma recuperação da relação entre ecologia e economia. Demonstrando, assim, uma correlação positiva entre a saúde dos sistemas naturais e sua respectiva recuperação, que é demonstrado em grande parte pela forma com a qual o design logístico dos SAFs foi inicialmente pensado (ANDRADE *et al.*, 2020).

2.1.2. Estrutura ReSOLVE

A *Ellen MacArthur Foundation*, em seu trabalho "*Growth Within*" (2015), propôs traduzir os princípios mencionados na seção anterior em 6 "atividades de negócios": regenerar, compartilhar, otimizar, ciclar, virtualizar e trocar. Juntas, essas 6 atividades formam a chamada Estrutura ReSOLVE (sigla, em inglês, para *regenerate, share, optimize, loop, virtualize and exchange*, as 6 ações supracitadas). De acordo com a *Ellen MacArthur Foundation* (2015, p. 23), "A estrutura ReSOLVE fornece às empresas e governos uma ferramenta para gerar estratégias circulares e iniciativas orientadas para o crescimento."

A Figura 1 apresenta de que forma os componentes da estrutura ReSOLVE influenciam em uma sequência de processos.

Figura 1 - Estrutura ReSOLVE



Fonte: Adaptado de *Ellen MacArthur Foundation* (2015)

De acordo com o que foi explicitado anteriormente, percebe-se que cada ação representa um grande negócio de oportunidade de circularidade, sendo habilitado pela atual revolução tecnológica, que parece bem diferente do que seria possível há 15 anos atrás ou o que poderia ser visto em uma estrutura para o crescimento no linear da economia. De maneiras diferentes, todas essas ações possuem a capacidade de

aumentar a utilização de ativos físicos, prolongar sua vida, e mudar o uso de recursos finitos para o de fontes renováveis. Cada ação reforça e acelera o desempenho das outras ações, criando um forte efeito de composição, e demonstrando, dessa forma, sua adequação aos conceitos relacionados à EC.

2.2 Sistemas Agroflorestais (SAFs)

Os SAFs são concebidos como uma forma de sistema de ocupação e uso do solo, no qual plantas lenhosas perenes - tais como: palmeiras, árvores e arbustos - são manejadas em associação com plantas herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras e/ou em integração com animais, podendo ocorrer em uma mesma unidade de manejo, utilizando de acordo com um arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações ecológicas entre estes componentes (VALERI; ABDO; MARTINS, 2008). Esses sistemas, baseados em consórcio, sucessão e/ou rotação, podem otimizar a circulação biológica de nutrientes entre plantas e animais, melhorando a eficiência da produção e mantendo a fertilidade do solo a longo prazo (COSTA, 2018).

Desta maneira, percebe-se um potencial para a agricultura familiar aproveitar-se de tal sistema de ocupação do solo, já que utiliza de um maior aproveitamento de pequenos espaços para produção de uma maior quantidade de produtos. Segundo Morganti *et al.* (2020), os SAFs possuem a capacidade de valorizar a agricultura familiar, sendo uma alternativa viável de reposição florestal, podendo realizar captura de carbono da atmosfera de forma bastante efetiva. Em sua pesquisa, Morganti *et al.* nos demonstra que existem diversos benefícios na aplicação do sistema agroflorestal, neste caso, na produção de mate, foi descoberto que existe a proteção, como benefício adicional, de aproximadamente 70 nascentes presentes nas propriedades participantes da pesquisa (MORGANTI *et al.*, 2020).

Conforme nos diz Gliessman (2009), a agricultura sustentável seria aquela que combina qualidade ambiental, equidade social e viabilidade econômica entre todos os setores, inclusive povos internacionais e intergeracionais. Esta definição apresenta uma abordagem abrangente no sentido de que sustentabilidade sem limites espaciais (políticos ou geográficos), sem limites de tempo e sem distinção de espécies, ao

considerar todos os organismos vivos, incluindo. Entretanto, são nos detalhes que surgem as diferenças (GLIESSMAN, 2009).

O conceito de SAFs parece adicionar vários componentes que ocasionalmente compõem diferentes definições de sustentabilidade. No entanto, difere acentuadamente de outras práticas, já que valoriza a diversidade de produtos cultivados, seja no espaço ou no tempo, não utilizando de fertilizantes sintéticos ou biocidas e tende a ser independente de insumos de qualquer tipo, uma vez que propõe produzir seu próprio fertilizante dentro do sistema (PENEIREIRO, 1999).

Gliessman (2009) também nos elucida com relação à ocorrência dessa retroalimentação dos processos no conjunto de fazendas orgânicas e, em parte, no conjunto de SAFs. No entanto, os SAFs diferem de outras modalidades de agricultura orgânica ou agroecologia, devido às suas características sucessionais e por ter o conceito de sintropia como uma matriz fundamental para a interpretação e gestão do sistema, que suporta sua capacidade regenerativa (GLIESSMAN, 2009).

A noção que fundamenta o conceito de sintropia é pautada pela segunda lei da termodinâmica (lei da entropia), no momento em que sugere que as equações científicas não pautam tudo o que ocorre no universo. De acordo com Fantappiè (1942), o conceito de sintropia relaciona-se com o mundo biológico, enquanto o de entropia se relaciona com o mundo mecânico (FANTAPPIÈ, 1942). Desta maneira, a ideia por trás dos SAFs lida diretamente com a questão biológica da agricultura, indicando as melhores práticas que nos remetem à ideia de biomimética, já que, ao observar a natureza realizando seus atos básicos, percebemos a resposta para diversos problemas que a humanidade enfrenta no mundo contemporâneo resolvidos com maestria, embasados por séculos e séculos de empirismo.

A agroecologia exige o manejo holístico do agro ecossistema (ALTIERI, 1983, 1993, 2012), minimizando insumos externos, como fertilizantes sintéticos e pesticidas, produzindo melhores resultados ambientais, econômicos e sociais para os agricultores (ALTIERI, 2008). Projetos agroecológicos geralmente incorporam tanto o conhecimento tradicional quanto as práticas da ciência agroecológica moderna, prometendo fornecer meios de subsistência para comunidades locais e regionais (TOLEDO et al., 2011). Tais sistemas agrícolas não apenas alimentou grande parte da população mundial durante séculos e continua a alimentar pessoas em muitas

partes do planeta, especialmente nos países em desenvolvimento, mas também possuem muitas das respostas potenciais para a produção e conservação de recursos naturais desafios que afetam as paisagens rurais de hoje (KOOHAFKAN e ALTIERI, 2010).

Levando em consideração a questão econômica, a mão de obra do agricultor que pratica a monocultura acaba sendo utilizada para garantir o lucro das empresas que produzem esses insumos em detrimento do seu sustento. Como resultado, muito pouco valor é criado na extremidade do produtor da cadeia de valor nas fazendas dos pequenos agricultores. Como alternativa à compra e ao uso de insumos externos, o que exigiria o investimento de força de trabalho, os agricultores poderiam utilizar os serviços prestados pela biodiversidade agrícola para alcançar um meio de vida sustentável. Há evidências de que os agricultores que praticam a agricultura usando os princípios da agroecologia estão em melhor posição para garantir seus meios de subsistência sustentáveis (BENGTSSON et al., 2005; BUTLER e NORRIS, 2013).

Assim, a agroecologia promove a segurança dos meios de vida sustentáveis, especialmente em termos de prevenção da migração de emergência e exploração central. A exploração central é a situação em que os agricultores acabam perdendo suas terras devido ao endividamento e são obrigados a migrar (TOLEDO et al., 2011).

3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

3.1. Caracterização da pesquisa

Quanto à natureza, esta pesquisa se classifica como aplicada, pois pretende buscar conhecimento do contexto dos sistemas agroflorestais, a fim de gerar conhecimentos que possam ser utilizados como norteadores para o entendimento do atual contexto conceitual que permeia as questões voltadas à EC. Segundo Barros e Lehfeld (2000), a pesquisa aplicada tem como motivação a produção de conhecimento para aplicação de seus resultados, com o objetivo de contribuir para fins práticos e buscar as soluções de problemas em longo ou em curto prazo.

Quanto ao objetivo, a pesquisa classifica-se como pesquisa exploratória e descritiva, pois envolve o levantamento bibliográfico. A pesquisa exploratória tem como objetivo possibilitar maior conhecimento do problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2002).

Quanto à abordagem, a atual pesquisa se classifica como qualitativa que tem como objetivo descrever uma determinada situação na qual o ambiente é a fonte direta para a coleta de dados (GODOY, 1995). Segundo Neves (1996), as pesquisas qualitativas não impedem o pesquisador de empregar a lógica do empirismo científico - adequada para fenômenos claramente definidos -, mas iniciam da proposição de que seja mais apropriado empregar a perspectiva da análise fenomenológica, quando se trata de fenômenos singulares e dotados de certo grau de ambiguidade.

Quanto aos procedimentos técnicos, foi realizada uma revisão sistemática de literatura por meio de leitura de artigos científicos. Importante salientar que existem quatro tipos de revisão da literatura: (1) revisão sistemática da literatura (CRONIN; RYAN; COUGHLAN, 2008), (2) revisão narrativa ou tradicional da literatura; (3) revisão terciária da literatura e (4) revisão integrativa da literatura. A RSL é caracterizada por possuir etapas bem definidas e criteriosamente estruturadas no que tange o processo de análise e busca de informações sobre o assunto investigado. Enquanto o procedimento selecionado para o presente trabalho, a RIL busca manter o rigor da revisão sistemática, podendo, ainda, incluir artigos empíricos e para posterior análise.

Quanto aos Instrumentos/Técnicas de coleta de dados, foi realizada pesquisa na internet, mais especificamente nas seguintes bases de artigos científicos: Emerald Insight, SciElo e Science Direct.

Por fim, quanto à análise dos dados, foi realizada por análise de conteúdo e foi por meio de tabelas e gráficos a forma com a qual se deu a apresentação dos resultados. A análise de conteúdo (BARDIN, 1977), consistiu no seguinte método: primeiramente, os artigos selecionados foram listados em tabelas de acordo com suas informações gerais, tais como: título, ano de publicação, periódico, JCR do periódico e país no qual o estudo foi desenvolvido. Após esta tabela, com base no número de categorias levantadas, foram criadas nuvens de palavras para melhor visualização dos resultados. Finalmente, comentários são adicionados a essas análises gráficas para tentar entender as informações que elas contêm e subdividindo seus conteúdos no arcabouço fornecido pela estrutura ReSOLVE.

3.2. Procedimentos de coleta e de análise de dados

Para a realização da RIL, foi realizada uma busca na internet de acordo com o protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008) para determinar quais práticas adotadas pelos SAFs estão alinhadas com conceitos da EC, esta, representada pela estrutura ReSOLVE. Após a identificação das principais práticas, foram realizadas análises qualitativas dos artigos. A RIL foi escolhida porque essa técnica permite a incorporação simultânea de pesquisas práticas e teóricas, além de importar em uma abordagem qualitativa e quantitativa.

Ainda na RIL, de acordo com o artigo original do protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008), é possível selecionar um artigo de revisão e um artigo de pesquisa para compor a análise. A análise estatística foi escolhida para que uma lista dos artigos selecionados pudesse ser analisada para observar alguns aspectos gerais, como a comparação do ano de publicação, seus respectivos objetivos, além dos demais aspectos quantitativos que serão obtidos. Por fim, optou-se pela análise de conteúdo para que os argumentos dos trabalhos selecionados pudessem ser analisados para atingir o objetivo geral deste trabalho; os argumentos serão

classificados de acordo com a sua concordância para cada ponto da estrutura ReSOLVE, que será a ferramenta utilizada na parte de análise qualitativa.

Em consonância com o protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008), os seguintes procedimentos são usados na revisão da literatura: (i) formular a questão de pesquisa; (ii) definir os critérios de inclusão ou exclusão; (iii) selecionar e acessar a literatura; (iv) avaliar a qualidade da literatura incluída na avaliação; (v) analisar, sintetizar e divulgar os resultados (CRONIN; RYAN; COUGHLAN, 2008). Portanto, os critérios utilizados são apresentados a seguir:

Formular a Pergunta de Pesquisa: Quais as práticas adotadas pelos sistemas agroflorestais estão alinhadas com os conceitos de EC?

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”, para as pesquisas em inglês, de forma a buscar em periódicos internacionais para que sejam encontrados ensaios com o intuito de fortalecer a amostra. As Palavras-chave, em primeiro momento, foram buscadas nos títulos e no decorrer dos textos, para selecionar literatura relevante ao assunto, e específica o suficiente para evitar o retorno de muitos trabalhos não relacionados ao assunto.

O recorte temporal buscado nos periódicos abrangeu 5 anos completos de 2016 a 2020, com o intuito de retornar os trabalhos mais recentes sobre o tema abordado neste estudo. Outro motivo pelo qual foram escolhidos os últimos 5 anos é o fato de que anterior ao tempo estabelecido somente existem resultados que remontam à década de 90, retornando capítulos de livros e relacionados, não obtendo-se retorno a respeito de artigos, além disso, não existindo qualquer estudo que tenha feito revisão a respeito do tema nos anos anteriores. Após o retorno da pesquisa com os artigos, os títulos e resumos foram lidos para verificar se os artigos se adequavam ao tema proposto. Não foram considerados artigos de congressos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, textos jornalísticos. Foram utilizadas, para a pesquisa, bases de dados nacionais (BDN) e internacionais (BDI), sendo elas: Emerald Insight

(BDI); (v) SciELO (BDN e BDI); (vi) ScienceDirect (BDI). Estas bases de dados foram selecionadas pois possuem fácil acesso à pesquisa e um sistema de busca avançada que permite uma fácil reprodução das pesquisas realizadas neste trabalho.

Selecionar e Acessar a Literatura: Primeiramente, foram lidos apenas o título e resumo, e, em seguida, as palavras-chave do trabalho. Caso concordassem, o artigo seria selecionado para posterior leitura na íntegra.

Avaliar a Qualidade da Literatura Incluída na Avaliação: Após os primeiros filtros, os trabalhos aprovados foram transferidos para o segundo filtro, onde, além do título e do resumo, foram lidas a introdução e as conclusões. Finalmente, se todo o trabalho se encontrar em conformidade, ele será incluído na lista de análise ou será rejeitado, caso contrário. Com o uso da técnica de Análise de Conteúdo da Bardin (1977), e apoiado pelas ferramentas desenvolvidas pela *Ellen MacArthur Foundation* (2015), os trabalhos foram agrupados em categorias em função da estrutura ReSOLVE, assim, seriam 6 categorias: Regenerar, Compartilhar (Share), Otimizar, Ciclar (*Loop*), Virtualizar, Trocar (Exchange). Os argumentos de cada categoria estão de acordo com cada elemento da estrutura, para assim, realizar a análise.

Analisar, Sintetizar e Divulgar os Resultados: Esta etapa envolveu uma análise detalhada e completa de cada trabalho, exigindo leitura e interpretação completas do trabalho publicado para que as práticas em conformidade com a EC pudessem ser identificadas, resultando em uma seção discutindo os resultados desta RIL agrupando-os em ferramentas de EC e comentando sobre as principais abordagens do tema.

O Quadro 1 apresenta de forma resumida o protocolo de RIL adotado neste trabalho.

Quadro 1 - Protocolo da Revisão Integrativa da Literatura

Etapas do Protocolo	Desenvolvimento
Formulação da Questão de	Quais as práticas adotadas pelos sistemas agroflorestais estão alinhadas com os conceitos de economia circular?

Pesquisa	
Crêterios de Inclusão e Exclusão	<p>As palavras-chaves, com incidência apenas no título, foram: “Regeneration”; “circular economy”; “cradle to cradle”; “agroforestry”; “remanufacture”; “reutilize”; “recycle”; “share” e “optimize”</p> <p>Operador Booleano: AND.</p> <p>O recorte de tempo entre 2016 e 2020.</p> <p>Aceitos apenas artigos completos, publicados em periódicos internacionais.</p> <p>Foram utilizadas as bases de dados: Emerald Insight, SciElo, ScienceDirect.</p>
Sele�o e Acesso � Literatura	<p>No primeiro filtro, foram lidos apenas o título, o resumo e as palavras-chave da obra. Se estivessem de acordo com os cr�terios preestabelecidos, os trabalhos passam para o segundo filtro.</p>
Avalia�o da Qualidade da Literatura	<p>No segundo filtro, foram lidos, além do título e resumo, a introdu�o e as conclusões. Ao fim, se o trabalho inteiro estiver de acordo, ele entra na composi�o do rol de análise, ou caso contrário, � descartado.</p>
Análise e Síntese dos Resultados	<p>Essa etapa compreendeu a análise detalhada e completa de cada trabalho, sendo necessária leitura na íntegra e a interpreta�o dos trabalhos publicados, para que fosse possível extrair as práticas relevantes de suinocultura.</p> <p>Esta análise está no capítulo 4 deste trabalho.</p>

3.2.1 Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo foi a utilizada, realizada com base em artigos selecionados por meio de revisão integrativa da literatura. Esta etapa foi realizada logo após a rotina RIL definida na se o anterior. O protocolo proposto por Bardin (1977) e seguido na presente pesquisa seguiu as seguintes etapas: uma leitura geral do material coletado (colhido através da RIL); codifica o para formula o de categorias de análise, utilizando um, por sua vez, a Estrutura ReSOLVE; recorte do material, em unidades de registro (palavras, frases, parágrafos) comparáveis e com o mesmo conteúdo semântico; estabelecimento de categorias que se diferenciam, de forma temática, das unidades de registro (passagem de dados brutos para organizados).

A formulação dessas categorias segue os princípios da exclusão mútua (entre categorias), da homogeneidade (dentro das categorias), da não distorção da mensagem transmitida, da fertilidade (para as inferências) e foco na objetividade visando clareza e compreensão; agrupamento das unidades de registro em categorias comuns; inferência e interpretação, respaldadas no referencial teórico (SILVA; FOSSÁ, 2015).

O instrumento escolhido para o agrupamento é a estrutura ReSOLVE, proposta por *Ellen MacArthur Foundation* (2015), na qual existem 6 categorias diferentes nas quais os argumentos foram organizados; assim, cada artigo é lido na íntegra e os principais argumentos qualitativos existentes são eliminados; após este corte, os argumentos são classificados de acordo com a categoria apropriada na estrutura ReSOLVE já definida; após esta disposição, cada uma das categorias é analisada para correlacionar os argumentos e principais conclusões para atingir o objetivo geral deste estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados e análises dos dados obtidos através das ferramentas metodológicas abordadas no capítulo anterior. A primeira parte revelará os dados retornados pelas pesquisas obtidas pela RIL, a segunda explicará a análise de seu conteúdo.

Foram utilizados os mesmos construtos nas seguintes bases, seguindo a ordem: Emerald Insight, SciELO e Science Direct. As pesquisas foram feitas utilizando as combinações: “*Regeneration*” AND “*agroforestry*”; “*Circular economy*” AND “*agroforestry*”; “*Cradle to cradle*” AND “*agroforestry*”; “*Recycle*” AND “*agroforestry*”; “*Remanufacture*” AND “*agroforestry*”; “*Reutilize*” AND “*agroforestry*”; “*Share*” AND “*agroforestry*”; “*Optimize*” AND “*agroforestry*”; “*Reverse Logistics*” AND “*agroforestry*”; “*Green Supply Chain Management*” AND “*agroforestry*”.

A tabela 1 demonstra a sequência dos construtos buscados e seus respectivos retornos com base nas bases de dados utilizadas.

Tabela 1 – Resultado Geral dos Artigos Analisados na RIL

Constructos	<i>Emerald Insight</i>	<i>SciELO</i>	<i>Science Direct</i>	<i>Total Geral</i>
<i>“Regeneration” AND “agroforestry”</i>	9	0	848	857
<i>“Circular economy” AND “agroforestry”</i>	6	0	76	82
<i>“Cradle to cradle” AND “agroforestry”</i>	1	0	3	4
<i>“Recycle” AND “agroforestry”</i>	23	0	558	581
<i>“Remanufacture” AND “agroforestry”</i>	23	0	4	27
<i>“Reutilize” AND “agroforestry”</i>	0	0	9	9

<i>“Share” AND “agroforestry”</i>	110	2	1658	1770
<i>“Optimize” AND “agroforestry”</i>	31	1	1031	1063
<i>“Reverse Logistics” AND “agroforestry”</i>	4	0	5	9
<i>“Green Supply Chain Management” AND “agroforestry”</i>	36	0	4	40
<i>Total</i>	243	3	4181	4427

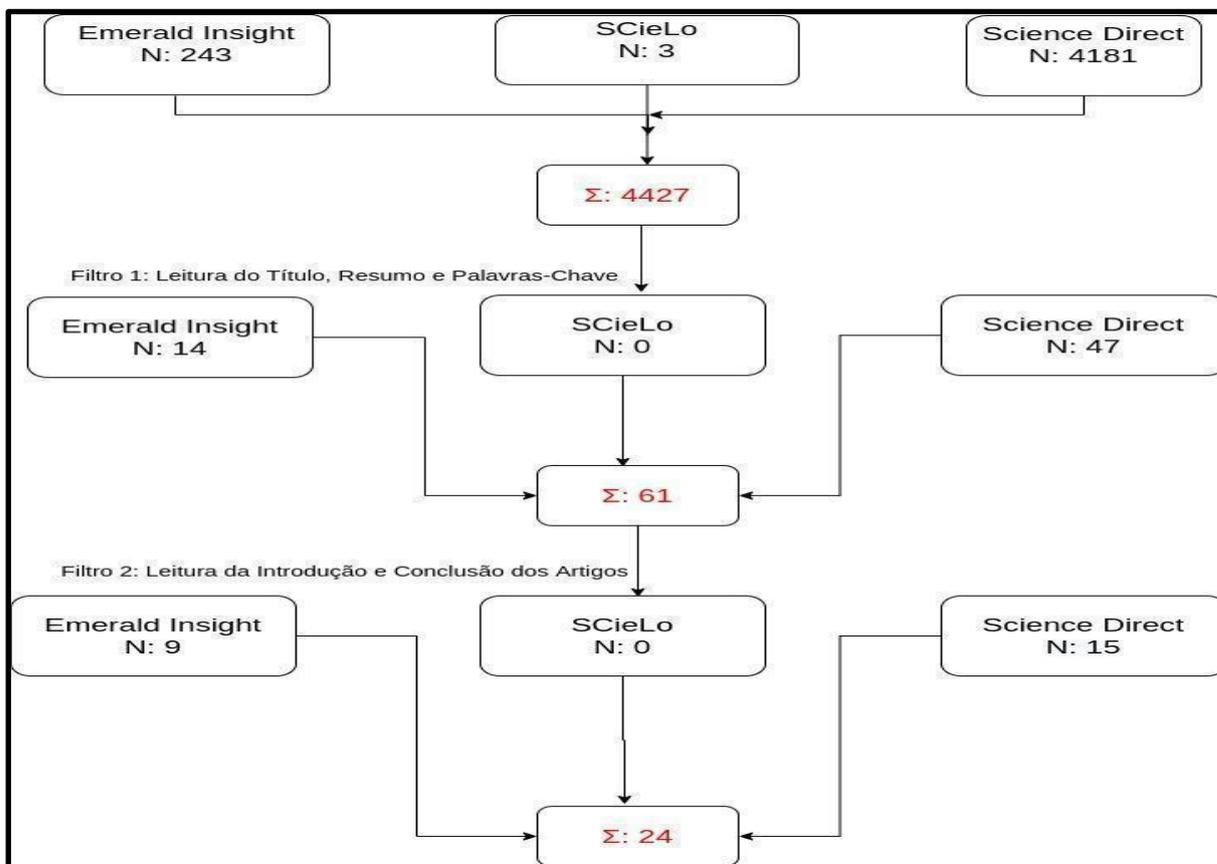
Fonte: Elaborado pelo autor

Pela análise da tabela 1 percebe-se que a base de dados “Science Direct” possui uma maior quantidade de artigos em seu catálogo, retornando 94% dos artigos em comparação às outras duas bases. Com relação à Scielo, apesar de ser uma base de dados nacionais e internacionais, é a que menos retornou artigos, sendo seus números basicamente inexpressivos. Ao observarmos os termos, o que mais obteve retornos foi o “Share” AND “Agroforestry”, demonstrando que existem muitas pesquisas que envolvem ambos os conceitos. Interessante salientar que “Share” é um dos construtos da estrutura ReSOLVE, e que, além dele, todos os outros são os que mais possuem retornos nas bases de dados. Tal informação agrega bastante ao deixar explícita a relação dos SAFs com a EC.

Depois de aplicar todos os filtros designados na RIL, 24 itens foram selecionados por atender plenamente aos critérios de seleção para este estudo, sendo parte integrante da avaliação dos resultados deste trabalho.

A Figura 2 mostra informações em do passo a passo da triagem e de todas as fases de filtragem.

Figura 2 – Resumo da Triagem da RIL



Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 2 deixa clara que, apesar dos construtos bem estabelecidos, após o filtro 1 que trata da filtragem mais básica possível, de leitura do título, o número de artigos diminuiu de 4.427 para 61, importante salientar que a queda drástica de número dos artigos se deu pela grande quantidade de artigos duplicados nas bases de dados, além da existência de retornos relacionados a livros e outras publicações que não fossem artigos científicos e de diversos temas que não eram semelhantes ao tratado no presente trabalho sequer possuindo os termos no título. Após a leitura da introdução e conclusão, diminuíram em mais da metade os artigos finais selecionados. Ao realizar as filtragens, o mais perceptível foi o retorno de vários artigos que, apesar de possuírem os termos, não tinham qualquer relacionamento com o tema central da presente pesquisa. Relevante também mencionar a questão das bases de dados, que apesar da “Science Direct” possuir mais de 94% dos retornos antes da filtragem 1, acabou com um número final próximo da base “Emerald Insight”.

O Quadro 02 buscou identificar os artigos em ordem cronológica, indicando o desenvolvimento temporal dos temas propostos.

Quadro 02 – Informações Gerais dos Artigos Selecionados na RIL

Autores/Ano	Título	Periódico/JCR	Objetivo/País de Realização
Gwenzi, J., Mashonjowa, E., Mafongoya, P. L., Rwasoka, D. T., & Stigter, K. (2016)	<i>The use of indigenous knowledge systems for short and long range rainfall prediction and farmers' perceptions of science-based seasonal forecasts in Zimbabwe</i>	International Journal of Climate Change Strategies and Management / JCR: 0.611	Documentar o conhecimento dos povos originários usado para previsão de chuvas sazonais e de curto prazo, juntamente com as percepções das comunidades da confiabilidade desses indicadores e dos sistemas de suporte à decisão projetados em relação ao observado. (Zimbábue)
Chi Chiu Cheang, Wing-Mui Winnie So, Ying Zhan and Kwok Ho Tsoi (2016)	<i>Education for sustainability using a campus eco-garden as a learning environment</i>	International Journal of Sustainability in Higher Education/ JCR: 1.123	Explorar o papel de um eco-jardim do campus em educação para a sustentabilidade, buscando integrar os estudantes a um modo de vida mais sustentável. (China)
Lanka, S. V., Khadaroo, I., & Böhm, S. (2017)	<i>Agroecology accounting: biodiversity and sustainable livelihoods from the margins</i>	Accounting, Auditing & Accountability Journal/ JCR: 2.911	Fornecer uma visão socioecológica do papel que a agroecologia possui, apoiando os meios de vida sustentáveis de uma cooperativa de pequenos cafeicultores. (Índia)
Paul, Carola, Michael Weber, and Thomas Knoke (2017)	<i>Agroforestry versus farm mosaic systems—Comparing land-use efficiency, economic returns and risks under climate change effects</i>	Science of the Total Environment/ JCR: 4.610	Desenvolver uma abordagem de modelagem para comparar o desempenho da agrossilvicultura e estratégias de diversificação de mosaico de fazenda, levando em consideração os efeitos de interação árvore-cultura de forma econômica e incerteza climática. (Panamá)

Béliveau, A., Lucotte, M., Davidson, R., Paquet, S., Mertens, F., Passos, C. J., & Romana, C. A. (2017)	<i>Reduction of soil erosion and mercury losses in agroforestry systems compared to forests and cultivated fields in the Brazilian Amazon</i>	Journal of environment al management / JCR: 4.005	Demonstrar que os sistemas agroflorestais, mesmo em seus estágios iniciais de implementação, estão caracterizados por possuir baixos níveis de erosão semelhantes aos de ambientes florestais locais, contribuindo assim para a manutenção da integridade do solo. (Brasil)
Wu, Junen, Wenjie Liu, and Chunfeng Chen (2017)	<i>How do plants share water sources in a rubber-tea agroforestry system during the pronounced dry season?</i>	Agriculture, Ecosystems & Environment/ JCR: 3.541	Descobrir como as plantas coexistentes competem e compartilham água sob o déficit hídrico. (China)
Chiemela, S. N., Noulèkoun, F., Chiemela, C. J., Zenebe, A., Abadi, N., & Birhane, E.(2017)	<i>Conversion of degraded agricultural landscapes to a smallholder agroforestry system and carbon sequestration in drylands</i>	International Journal of Climate Change Strategies and Management / JCR: 0.757	Fornecer evidências sobre como o sequestro de carbono em ecossistemas terrestres pode contribuir para a diminuição das taxas de CO2 atmosférico através da adoção de sistemas de cultivo, como a agrossilvicultura. (Etiópia)
Costa, M. P., Schoeneboom, J. C., Oliveira, S. A., Vinas, R. S., & de Medeiros, G. A. (2017)	<i>A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA</i>	Journal of Cleaner Production/ JCR: 5.651	Apresentar uma avaliação holística da sustentabilidade usando a avaliação do ciclo de vida para comparar combinações de sistemas integrados e convencionais na região do cerrado brasileiro. (Brasil)
Devaux, A., Torero, M., Donovan, J., & Horton, D. (2017)	<i>Agricultural innovation and inclusive value-chain development: a review</i>	Journal of Agribusiness in Developing and Emerging	Fazer um balanço do estado atual do conhecimento sobre desenvolvimento inclusivo da cadeia de valor no contexto da pesquisa agrícola internacional; e segundo, para extrair as implicações para futuras pesquisas e ações. (EUA)

		Economies/ JCR: 1.14	
Ngum, F., Alemagi, D., Duguma, L., Minang, P. A., Kehbila, A., & Tchoundjeu, Z. (2018)	<i>Synergizing climate change mitigation and adaptation in Cameroon</i>	International Journal of Climate Change Strategies and Management / 0.920	Examinar os ambientes de políticas, arranjos institucionais e práticas de implementação de algumas iniciativas empreendidas pelo Governo dos Camarões. (Camarões)
van Noordwijk, M., Duguma, L. A., Dewi, S., Leimona, B., Catacutan, D. C., Lusiana, B., ... & Minang, P. A. (2018)	<i>SDG synergy between agriculture and forestry in the food, energy, water and income nexus: reinventing agroforestry?</i>	Current opinion in environmental sustainability / JCR: 4.258	Observar alternativas tecnológicas e como elas mudam o valor de vários tipos de uso da terra (florestas, árvores e práticas agrícolas) como fonte de 'serviços ecossistêmicos'. (Holanda)
Kok, M. T., Alkemade, R., Bakkenes, M., van Eerd, M., Janse, J., Mandryk, M., ... & van Vuuren, D. P. (2018)	<i>Pathways for agriculture and forestry to contribute to terrestrial biodiversity conservation: a global scenario-study</i>	Biological Conservation / JCR: 4.451	Apresentar uma análise baseada em modelo de três caminhos alternativos descritos como Tecnologia Global, Soluções Descentralizadas e Mudança de Consumo para conservar a biodiversidade. (Holanda)
Liu, Corsa Lok Ching, Oleksandra Kuchma, and Konstantin V. Krutovsky (2018)	<i>Mixed-species versus monocultures in plantation forestry: Development, benefits, ecosystem services and perspectives for the future</i>	Global Ecology and Conservation / JCR: 2.751	Analisar a progressão de monoculturas e espécies mistas, seguido pelas comparações de vantagens, desvantagens e efeitos sobre os ecossistemas naturais circundantes entre estes dois tipos de plantações. (China)

<p>Mosquera-Losada, M. R., Santiago-Freijanes, J. J., Rois-Díaz, M., Moreno, G., Den Herder, M., Aldrey-Vázquez, J. A., ... & Rigueiro-Rodríguez, A. (2018)</p>	<p><i>Agroforestry in Europe: A land management policy tool to combat climate change</i></p>	<p>Land Use Policy/ JCR: 3.573</p>	<p>Fornecer uma categorização e extensão das práticas agroflorestais ligadas à agricultura, terrenos florestais em nível regional e avaliar como são promovidas, com foco especial no potencial de mitigação das mudanças climáticas. (Holanda)</p>
<p>Zapico, F., Hernandez, J., Borromeo, T., McNally, K., Dizon, J., & Fernando, E. (2019)</p>	<p><i>Traditional agro-ecosystems in Southern Philippines</i></p>	<p>International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment/ JCR: 0.18</p>	<p>Philippines; Threats; Vulnerabilities; Sarangani province; Traditional agro-ecosystems; Upland communities (Filipinas)</p>
<p>Pereira, P. F., Lourenço, R., Lopes, C., Oliveira, A., Ribeiro-Silva, J., Rabaça, J. E., ... & Marques, J. T. (2019)</p>	<p><i>The influence of management and environmental factors on insect attack on cork oak canopy</i></p>	<p>Forest Ecology and Management / JCR: 3.170</p>	<p>Identificar pressões atuais para as comunidades de high-lands e as intervenções instituídas para enfrentá-los ou mitigar seus efeitos. (Holanda)</p>
<p>Makate, Clifton (2019)</p>	<p><i>Local institutions and indigenous knowledge in adoption and scaling of climate-smart agricultural innovations among sub-Saharan smallholder farmers</i></p>	<p>International Journal of Climate Change Strategies and Management / JCR: 1.791</p>	<p>Discutir como valorizar o papel das instituições locais e incorporar o conhecimento indígena no planejamento de adaptação às mudanças climáticas pode melhorar a adoção e escalar o sucesso de inovações agrícolas inteligentes para o clima. (África Subsaariana)</p>

Rosenstock, T. S., Dawson, I. K., Aynekulu, E., Chomba, S., Degrande, A., Fornace, K., & Steward, P. (2019)	<i>A planetary health perspective on agroforestry in Sub-Saharan Africa</i>	One Earth/ JCR: N/A	Analisar os caminhos através dos quais a fazenda baseada em árvores e a paisagem mudam e afetam a segurança alimentar e nutricional, a propagação de doenças infecciosas, a prevalência de doenças não transmissíveis e a migração humana na África Subsaariana. (África Subsaariana)
Kay, S., Graves, A., Palma, J. H., Moreno, G., Roces- Díaz, J. V., Aviron, S., ... & Herzog, F. (2019)	<i>Agroforestry is paying off—Economic evaluation of ecosystem services in European landscapes with and without agroforestry systems</i>	Ecosystem services/ JCR: 6.330	Avaliar o desempenho econômico de serviços ecossistêmicos comercializáveis e serviços ecossistêmicos não comercializáveis e desserviços (águas subterrâneas, perda de nutrientes, perda de solo, sequestro de carbono, déficit de polinização) em 11 contrastantes paisagens europeias dominadas pelo uso de terras agroflorestais em comparação com negócios como prática agrícola usual. (Holanda)
Oduniyi, Oluwaseun Samuel, and Sibongile Sylvia Tekana (2019)	<i>Adoption of agroforestry practices and climate change mitigation strategies in North West province of South Africa</i>	International Journal of Climate Change Strategies and Management / JCR: 1.791	Determinar se a consciência sobre as mudanças climáticas leva à adoção de práticas agroflorestais e examinar os determinantes. (África do Sul)
Andrade, Dayana, Felipe Pasini, and Fabio Rubio Scarano. (2020)	<i>Syntropy and innovation in agriculture</i>	Current Opinion in Environment and Sustainability / JCR: 6.984	Demonstrar que a agricultura sintrópica é escalável e teve um aumento na adoção no Brasil e em muitos outros países. (Brasil)

Schreefel, L., Schulte, R. P. O., de Boer, I. J. M., Schrijver, A. P., & van Zanten, H. H. E. (2020)	<i>Regenerative agriculture—the soil is the base</i>	Global Food Security/ JCR: 7.772	Revisar 28 estudos para encontrar convergência e divergência entre objetivos e atividades que definem a agricultura regenerativa. (EUA)
Yang, B., Meng, X., Singh, A. K., Wang, P., Song, L., Zakari, S., & Liu, W. (2020)	<i>Intercrops improve surface water availability in rubber-based agroforestry systems</i>	Agriculture, Ecosystems & Environment/ JCR: 5.567	Revelar as relações hídricas entre árvores e diferentes tipos de culturas consorciadas. (Indonésia)
Phondani, P. C., Maikhuri, R. K., Rawat, L. S., & Negi, V. S. (2020)	<i>Assessing farmers' perception on criteria and indicators for sustainable management of indigenous agroforestry systems in Uttarakhand, India</i>	Environment al and Sustainability Indicators/ JCR: N/A	Investigar e analisar as percepções dos agricultores sobre os critérios e indicadores para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais indígenas no estado de Uttarakhand, na Índia. (Índia)

Fonte: Elaborado pelo autor

O Quadro 02 objetivou registrar as principais características dos artigos encontrados, apresentando-os na seguinte ordem: autores, ano de publicação, nome do artigo, periódico no qual foi publicado e sua respectiva avaliação JCR, objetivos do artigo e países de aplicação/realização do estudo, respectivamente.

A análise do Quadro 02 indica uma forte presença do tema em periódicos que possuem JCR de nível consideravelmente alto. Percebe-se também pelos títulos dos artigos que existe uma predominância de análises empíricas. Com relação à informação do país no qual a pesquisa foi realizada, percebe-se a relevância que o assunto vem tomando na Holanda, primeiramente, e em seguida no Brasil, no continente Africano e na China. Importante salientar que, além da Holanda, os outros locais encontram-se em estado de subdesenvolvimento, além de possuírem grandes extensões territoriais, implicando em um avanço no estudo de novas formas de se produzir de forma sustentável. De acordo com Lanka (2017), os pequenos agricultores são confrontados com uma dependência das tecnologias relacionadas à mecanização

da agricultura e da dominação por estratégias de desenvolvimento de governos do terceiro mundo que subsidiam o grande agronegócio.

Como resultado, as pequenas comunidades agrícolas e suas práticas de produção de alimentos tornam-se cada vez mais marginalizadas, perdendo sua voz e visibilidade (LANKA, 2017). O alto custo dos fertilizantes exige crédito com altas taxas de juros, o que leva à contração de dívidas. Assim, os agricultores que usam métodos agrícolas industriais raramente são capazes de gerar renda suficiente de suas fazendas para quebrar este ciclo (COSTA, 2017).

A Figura 3 busca elucidar em uma nuvem de palavras a predominância dos termos presentes nas palavras-chave dos artigos, e apresenta a frequência das palavras-chave dos artigos analisados, demonstrando a importância do tema “*agroforestry*”, “*land*”, “*climate*”, “*agriculture*” e “*development*”, todos estes indicando uma prevalência das questões relacionadas tanto à transições e mudanças climáticas quanto às questões ligadas à terra em si e na sua construção de forma sustentável.

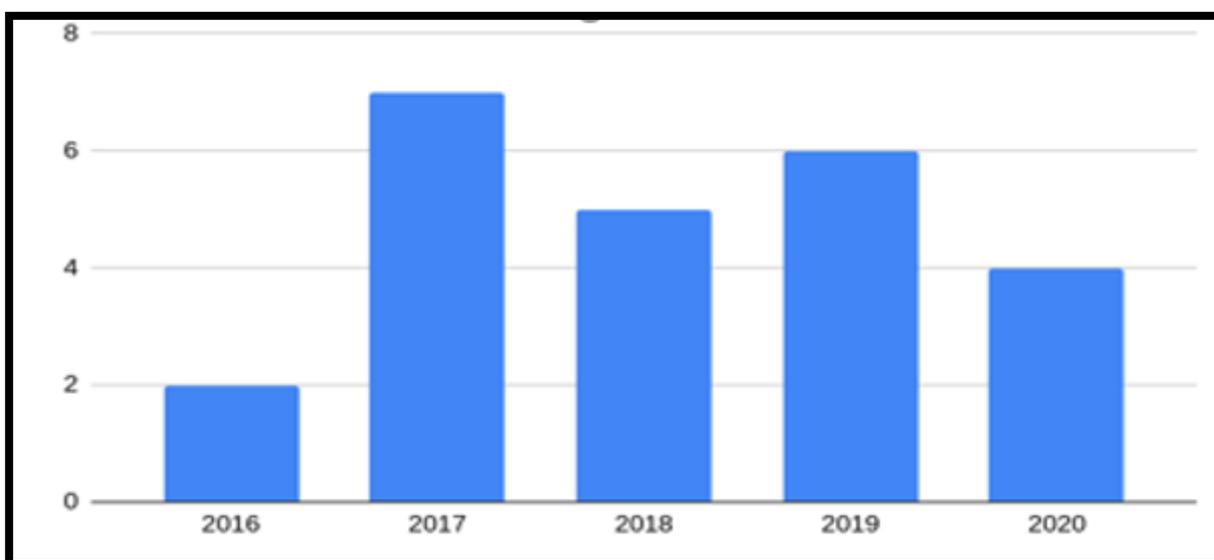
A Figura 3 também agrega ao indicar que as práticas relacionadas à observação climática ganham relevância com o passar dos anos, tanto que desdobram no construto “Regeneração” da estrutura ReSOLVE, informando que existe uma busca pelo desenvolvimento de estratégias sustentáveis que envolvam a mitigação das consequências geradas pelo aquecimento global. De acordo com Paul (2017), os resultados demonstram que o modelo agroflorestal consegue ultrapassar em eficiência o modelo de mosaico, em termos de acumulação de retornos em produção, considerando incerteza climática e de mercado, ultrapassar em 21% o retorno do modelo padrão utilizado localmente.

presença de componentes orgânicos no solo, facilitando a criação de cadeias de valor na produção agrícola.

Ou seja, é perceptível que a aplicação dos SAFs em um território degradado, além de necessitar de maiores pesquisas, é uma ferramenta de mitigação no mínimo efetiva ao que se propõe, no que se trata de ambientes que necessitam de certo grau de regeneração.

A Figura 4 aborda os anos de publicação das pesquisas encontradas na RIL.

Figura 4 – Evolução Cronológica das Publicações Levantadas na RIL



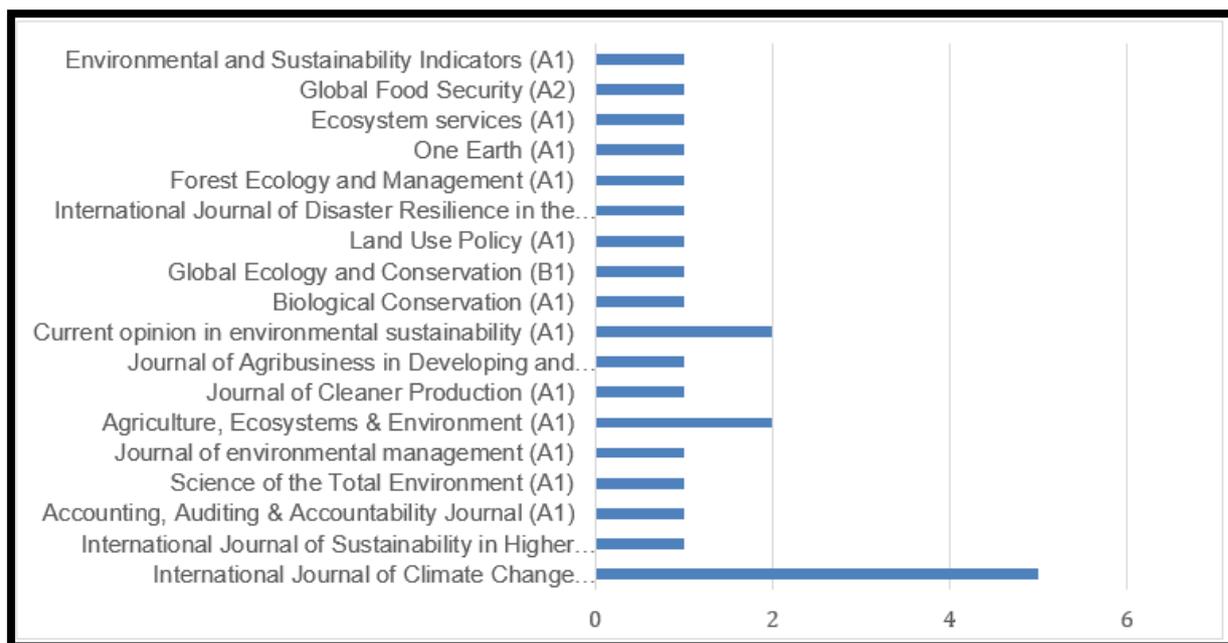
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 4 demonstra a crescente importância do assunto sendo explicitada nas publicações internacionais, percebe-se que existe um aumento considerável de 2016 para 2017, e após isso, existe uma manutenção de uma média de 5,5 artigos por ano considerando o assunto específico das agroflorestas. No entanto, em 2020 o número de publicações decaiu, tal situação poderia ser explicada pela questão da pandemia ter paralisado diversas atividades e estudos mais aprofundados.

A Figura 5 apresenta a quantidade de artigos por periódico, demonstrando que existe uma pulverização de periódicos, notando-se como destaque somente o “*International Journal of Climate Change Strategies and Management*” como o maior

possuidor de artigos publicados, 5 no total, portanto, representando 21% das publicações encontradas, notadamente elucidando a questão da importância e da emergência dos assuntos e conceitos em questão e suas respectivas similaridades com relação às mudanças climáticas.

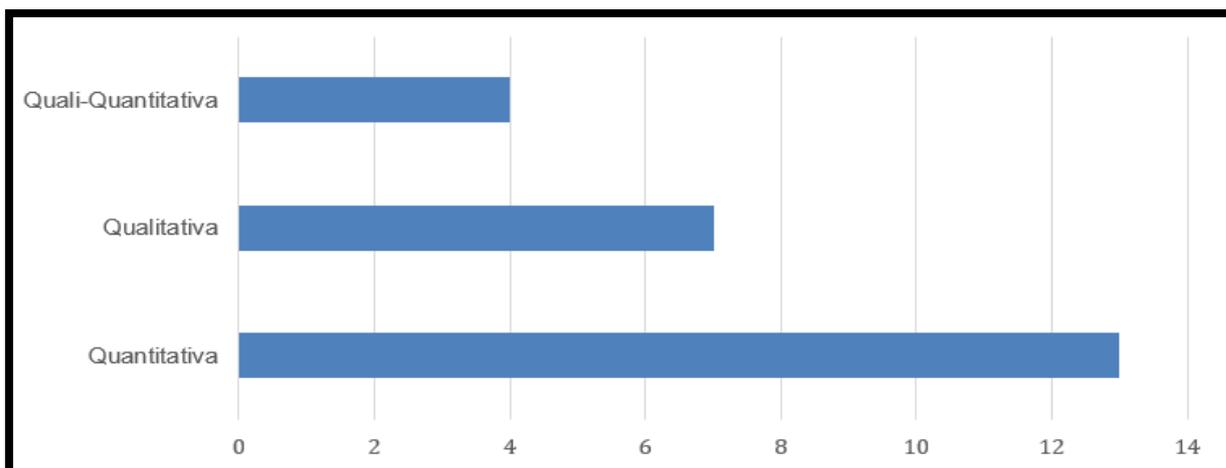
Figura 5 - Gráfico da Contagem de Periódicos por Artigo



Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 6 busca demonstrar os tipos de pesquisa mais utilizados nos trabalhos encontrados, informando que 54% dos artigos possuem métodos quantitativos de análise, em muito considerando a Figura 7, que complementa a atual ao apresentar os diversos métodos de análise quantitativa utilizados, demonstrando a pulverização das diferentes maneiras de análise de dados utilizadas na realização das pesquisas.

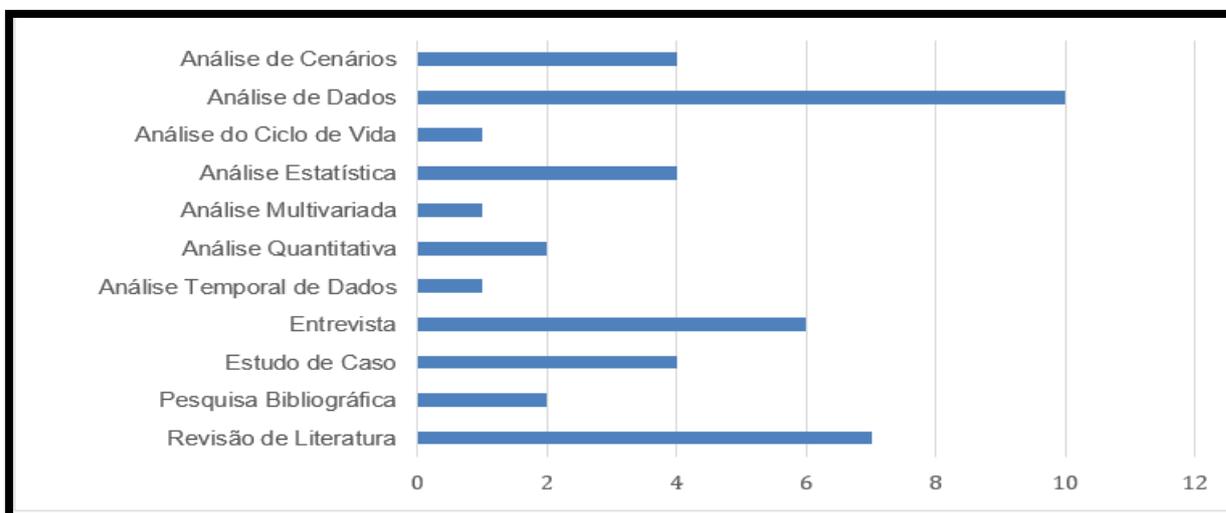
Figura 6 - Proporção de Tipos de Pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 7 informa a respeito das metodologias identificadas nas pesquisas selecionadas, sendo importante salientar que uma pesquisa pode adotar 1 ou mais metodologias simultaneamente.

Figura 7 - Metodologias Identificadas



Fonte: Elaborado pelo autor

Importante notar que os trabalhos se dividem em vários tipos de análises metodológicas, utilizando análise de dados em grande quantidade, ocorrendo em 41% das pesquisas, ou seja, basicamente na metade delas. Em segundo lugar fica a

revisão de literatura, demonstrando que existe uma busca pelo acompanhamento dos conceitos abordados. Existe também uma presença forte das entrevistas e dos estudos de caso, além da análise estatística. Com base nisso, percebe-se que as metodologias são bastante variadas na aplicação das pesquisas, tangenciando mais as análises quantitativas.

A próxima seção objetiva a adequação dos artigos analisados da estrutura ReSOLVE, desenvolvida pela *Ellen MacArthur Foundation* (2015), buscando integrar as questões abordadas nos estudos à abordagem da EC. Importante salientar que dentre os artigos analisados, estes adequaram-se mais a características de: regeneração, otimização, compartilhamento e troca.

4.1.2. Regeneração

Primeiramente, Chi *et al.* (2017), ao realizar um estudo acerca da importância dos ecojardins no desenvolvimento de uma maior consciência ambiental em alunos de uma universidade na China, afirma que a construção do conceito de agroecologia juntamente aos discentes tem como objetivo promover o bem-estar físico e espiritual da vida humana. Também visa melhorar o meio ambiente, por exemplo, afetando o microclima das regiões urbanas (ATTIA, 2006).

Um ecojardim oferece uma ampla gama de benefícios ambientais, sociais, recreativos, de saúde e de educação pública para sustentar o bem-estar da comunidade local. Chi *et al.* (2017) enfatizam o papel único da cultura tradicional chinesa no desenho de uma paisagem moderna e sustentável, integrando as conservações ecológicas e culturais através do princípio da “unidade do homem com a natureza”.

Costa *et al.* (2018) adequa-se à otimização, na medida em que nos informa a respeito dos sistemas integrados que podem combinar produção agrícola, pecuária e silvicultura, apoiando a produção de pelo menos três tipos de produto da mesma área de terra durante um período definido.

Exemplos são: soja, milho, silagem, sorgo, gado e eucalipto, entre outros. Esses sistemas, baseados em consórcio, sucessão e/ou rotação, podem otimizar a

circulação biológica de nutrientes entre plantas e animais, melhorando a eficiência da produção e mantendo a fertilidade do solo a longo prazo (COSTA et al., 2018).

Por exemplo, segundo os autores, um sistema integrado inclui plantas forrageiras tropicais, que reabastecem a matéria orgânica do solo, reciclam nutrientes no subsolo e contribuem para a aração biológica e a atividade microbiana devido aos seus extensos sistemas radiculares. Ao estudar as plantações do cerrado brasileiro, Costa et al. (2018) afirma que além do significativo potencial de redução das emissões de gases de efeito estufa, que é exigido e incentivado pelos programas relacionados à política brasileira, a adoção de sistemas integrados pode contribuir para a crescente demanda global por alimentos e energia, ao mesmo tempo em que minimiza os impactos ambientais, recupera áreas de pastagens degradadas, preserva áreas florestais, otimizando custos e promovendo efeitos positivos na sociedade.

Enquanto isso, Chiemela et al. (2018), informa que, de igual maneira ao estudo anterior, a transição de terras intensamente cultivadas e degradadas para sistemas de produção agroflorestal de pequenos proprietários levou a ganhos substanciais no estoque de carbono da propriedade.

De acordo com Khadaroo et al. (2017), após realizarem um estudo realizado na Índia, com a observação da aplicação dos conceitos agroflorestais em uma plantação de café, foi descoberto que os cafeicultores diversificaram ativamente sua renda cultivando diferentes árvores frutíferas, estimulando a biodiversidade e abrindo novas fontes de renda além do café por meio da agroecologia. Isso fez com que os cafeicultores tivessem um maior nível de imunidade às flutuações dos preços globais das commodities do café, resultando em uma possível melhoria em seus meios de subsistência e autonomia (KHADAROO et al., 2017).

Tal situação demonstra uma prevalência alta da otimização e da troca interna ao sistema aplicado, este estudo também introduziu o conceito de meios de vida sustentáveis como o meio para alcançar o desenvolvimento sustentável no contexto dos pequenos agricultores. Já com relação à área relacionada com a regeneração dos procedimentos buscando uma transição para uma EC, Paul, Weber e Knoke (2017) demonstram de forma empírica que o sistema agroflorestal com foco em sistemas baseados em madeira - pode vencer financeiramente as monoculturas de árvores e plantações.

Os resultados revelam que a maioria dos projetos agroflorestais oferecem rendimentos anuais esperados maiores sob incerteza em comparação com monoculturas. A principal contribuição do estudo, no entanto, é que a agrofloresta não é apenas comparada às monoculturas, em termos de eficiência produtiva e econômica do uso da terra, mas também a qualquer combinação potencial de árvores e culturas cultivadas em parcelas separadas na mesma fazenda.

4.1.3. Otimização

Kok *et al.* (2018), realizam uma análise atual que mostra opções para a agricultura e a silvicultura contribuírem substancialmente para alcançar as metas de biodiversidade nas próximas décadas. Dadas as demandas crescentes esperadas por recursos naturais, bem como o progresso limitado nos setores para produzir resultados mais favoráveis à biodiversidade, isso requer mudanças transformadoras em, por exemplo, avanços tecnológicos e preferências de consumo.

Informando que uma grande contribuição para atingir as metas de biodiversidade é diminuir a demanda por produtos agrícolas por meio da mudança no consumo e redução do desperdício de alimentos, indicando uma busca pela otimização na alimentação da população mundial. Especialmente ao reduzir o consumo de carne e laticínios, as áreas necessárias para a agricultura e as emissões de gases de efeito estufa pode ser reduzidas substancialmente.

Mosquera-Losarda (2018), em um estudo realizado na Holanda, informa que as práticas agroflorestais estão crescentemente espalhadas por toda a Europa, mas principalmente associadas aos países do sul da Europa. Grandes esforços devem ser realizados para estabelecer práticas agroflorestais nos países do norte da Europa, mas também para preservá-las nos países do sul da Europa.

Essa situação aborda a exigência crescente que existe atualmente em se propagar cada vez mais as práticas agroflorestais, dependendo grandemente da otimização das informações e de técnicas, além de buscar um maior desenvolvimento das produções (MOSQUERA-LOSARDA, 2018). Liu *et al.* (2018) observa também que a existência de ecossistemas com maior diversidade de espécies pode ser mais eficiente e geralmente mais estável e resistente a desastres do que aqueles com

menos espécies, pois um número substancial de espécies consiste em muitas características diferentes que podem contribuir para várias funções, em um estudo realizado ao analisar resultados de diversos países que observaram a aplicação das técnicas agroflorestais.

A agrofloresta também representa um tipo importante de sistema de espécies mistas, onde plantas perenes lenhosas, como árvores e arbustos, são cultivadas em associação com culturas agrícolas e pastagens na mesma terra e ao mesmo tempo. Entretanto, existem algumas desvantagens nas misturas de espécies. Misturas em regiões tropicais podem afetar negativamente a biodiversidade.

Por exemplo: as plantações de espécies mistas têm menor diversidade do que as florestas tropicais locais na Austrália e suportam menos espécies de pássaros da floresta tropical do que as monoculturas (KANOWSKI et al., 2005). Dessa forma, misturas de espécies em algumas condições também reduzirão a fertilidade e a produtividade do solo devido à competição assimétrica (FORRESTER et al., 2019). Além disso, a escolha inadequada de espécies de árvores ou culturas para misturas pode criar condições locais que aumentam o risco de surtos de doenças (GEBRU, 2015). Ou seja, com relação aos SAFs observados aqui neste estudo, eles têm muito poucas desvantagens, mas estabelecer um que seja bem-sucedido é muito desafiador e demorado.

Com base nisso, os autores informam que não existe número suficiente de estudos sobre nutrição em plantios de espécies mistas, especialmente com misturas não fixadoras de nitrogênio devido à menor atenção a outros nutrientes. Portanto, mais estudos desse tipo devem ser feitos no futuro, além da necessidade de maior quantidade de evidências, educação, financiamento, incentivos, experimentos inovadores com uma gama mais ampla de espécies de árvores e análises para a expansão da policultura.

4.1.4. Compartilhamento

Em Chi *et al.* (2017), percebem-se as questões ligadas ao compartilhamento de informações e de vivências no momento em que o estudo busca uma incorporação da filosofia tradicional chinesa na concepção do ecojardim e os pontos de vista sobre

a valorização da harmonia da natureza e do homem revelados pelos stakeholders, que destacam a importância da introdução de componentes culturais e filosóficos em qualquer programa de educação em torno da sustentabilidade, com o intuito de fomentar atitudes pró-ambientais (CHI et al. 2017). Além disso, a significativa ressonância e alinhamento das visões sobre a apreciação da harmonia da natureza e da humanidade entre os designers e usuários é atribuível à ideologia compartilhada de pessoas locais que são profundamente influenciadas pelo confucionismo (HO, 2002).

Ngum *et al.* (2019) atenta para o potencial e a necessidade de integrar estratégias e práticas de adaptação em projetos de mitigação, bem como estabelecer uma ponte entre ciência, formulação de políticas e cooperação para o desenvolvimento, não podem ser subestimados. Oduniyi e Tekana (2019), por sua vez, recomendam em seu estudo que as informações sobre as práticas agroflorestais sejam disseminadas por meios eficazes entre os agricultores familiares.

Rosenstock *et al.* (2019), em um estudo realizado na África subsaariana, busca salientar que as colaborações entre produtores e consumidores também precisam reunir formuladores de políticas, profissionais e o setor privado para garantir a relevância, credibilidade e legitimidade da ciência. Enquanto isso, por um outro viés, Makate (2019), demonstra em seu estudo que o conhecimento indígena também é a espinha dorsal da gestão adaptativa em comunidades de pequenos agricultores na África, como um todo.

As questões relacionadas ao conhecimento indígena ajudaram as comunidades a se adaptarem a ambientes hostis no passado e certamente continuará a ajudá-las a se adaptar a ambientes hostis (por exemplo, mudanças climáticas) agora e no futuro, ao mesmo tempo que devem ser controladas pelos próprios indígenas (MAKATE, 2019).

4.1.5. Troca

Zapico *et al.* (2019), demonstra que a aplicação não regulamentada das estratégias da Revolução Verde sem consideração pelas consequências ecológicas, socioeconômicas e genéticas, especialmente em países do terceiro mundo, levou ao

empobrecimento do solo, perdas de biodiversidade e em desacelerações socioeconômicas nas terras altas de Sarangani, nas Filipinas. O autor, portanto, demonstra que a existência de problemas relacionados ao empobrecimento do solo e perda da biodiversidade ocorrem em diversos lugares pelo mundo.

Já Phondani *et al.* (2020), relata que as percepções dos agricultores em relação aos benefícios tangíveis dos SAFs indígenas eram altamente favoráveis, ao passo que as atitudes com relação aos benefícios intangíveis eram indiferentes. Desta maneira, urge a importância de se criar consciência entre as diferentes partes interessadas para a conservação e gestão dos SAFs de caráter originário por meio de treinamento, workshops, publicações e currículos escolares, indicando uma necessidade de compartilhamento de informações e práticas, que busquem a regeneração do ambiente local (PHONDANI *et al.*, 2020).

Por fim, Schreefel *et al.* (2020), aborda em seu estudo algumas descobertas que mostram que a agricultura regenerativa se concentra fortemente na dimensão ambiental da sustentabilidade, que inclui temas como melhorar e melhorar a saúde do solo, gerando uma troca na gestão de recursos, aliviando as mudanças climáticas e melhorando o ciclo de nutrientes e a qualidade e disponibilidade da água, articulados por ambos os objetivos, tais como: melhorar a qualidade do solo e atividades de utilização de plantas perenes (SCHREEFEL *et al.*, 2020).

Da mesma maneira, Andrade, Pasini e Scarano (2020) informam que quando a sintropia é aplicada à agricultura, dois processos inspirados na natureza são centrais: sucessão natural e estratificação. A introdução de uma diversidade de plantas no sistema cultivado no tempo e no espaço facilita a sucessão e resulta na estratificação com diferentes densidades de camadas de vegetação em todos os estágios sucessionais.

Assim sendo, projetos sintrópicos de natureza agroflorestal permitem a cobertura permanente do solo, a manutenção de uma vegetação estratificada constantemente podada, otimização da fotossíntese geral e produção de biomassa. Tudo isso se reflete na prevenção da erosão do solo, aumento do sequestro de carbono, não necessidade de herbicidas e redução da demanda de irrigação, estimulação da microfauna benéfica do solo, que substitui a necessidade de fertilizantes e defensivos (ANDRADE, PASINI, SCARANO, 2020).

4.2. Quadro Resumo com os Principais Achados de Pesquisa

Nesta parte do capítulo, está exposta uma tabela com as principais práticas relacionadas à EC e que mantiveram conexão com os construtos da estrutura ReSOLVE. O Quadro 03 informa um resumo contendo as práticas relacionadas à EC e as respectivas pesquisas que os retratam, além de indicar com qual item da estrutura ReSOLVE possui conexão e a quantidade de vezes que a prática foi vista.

Quadro 03 - Resumo das práticas da EC encontradas na pesquisa

Prática de EC	Trabalhos onde as práticas são citadas	ReSOLVE	Contagem
Sustentabilidade Holística	Chi <i>et al.</i> (2016); Costa (2017), Devaux (2017), Paul (2017), Wu (2017), Béliveau (2017), Liu (2018), van Noordwijk (2018), Pereira (2019), Zapico (2019), Phondani (2020), Schreefel (2020), Andrade (2020)	Regeneração	13
Busca pelo retorno do conhecimento ancestral/indígena.	Gwenzi <i>et al.</i> (2016); Lanka (2017), Makate (2019), Schreefel (2020), Andrade (2020)	Compartilhamento	5
Otimização de retorno financeiro	Paul (2017), Béliveau (2017), Kay (2019), Yang (2020)	Otimização	4
Reação às mudanças climáticas	Chi <i>et al.</i> (2016); Gwenzi <i>et al.</i> (2016); Chiemela (2017), Mosquera-Losada (2018), Kok (2018), van Noordwijk (2018), Ngum (2018), Rosenstock (2019), Oduniyi (2019), Makate (2019), Zapico (2019)	Regeneração	10
Engajamento ambiental entre stakeholders	Costa (2017), Devaux (2017), Lanka (2017), Ngum (2018)	Troca	4
Total de Práticas			36

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao realizar uma análise da tabela 04, nota-se que a maioria das pesquisas retrata práticas relacionadas à regeneração, sendo estas a sustentabilidade holística, que diz respeito à uma preocupação de desenvolver uma interação sustentável entre os diversos componentes existentes nos SAFs e a região na qual os mesmos estão localizados.

O componente da reação às mudanças climáticas retrata um período particular que vivemos atualmente, que é a tentativa de mitigação das consequências geradas pelo aquecimento global. O que diversos artigos retratam é uma consequente mudança, mesmo que localizada em uma pequena região, de comprovadas melhorias no que tange o clima, vegetação e aumento da biodiversidade.

Conforme afirma Mosquera-Losada (2018) um sistema agroflorestal é entendido como a integração deliberada de um componente lenhoso com uma produção agrícola de médio porte, sendo destacada pela FAO (ROSENSTOCK, 2019) como uma das ferramentas mais poderosas para mitigar e se adaptar às mudanças climáticas em todo o mundo.

Graças ao componente lenhoso, ocorre um aumento de produção, e este aumento de biomassa pode estar associado a uma melhoria da produtividade do agricultor se as espécies adequadas forem misturadas, e ao mesmo tempo aumenta a fonte de matéria orgânica no solo, o principal reservatório de carbono nos ecossistemas terrestres, contribuindo, portanto, para mitigar as mudanças climáticas (ANDRADE, 2020).

Ao fim, percebeu-se a necessidade da criação de uma tabela que pudesse sugerir algumas questões que embasassem pesquisas posteriores, utilizando das propostas de pesquisa dos trabalhos recolhidos na RIL.

Tabela 2 – Lista de sugestões para pesquisas posteriores

QTDE	Sugestão de Pesquisas Posteriores	Referência
1	As chuvas sazonais são previstas da mesma forma em outros locais?	Gwenzi (2016)
2	Os ecojardins tem mais efetividade em que tipo de clima? Qual a opinião dos alunos?	Chi (2016)
3	Os outros tipos de espécies também conseguem colher privilégios da agroecologia? Como ocorreria em outros países?	Lanka (2017), Liu (2018), Rosenstock (2019)
4	Os níveis de erosão se sustentam em outros biomas? Qual o motivo da falta de financiamento de pesquisas do tipo?	Béliveau (2017)
5	Como ocorre nos outros biomas? Consegue-se comprovar a produtividade de forma prática?	Costa (2017), Kay (2019), Andrade (2020)
6	Existe um modelo ideal para utilizar como exemplo?	Andrade (2020)

Fonte: Elaborado pelo autor

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Após análise do que foi apresentado, algumas conclusões e respostas podem ser retiradas do presente trabalho. Com relação ao problema de pesquisa, percebe-se, primeiramente, que existe uma falta de artigos que versem sobre os SAFs no Brasil, fato que motivou a realização da RIL puramente em inglês, e que, mesmo assim, após os diversos filtros aplicados com base no protocolo de Cronin, Ryan e Coughlan (2008), os 24 artigos finais analisados versam sobre vários países diferentes, em geral concentrando-se na Ásia, África e em parte na Europa. A EC preconiza, em um panorama geral, atividades que busquem um maior aproveitamento dos materiais envolvidos em processos, ou seja, os SAFs, em sua maioria, também buscam além de um maior reaproveitamento dos processos, uma regeneração dos locais onde são aplicadas.

Já com relação aos objetivos específicos, houve uma identificação entre os SAFs no que tange, principalmente, os seguintes itens da estrutura ReSOLVE: regenerar, compartilhar, otimizar e trocar. A RIL apontou a existência de trabalhos relevantes para a comunidade científica - visto que em sua maioria são publicados em periódicos de avaliação alta pela consideração de seus respectivos fatores de impacto -, levando em conta ainda a crescente quantidade de pesquisa dos últimos 5 anos em relação ao assunto.

Com base no que foi apresentado nos resultados da pesquisa, percebem-se diversos fatores existentes nas relações envolvendo os estudos acerca dos SAFs na contemporaneidade e a crescente importância da EC e das abordagens que derivam dela, onde foram encontradas 36 práticas nos trabalhos levantados na RIL. Os mais perceptíveis são o compartilhamento tanto de informações de caráter prático quanto das especificidades das produções agroflorestais. Ou seja, as informações acerca do assunto possuem desenvolvimentos empíricos que aparecem com frequência nos temas abordados pelos artigos analisados.

Desta maneira, pode-se inferir que a estrutura ReSOLVE consegue, de forma satisfatória, absorver questões de caráter qualitativo existentes nos estudos

observados. Já que, por possuir um arcabouço relacionado à abordagem da EC, que privilegia o pensar de forma mais holística e inclusiva as situações envolvendo produção e sinergia com o meio ambiente e àqueles que produzem, acaba garantindo uma maior credibilidade na análise dos artigos que abordam os temas condizentes com o que foi proposto pela pergunta de pesquisa originalmente.

Assim, o modelo de EC permite atingir um alto nível desenvolvimento sustentável a partir de pequenas mudanças do design de produtos para a preservação de produtores e consumidores. Portanto, é um caminho possível a seguir, mas incentivos são necessários para se espalhar mais amplamente tanto à população quanto às autoridades públicas.

Diante dos resultados, é possível inferir que os SAFs estão alinhados à EC, na medida em que apresentam uma busca pelo que se caracterizou como sustentabilidade holística, ou seja, existe uma tentativa de adequação da modernidade em aplicação de conhecimentos desenvolvidos e como isso conversa e conversará com o meio ambiente no qual vivemos, abarcando sua miríade de pequenas e grandes complexidades, envolvendo, principalmente, a questão da busca pela mitigação das consequências causadas pelas mudanças climáticas.

O alinhamento dos conceitos da EC e das SAFs mostram que pode existir respostas que analisem de que forma se darão os próximos passos daqui em diante.

A maior limitação do trabalho foi o fato de no início um dos objetivos era de realizar trabalhos de campo para auferir os resultados da RIL, entretanto, por conta da pandemia, a ideia foi abortada. Com relação às limitações de nível prático estão as questões geradas pela pandemia, que gerou uma baixa de artigos no decorrer do ano de 2020, portanto, percebe-se que existe uma potencial aplicação da RIL usando protocolos para os próximos anos para checar. Já as teóricas ocorrem por conta da perspectiva do presente trabalho, não se sabe como os sistemas agroflorestais são vistos por outro tipo de perspectiva que não a da economia circular. Por fim, as metodológicas giram em torno dos critérios de inclusão e exclusão de artigos, visto que inúmeros outros termos não foram utilizados na construção do protocolo, gerando uma lacuna neste quesito.

Importante salientar que tais estudos possuem grande potencial de desenvolver um amplo ambiente de negócios dentro do país, tratando de explorar um território que,

ao observar os artigos encontrados, possui um grande potencial de aproveitar questões intrínsecas ao Brasil, relacionadas ao agronegócio e consequentes mudanças de paradigma, que resvalam cada vez mais em questões abordadas e preconizadas pela EC.

As principais contribuições do trabalho fundamentaram-se na demonstração de que os SAFs e a EC possuem alto grau de complementariedade em seus conceitos, que se mostraram correlatos e além disso, implicam a existência de um grande potencial para estudos futuros, principalmente de caráter empírico.

Como proposta de trabalhos futuros, sugerem-se dois principais: em primeiro lugar, uma análise *in loco* em um sistema agroflorestal, abordando aspectos sociais e econômicos da aplicação, e em segundo lugar, estudos que avaliem as condições climáticas em ambientes distintos, buscando verificar uma maior universalidade da capacidade de modificações que os SAFs indicam possuir.

O presente estudo propõe implicações para o estudo da administração, as de caráter teórico observam a construção de conhecimento a cerca de novas formas de produção e futuras perspectivas logísticas que possam ser potencializadas para a melhoria do escoamento da produção. As de caráter prático ajudam a esclarecer aos gestores, principalmente os que lidam com o agronegócio, que existem novas práticas que buscam a otimização da utilização de recursos juntamente com um maior retorno financeiro para produções que visem acolher preceitos da economia circular. Por fim, as de caráter metodológico influenciam a aplicação da RIL e a forma com a qual os resultados podem ser buscados de forma protocolar, gerando maior clareza e objetividade nos resultados obtidos nos estudos relacionados à administração.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M.; LETOUMEAU, D.; DAVIS, J. Desenvolvendo os sistemas agroecológicos sustentáveis. **Bioscience**, v. 33, p. 45-49, 1983.

ALTIERI, M. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista nera**, n. 16, p. 22-32, 2012.

ALTIERI, M. El estado del arte de la agroecologia y su contribucion al desarrollo rural en America Latina. **WK Kellogg Foundation**, 1993.

ALTIERI, M.; TOLEDO, V. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **Journal of peasant studies**, v. 38, n. 3, p. 587-612, 2011.

ANDRADE, D.; PASINI, F.; SCARANO, F. Syntropy and innovation in agriculture. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 45, p. 20-24, 2020.

ATTIA, S. The role of landscape design in improving the microclimate in traditional courtyard buildings in hot arid climates. In: Proceedings of 23rd **International Conference on Passive and Low Energy Architecture-PLEA 2006**. PLEA-Université de Genève-groupe énergie, 2006. p. 22-24.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: **Editora Edições 70**, 1977.

BARKER, R. Adaptive environmental interfaces: biomimetic morphologies and tactical urbanism. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 216, p. 888-898, 2016.

BARROS, A.; LEHFELD, N. Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica. 2. Ed. **São Paulo: MAKRON**, 2000.

BÉLIVEAU, A.; LUCOTTE, M.; DAVIDSON, R.; PAQUET, S.; MERTENS, F.; PASSOS, C.; ROMANA, C. Reduction of soil erosion and mercury losses in agroforestry systems compared to forests and cultivated fields in the Brazilian Amazon. **Journal of environmental management**, v. 203, p. 522-532, 2017.

BENGTSSON, J.; AHNSTRÖM, J.; WEIBULL, A. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. **Journal of applied ecology**, v. 42, n. 2, p. 261-269, 2005.

BENYUS, J.; BAUMEISTER, D. Packaging tips from the porcupine fish (and other wild packagers). **The Whole Earth Magazine**, p. 26-29, 2002.

BLEISCHWITZ, R. International economics of resource productivity—Relevance, measurement, empirical trends, innovation, resource policies. **International Economics and Economic Policy**, v. 7, n. 2-3, p. 227-244, 2010.

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W.; BOLLINGER, A. Cradle-to-cradle design: creating healthy emissions—a strategy for eco-effective product and system design. **Journal of cleaner production**, v. 15, n. 13-14, p. 1337-1348, 2007.

BUTLER, S.; NORRIS, K. Functional space and the population dynamics of birds in agro-ecosystems. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 164, p. 200-208, 2013.

CECHIN, A. Georgescu-Roegen e o desenvolvimento sustentável: diálogo ou anátema?. 2008. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.

CHI, C.; SO, W.; ZHAN, Y.; TSOI, K. Education for sustainability using a campus eco-garden as a learning environment. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. 2017.

CHIEMELA, S.; NOULEKOUN, F.; CHIEMELA, C.; ZENEBE, A.; ABADI, N.; BIRHANE, E. Conversion of degraded agricultural landscapes to a smallholder agroforestry system and carbon sequestration in drylands. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, 2018.

CRONIN, P.; RYAN, F.; COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. **British journal of nursing**, v. 17, n. 1, p. 38-43, 2008.

COSTA, M. ; SCHOENEBOOM, J.; OLIVEIRA, S.; VINAS, R.; MEDEIROS, G. A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA. **Journal of Cleaner Production**, v. 171, p. 1460-1471, 2018.

DERMODY, J.; HANMER-LLOYD, S. Greening new product development: The pathway to corporate environmental excellence?. **Greener Management International**, p. 73-88, 1995.

DEVAUX, A.; TORERO, M.; DONOVAN, J.; HORTON, D. Agricultural innovation and inclusive value-chain development: a review. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**, 2018.

ELLEN MacARTHUR FOUNDATION (EMF), SUN, MCKINSEY & CO. **Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe**. Londres, 2015

FANTAPPIÈ, L. Sull'interpretazione dei potenziali anticipati della meccanica ondulatoria e su un principio di finalità che ne discende. **Rend. Acc. D'Italia**, v. 4, n. 7, p. 1942, 1942.

FORRESTER, D. Linking forest growth with stand structure: Tree size inequality, tree growth or resource partitioning and the asymmetry of competition. **Forest Ecology and Management**, v. 447, p. 139-157, 2019.

FROYEN, L.; FENG, C. In-situ P/M Al/(ZrB₂+ Al₂O₃) MMCs: processing, microstructure and mechanical characterization. **Acta materialia**, v. 47, n. 18, p. 4571-4583, 1999.

GEBRU, H. A review on the comparative advantages of intercropping to monocropping system. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 5, n. 9, p. 1-13, 2015.

GEISSENDORFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N.; HULTINK, E. The Circular Economy—A new sustainability paradigm?. **Journal of cleaner production**, v. 143, p. 757-768, 2017.

GEORGESCU-ROEGEN, N. The steady state and ecological salvation: a thermodynamic analysis. **BioScience**, v. 27, n. 4, p. 266-270, 1977.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GLIESSMAN, S.; ROSEMEYER, M. The conversion to sustainable agriculture: principles, processes, and practices. **CRC Press**, 2009.

GUARNIERI, P.; SANI, D.; PICONE, S.; BIANCHINI, A.; FAVA, F.; ROSSI, J. An Overview of the Transition to a Circular Economy in Emilia-Romagna Region, Italy Considering Technological, Legal–Regulatory and Financial Points of View: A Case Study. **Sustainability**, v. 13, n. 2, p. 596, 2021.

GUEDES, D.; OLIVEIRA, E.; DOS SANTOS, G.; FERREIRA, R. Relação do desempenho econômico-financeiro das empresas do agronegócio da B3 e os ciclos econômicos. **Revista Eletrônica do Departamento de Ciências Contábeis & Departamento de Atuária e Métodos Quantitativos (REDECA)**, v. 8, n. 1, p. 128-143, 2021.

HO, N. The rice agroecosystem of the Muda Irrigation Scheme: an overview. **Rice agroecosystem of the Muda irrigation scheme**, Malaysia, 2002.

JOHANSSON, G. Success factors for integration of ecodesign in product development. **Environmental management and health**, 2002.

KANOWSKI, J.; CATTERALL, C.; WARDELL-JOHNSON, G. Consequences of broadscale timber plantations for biodiversity in cleared rainforest landscapes of tropical and subtropical Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 208, n. 1-3, p. 359-372, 2005.

KAY, S.; GRAVES, A.; PALMA, J.; MORENO, G.; ROCES-DÍAZ, J.; AVIRON, S.; CHOUVARDAS, D.; CROUS-DURAN, J.; FERREIRO-DOMÍNGUEZ, N.; DE JALÓN, S.; MACICASAN, V.; MOSQUERA-LOSADA, R.; PANTERA, A.; SANTIAGO-FREIJANES, J.; SZERENCSEITS, E.; TORRALBA, M.; BURGESS, P.; HERZOG, F. Agroforestry is paying off—Economic evaluation of ecosystem services in European landscapes with and without agroforestry systems. **Ecosystem services**, v. 36, p. 100896, 2019.

KOK, M.; ALKEMADE, R.; BAKKENES, M.; VAN EERDT, M.; JANSE, J.; MANDRYK, M.; KRAM, T.; LAZAROVA, T.; MEIJER, J.; OORSCHOT, M.; WESTHOEK, H.; VAN DER ZAGT, R.; VAN DER BERG, M.; VAN DER ESCH, S.; PRINS, A.; VAN VUUREN, D. Pathways for agriculture and forestry to contribute to terrestrial biodiversity conservation: a global scenario-study. **Biological Conservation**, v. 221, p. 137-150, 2018.

KOOHAFKAN, P.; ALTIERI, M. Sistemas importantes del patrimonio agrícola mundial: Un legado para el futuro. **Roma: FAO**, 2010.

LANKA, S.; KHADAROO, I.; BÖHM, S.. Agroecology accounting: biodiversity and sustainable livelihoods from the margins. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, 2017.

LEITÃO, A. Economia circular: uma nova filosofia de gestão para o séc. XXI. **Portuguese Journal of Finance, Management and Accounting**, v. 1, n. 2, 2015.

LIU, C.; KUCHMA, O.; KRUTOVSKY, K. Mixed-species versus monocultures in plantation forestry: Development, benefits, ecosystem services and perspectives for the future. **Global Ecology and Conservation**, v. 15, p. e00419, 2018.

MAKATE, C. Local institutions and indigenous knowledge in adoption and scaling of climate-smart agricultural innovations among sub-Saharan smallholder farmers. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, 2019.

MARX, K. El método en la economía política. **Grijalbo**, 1974.

MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. Design for the triple top line: new tools for sustainable commerce. **Corporate Environmental Strategy**, v. 9, n. 3, p. 251-258, 2002.

MICHELINI, G.; MORAES, R.; CUNHA, R.; COSTA, J.; OMETTO, A. From linear to circular economy: PSS conducting the transition. **Procedia CIRP**, v. 64, n. 1, p. 2-6, 2017.

MOSQUERA-LOSADA, R.; FREJANES, S.; ROIS-DÍAZ, M; MORENO, G; DEN HERDER, M. Agroforestry in Europe: A land management policy tool to combat climate change. **Land Use Policy**, v. 78, p. 603-613, 2018.

MUELLER, S.; WAMSER, A.; BECKER, W.; DOS SANTOS, J. Produção do tomateiro em função dos sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 238-243, 2007.

NGUM, F.; ALEMAGI, D.; DUGUMA, L.; MINANG, P.; KEHBILA, A.; TCHOUDJEU, Z. Synergizing climate change mitigation and adaptation in Cameroon. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, 2019.

NYHOF, R ; GRANGER, H. Dynamics of intestinal oxygenation: interactions between oxygen supply and uptake. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 243, n. 2, p. G91-G96, 1982.

ODUNIYI, S.; TEKANA, S. Adoption of agroforestry practices and climate change mitigation strategies in North West province of South Africa. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, 2019.

PAUL, C.; WEBER, M.; KNOKE, T. Agroforestry versus farm mosaic systems– Comparing land-use efficiency, economic returns and risks under climate change effects. **Science of the Total Environment**, v. 587, p. 22-35, 2017.

PENEIREIRO, F. Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso. **Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz**, 1999.

PEREIRA, P.; LOURENÇO, R.; LOPES, C.; OLIVEIRA, A.; RIBEIRO-SILVA, J.; RABAÇA, J.; PINTO-CORREIA, T.; FIGUEIREDO, D.; MIRA, A., MARQUES, T. The influence of management and environmental factors on insect attack on cork oak canopy. **Forest Ecology and Management**, v. 453, p. 117582, 2019.

PHONDANI, P.; MAIKHURI, R.; RAWAT, L.; NEGI, V. Assessing farmers' perception on criteria and indicators for sustainable management of indigenous agroforestry systems in Uttarakhand, India. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 5, p. 100018, 2020.

PUJADAS-GISPERT, E. E., ALSAILANI, M., van DIJIK, K. C. A., ROZEMA, A. D. K., ten HOOPE, J. P., KOREVAAR, C. Design, construction, and thermal performance

evaluation of an innovative bio-based ventilated façade. **Frontiers of Architectural Research**, v. 9, n. 3, p. 681-696, 2020.

ROCHA RANGEL, E. Biomimética: de la naturaleza a la creación humana. **Ciencias**, v. 98, n. 098, 2010.

ROSENSTOCK, T.; DAWSON, I.; AYNEKULU, E.; CHOMBA, S.; DEGRANDE, A.; FORNACE, K.; JAMNADASS, R.; KIMARO, A.; KINDT, R.; LAMANNA, C.; MALESU, M.; MAUSCH, K.; MCMULLIN, S.; MURAGE, P.; NAMOI, N.; NJENGA, M.; NYOKA, I.; VALENCIA, A.; STEWARD, P. A planetary health perspective on agroforestry in Sub-Saharan Africa. **One Earth**, v. 1, n. 3, p. 330-344, 2019.

SCHREEFEL, L.; SCHULTE, R.; DE BOER, I.; SCHRIJVER, A.; VAN ZANTEN, H. Regenerative agriculture—the soil is the base. **Global Food Security**, v. 26, p. 100404, 2020.

SILVA, A.; FOSSÁ, M. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 16, n. 1, 2015.

TURNER, T.; PEARCE, B.; GOLDIN, S. A superfusion system designed to measure release of radiolabeled neurotransmitters on a subsecond time scale. **Analytical biochemistry**, v. 178, n. 1, p. 8-16, 1989.

VALERI, S.; ABDO, M.; MARTINS, A. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 2, p. 50-59, 2008.

van BUREN, N.; DEMMERS, M.; VAN DER HEIJDEN, R.; WITLOX, F. Towards a circular economy: The role of Dutch logistics industries and governments. **Sustainability**, v. 8, n. 7, p. 647, 2016.

VAN MAANEN, J. The fact of fiction in organizational ethnography. **Administrative science quarterly**, v. 24, n. 4, p. 539-550, 1979.

VAN NOORDWIJK, M.; DUGUMA, L.; SONYA, D.; BERIA, L.; CATACUTAN, D.; LUSIANA, B.; OBORN, I.; HAIRIAH, K.; MINANG, P. SDG synergy between agriculture and forestry in the food, energy, water and income nexus: reinventing agroforestry?. **Current opinion in environmental sustainability**, v. 34, p. 33-42, 2018.

WBCSD. (2012). **Annual review 2012**. Disponível em: <http://www.wbcsd.org/Pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=14852&NoS>

WU, J.; LIU, W.; CHEN, C. How do plants share water sources in a rubber-tea agroforestry system during the pronounced dry season?. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 236, p. 69-77, 2017.

YANG, B.; MENG, X.; SINGH, A.; WANG, P.; SONG, L.; ZAKARI, S.; LIU, W. Intercrops improve surface water availability in rubber-based agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 298, p. 106937, 2020.

ZAPICO, F.; HERNANDEZ, J.; BORROMEO, T.; MCNALLY, K.; DIZON, J.; FERNANDO, E. Traditional agro-ecosystems in Southern Philippines. **International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment**, 2019.