



**INSTITUTO
FEDERAL**
Brasília

Instituto Federal de Brasília
Campus Planaltina

JOÃO CARLOS DE SÁ MACHADO

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM SISTEMAS
INTEGRADOS E A RELAÇÃO COM A AGROECOLOGIA**

Planaltina-DF
2023

JOÃO CARLOS DE SÁ MACHADO

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM SISTEMAS
INTEGRADOS E A RELAÇÃO COM A AGROECOLOGIA**

Trabalho apresentado à disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
do curso de Tecnólogo em Agroecologia
para obtenção de nota parcial.

Orientador(a): Dra. Elisa Pereira
Bruziguessi

JOÃO CARLOS DE SÁ MACHADO

**ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM SISTEMAS
INTEGRADOS E A RELAÇÃO COM A AGROECOLOGIA**

Trabalho apresentado à disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso do curso
de Tecnologia em Agroecologia para
obtenção de nota parcial.

Aprovado em 16 de Novembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Elisa Pereira Bruziguessi
Presidente(a) / Orientador(a)

Prof. Dr. Igor Alysson Alencar Oliveira
Membro interno

Prof^a. Dr^a. Julia Eumira Gomes Neves
Membro interno

Dedico aos ventos do Amanhecer e todos aqueles que fizeram parte dessa conquista.

“Deus disse: — Eu irei com você e lhe darei a vitória.”

—**Êxodo 33:14.**

“A dor somente existe quando decidimos sofrer.”

—Pai João de Enoque.

RESUMO

A pesquisa propõe uma análise baseada em métodos qualitativos e quantitativos por meio da bibliometria, utilizando a base de dados "Web of Science" (WoS) para identificar o início, características, evolução, tendências e autores influentes na pesquisa de sistemas integrados conectando tópicos com a Agroecologia. A Web of Science (WoS) é uma base de dados de publicações científicas que possui cerca de 9.000 periódicos em diversas áreas e é reconhecida por fornecer informações bibliográficas de alta qualidade. O estudo bibliométrico revela um crescimento na pesquisa sobre sistemas integrados desde 1986, com um notável aumento de publicações a cada década. Uma análise temporal indica um aumento do interesse por sistemas integrados envolvendo agroecologia, cerrado ou savana a partir de 2010. O estudo também destaca a relação entre países, agências financiadoras e revistas, indicando que países com agências de financiamento estão no topo das publicações, muitas vezes mantendo suas próprias revistas ou apoiando publicações. Este estudo mesmo tendo algumas limitações é fundamental para compreender as ênfases, lacunas e tendências, fornecendo informações valiosas para orientar futuros projetos e pesquisas no campo da agricultura sustentável.

Palavras-chave: bibliometria, sistemas integrados agropecuário , cerrado e agricultura sustentável.

ABSTRACT

The research proposes an analysis based on qualitative and quantitative methods through bibliometrics, using the "Web of Science" (WoS) database to identify the origins, characteristics, evolution, trends, and influential authors in the research of integrated systems connecting topics with Agroecology. Web of Science (WoS) is a scientific publication database that includes around 9,000 journals in various fields and is known for providing high-quality bibliographic information. The bibliometric study reveals growth in research on integrated systems since 1986, with a noticeable increase in publications each decade. A temporal analysis indicates a rise in interest in integrated systems involving agroecology, cerrado, or savannah from around 2010. The study also highlights the relationship between countries, funding agencies, and journals, suggesting that countries with funding agencies are at the forefront of publications, often maintaining their own journals or supporting publications. Despite some limitations, this study is crucial for understanding emphases, gaps, and trends, providing valuable information to guide future projects and research in the field of sustainable agriculture.

Keywords: bibliometrics, integrated agribusiness systems, cerrado and sustainable agriculture.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. METODOLOGIA	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
3.1. SISTEMA INTEGRADOS, VISÃO GERAL	14
3.2. SISTEMAS INTEGRADOS ENVOLVIDOS COM AGROECOLOGIA OU CERRADO	21
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36

1. INTRODUÇÃO

A Declaração Política da Cúpula dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) feita em 18 de setembro de 2023 reafirma que existem crises que afetam o planeta e mostra que componentes importantes para agricultura como água, clima e solo estão sendo prejudicados. Dessa forma, o tema de sistemas integrados se relaciona diretamente com 6 ODS, sendo elas: fome zero e agricultura sustentável; trabalho decente e crescimento econômico; indústria, inovação e infraestrutura; consumo e produção responsáveis; ação contra a mudança global do clima; vida terrestre (ONU, 2023).

O Brasil é um país propício para o rápido desenvolvimento da tecnologia agropecuária, Balbino et al (2011) mostra que os sistemas agrossilvipastoril eram considerados inovações em 2011. No entanto, é um sistema antigo e se prova nos consórcios de nozeiras, oliveiras e pastagens citados nos escritos romanos sobre agricultura. Houve um tempo em que o sistema consorciado quase entrou em desuso por consequência da mecanização e intensificação dos sistemas agrícolas. Esse desuso em outros países contribuiu para a diminuição da agricultura familiar (BALBINO et al, 2011).

A revolução verde fez com que os sistemas integrados diminuíssem drasticamente por causa da intensificação das atividades agrícolas, pecuárias e florestais, uma vez que, a sua produção era intensiva, independente e dissociada (BALBINO et al, 2011). Sanches e Campos (2022) mostram que a revolução verde difundia pacotes tecnológicos e técnicas agrícolas visando um aumento de produtividade em detrimento da sustentabilidade e conservação dos recursos naturais.

Contudo, a partir de 2011, tem sido observado uma forte saturação desse sistema implantado devido a grande demanda de energia e recursos naturais, além de manejo inadequado dos animais gerando consequências como pastagens e solos degradados. O manejo animal inadequado, a fertilidade do solo comprometida, pela falta de reposição dos nutrientes, e os impedimentos físicos do solo são consequências de uma agropecuária não sustentável, resultando em: baixa oferta de forragens, baixos índices zootécnicos e baixa produtividade de carne e leite e por final redução do retorno econômico e sistema não eficiente (BALBINO et al, 2011).

A resolução para os problemas relacionados à agricultura convencional pautada nos pilares da Revolução Verde são a promoção de sistemas integrados com consórcio que também incluam as espécies nativas. A literatura mostra que existem 4 tipos de sistema integrados que são: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF/agrossilvipastoril), integração lavoura-pecuária (iLP/agropastoril), integração pecuária-floresta (iPF/silvipastoril) e integração lavoura-florestal (iLF) (CALIL et al, 2016). A iLPF é definida como integração de atividades agrícola, pecuária e florestais sendo na mesma área e seu cultivo em sucessão ou rotação. Enquanto a iLF integram árvores e cultivos agrícolas sendo perene ou anual com o objetivo de produzir novas culturas. A iPF visa a integração espécies arbóreas e criação animal (GASPARINI, 2017)

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma análise das pesquisas sobre sistemas integrados utilizando a bibliometria com a base de dados “Web of Science” (WoS). A bibliometria é uma ferramenta para analisar estudos, que têm sua consolidação em 1969 pela descrição feita por Pritchard, ela se baseia em métodos estatísticos e matemáticos para a análise das obras (CARVALHO, 2021). As vantagens da bibliometria comparada a outros métodos está no processamento e coleta de grandes quantidades de informações de trabalhos publicados, oferecendo resultados objetivos, com isso ajudando na divulgação científica, nas sugestões de inovações e identificações de campos a serem explorados (POUSADA, 2020). Diz que o aumento da produção de publicações científicas ao longo das últimas décadas faz necessário ferramentas como a bibliometria que analisa grande quantidade de dados, armazenando e categorizando essas publicações. As informações alcançadas pela bibliometria podem ser utilizadas por pesquisadores com a finalidade de identificar tendências na área como também falta de pesquisa, identificação de revistas para envio de seus artigos para publicação ou identificar artigos de maior referências para basear seus estudos e até mesmo suas publicações.

Com isso, pretende-se conhecer quando foi iniciado as publicações sobre Sistemas Integrados, as principais características quantitativas da produção científica, a evolução do conhecimento e as tendências, os autores com maior influência no tema, regiões que produzem trabalhos relacionados de maior relevância e os trabalhos que possuem ligação com Agroecologia como biodiversidade, inclusão de espécies nativas e outros temas relacionados.

Dessa forma, conhecer sobre as pesquisas a cerca de sistemas integrados e sua relação com a Agroecologia possibilita avançar para desenvolvimento sustentável da agricultura, sendo possível o crescimento econômico, viabilizando inovações para implantações de projetos ambientais, possibilita uma produção responsável, difundido o plantio de árvores em pastos assim impactando em mudanças da fauna local e até mesmo mitigando a mudança climáticas. Logo, pesquisar a produção científica possibilita perceber o interesse dos pesquisadores, assim como ter uma noção abrangente dos temas que estão recebendo maior ou menor ênfase, tornando possível identificar gargalos e tendências. Os dados gerados serão úteis ao planejamento de futuros projetos e pesquisas.

2. METODOLOGIA

Os dados para a pesquisa foram extraídos da Web of Science (WoS), uma das maiores bases de dados online do mundo, que permite obter algumas informações como: título, palavras-chaves, referências e citações. A ferramenta para a análise bibliométrica utilizado foi VOSviewer que é uma ferramenta de criação de mapas de acordo os dados de rede disponibilizado pelos usuários (ECK e WALTMAN, 2023).

O presente estudo visa integrar métodos qualitativos e quantitativos de coleta e análise de dados, sendo possível obter uma compreensão com mais clareza do tema estudado. O processo que foi utilizado para realizar as pesquisas segue a proposição de Santos (2023) (Apêndice A).

Obtenção de dados

As informações e dados coletados foram feitas através de artigos publicados em periódicos cadastrados na WoS. A WoS reúne por volta de 9000 periódicos internacionais em diversas áreas e é desenvolvida pela Thomson Scientific - Institute for Science Information (ISI). Essa base é bastante utilizada para obter indicadores bibliográficos e é reconhecida por ser a autoridade em identificar periódicos de alta qualidade mundial. Os dados disponibilizados por essa base são: título, resumo, palavras-chaves, referências e citações de cada trabalho publicado(POUSADA,2020; CARVALHO, 2021).

As publicações podem ser buscadas pelos nomes dos autores, dos periódicos, das instituições, ou por meio de palavras-chave que constem em seus títulos e resumos. Em primeiro momento, as palavras buscadas foram definidas com base em leitura prévia de artigos científicos relacionados com o tema, sendo que elas são mais genéricas. Depois de selecionar o máximo de palavras que condiz com o tema, elas foram combinadas com operadores booleanos. Os resultados incluíram todos os trabalhos científicos que continham a combinação de palavras em todos os campos, isso é nos títulos, palavras-chave, resumos, keywords plus, revistas entre outros campos que a base fornece, visando um maior número de artigos que referenciam o tema.

A análise consiste em duas etapas, a primeira é genérica e utiliza as palavras chaves “crop-livestock-forest integration”, “agrosilvopastoral”, “crop-livestock integration”, “agropastoral”, “livestock-forest integration”, “silvopastoral”, “crop-forest integration” com o operador booleano “OR”, tendo em vista obter o máximo de artigos que abordam o tema sistemas integrados (Tabela 1). A pesquisa foi realizada em outubro de 2023, dessa maneira os artigos publicados depois dessa data não foram incluídos na amostra deste estudo.

TABELA 1. Estratégia de busca para coletar as publicações analisadas na primeira etapa

Tipos de sistemas integrados	("crop-livestock-forest integration" OR "agrosilvopastoral" OR "crop-livestock integration" OR "agropastoral" OR "livestock-forest integration" OR "silvopastoral" OR "crop-forest integration")
Operador booleano	OR
Campos pesquisados	Todos os Campos

Fonte: Autoria própria

Após a pesquisa, foi realizado o download dos arquivos em grupos de 500 por vez, conforme o sistema permitia. Depois, os arquivos foram agrupados e inseridos no software VOSviewer e Planilhas Eletrônicas, onde foi efetuado a leitura e tabulação dos dados para saber: 1) Início de publicações sobre o tema; 2) quantos artigos foram publicados por ano e o crescimento anual; 3) quais os principais autores, periódicos e publicações no campo; 4) quais os países que possuem mais

interesse na área; 5) quais as agências financiadoras e 6) quais os artigos mais citados.

Enquanto a segunda etapa se deu utilizando as palavras chaves da primeira etapa junto com operador booleano “AND” mais as seguintes palavras “agroecology”, “cerrado” e “savanna”. Sendo que as três últimas palavras utilizam o “OR” para obter o máximo de artigos que abordam o tema sistemas integrados com agroecologia, cerrado ou savana (Tabela 2).

TABELA 2. Estratégia de busca para coletar as publicações analisadas na segunda etapa

Tipos de sistemas integrados	("crop-livestock-forest integration" OR "agrosilvopastoral" OR "crop-livestock integration" OR "agropastoral" OR "livestock-forest integration" OR "silvopastoral" OR "crop-forest integration") and ("agroecology" or "cerrado" or "savanna")
Operador booleano	OR e AND
Campos pesquisados	Todos os Campos

Fonte: Autoria própria

Após a pesquisa, foi realizado o download dos arquivos em grupos de 500 por vez, conforme o sistema permitia. Depois os arquivos foram agrupados e inseridos no software VOSviewer e Planilhas Eletrônicas, onde foi efetuado a leitura e tabulação dos dados para saber: 1) Início de publicações sobre o tema; 2) quantos artigos foram publicados por ano e o crescimento anual; 3) quais os principais autores, periódicos e publicações no campo; 4) quais os países que possuem mais interesse na área; 5) quais as agências financiadoras; 6) quais os artigos mais citados ao longo dos anos e 7) quais as redes coocorrência de palavras chaves.

Filtragem dos resultados

A partir do resultado da busca na WoS foram obtidas um total de 2.773 publicações, enquanto o número de artigos foram 2.541 relacionados ao tema de sistemas integrados. Não foi definido tempo para a pesquisa para abranger o máximo de dados sobre o assunto. Posteriormente, esses artigos foram selecionados e compilados em um arquivo de texto simples (.txt) com registro completo e referências citadas. Esse arquivo foi transferido para a planilha eletrônica

visando o tratamento de dados em questão de duplicatas. As palavras chaves e os autores que possuem mais de uma maneira de mencionar seus nomes foram juntamente agrupados e depois do tratamento, os dados apresentados foram analisados. Ressaltando que os autores com mais relevância houve uma pesquisa nas planilhas para identificar duplicadas e posteriormente foi feita uma pesquisa na WoS para verificar se possuía mais algum nome que referia a ele.

A segunda etapa teve por finalidade identificar trabalhos que envolviam agroecologia ou o cerrado brasileiro, nesse sentido foram selecionados artigos que continham como palavras chaves “agroecology” ou “cerrado” ou “savana”. Depois foram selecionados os artigos que enquadraram nessa seleção para uma segunda análise.

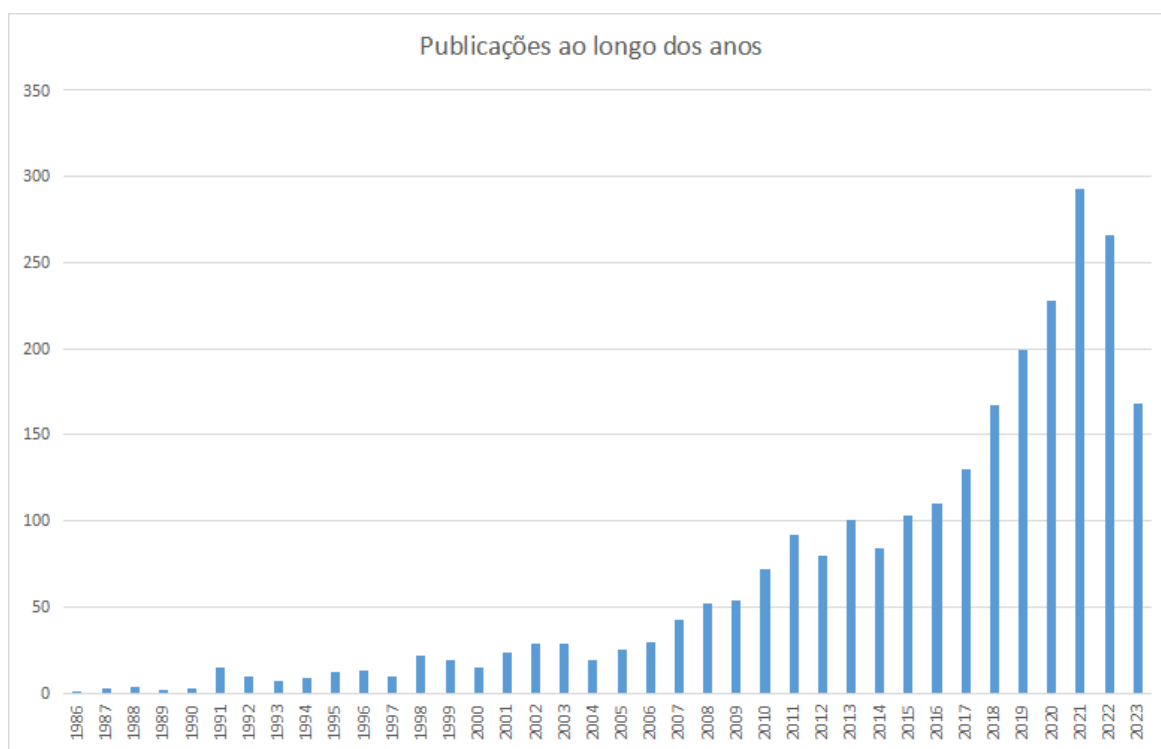
Algumas análises, como a de período de tempo, exigiram a leitura de título, palavras chaves e resumo dos artigos encontrados para um melhor detalhamento das informações disponibilizadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. SISTEMA INTEGRADOS, VISÃO GERAL

O número total de artigos encontrados nesta busca foi de 2.541 artigos. O gráfico da Figura 1 mostra o número de publicações ao longo dos anos, observado que o seu início na base da WoS foi em 1986, até o ano de 2023. A Figuras 1 mostra que o ano de 1986 teve somente um artigo e ao comparar com o ano de 1996 teve 13 artigos sobre o assunto, e assim, mostrando que a quantidade de publicações houve em 10 anos um avanço considerável. Ao analisar outras décadas percebe-se que aproximadamente dobra as publicações sobre o assunto.

FIGURA 1. Número de artigos ao longo dos últimos anos que envolvem o tema dos Sistemas Integrados



Fonte: Autoria própria

O primeiro artigo trata sobre sistemas integrados, o autor descreve a criação de gado, bovinos e caprinos em sistema silvipastoril em Mali, na África Ocidental, porém, seu foco se dá nos animais e não no sistema em si trazendo dados de mortalidade e suas causas (WILSON, 1986). Um outro estudo de 1988 aborda sobre um sistema silvipastoril iniciado em 1952 e que foi visitado novamente em 1985 tendo objetivo de avaliar o crescimento e sobrevivência das árvores das espécies *Pseudotsuga menziesii* e *Quercus garryana* a longo prazo em um sistema silvipastoril de ovinos (JAINDL E SHARROW, 1988).

Ao ler os títulos e resumos dos artigos antes de 1990, observa-se que seu foco não é o sistema integrado agropecuário em si, mas principalmente, o desempenho animal nesses sistemas como idade do primeiro parto, tamanho das ninhadas, intervalo de nascimento, níveis de morbidade, níveis de mortalidade e parâmetros de produção entre outros. Com base nisso, percebe-se que existe um baixo número de artigos que falam sobre o que compõem o sistema e inovações sobre as plantas inseridas no sistema, a finalidade é o desempenho animal. Constata-se que é o autor Wilson possui o foco na produção pecuária das regiões

da África como Mali e Burkina Faso com pequenos e grande ruminantes como gado, cabra e ovelhas (WILSON, 1986; WILSON, 1987; TRAORÉ e WILSON, 1988).

Publicado em 1988 o artigo “The dehesa: an agrosilvopastoral system of the Mediterranean region with special reference to the Sierra Morena area of Spain” pelo autor Joffre e colaboradores cita a palavra “agro-ecological”. O artigo possui um caráter multidisciplinar com foco nos aspectos agroecológicos e socioeconômicos de um sistema montado na Espanha na área da Serra Norte. Joffre et al (1988) ressalta os efeitos sinérgicos das árvores na vegetação rasteira, aumento da fertilidade do solo, características favoráveis sobre microclima e recursos hídricos. O termo “agroecology” segundo Wenzel e Soldat (2009) surgiu no século XX, e com isso, ao observar a linha do tempo, o primeiro autor que sugeriu o termo para identificar o uso de métodos ecológicos foi Bensing por volta de 1930. Entre 1970 a 2000 a Agroecologia se expandiu como uma ciência, sendo que a partir da década 1970 se tornou uma disciplina científica e em 1980 se deu como um movimento (Wenzel e Soldat, 2009). Nesse sentido, pode-se afirmar que o primeiro artigo que cita a agroecologia surgiu no tempo em que ela estava se expandindo como uma ciência.

Foi observado por Pousado (2020) que em 1992 houve uma conferência no Rio de Janeiro promovida pelas Nações Unidas sobre o desenvolvimento e o meio ambiente. Observa-se na Tabela 3 que a partir da década de 90 houve um aumento de publicações comparada à década anterior. Porém, um aspecto que Pousada (2020) observou em sua pesquisa também se repete nesta, que houve um aumento da produção do assunto, porém, nota-se um padrão oscilatório nas publicações. Somente em 2005 houve uma tendência clara no aumento de produção científica, com exceção dos anos de 2014 e 2022 que teve uma queda, porém a queda de 2022 foi relativa, pois é o segundo maior número. Nesse sentido, os anos em que teve maior publicação na área, principalmente em 2021, ocorreram no período da pandemia (causada pelo vírus Covid-19), e acredita-se que esse aumento esteja relacionado as pausas nas atividades das universidades e ao trabalho remoto que gerou mais tempo para pesquisadores publicarem seus trabalhos.

A análise sobre as revistas possui um total de 668 fontes, sendo mostrado na Tabela 3 as 10 fontes com maior número de publicações e citações. O jornal “Agroforestry Systems” possui o maior número de artigos publicados e citações na área, isso pode se dar pelo seu início em 1984 que é citado em um artigo de 1998 de Mercer e Miller (1998). A revista “Agroforestry Systems” é internacional que

publica estudos voltados a agrossilvicultural e possui em vista os benefícios de commodities e não commodities em sistemas integrados, assim vemos que é uma revista especializada em sistemas agroflorestais.

A segunda posição mostra uma revista brasileira que é a “Pesquisa Agropecuária Brasileira” é editada pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e vinculado ao governo do Brasil que é o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), porém, é a quarta revista mais citada, e isso pode estar relacionado a suas publicações serem de língua portuguesa e não inglesa. A revista editada pela Embrapa deu início a suas publicações em 1966 com pesquisas ligadas a agropecuária voltada a fisiologia vegetal, fitossanidade, fitotecnia, genética, solos, tecnologia de alimentos e zootecnia. Por não ser uma revista especializada como “Agroforestry Systems” pode ser um fator de ter poucas publicações voltadas aos sistemas integrados aqui pesquisados .

“Agriculture Ecosystems & Environment” é a segunda revista mais citada e a terceira com maior publicação e tem por finalidade temas que envolvem agricultura e meio ambiente. É clara a preferência por artigos interdisciplinares e, assim, salientando que a agroecologia é constantemente abordada em suas publicações. Tal afirmação foi percebida por Pousada (2020) que mostra a revista como sendo a primeira em quantidade de publicações.

Uma análise importante que deve ser feita é sobre a Qualis Periódicos que é um instrumento para avaliação de produção científica de docentes, discentes entre outros autores do meio científico. Ao pesquisar esses periódicos na Plataforma Sucupira a revista Agroforestry Systems é classificada em A2, a revista Pesquisa Agropecuária Brasileira é classificada A4 e Agriculture Ecosystems & Environment não foi encontrada pela plataforma. Dessa forma, a classificação mostra que a primeira revista possui mais qualidade que a segunda, pois a classificação significa indicativos de qualidade sendo quanto mais perto de A1 a qualidade da revista é maior, enquanto a última revista pode não ter sido incluída na análise, por isso não foi encontrada na base de dados.

TABELA 3. As 10 revistas com mais publicações na área de 1987 até outubro de 2023. A tabela mostra a quantidade de artigos no período, e as citações de cada uma das revistas.

REVISTAS	DOCUMENTOS	CITAÇÕES
AGROFORESTRY SYSTEMS	308	5101
PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA	56	979
AGRICULTURE ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT	52	1593
AGRICULTURAL SYSTEMS	48	883
SUSTAINABILITY	36	179
SEMINA-CIENCIAS AGRARIAS	36	178
FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT	35	1142
REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO	33	463
CIÊNCIA RURAL	27	287
CUBAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE	27	15

Fonte: Autoria própria

A relação das 10 principais agências financiadoras de pesquisa na área se encontra na Tabela 4. Percebe-se que as duas financiadoras que possuem mais registros são brasileiras e são agências nacionais e públicas, as duas agências incentivam pesquisas principalmente nas Universidades e Institutos Federais no Brasil. É importante destacar que, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) que está na 8º posição recebe incentivos do CNPQ e Capes (POUSADA, 2020).

TABELA 4. As 10 principais agências de financiamento de 1987 até outubro de 2023. A tabela mostra agências com sua quantidade de registros.

AGÊNCIAS DE FINANCIAMENTO	REGISTROS
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ)	201
COORDENACAO DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES)	184
NATIONAL NATURAL SCIENCE FOUNDATION OF CHINA (NSFC)	69

SPANISH GOVERNMENT	62
EUROPEAN UNION EU	61
NATIONAL SCIENCE FOUNDATION (NSF)	54
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA CONACYT	52
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA)	52
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP)	51
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FAPEMIG)	45

Fonte: Autoria própria

TABELA 5. Tabela de países mais relevantes na área de sistemas integrados em relação a quantidade de artigos e citações.

PAÍSES	ARTIGOS	CITAÇÕES
BRASIL	670	7462
USA	385	9383
ESPANHA	234	3535
FRANÇA	208	3563
POVOS DA CHINA	159	2242
MÉXICO	151	1886
ARGENTINA	151	1787
COLÔMBIA	137	1821
ALEMANHA	122	2418
INGLATERRA	95	2508

Fonte: Autoria própria

Ao analisar a Tabela 5, percebe-se que o Brasil está na frente de produção de artigos sobre sistemas integrados e ao fazer um paralelo com a Tabela 4, nota-se que os registros somados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Cnpq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) representa mais que a metade da produção de artigos do Brasil. Dessa maneira, quando o governo incentiva a ciência e pesquisadores, o país consegue se destacar na área que recebe a ajuda. Um dos exemplos é o Brasil que

está em primeiro na Tabela 5 e possui 5 agências financiadoras brasileiras como CNPQ, Capes, Embrapa, Fapesp e Fapemig. Outro exemplo é a Espanha que é a terceira em produção de artigos na área e o próprio governo da Espanha incentiva a pesquisa no tema estudado.

Na Tabela 6, listamos os dez autores com mais publicações e citações na área de sistemas integrados, as instituições que estão associados e os números de artigos e citações que cada um possui. Observa-se que esses autores são dos países que mais escrevem artigos sobre o assunto e que somente dois brasileiros se encontram na lista sendo eles pesquisadores da UFRGS e UFRR. Ainda nesse sentido, a soma dos números de artigos e citações desses dois brasileiros não ultrapassam o número de publicações de Peri, pesquisador da Universidad Nacional de la Patagonia que ocupa a primeira colocação da lista. No entanto, percebe-se que o brasileiro Faccio Carvalho é o segundo mais citado, porém, a classificação da tabela foi realizada com base na ordem dos números de artigos e depois de citações.

TABELA 6. Autores relevantes dessas instituições/países de 1987 até outubro de 2023. A tabela mostra os 10 autores com a quantidade de publicações que possui e quantas vezes foram citados.

AUTORES	INSTITUIÇÃO/PAÍS	Nº DE ARTIGOS	CITAÇÕES
PERI, PABLO L.	Universidad Nacional de la Patagonia Austral / Argentina	41	653
RIGUEIRO-RODRIGUEZ, A	Universidade de Santiago de Compostela / Espanha	32	501
ROSA MOSQUERA-LOSADA, M	Universidade de Santiago de Compostela / Espanha	32	476
MARTINEZ PASTUR, G	Universidade Nacional do Sul / Argentina	23	354
MORENO, G	Universidad de Extremadura / Espanha	20	452
DE FACCIO CARVALHO, PC	Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Brasil	18	550
WANG, J	Universidade Técnica de Nanjing / China	18	128
LI, Y	Universidade da Academia	18	94

	Chinesa de Ciências / China		
PEREIRA, MG	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro / Brasil	17	240
CASANOVA-LUGO, F	Instituto Tecnológico de Conkal / México	17	160

Fonte: Autoria própria

Ao verificar na Web of Science o artigo mais citado de Peri denomina-se “Carbon accumulation along a stand development sequence of Nothofagus antarctica forests across a gradient in site quality in Southern Patagonia”. O artigo fala sobre uma análise do carbono acumulado nas árvores que estão em solos de baixa e alta qualidade, a relevância do estudo em sistemas integrados é que o sequestro de carbono depende muito da qualidade do solo que a árvore está plantada (PERI, 2010). Tal fato é importante para a inserção de árvores que colocamos nos sistemas integrados para um maior sequestro de carbono, este artigo, possui 60 citações. O artigo mais citado de Faccio Carvalho é “Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics” com um total de 166 citações, valor expressivamente superior ao artigo citado acima de PERI (2010). Esse trabalho fala sobre os benefícios dos sistemas integrados de lavoura-pecuária citando as culturas mais utilizadas na região subtropical do Brasil e seus benefícios ambientais e para os benefícios dos agricultores.

3.2. SISTEMAS INTEGRADOS ENVOLVIDOS COM AGROECOLOGIA OU CERRADO

Dentre os 2541 artigos encontrados sobre sistemas integrados, ressalta-se que apenas 184 se conectam ao tema Agroecologia ou Cerrado. Ou seja, ao pesquisar as seguintes palavras “agroecology” ou “cerrado” ou “savanna” obteve-se como resultado 184 artigos, sendo que alguns artigos não envolvem o bioma Cerrado por causa da palavra savana.

FIGURA 2. Número de artigos ao longo dos últimos anos que envolvem o tema dos Sistemas Integrados relacionados à Agroecologia, Cerrado, Savana



Fonte: Autoria própria

O gráfico da Figura 2 mostra o número de publicações ao longo dos anos, observando que seu início foi em 1991, na base da WoS. Observa-se na Figura 2 que as publicações não eram constantes até 2010, depois desse ano houve a virada para sistema integrados que envolvia agroecologia, cerrado ou savana. Ainda observa no gráfico que há um aumento das publicações ao longo dos anos com destaque ao ano de 2021.

O primeiro artigo que fala sobre o assunto possui o seguinte título “ Managing The Grazing Resource For Animal Production In Savannas Of Tropical America ”. O autor, Lascano (1991) propôs neste trabalho uma revisão sobre manejo e potencial de produção animal com pastagens nativas em regiões de savana da América tropical com ênfase nas regiões colombianas. Porém é constatado que o Cerrado é citado no trabalho, mostrando que podem ser implantadas gramíneas melhoradas e adaptadas a solos ácidos e que podem substituir a vegetação nativa. Entretanto, o autor traz um contraponto esclarecendo que essa vegetação que não é nativa exige todo um preparo do solo para elas e também não é viável ao longo do tempo por

causa da deficiência de nitrogênio e ataque de insetos, mesmo que elas aumentem a produção animal comparada às pastagens nativas. A palavra agroecologia não é encontrada ao longo do resumo, porém é nítido que o assunto intrinsecamente está lá.

Ao ler os títulos e resumos dos primeiros artigos publicados, ou seja, antes dos anos 2000, constata-se que seu foco são as espécies de árvores e solos das regiões estudadas. Porém estes 8 artigos encontrados de 1991 até o ano 2000, somente um fala sobre savana brasileira e não é o Cerrado, mas sim a Caatinga que é por alguns autores considerada uma savana brasileira (WICK, 2000).

As revistas e periódicos são importantes meios para publicações científicas, com isso foi encontrado um total de 99 fontes, a Tabela 7 mostra as 10 revistas com maior número de publicações e citações. Ao analisar as tabelas que falam sobre as 10 principais revistas sobre os assuntos estudados, percebe-se que as revistas que se encontram na Tabela 3 se repetem na Tabela 7, são elas: Agroforestry Systems, Pesquisa Agropecuária Brasileira, Semina-Ciências Agrárias, Agriculture Ecosystems & Environment, Revista Brasileira De Ciência Do Solo, Agricultural Systems e Ciência Rural. Inclusive percebe que a revista especializada como “Agroforestry Systems” possui mais artigos e citações. Os dados indicam que essas revistas são bases para pesquisa envolvendo sistemas integrados convencionais ou sistemas que envolvam agroecologia ou Cerrado.

Ao analisar as 10 revistas mais conceituadas que envolvem agroecologia e cerrado encontrou-se 74 artigos publicados. Além do mais percebe que as revistas que são apoiadas por instituições públicas estão presente nas revistas que mais publicam artigos como “Pesquisa Agropecuária Brasileira” tem como editor a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), “Semina-Ciências Agrárias” tem associação com a Universidade Estadual de Londrina e a “Ciência Rural” quem tem relação com a Universidade Federal de Santa Maria.

TABELA 7. As 10 revistas com mais publicações na área de 1991 até outubro de 2023. A tabela mostra a quantidade de artigos no período, e as citações de cada uma das revistas.

REVISTAS	DOCUMENTOS	CITAÇÕES
AGROFORESTRY SYSTEMS	15	259

PESQUISA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA	11	277
SEMINA-CIÊNCIAS AGRÁRIAS	9	81
AGRICULTURE ECOSYSTEMS & ENVIRONMENT	8	240
REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO	8	75
AGROECOLOGY AND SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS	7	35
AGRICULTURAL SYSTEMS	4	68
RANGELAND ECOLOGY & MANAGEMENT	4	60
CIÊNCIA RURAL	4	57
TROPICAL GRASSLANDS-FORRAJES TROPICALES	4	22

Fonte: Autoria própria

Percebe-se que de acordo com a Tabela 8 as 10 principais agências financiadoras, 8 são brasileiras. É visível que quando a pesquisa é apoiada por agências financiadoras ela traz destaque em quantidade de publicações e citações. A Tabela 9 mostra que alguns países continuam na mesma posição e outros saíram ou avançaram posições ao compararmos com a Tabela 5. Ao fazer um paralelo com a tabela anterior é plausível que o Brasil esteja liderando a lista de países mais relevantes na área de sistemas integrados com foco na agroecologia ou cerrado. Vale ressaltar que estes resultados apresentados nas Tabelas 8 e 9, mostrando o destaque brasileiro de publicações nesta temática e agências financiadoras é influenciado pela busca incluindo a palavra Cerrado que é um bioma exclusivamente brasileiro.

TABELA 8. As 10 principais agências de financiamento de 1991 até outubro de 2023. A tabela mostra agências com sua quantidade de registros.

AGÊNCIAS FINANCIADORAS	REGISTROS
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO CNPQ	42
COORDENACAO DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR CAPES	40
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS FAPEMIG	14

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA	13
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP)	6
AGRISUS FOUNDATION	5
EUROPEAN UNION EU	4
BRAZILIAN MINISTRY OF AGRICULTURE LIVESTOCK AND SUPPLY	3
DANISH NATIONAL RESEARCH FOUNDATION NIELS BOHR PROFESSORSHIP PROJECT AARHUS UNIVERSITY RESEARCH ON THE ANTHROPOCENE AURA	3
FINANCIADORA DE INOVAÇÃO E PESQUISA (FINEP)	3

Fonte: Autoria própria

TABELA 9. Tabela de país mais relevante na área em relação a quantidade de artigos e citações.

PAÍSES	DOCUMENTOS	CITAÇÕES
BRASIL	113	1430
USA	22	385
FRANÇA	16	297
ALEMANHA	10	173
COLÔMBIA	8	167
ESPANHA	7	161
NIGERIA	6	285
MÉXICO	5	104
SUÉCIA	5	45
ITÁLIA	5	24

Fonte: Autoria própria

Outro dado interessante é que todos os autores apresentados na Tabela 10 são brasileiros. Ao observar os artigos produzidos por Pereira os 5 artigos mais citados 4 deles falam sobre o solo do Cerrado em sistemas integrados. O trabalho mais citado tem como título “Aggregation, carbon and nitrogen in soil aggregates under no-tillage with crop-livestock integration” (Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária),o trabalho

tem como objetivo analisar a estabilidade dos agregados nos solos de Cerrado na cidade de Montividiu no estado de Goiás. Um dos motivos para o artigo se destacar em número de citações é por constatar que os sistemas de plantio direto com integração lavoura-pecuária tem aumento em seus índice de agregação do solo, teores de matéria orgânica leve entre outros fatores comparada ao sistema de plantio direto sem braquiária. Foi observado que o termo Agroecologia não se encontra ao decorrer do artigo, isso se deve pelo termo Cerrado que se encontra nos estudos. Os autores Loss e Perin que também estão na Tabela 10 são coautores deste artigo.

Cada autor em seus trabalhos aborda um aspecto dos sistemas integrados, com isso os autores Pereira, Peri, Loss e Frazão tem como tema principal o solo do Cerrado enquanto Andreotti fala sobre a produtividade das culturas implantadas. Lana fala principalmente sobre sistema silvipastoril abordando influências das árvores nos solos, enquanto Pacheco aborda sobre cobertura de solo. Pezzone já tem seu foco no sensoriamento remoto. Os autores Guimarães e Vilela tem como tema gerador sistema integrados e são autores do mesmo artigos, o que explica terem o mesmo número de artigos e citações na Tabela 10.

TABELA 10. Autores com mais artigos e citações sobre Sistemas Integrados relacionados à Agroecologia, Cerrado, Savana e suas respectivas instituições/países de 1991 até outubro de 2023.

AUTORES	INSTITUIÇÃO/PAÍS	Nº DE ARTIGOS	CITAÇÕES
PEREIRA, MARCOS GERVÁSIO	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro / Brasil	14	192
PERIN, ADRIANO	Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) / Brasil	10	162
LOSS, ARCANGELO	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / Brasil	8	130
FRAZAO, LEIDIVAN ALMEIDA	Universidade Federal de São Carlos / Brasil	6	32
ANDREOTTI, MARCELO	Universidade Estadual Paulista / Brasil	5	88

QUINTAO LANA, ANGELA MARIA	Universidade Federal de Viçosa / Brasil	5	46
MACEDO PEZZOPANE, JOSE RICARDO	Universidade Estadual Paulista / Brasil	5	8
PACHECO, LEANDRO PEREIRA	Escola Superior de Ciências Agrárias de Rio Verde / Brasil	4	140
GUIMARAES JUNIOR, ROBERTO	Universidade Federal de Minas Gerais / Brasil	4	137
VILELA, LOURIVAL	Universidade de Brasília / Brasil	4	137

Fonte: Autoria própria

Os dados sobre os trabalhos mais citados na área são importantes, pois mostram os temas de relevância em sistemas integrados envolvendo agroecologia ou Cerrado ou Savana desde 1991. Esses dados foram compilados na Tabela 11, explicitando dentre os 184 artigos encontrados os 10 artigos com mais citações, desde 1991.

O artigo “Improving the production and utilization of cowpea as food and fodder” (Melhorar a produção e utilização do feijão-caupi como alimento e forragem), é o mais citado, o artigo tem a ênfase no melhoramento do feijão caupi. O artigo aborda sobre o uso dos dois feijões nos sistemas integrados, um sendo para grão (80-85 dias) e outro para forragem (110-130 dias) , assim o objetivo é o melhoramento deste feijão para dupla aptidão, ou seja, tanto para alimentação quanto para forragem (SINGH, 2003). Porém, esse melhoramento se dá com o cruzamento de variedades tradicionais e variedades melhoradas, com isso tendo o hibridismo. Portanto, percebe-se que este artigo não está diretamente relacionado à temática da Agroecologia. O fato dessa pesquisa ser incluída na Tabela 11 é devido aos termos “crop–livestock system” e “savanna”.

Foram encontrados apenas 39 trabalhos científicos relacionados aos Sistemas Integrados que citam especificamente sobre agroecologia em seus títulos, palavras chaves ou até mesmo em seu resumo, portanto, são difíceis de se encontrar. Esse número baixo chama atenção e merece ser melhor compreendida em futuros trabalhos, pode estar relacionado ao uso do termo não ser tão antigo,

especialmente no meio acadêmico. Porém, vale ressaltar que Ryschawy (2017) em seu artigo “Designing crop-livestock integration at different levels: Toward new agroecological models?” (Planejando a integração lavoura-pecuária em diferentes níveis: rumo a novos modelos agroecológicos?) fala sobre sistema de integração lavoura-pecuária na visão agroecológica, baseado em três estudos de casos franceses. O importante desse estudo é que seu objetivo está em trazer diretrizes para futuros estudos para o desenho da integração agroecológica lavoura-pecuária. De acordo com a Tabela 11, este artigo ocupa a quarta posição dentre os artigos mais citados na presente pesquisa.

TABELA 11. Publicações mais citadas desde 1991.

AUTOR	ARTIGO	CITAÇÃO	ANO DE PUBLICAÇÃO
Singh, B.B.	Improving the production and utilization of cowpea as food and fodder	184	2003
Pacheco, Leandro Pereira	Biomass production and nutrient accumulation and release by cover crops in the off-season	91	2011
Decaens, Thibaud	Soil macrofaunal communities in permanent pastures derived from tropical forest or savanna	82	2004
Ryschawy, Julie	Designing crop-livestock integration at different levels: Toward new agroecological models?	74	2017
Vilela, Lourival	Integrated crop-livestock systems in the Cerrado region	63	2011
Costa, Marcela P.	A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA	62	2018
Rivest, David	Shrub encroachment in Mediterranean silvopastoral systems: <i>Retama sphaerocarpa</i> and <i>Cistus ladanifer</i> induce contrasting effects on pasture and <i>Quercus ilex</i> production	61	2011
Vicente, Anjo Martinho	Long term persistence of dehesas.: Evidences from history	57	2006
Anderson, Martha	Comparison of satellite-derived LAI and	55	2015

C.	precipitation anomalies over Brazil with a thermal infrared-based Evaporative Stress Index for 2003-2013		
Crusciol, Carlos Alexandre Costa	Intercropping soybean and palisade grass for enhanced land use efficiency and revenue in a no till system	54	2014

Fonte: Autoria própria

As redes de co-ocorrência de palavras chaves que apresentam temas mais associados nas pesquisas estão apresentadas na Figura 3. As palavras chaves que se encontram na figura podem mostrar nessa análise pontos críticos e as fronteiras de pesquisa no campo. A análise levou em consideração os 2.541 artigos e foram selecionadas um total de 388 palavras chaves com pelo menos 10 ocorrências na base de dados da Web of Science.

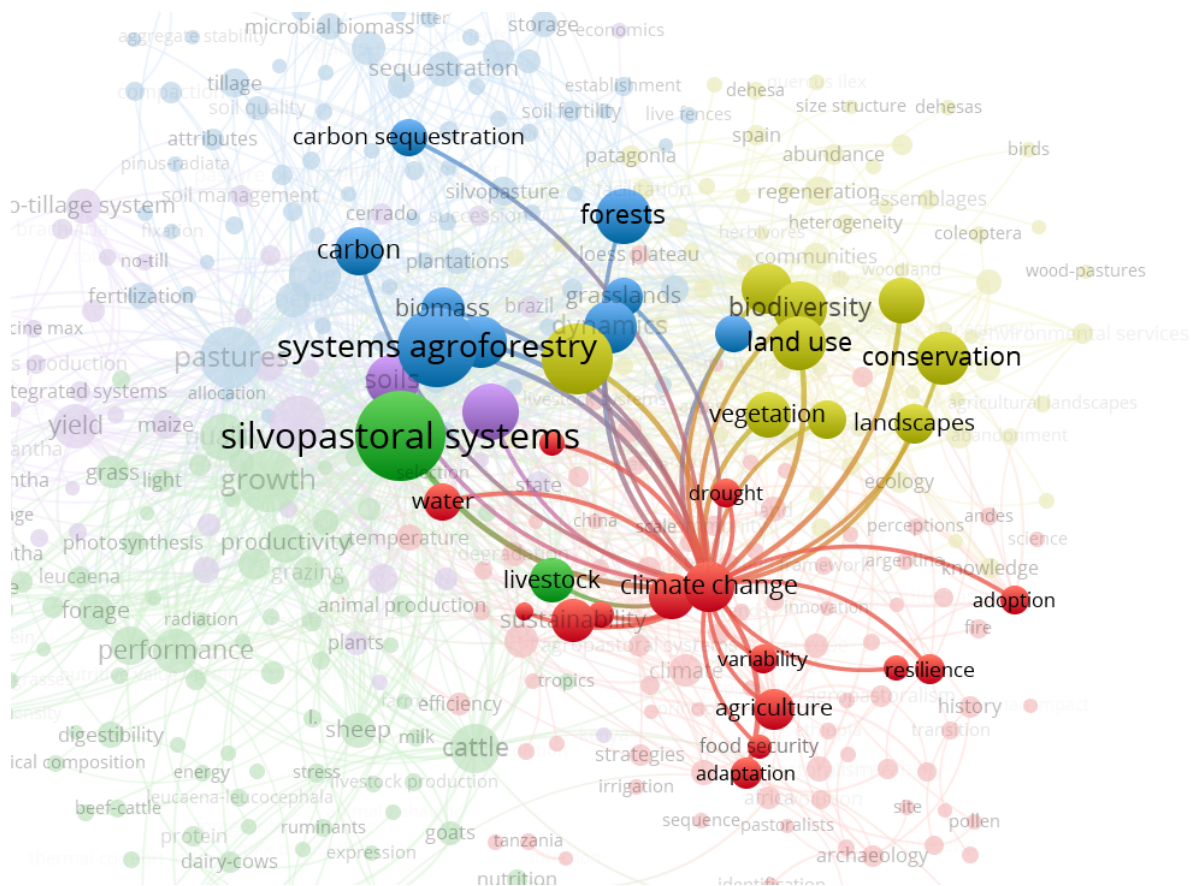
Na análise as palavras mais associadas formam grupos, que são conhecidos como “*cluster*”. Foram identificados 5 principais *clusters* e cada um foi identificado por cores diferentes (Figura 3). Na figura, o tamanho dos círculos representam a frequência das palavras, quanto maior o círculo maior a frequência. Enquanto as linhas representam a co-ocorrência das palavras-chaves. Segundo Robredo e Cunha (1998), a co-ocorrência entre palavras chaves mostra a força de associação entres esses pares.

As 10 palavras com maior ocorrência foram: silvopastoral systems (470), system agroforestry (346), management (275), growth (222), pastures (219), crop-livestock integration (173), systems (163), forests (154) e land use (150) e nitrogen (150). Como observado o termo “silvopastoral systems” (grupo verde) ou sistemas silvipastoris possui a maior ocorrência, seguido pelo termo “systems agroforestry” (grupo azul) ou sistema agroflorestal, ambos termos são conceitualmente relacionados aos sistemas integrados mas com a especificidade de incluírem o elemento arbóreo na integração. Segundo Carvalho (2021) o sistema silvipastoril está inserido nos sistemas agroflorestais e que se fazem presente animais, espécies forrageiras e árvores no mesmo local.

Cabe ponderar que os termos ILPF, ILP e IPF são termos muito utilizados por pesquisadores brasileiros enquanto alguns termos não utilizados nesta busca (“silvopastoral systems”, “agroforestry” e “agroforestry systems”) são bastante usados internacionalmente, este fato pode ter influenciado o grande destaque brasileiro

mudanças climáticas temos o artigo de Costa (2018) que mostra o potencial dos sistemas lavoura-pecuária-floresta e lavoura pecuária com a diminuição das alterações climáticas e o aumento da produção para atender a demanda de alimentos do mundo.

FIGURA 8. Palavras-chaves de maior ocorrência nos artigos analisados, cluster vermelho.



Fonte: Autoria própria

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que a base de dados WoS está em constante atualização, com isso deve-se ter atenção aos termos a serem pesquisados e a forma que é escolhido a seleção desses dados. Ao selecionar "todos os campos" é separado todos os trabalhos que contenham os termos inseridos na busca, assim busca seus títulos, resumo, palavras chaves, palavras plus, suas citações, revistas, fontes e outros campos. Desse modo, deve-se tomar cuidado com a metodologia da pesquisa, pois os dados exportados que são analisados podem distorcer os resultados e os objetivos não serem alcançados. O fato de ter colocado a palavra "savana" distorceu o objetivo esperado, pois embora muitos artigos trazem o Cerrado como uma savana brasileira, ao colocar um termo genérico, a busca incluiu diversos artigos relacionados à savana africana que não tinham relação direta com o Cerrado. Com isso, para alcançar o objetivo desejado poderíamos ter usado a palavra "savana" junto com "brasileira".

Ao analisar as publicações, percebeu-se grande enfoque sobre o tema solos, mesmo que sistemas integrados tenham vários temas como água, luz, espécie de plantas, gestão, desenvolvimento do sistema entre outros. Também percebe-se que muitos artigos encontrados não citam o tema agroecologia ou mesmo não possuem esta abordagem, tratam de sistemas integrados muitas vezes baseado em pilares da agricultura convencional. Para avançar em pesquisas que integrem estas duas temáticas percebeu-se a importância da utilização das palavras junto com os operadores booleanos para melhorar a busca dos artigos. Além disso, existem muitas lacunas que podem ser aprofundadas e detalhadas neste campo de pesquisa, como por exemplo as espécies de plantas que se integram bem nos sistemas integrados e o potencial da inclusão de espécies nativas.

O estudo bibliométrico mostra que a área de sistemas integrados está em crescimento desde 1986, primeiro artigo identificado pela WoS. Mesmo que esses sistemas sejam empregados desde muito tempo, seu interesse acadêmico só pode ser percebido por volta de 2010. Os trabalhos anteriores podem mostrar conceitos

ou a evolução dos conceitos importantes para a área. Portanto, existe um grande potencial de pesquisas nesta área.

Os autores que se destacam no tema dos Sistemas Integrados se concentram na Espanha (3), Argentina (2) , Brasil (2) e China (2), porém quando falamos deste tema relacionado ao Cerrado ou agroecologia todos os autores encontrados são brasileiros.

Os resultados encontrados no estudo possuem limitações, sendo que a quantidade de base de dados é um fator limitante na pesquisa, quanto mais base de dados tiver no estudo melhor será, pois, aumentará a amostra dos estudos. Porém, é importante observar que podem ter dados duplicados e o tratamento é importante para evitar a duplicidade. Eck e Waltman (2023) apresentam algumas soluções de base de dados que podem ser consultadas e a OpenAlex se destaca por possuir 240 milhões e diariamente 50 mil são adicionados e nessa base se encontram artigos de periódicos, livros, conjuntos de dados e teses. No entanto, é visível que todas bases de dados e ferramentas métricas tem suas limitações, sendo assim, não conseguem avaliar completamente um campo de investigação. Todavia, a bibliometria utilizada nesse estudo mostra dados importantes para os estudantes que desejam adentrar na área de sistemas integrados mostrando a evolução do campo, as principais revistas, instituições, possíveis assuntos a serem explorados, tendências de estudos e desafios que a área possui.

Novas pesquisas que abordam sistemas integrados agropecuários precisam ser realizadas e desenvolvidas com ênfase em sistemas agroflorestais, pois eles englobam todos os sistemas citados no estudo para melhor compreensão deste tema. Além de que é importante enfatizar a inclusão de termos relacionados para abranger o máximo possível de publicações e a necessidade de operadores booleanos que limitem a abrangência da região para ter um recorte mais detalhado.

REFERÊNCIAS

- BALBINO, L. C. et al.. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, 2011.
- CALIL, F. N. et al.. Biomass and nutrition stock of grassland and accumulated litter in a silvopastoral system with Cerrado species. African Journal of Agricultural Research, v.11, 2016
- CARVALHO, R. O.. Análise Bibliométrica Da Produção Científica Sobre Sistemas Silvopastoris Na Base De Dados Web Of Science. Recife-PE, 2021.
- COSTA, M.P. et al.. A socio-eco-efficiency analysis of integrated and non-integrated crop-livestock-forestry systems in the Brazilian Cerrado based on LCA. 2018.
- CRUZ, J. C. et al.. Variedades de milho em sistema orgânico de produção. Minas Gerais, 2008
- ECK, N. J.; WALTMAN, L.. Manual for VOSviewer version 1 .6.19. 2023.
- GASPARINI, L. V. L. et al.. SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E INOVAÇÃO EM GESTÃO: ESTUDOS DE CASOS NO MATO GROSSO, Rio de Janeiro, 2017.
- JAINDL, R.G.; SHARROW, S.H.. Oak/Douglas-fir/sheep: A three-crop silvopastoral system. Agroforest Systems, 1988.
- JOFFRE, R.; VACHER, J.; DELOSLLANOS, C.; LONG, G.. The dehesa: an agrosilvopastoral system of the Mediterranean region with special reference to the Sierra Morena area of Spain, 1988.
- LASCANO, C.E.. Stobbs,Harry Memorial Palestra - Gerenciando O Recurso De Pastagem Para Produção Animal Nas Savanas Da América Tropical, 1991.
- LOSS, A. et al.. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. Brasília, 2011.
- MACHADO, A.. Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo. Revista Brasileira de Agroecologia, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, 2014.

MERCER, D.E.; MILLER, R.P.. Socioeconomic research in agroforestry: progress, prospects, priorities. In: Nair, P.K.R., Latt, C.R. (eds) Directions in Tropical Agroforestry Research. Forestry Sciences, vol 53. Springer, Dordrecht, 1998.

MORAES, A. et al.. Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics. 2014

Murgueitio, E. et al.. Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT, v. 261, 2011

ONU - Organização das Nações Unidas. Declaração Política da Cúpula dos ODS. Nova Iorque, 2023.

PERI, P. L.. Carbon accumulation along a stand development sequence of *Nothofagus antarctica* forests across a gradient in site quality in Southern Patagonia, Dorchester, 2010.

POUSADA, G.. Análise Bibliométrica da produção científica na área da Agroecologia nos últimos 40 Anos. Brasília, 2020.

ROBREDO, J.; CUNHA, M. B. DA .. Aplicação de técnicas infométricas para identificar a abrangência do léxico básico que caracteriza os processos de indexação e recuperação da informação. Ciência da Informação, v. 27, n. 1, p. 11–27, 1998.

RYSCHAWY, J. et al.. Designing crop-livestock integration at different levels: Toward new agroecological models?. 2017

SANTOS, L.. Traços Funcionais De Plantas Nativas Do Cerrado: Uma Revisão Sistemática. Santana do Livramento, 2023.

SANCHES, J.; CAMPOS, C. De .. A Modernização Da Permanência E As Mudanças Na Agropecuária Latino-Americana Durante A Guerra Fria: Um Estudo A Partir Da Ação Dos Eua Na Organização Da Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária (1973-1979). Revista de História (São Paulo), n. 181, p. a08221, 2022.

SINGH, B.B.. Improving the production and utilization of cowpea as food and fodder. 2003

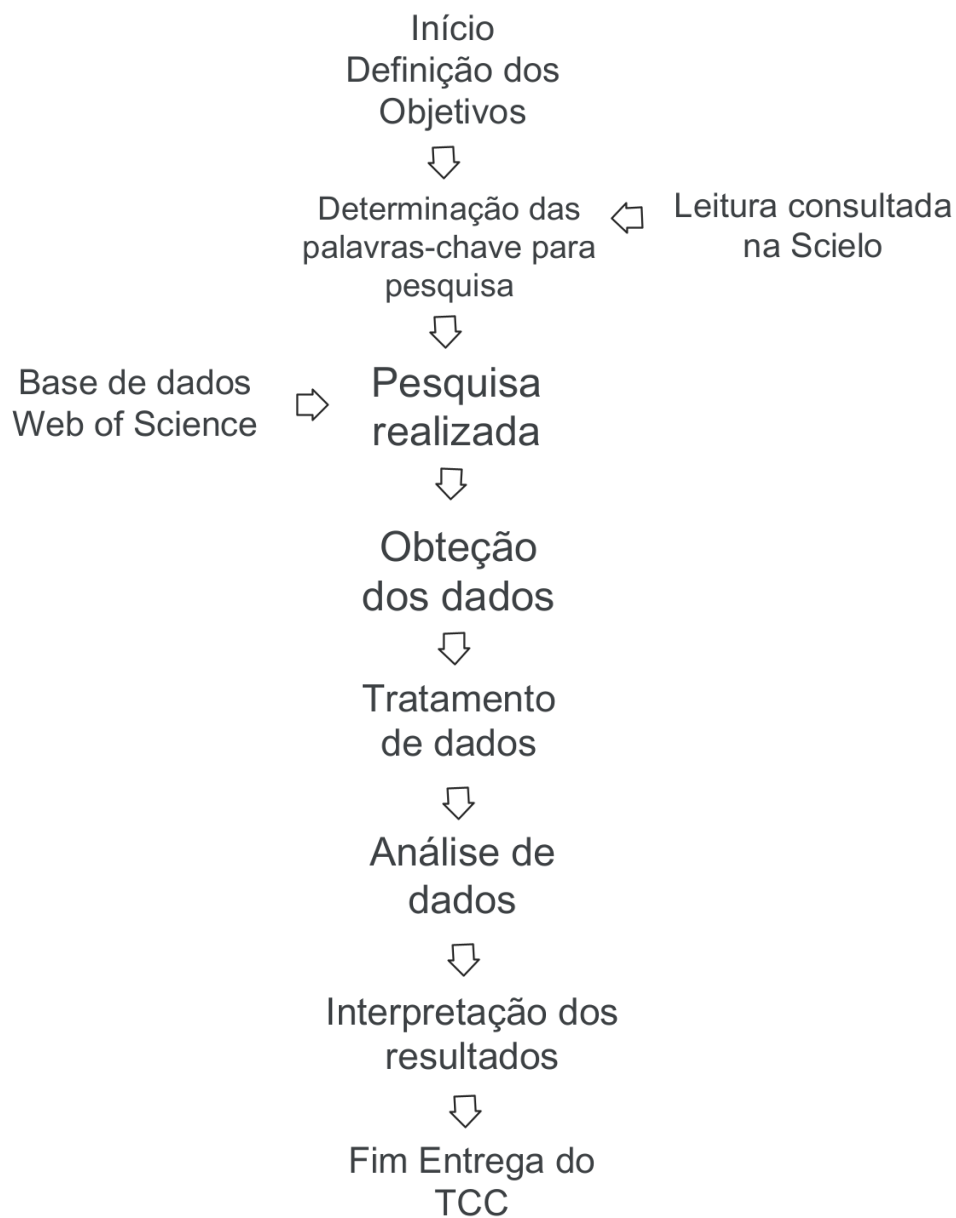
TRAORÉ, A. e WILSON, R.T.. Livestock production in central Mali: Environmental and pathological factors affecting morbidity and mortality of ruminants in the agropastoral system, 1988.

WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy For Sustainable Development*, INRA, v. 29, n. 4, p. 503-515, 2009a.

WICK, B et al. Land quality changes following the conversion of the natural vegetation into silvo-pastoral systems in semi-arid NE Brazil, 2000.

WILSON, R.T.. Central Mali - Cattle Husbandry In The Agropastoral System, 1986.

WILSON, R.T.. Productivity of traditionally managed small ruminants in an agro-pastoral system in northern Burkina Faso, 1987.

APÊNDICE A — TÍTULO DO APÊNDICE

Documento Digitalizado Público

TCC - JOÃO CARLOS DE SÁ MACHADO

Assunto: TCC - JOÃO CARLOS DE SÁ MACHADO
Assinado por: Edimilson Caldas
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Edimilson de Sousa Caldas, ASSISTENTE DE ALUNO, em 06/03/2024 13:56:06.

Este documento foi armazenado no SUAP em 06/03/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 568768

Código de Autenticação: 1e1f7f1476

