

**QUALIDADE DE PASTAGENS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DE ENFOQUES
E PERSPECTIVAS DE PESQUISA**
***SCIENTIFIC LANDSCAPE ON PASTURE QUALITY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS
OF RESEARCH APPROCHES AND PERSPECTIVES***

Daniela Vasconcelos de Oliveira

Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia

danielavasconcelos.agro@gmail.com

David Frederik da Silva Cavalcante

Instituto Federal de Brasília, Campus Gama

david.cavalcante@ifb.edu.br

Aline Carvalho de Castro

Instituto Federal Goiano, Campus Iporá

aline2.castro@gmail.com

Clayton Quirino Mendes

Faculdade Agronomia e Medicina Veterinária - UnB

cqmendes@gmail.com

Grupo de Trabalho (GT): 04. Questão ambiental, agroecologia e sustentabilidade

Resumo

Objetivou-se com este estudo apresentar um panorama da produção científica sobre a degradação e a qualidade das pastagens no Brasil, por meio de uma análise bibliométrica abrangente. Diante da expansão agropecuária nacional e da elevada taxa de degradação das áreas de pastagem, torna-se essencial compreender como a comunidade científica tem abordado este tema ao longo do tempo. Para tanto, foi utilizado o pacote Bibliometrix no ambiente RStudio, com base em publicações indexadas nas bases Web of Science e Scopus, no período de 2000 a 2024. Foram analisados 749 documentos científicos a partir de uma estratégia de busca refinada e aplicação de técnicas como análise de desempenho, coocorrência de palavras-chave, cocitação e mapeamento temático. Os resultados apontam para o predomínio de abordagens voltadas à sustentabilidade, manejo e recuperação de pastagens, além de evidenciar a concentração de publicações em periódicos da área de ciências agrárias e ambientais. Também foram identificadas redes internacionais de colaboração, temas emergentes e desafios persistentes relacionados ao uso eficiente da terra, conservação de recursos naturais e aumento da produtividade agropecuária. Esta pesquisa contribui para a identificação de lacunas e tendências na literatura científica, fornecendo subsídios para o direcionamento de futuras investigações e para o fortalecimento de políticas públicas sustentáveis no setor agropecuário.

Palavras-chave: Análise bibliométrica, Qualidade das pastagens, Sustentabilidade agropecuária, Pastagens degradadas.

Abstract

This study aims to provide an overview of the scientific production on pasture degradation and quality in Brazil through a comprehensive bibliometric analysis. Given the national agricultural expansion and the high degradation rates of pasture areas, it is essential to understand how the scientific community has approached this topic over time. The analysis

was conducted using the Bibliometrix package in the RStudio environment, based on publications indexed in the Web of Science and Scopus databases, covering the period from 2000 to 2024. From a refined search strategy and the application of techniques such as performance analysis, keyword co-occurrence, co-citation, and thematic mapping, 749 scientific documents were analyzed. The results show a predominance of research focusing on sustainability, pasture management, and recovery, as well as a concentration of publications in agricultural and environmental sciences journals. International collaboration networks, emerging topics, and persistent challenges related to land use, natural resource conservation, and agricultural productivity were also identified. This research contributes to identifying gaps and trends in the scientific literature, providing insights to guide future investigations and to support sustainable public policy development in the agricultural sector.

Key words: *Bibliometric analysis; Pasture quality; Agricultural sustainability; Degraded pastures.*

1. Introdução

Nas últimas décadas, o setor agropecuário brasileiro passou por uma expressiva expansão territorial e produtiva, consolidando-se como um dos principais pilares da economia nacional e posicionando o Brasil entre os maiores produtores mundiais de commodities agropecuárias (LOCKS, 2023). Entretanto, embora esse crescimento tenha impulsionado o desenvolvimento econômico, ele também acarretou impactos ambientais significativos, especialmente no uso do solo e na conversão de ecossistemas naturais em áreas de pastagem. Segundo dados do MapBiomass (2024), entre 1985 e 2023, as pastagens no país expandiram-se de 92 milhões para 164 milhões de hectares, o que representa 79% de aumento no período.

Este crescimento, no entanto, ocorre em um contexto global atual de pressões concorrentes: de um lado, a demanda internacional por alimentos; de outro, a urgência climática e a necessidade de preservação de ecossistemas estratégicos (PATAPOV et al., 2022). Esse comportamento produtivo também é perceptível em nível global a expansão agropecuária também tem sido significativa. Entre 2003 e 2019, a área de terras cultivadas aumentou 9%, com destaque para a África e a América do Sul, onde a expansão foi mais acentuada. Notavelmente, aproximadamente 49% dessa nova área de cultivo substituiu vegetação natural e cobertura arbórea, indicando um conflito com o objetivo de sustentabilidade de proteger os ecossistemas terrestres (PRESTELE et al., 2021).

As pastagens constituem o principal uso do solo no Brasil, ocupando aproximadamente 164 milhões de hectares - o equivalente a 19% do território nacional (MapBiomass, 2023), e servindo como base para o sistema de pecuária extensiva predominante no país. Historicamente, a expansão agropecuária entre 1985 e 2022 atingiu 50% de crescimento, sendo as pastagens responsáveis por 58% dessa área. Dados preocupantes revelam que 70% das pastagens brasileiras encontram-se estabelecidas há mais de duas décadas, apresentando vigor vegetativo entre médio e baixo em todos os biomas; e 84,1% das novas áreas de pastagem criadas entre 2000 e 2023 (equivalente a 49,7 milhões de hectares) resultaram da conversão direta de vegetação nativa. Essa conjuntura revela o paradoxo inerente ao modelo atual, uma vez que a pressão sobre ecossistemas naturais contrasta com a demanda por potencializar a produtividade das pastagens já existentes (MapBiomass, 2023).

Além dos impactos ambientais, a qualidade das pastagens é determinante para a produtividade agropecuária. Estima-se que cerca de 60% das pastagens no Brasil apresentam algum grau de degradação, comprometendo o desempenho animal, elevando os custos de produção e reduzindo a rentabilidade dos produtores (SILVA et al., 2023). Adicionalmente,

áreas degradadas podem intensificar processos erosivos, resultando na perda de solo fértil e na sedimentação de corpos hídricos, agravando os desafios ambientais.

Em contrapartida, a dinâmica vigente dos sistemas agrícolas e ambientais tem impulsionado a adoção de práticas tecnológicas mais eficientes e sustentáveis, que exigem áreas bem manejadas e de alta qualidade produtiva. Pastagens com boa qualidade estrutural e nutricional são essenciais para a intensificação sustentável da pecuária, pois possibilitam maior taxa de lotação, melhor desempenho animal e menor custo de produção por unidade de produto. Áreas bem manejadas também tendem a contribuir positivamente para o sequestro de carbono, a conservação do solo e a manutenção dos serviços ecossistêmicos (DIAS-FILHO, 2014; SANTOS, 2020).

Nesse contexto, compreender a dinâmica da qualidade das pastagens torna-se estratégico para o planejamento do uso da terra, o desenvolvimento sustentável e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Áreas degradadas não apenas demandam maior investimento para recuperação, mas também apresentam menor eficiência produtiva, tornando-se um obstáculo à rentabilidade e à competitividade do setor. Por isso, o monitoramento e a avaliação da qualidade das pastagens, bem como a identificação de suas causas e consequências, têm sido temas recorrentes na agenda científica nacional (OLIVEIRA et al., 2023; SILVA et al., 2021).

Considerando a amplitude e a crescente relevância do tema, é oportuno mapear as áreas do conhecimento que vêm contribuindo para o avanço das pesquisas sobre qualidade das pastagens, compreender os diferentes enfoques e abordagens metodológicas adotadas e identificar os principais desafios enfrentados pela comunidade científica. Além disso, torna-se relevante examinar as tendências emergentes e declinantes da pesquisa, os temas que vêm ganhando destaque nos últimos anos e aqueles que, embora menos explorados, apresentam potencial para investigações futuras. Essa análise fornece um panorama abrangente do estado da arte sobre a temática e contribui para orientar novas pesquisas, políticas públicas e ações voltadas à sustentabilidade da pecuária (TAVARES et al., 2022; ARAÚJO et al., 2022).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo realizar uma análise bibliométrica das pesquisas relacionadas à qualidade das pastagens entre os anos de 2000 e 2024, com foco na identificação das principais abordagens metodológicas utilizadas, áreas do conhecimento envolvidas, desafios enfrentados pela comunidade científica e tendências de pesquisa por meio da ferramenta metodológica *bibliometrix*. Nas próximas seções, serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados, os resultados obtidos com a análise e a discussão correspondente, seguidos pelas principais conclusões e pelas referências utilizadas neste estudo.

2. Procedimentos Metodológicos

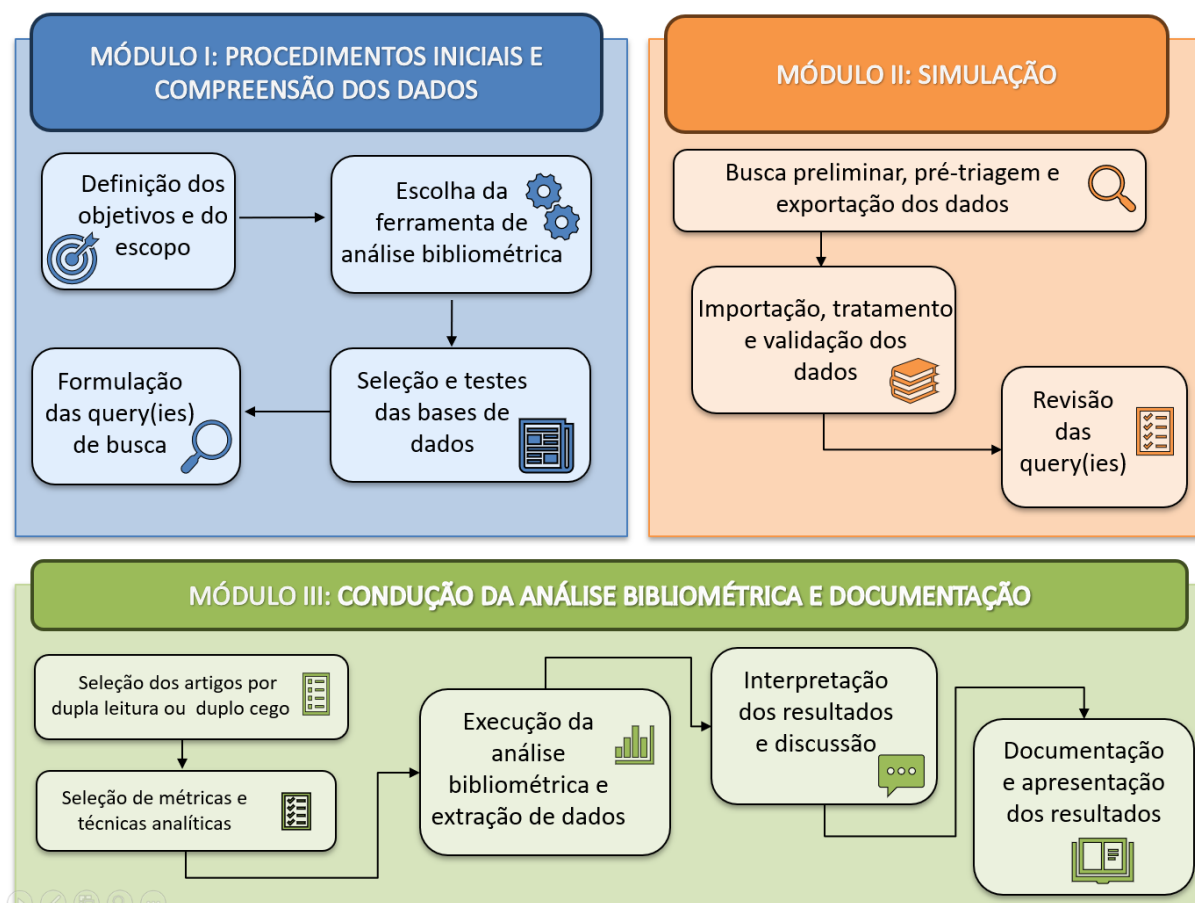
Este estudo adota uma abordagem quali-quantitativa baseada na análise bibliométrica com o objetivo de mapear e compreender a produção científica relacionada à degradação e qualidade das pastagens. De acordo com Aria e Cuccurullo (2017), a análise bibliométrica consiste em um método quantitativo de avaliação da literatura científica que permite identificar padrões de publicação, redes de colaboração, áreas temáticas recorrentes e lacunas no conhecimento. Esse tipo de estudo tem sido amplamente utilizado para apoiar a construção de agendas de pesquisa, subsidiar políticas científicas e evidenciar a evolução de campos do saber ao longo do tempo (Donthu et al., 2021). Além disso, ao integrar técnicas qualitativas de análise de conteúdo aos dados bibliométricos, é possível compreender os contextos e enfoques metodológicos predominantes, promovendo uma leitura mais aprofundada das tendências emergentes e desafios científicos (ZUPIC E ČATER, 2015).

Neste sentido, a estruturação metodológica desta pesquisa seguiu o framework proposto por Celestino et al. (2024), que estabelece doze passos sistemáticos para a realização de análises bibliométricas, organizados em três módulos: 1) Procedimentos iniciais e Compreensão dos dados; 2) Simulação e 3) Condução da análise bibliométrica e documentação. A Figura 1 apresenta a síntese visual dessas etapas, conforme a estrutura proposta pelo autor. A operacionalização técnica foi realizada por meio do pacote bibliometrix, desenvolvido por Aria e Cuccurullo, (2017), no ambiente *RStudio*.

Inicialmente, correspondendo ao módulo I, foram definidos os objetivos da pesquisa, os quais incluíram: identificar as principais abordagens metodológicas utilizadas na avaliação da qualidade das pastagens e seus impactos na agropecuária; mapear as áreas do conhecimento mais envolvidas no tema, com ênfase na sustentabilidade; examinar os principais gargalos e desafios científicos; e avaliar as tendências emergentes, em alta e em declínio, relacionadas à qualidade das pastagens.

A base de dados utilizada nesta pesquisa foi a *Web of Science* (WoS), da *Thomson Reuters*, selecionada por sua ampla cobertura multidisciplinar, elevado grau de curadoria e confiabilidade na indexação de periódicos científicos de alto impacto. A WoS é uma das plataformas mais consolidadas na comunidade científica, sendo reconhecida por reunir publicações com rigorosa qualidade editorial, o que contribui significativamente para a robustez e a precisão das análises bibliométricas (FALAGAS et al., 2008; MONGEON; PAUL-HUS, 2016).

Figura 1- Framework metodológico para condução da análise bibliométrica



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Celestino et al. (2024).

Além disso, a base disponibiliza informações padronizadas sobre autores, instituições, palavras-chave e número de citações — elementos essenciais para o mapeamento da produção científica e para a construção de indicadores bibliométricos consistentes (ZUPIC; ČATER, 2015). Nesse contexto, as queries de busca inicial foram formuladas com base em termos amplamente utilizados na literatura internacional, incluindo: *"pasture degradation"* OR *"degraded pastures"* OR *"pasture management"* OR *"pasture sustainability"* OR *"pasture recovery"* OR *"pasture restoration"* OR *"pasture productivity"* OR *"pastureland"* OR *"livestock farming"* OR *"livestock intensification"* OR *"livestock productivity"* OR *"pasture monitoring"* OR *"livestock dynamics"* OR *"pasture dynamics"* OR *"pasture Brazil"*.

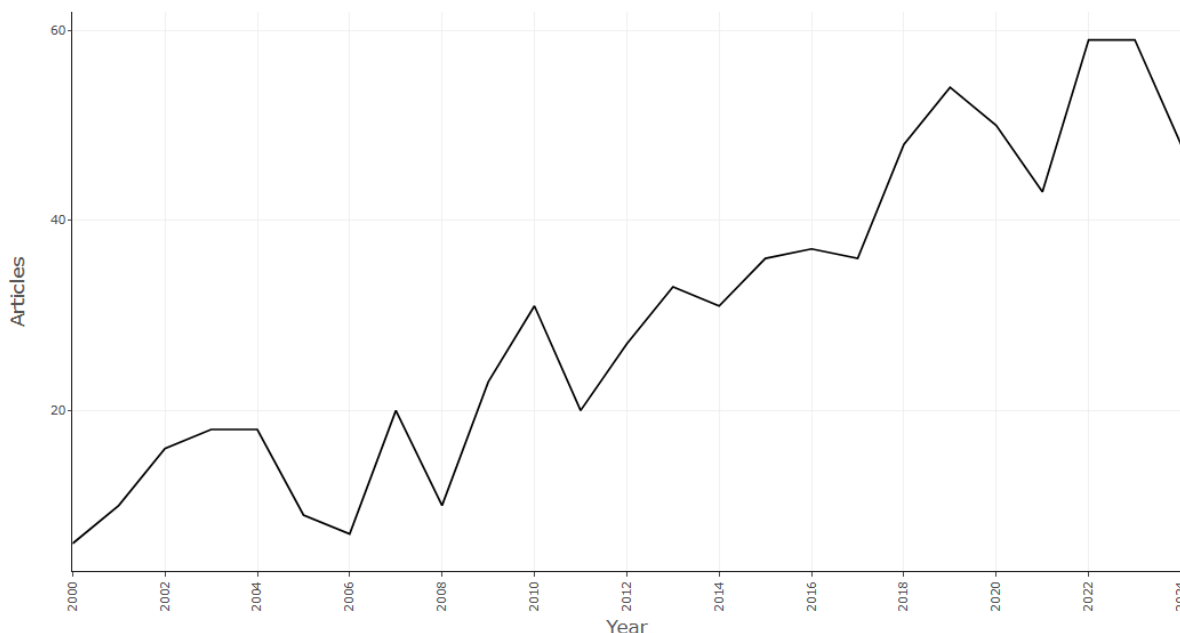
Com as chaves de buscas iniciais foram selecionados 8 mil 248 resultados na Wos, com o recorte temporal para o período de 2000 a 2024. Foram selecionados idiomas inglês e português. Foi realizada uma pré-triagem, mantendo-se apenas artigos científicos, e os dados foram exportados no formato txt. A análise preliminar indicou uma amplitude excessiva da query, com muitos documentos fora do escopo do estudo. Por isso, foi feita uma revisão dos termos de busca, concentrando-se nos descritores: *"pasture degradation"*, *"pasture recovery"*, *"livestock intensification"* e *"pasture dynamics"*. Após essa filtragem, foram obtidos 749 artigos científicos no período de 2000 a 2024. Os dados foram tratados, importados para o RStudio e validados quanto à consistência, redundância e relevância temática, compreendendo as etapas do Módulo II apresentado na Figura 1.

A etapa seguinte, sendo o Módulo III, envolveu a seleção das técnicas analíticas utilizadas, com base em Celestino et al. (2024) e Aria e Cuccurullo (2017), sendo adotadas: análise de desempenho (produção anual, autores, instituições, países e fontes), análise de citação e co-citação, acoplamento bibliográfico, redes de colaboração, análise de co-ocorrência de palavras-chave e identificação de temas motores, emergentes e em declínio. A execução da análise bibliométrica ocorreu com auxílio da interface *biblioshiny*, e os resultados foram organizados por blocos temáticos, conforme as métricas extraídas. Por fim, os dados foram interpretados de acordo com a literatura científica e discutidos à luz dos objetivos propostos, com a finalidade de subsidiar estratégias de pesquisa e políticas públicas voltadas à sustentabilidade da agropecuária.

3. Resultados e Discussões

A análise bibliométrica revela uma produção científica robusta, com 749 documentos publicados entre 2000 e 2024, apresentando uma taxa de crescimento anual expressiva de 9,05%. Os dados demonstram que a temática possui relevância acadêmica significativa, com média de 21,23 citações por documento e 2,075 citações anuais por documento, indicando impacto considerável na comunidade científica. A ampla base teórica é evidenciada pelas 32.930 referências citadas no conjunto analisado. Quanto à tipologia documental, observa-se uma predominância clara de artigos científicos (668 documentos), que representam 89,2% da produção total. As revisões sistemáticas aparecem como segundo tipo mais frequente (40 documentos, 5,3%), seguidas por contribuições em anais de eventos (18 documentos, 2,4%) e capítulos de livros (19 documentos, 2,5%). A pequena discrepância na soma total (745) em relação aos 749 documentos totais pode ser explicada pela presença de categorias residuais como *"article; early access"* (2 documentos) e *"review; early access"* (1 documento), que completam o total.

Figura 2 – Produção Científica Anual



Fonte: Dados da pesquisa.

A colaboração científica mostra-se intensa, com média de 5,15 co-autores por documento e expressivos 32,71% de colaborações internacionais. Contudo, nota-se que apenas 22 autores (0,7% do total) produziram trabalhos individuais, sendo a autoria múltipla a norma predominante na área. A distribuição geográfica dos autores correspondentes revela liderança do Brasil (138 artigos) e Austrália (117 artigos), seguidos por Estados Unidos (87 artigos) e Alemanha (52 artigos), indicando a concentração da produção científica em países com tradição em pesquisas agropecuárias.

A Tabela 1 apresenta os 15 periódicos mais recorrentes na base, evidenciando a centralidade de revistas de elevado fator de impacto (FI) e alta classificação no sistema Qualis/CAPES. Isso reforça a inserção da temática em veículos de alta credibilidade. Os valores de FI foram obtidos por meio da plataforma Journal Citation Reports (JCR), mantida pela *Clarivate Analytics*, que avalia o impacto de periódicos científicos com base na média de citações. Embora o FI seja amplamente utilizado, ele possui limitações: varia entre áreas do conhecimento, favorece periódicos já consolidados e não reflete, necessariamente, a qualidade de cada artigo individual (KRAMPL, 2019).

Tabela 1- Periódicos com maior volume de publicações sobre degradação e qualidade de pastagens e suas métricas de influência.

Principais Periódicos		Publicações	Fator de Impacto (FI)	Qualis / CAPES (Multidisciplinar)
Agricultural Systems	Sistemas Agrícolas	11	6.1	A1
Agriculture Ecosystems & Environment	Agricultura, Ecossistemas & Meio Ambiente	10	6.0	A1
Rangeland Journal	Revista de Pastagens	10	1.2	B2
Agronomy Journal	Revista de Agronomia	10	2.0	A2

Crop & Pasture Science	Ciência de Culturas e Pastagens	9	1.8	A3
Plant And Soil	Planta e Solo	9	3.9	A1
Science Of The Total Environment	Ciência do Meio Ambiente Total	8	8.2	A1
Animal Production Science	Ciência da Produção Animal	7	1.3	B2
Agronomy-Basel	Agronomia - Basel	7	3.3	
Australian Journal Of Experimental Agriculture	Revista Australiana de Agricultura Experimental	7	1.6	A2
Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal Of Animal Science	Revista Brasileira de Zootecnia - Revista Brasileira de Ciência Animal	6	1.1	B3
Land Degradation & Development	Degradação e Desenvolvimento de Terras	5	3.6	B1
New Zealand Journal Of Agricultural Research	Revista Neozelandesa de Pesquisa Agrícola	5	1.5	B3
Agroforestry Systems	Sistemas Agroflorestais	5	2.0	A2
Remote Sensing	Sensoriamento Remoto	5	4.2	A1

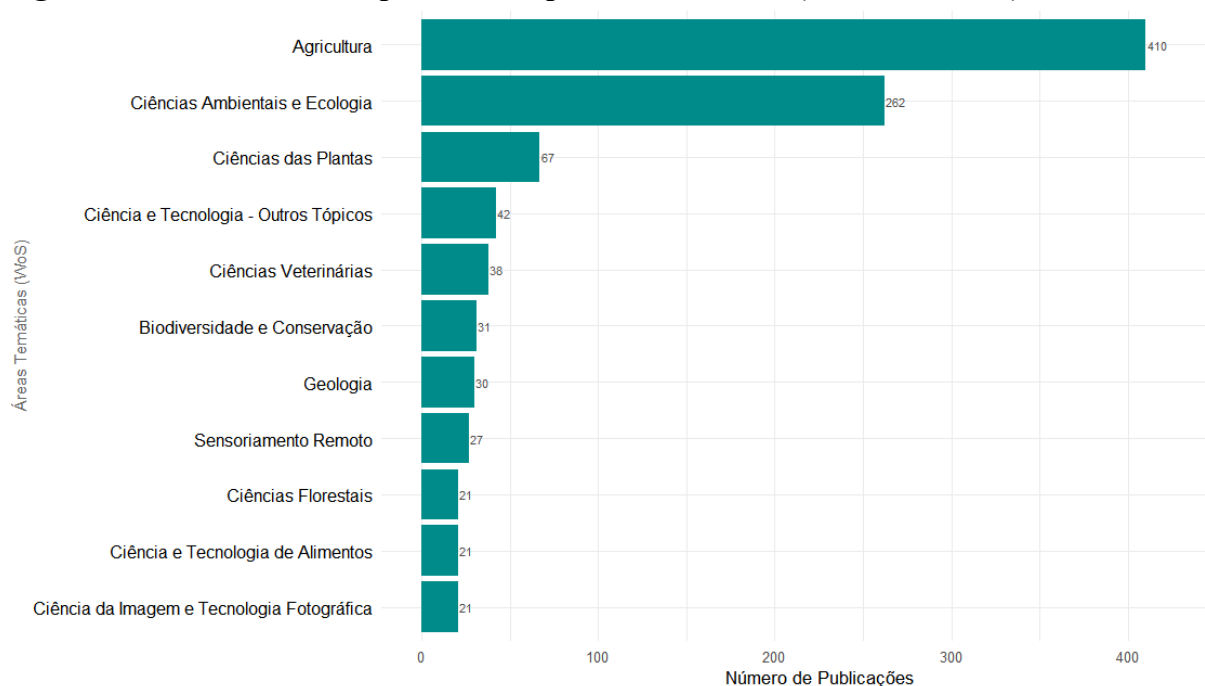
Fonte: Dados da pesquisa.

As revistas *Agricultural Systems* (FI: 6.1, A1) e *Agriculture, Ecosystems & Environment* (FI: 6.0, A1) destacam-se pelo volume de publicações e pela abordagem interdisciplinar envolvendo agricultura, sustentabilidade e ecologia. Essas publicações são referência internacional em estudos voltados à intensificação sustentável, sistemas integrados e impactos ambientais da agropecuária (Zhang et al., 2021).

Periódicos como *Rangeland Journal*, *Crop & Pasture Science* e *Agronomy Journal*, ainda que apresentem fatores de impacto mais modestos (entre 1.2 e 2.0), contribuem significativamente para o avanço técnico-científico sobre o manejo de pastagens e a produtividade forrageira, com enfoque prático e regional, especialmente em países com forte vocação agropecuária, como Brasil, Austrália e Nova Zelândia. Complementarmente, a presença de revistas como *Remote Sensing* (FI: 4.2, A1) evidencia a crescente incorporação de tecnologias geoespaciais no monitoramento da degradação de pastagens, refletindo a adoção de novas metodologias baseadas em sensoriamento remoto, inteligência artificial e modelagem espacial, são termos metodológicos comuns encontrados nos estudos selecionados. É possível observar pelo Qualis/CAPES a predominância de periódicos A1 e A2 indica que a produção sobre pastagens tem sido publicada em veículos de alta credibilidade e impacto, este indicativo mostra a valorização dos periódicos na avaliação científica nacional.

A distribuição das publicações pelas áreas temáticas, conforme apresentado na Figura 3, revela a predominância das Ciências Agrárias e Ambientais na produção científica sobre qualidade e degradação de pastagens. A área de Agricultura lidera com 410 publicações, seguida por Ciências Ambientais e Ecologia (262) e Ciências das Plantas (67), refletindo o caráter mais técnico e produtivista das pesquisas sobre o tema. Outras áreas como Ciências Veterinárias, Geologia, Biodiversidade e Conservação e Sensoriamento Remoto também se destacam, revelando a interdisciplinaridade crescente dos estudos, sobretudo na interface com tecnologias de monitoramento, sustentabilidade e conservação de recursos naturais.

Figura 3 - Distribuição das publicações por área temática (Web of Science)

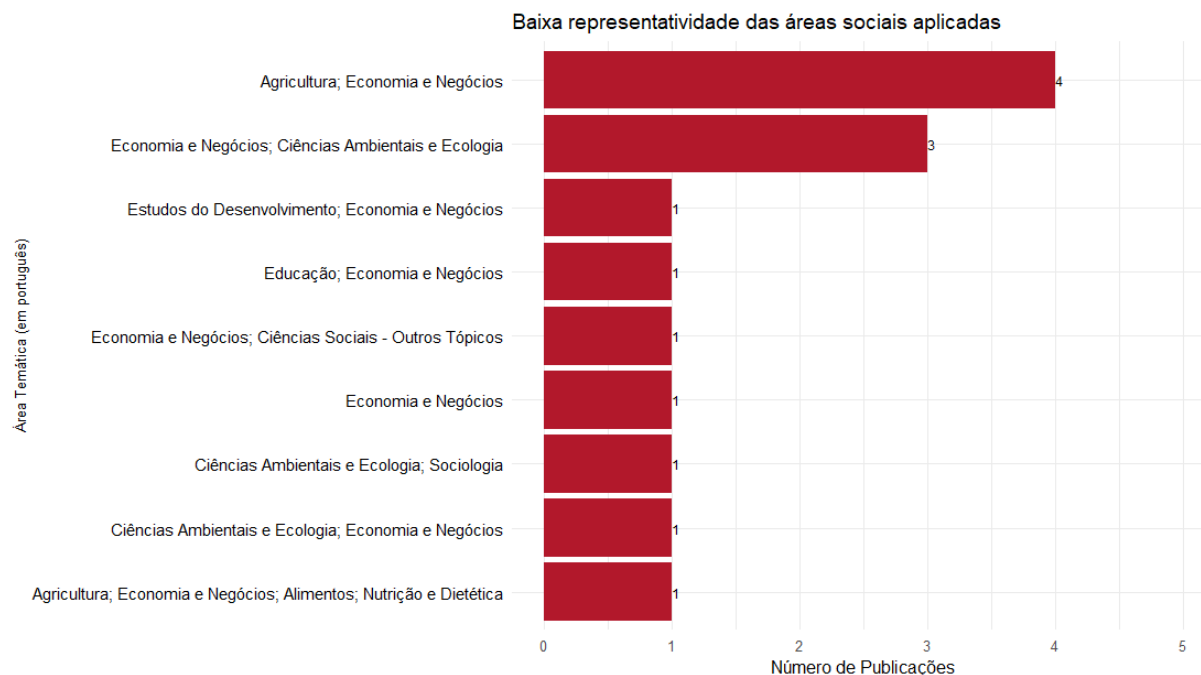


Fonte: Dados da pesquisa.

A presença de áreas como Ciência da Imagem e Tecnologia Fotográfica e Ciência e Tecnologia de Alimentos reforça o papel das ferramentas tecnológicas e dos impactos na cadeia produtiva. A predominância dessas áreas confirma que a temática está consolidada em domínios técnico-científicos. Por outro lado, observa-se uma baixa inserção de áreas socioeconômicas, como Sociologia Rural ou Economia Agrária, o que revela uma lacuna significativa no âmbito interdisciplinar. O trabalho de Euclides et al. (2020), que aborda o progresso da pesquisa brasileira sobre pastagens entre 2000 e 2010, ressalta que os estudos desse período possuem ênfase em aspectos técnicos e condições controladas, mas apontam uma carência de abordagens multidisciplinares que considerem a complexidade das pastagens, incluindo aspectos biológicos, econômicos e ambientais.

Nesse contexto, ao realizar um recorte temático voltado às áreas de Economia, Sociologia, Negócios, Economia Agrária e Sociologia Rural, constata-se uma escassez de estudos que integrem essas abordagens na literatura sobre degradação e qualidade das pastagens. A Figura 4 ilustra as áreas temáticas dos periódicos vinculados às Ciências Sociais Aplicadas, mostrando a expressiva sub-representação dessas áreas nas publicações analisadas. Tal ausência reforça a necessidade de ampliar o debate interdisciplinar, incorporando análises que articulem impactos ecológicos às dimensões sociais, econômicas e territoriais do meio rural.

Figura 4 - Distribuição das publicações no recorte para as áreas sociais aplicadas

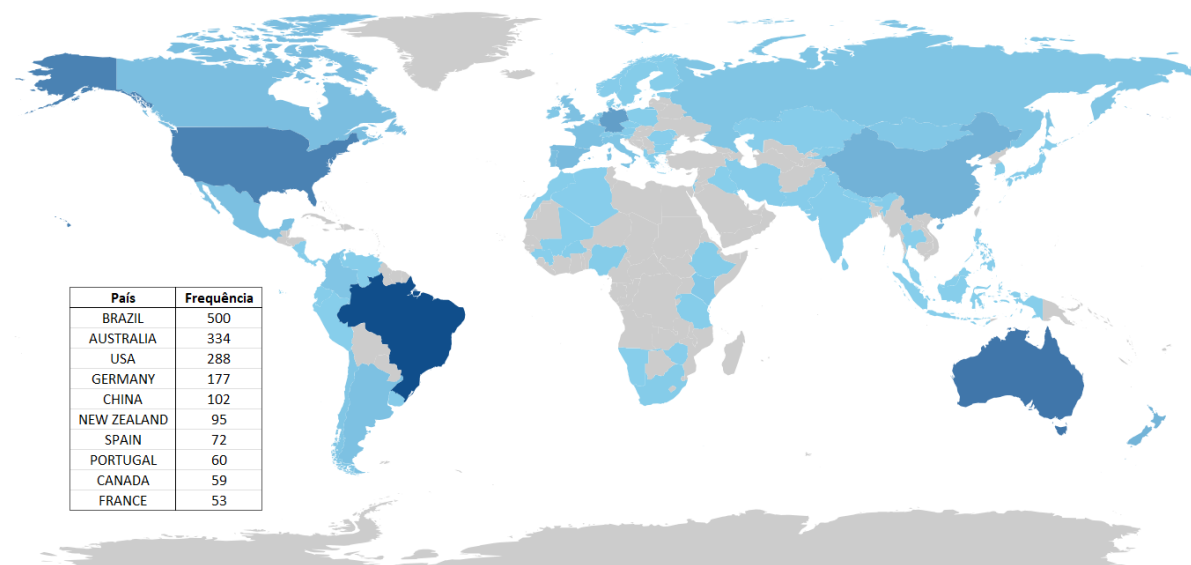


Fonte: Dados da pesquisa.

Os estudos apontados na Figura 4 apresentam o predomínio de modelos econométricos, análise de políticas públicas e estudo de caso. As abordagens econômicas concentram-se em temas como desenvolvimento sustentável (BAGGIO e BROWN, 2015; SARKER; ITOH, 2015; COSTANZA et al., 2019), políticas agrícolas (HIRVONEN et al., 2020; GUYOMARD et al., 2000), gestão de riscos (GOODWIN; MISHRA, 2004) e impacto de inovações tecnológicas (ABDULAI; HUFFMAN, 2014).

Apesar desta lacuna de pesquisa dentro das áreas sociais aplicadas, o quantitativo de conteúdo científico sobre o tema ainda é bastante expressivo conforme apresentado nos dados já descritos neste estudo. Além de evidenciar os países com maior volume de publicações sobre qualidade e degradação de pastagens, a Figura 5 destaca o protagonismo do Brasil, seguido por Austrália e Estados Unidos. Essa distribuição sugere que o tema é particularmente relevante em países com forte presença da agropecuária, refletindo também o engajamento institucional em agendas científicas voltadas à gestão sustentável dos recursos naturais. Embora o mapa não represente diretamente redes de coautoria, ele oferece uma visão panorâmica sobre os principais centros de produção científica no cenário global.

Figura 5 - Contribuição dos países para a literatura científica (2000–2024)



Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 6 apresenta a nuvem de palavras gerada a partir das *Keywords* dos artigos selecionados, sintetizando os principais eixos temáticos da pesquisa sobre os aspectos relacionados à qualidade e degradação de pastagens. Os termos de maior destaque - *management* (gestão), *vegetation* (vegetação), *soil* (solo), *land-use* (uso da terra), *dynamics* (dinâmica) e *productivity* (produtividade) - revelam o caráter técnico-ambiental que predomina na literatura científica sobre pastagens. Essa configuração demonstra que as pesquisas têm priorizado abordagens relacionadas ao manejo sustentável, à dinâmica de uso do solo e à conservação dos recursos edáficos, refletindo uma preocupação central com a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

A recorrência de termos como *climate-change* (mudanças climáticas), *carbon* (carbono) e *greenhouse-gas emissions* (emissões de gases de efeito estufa) evidencia a integração do tema com agendas globais de sustentabilidade. No entanto, a escassa presença de termos socioeconômicos — como *public policies* (políticas públicas) ou *rural development* (desenvolvimento rural) — aponta para uma lacuna nas abordagens interdisciplinares. Essa assimetria, corroborada pelas Figuras 3 e 4, sugere a necessidade de ampliar as pesquisas para incluir dimensões humanas e institucionais, articulando-as com os avanços técnicos já consolidados. Contudo, a análise revela uma notável assimetria temática: enquanto aspectos ecológicos e produtivos recebem ampla atenção, dimensões sociais e econômicas - como políticas públicas, viabilidade econômica e participação comunitária - aparecem de forma marginal.

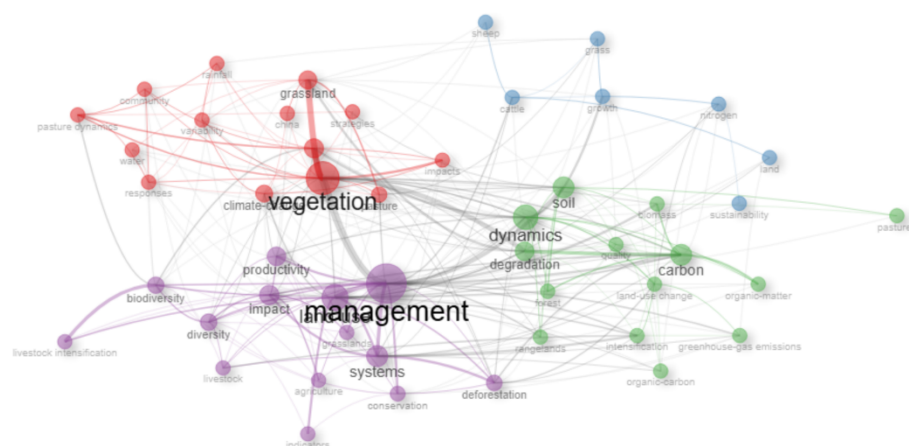
Figura 6 - Nuvem de palavras das principais palavras-chave dos artigos analisados



Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 7 revela uma estrutura complexa de interações entre os termos-chave, organizada em três eixos principais que refletem distintas vertentes de pesquisa sobre pastagens. O cluster vermelho, centrado em *vegetation*, *climate-change* e *pasture dynamics*, destaca estudos que investigam os impactos das mudanças climáticas na dinâmica das pastagens, com ênfase em respostas ecossistêmicas e estratégias de adaptação. A presença de termos como China sugere uma forte influência de pesquisas vinculadas a contextos geográficos específicos, onde as pressões climáticas e o manejo pastoril são particularmente relevantes.

Figura 7- Rede de co-ocorrência de *Keywords*



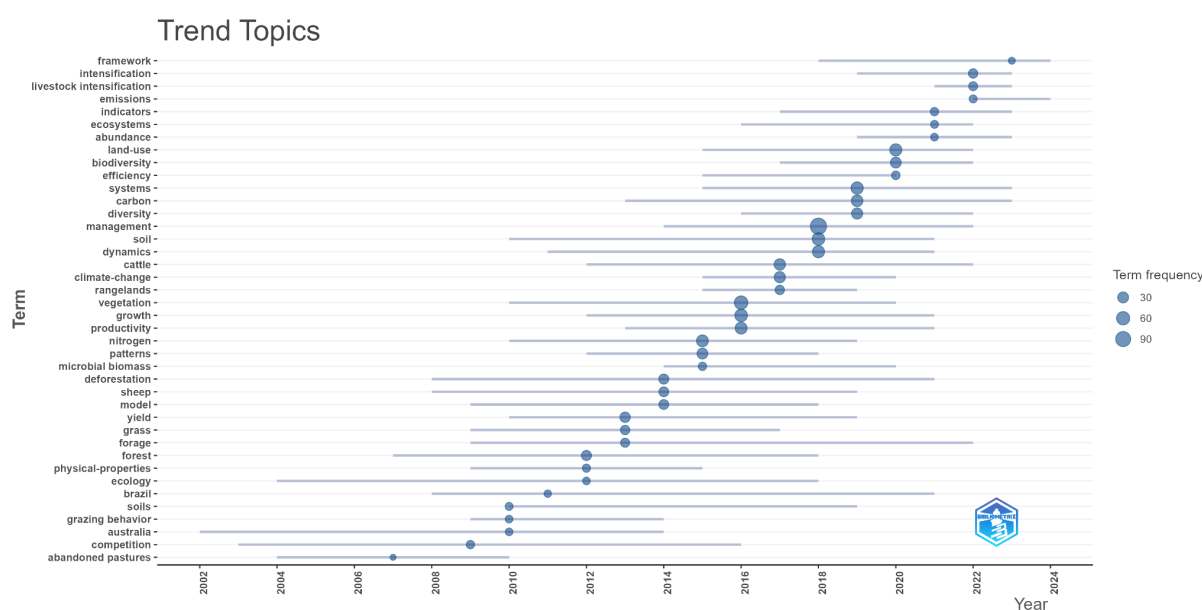
Fonte: Dados da pesquisa.

O cluster roxo, dominado por *management*, *livestock intensification* e *agriculture*, representa uma linha de pesquisa focada nos sistemas produtivos e na intensificação pecuária, frequentemente associada a desafios como *deforestation* e perda de *diversity*. A proximidade

deste cluster com o verde, que inclui termos técnicos como *soil*, *carbon* e *degradation*, indica uma interface entre estudos sobre manejo agrícola e seus efeitos nos recursos naturais. Contudo, a distância entre esses eixos e o cluster azul, com termos como *sustainability*, *grass* e *nitrogen*, revela uma desconexão preocupante, em que as discussões sobre sustentabilidade parecem isoladas das análises práticas de manejo e intensificação, sugerindo que a integração entre teoria e aplicação ainda é incipiente. Essa configuração evidencia uma fragmentação temática na literatura. Enquanto o eixo vermelho e roxo dialogam parcialmente sobre impactos e manejo, o isolamento do cluster azul reflete a carência de abordagens que liguem explicitamente a sustentabilidade aos sistemas produtivos.

A metodologia aplicada neste estudo proporciona uma possibilidade de análises dos tópicos emergentes, o que revela um campo em constante evolução, marcado pela integração entre produção e conservação ambiental. Os termos mais frequentes, como "*framework-intensification-livestock interactions*" e "*carbon-diversity-management*", demonstram uma clara tendência rumo a abordagens sistêmicas que buscam conciliar a intensificação produtiva com a sustentabilidade ecológica. Nota-se particular atenção aos indicadores de desempenho ambiental, como ciclagem de nutrientes e biomassa microbiana, sugerindo uma sofisticação crescente nas métricas de avaliação dos sistemas pecuários.

Figura 8 - Evolução temática dos tópicos emergentes



Fonte: Dados da pesquisa.

A distribuição geográfica das pesquisas apresenta concentração em estudos de caso regionais, com destaque para biomas tropicais (como evidenciado pelo termo "*Brazil soils*") e sistemas temperados ("*Australia*"). Esta contextualização espacial é fundamental para compreender as especificidades de cada ecossistema, porém revela uma assimetria na representação de diferentes regiões pecuárias no cenário global de pesquisas. O aparecimento de termos técnicos específicos, como "*steep model*" e "*forager*", indica o desenvolvimento de metodologias adaptadas a condições ambientais particulares.

Embora os avanços sejam evidentes, a análise aponta para desafios persistentes que demandam atenção da comunidade científica. A relativa fragmentação metodológica e a dificuldade em traduzir os achados científicos em políticas práticas e acessíveis aos produtores destacam a necessidade de maior integração entre pesquisa, extensão rural e formulação de políticas públicas. O campo mostra-se maduro em gerar conhecimento técnico, mas ainda enfrenta o desafio de garantir que este conhecimento se traduza em impactos concretos nos sistemas produtivos reais.

4. Conclusões

A análise bibliométrica realizada neste estudo evidenciou a crescente relevância da temática da qualidade e degradação das pastagens no cenário científico internacional, especialmente em países com forte vocação agropecuária, como Brasil, Austrália e Estados Unidos. Os resultados revelam um corpo teórico consolidado, com ênfase em abordagens técnico-científicas voltadas ao manejo sustentável, à intensificação da pecuária e à mitigação dos impactos ambientais. Destaca-se a predominância de publicações em periódicos de elevado fator de impacto e a centralidade das áreas de Ciências Agrárias e Ambientais na produção acadêmica sobre o tema.

Contudo, a pesquisa também identificou importantes lacunas, especialmente no que se refere à integração com as áreas das Ciências Sociais Aplicadas. A escassa presença de estudos envolvendo aspectos socioeconômicos e institucionais, aponta para a necessidade de abordagens interdisciplinares que articulem os desafios técnicos aos contextos socioeconômicos e territoriais da produção pecuária. A fragmentação temática observada nas redes de coocorrência reforça essa necessidade de maior conexão entre as dimensões produtivas, ambientais e sociais da sustentabilidade.

Nesse sentido, os resultados deste trabalho fornecem subsídios relevantes para orientar futuras investigações, com destaque para a importância de ampliar os enfoques analíticos e incorporar metodologias integradas ao monitoramento da qualidade das pastagens. Ademais, espera-se que este panorama bibliométrico contribua para o fortalecimento de políticas públicas mais eficazes, baseadas em evidências científicas, voltadas à conservação dos recursos naturais, à intensificação sustentável da pecuária e à promoção do desenvolvimento rural com equidade.

5. Referências

LOCKS, A. M. **O Brasil plantou um futuro verde**. In: EMBRAPA. O futuro da agricultura brasileira: 10 visões. Brasília, DF: Embrapa, 2023. p. 17-24. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1153216/1/FUTURO-AGRICULTURA-BRASILEIRA.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2025.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36 p. (Documentos, 402). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1006463>. Acesso em: 01 abr. 2025.

SANTOS, M. E. R. et al. **Integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil: estratégias de intensificação sustentável da produção agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. 512 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1120580>. Acesso em: 4 abr. 2025.

OLIVEIRA, P. S. R. et al. **Monitoramento e avaliação qualitativa de pastagens a partir de dados NDVI/MODIS**. Revista Contemporânea, v. 3, n. 11, 2023. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1158993/1/Monitoramento-e-avaliacao-qualitativa-de-pastagens-a-partir-de-dados-NDVI-MODIS.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2025.

SILVA, A. G. et al. **Estratégias para recuperação e renovação de pastagens degradadas no bioma Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1152245/1/Doc-397-web.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2025.

ARAÚJO, E. C. G.; SANQUETTA, C.; PELISSARI, A. L.; CORTE, A. P. D. **Revisão bibliométrica e estado da arte do estoque de carbono em pastagem na Amazônia**. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, v. 61, n. 3, p. 595-607, 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/363289112>. Acesso em: 01 abr. 2025.

TAVARES, K. S. R.; SOUSA, D. S. L. **Levantamento bibliométrico dos estudos da análise da paisagem no Cerrado brasileiro**. Espaço em Revista, v. 24, n. 1, p. 239-263, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/download/69921/38023/336893>. Acesso em: 01 abr. 2025.

FALAGAS, M. E. et al. **Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses**. The FASEB Journal, v. 22, n. 2, p. 338-342, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF>.

MONGEON, P.; PAUL-HUS, A. **The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis**. Scientometrics, v. 106, n. 1, p. 213-228, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>.

ZUPIC, I.; ČATER, T. **Bibliometric methods in management and organization**. Organizational Research Methods, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>.

DONTHU, N. et al. **How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines**. Journal of Business Research, v. 133, p. 285-296, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>.

QI, D. Y.; LAI, W. Y.; ROE, B. E. **Food waste declined more in rural Chinese households with livestock**. Food Policy, v. 101, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101893>.

JOHN, F. et al. **Ecological vulnerability through insurance: Potential unintended consequences of livestock drought insurance**. Ecological Economics, v. 159, p. 212-220, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.11.021>.

BULTE, E. H. et al. **The economics of soil nutrient stocks and cattle ranching in the tropics: Optimal pasture degradation in humid Costa Rica**. European Review of Agricultural Economics, v. 27, n. 2, p. 207-229, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1093/erae/27.2.207>.

CHOMITZ, K. M.; THOMAS, T. S. **Determinants of land use in Amazonia: A fine-scale spatial analysis.** American Journal of Agricultural Economics, v. 85, n. 4, p. 1016–1028, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8276.00504>.

KAZIANGA, H.; MASTERS, W. A. **Investing in soils: Field bunds and microcatchments in Burkina Faso.** Environment and Development Economics, v. 7, n. 3, p. 357–380, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355770X02000335>.

RISETH, J. Å.; VATN, A. **Modernization and pasture degradation: A comparative study of two Sami reindeer pasture regions in Norway.** Land Economics, v. 85, n. 1, p. 87–106, 2009. DOI: <https://doi.org/10.3368/le.85.1.87>.

ALOMIA-HINOJOSA, V. et al. **Assessing farmer perceptions on livestock intensification and associated trade-offs using fuzzy cognitive maps: A study in mixed farming systems in the mid-hills of Nepal.** Systemic Research and Behavioral Science, v. 40, n. 1, p. 123–137, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1002/sres.2830>.

BAGGIO, J. A.; BROWN, K. **Resilience and social networks in a regional system: A simulation approach.** Systems Research and Behavioral Science, v. 32, n. 1, p. 65–82, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1002/sres.2830>.

SARKER, A.; ITOH, T. **Design principles for managing coastal fisheries commons in a complex world.** In: FUNATSU, S. (Ed.). Governance of Common-Pool Resources. Springer, 2015. p. 437–456. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-287-032-2_26.

COSTANZA, R. et al. **The global value of coastal wetlands for storm protection.** Ecological Economics, v. 156, p. 350–361, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.11.021>.

HIRVONEN, K. et al. **Affordability of the EAT–Lancet reference diet: A global analysis.** Food Policy, v. 97, 101893, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101893>.

BARBIER, E. B.; HOCHARD, J. P. **Does land degradation increase poverty in developing countries?** World Development, v. 171, 106251, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106251>.

DINAR, A. et al. **Climate change and agriculture: Effects on developing countries.** Environment and Development Economics, v. 7, n. 4, p. 629–646, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355770X02000335>.

GUYOMARD, H. et al. **Impacts of agricultural policies in the European Union.** European Review of Agricultural Economics, v. 27, n. 2, p. 207–231, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1093/erae/27.2.207>.

SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P. A. **Resistance strategies and diversification of rural livelihoods: The construction of autonomy among Brazilian family farmers.** In: Research in Rural Sociology and Development, v. 19, p. 143–165, 2013. DOI: [https://doi.org/10.1108/S1057-1922\(2013\)0000019007](https://doi.org/10.1108/S1057-1922(2013)0000019007).

GOODWIN, B. K.; MISHRA, A. K. **Farming efficiency and the determinants of multiple job holding by farm operators**. American Journal of Agricultural Economics, v. 86, n. 3, p. 722–729, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-8276.00504>.

ABDULAI, A.; HUFFMAN, W. **The adoption and impact of soil and water conservation technology: An endogenous switching regression application**. Agricultural Economics, v. 45, n. 1, p. 15–28, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/agec.12032>.

COELLI, T. J.; FLEMING, E. **Diversification economies and specialisation efficiencies in a mixed food and coffee smallholder farming system in Papua New Guinea**. Agricultural Economics, v. 27, n. 3, p. 243–254, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2002.tb00128.x>.

OSTROM, E. **Beyond markets and states: Polycentric governance of complex economic systems**. In: The Future of the Commons. MIT Press, 2010. p. 35–60. DOI: [10.1257/aer.100.3.641](https://doi.org/10.1257/aer.100.3.641).