
Agroecologia e conhecimento tradicional: uma análise bibliométrica

Agroecology and traditional knowledge: a bibliometric analysis

Agroecología y conocimiento tradicional: un análisis bibliométrico

Leovigildo Aparecido Costa Santos

Universidade Estadual de Goiás

eng.leovigildo@gmail.com

Resumo

Pesquisadores defendem que a agroecologia interage e dialoga com o conhecimento tradicional, no entanto poucos estudos tentaram mensurar a produção científica que relacionam esse tipo de conhecimento à agroecologia. O estudo faz a análise bibliométrica quantitativa de 661 publicações que apresentaram palavras relacionadas à agroecologia e ao conhecimento tradicional, em seus títulos, palavras-chave ou resumos, entre os anos de 1991 e 2018, obtidas da base de dados Web Of Science. A maior parte da literatura científica é composta por artigos em mais de 300 periódicos, com mais de 2.000 autores pertencentes a 878 instituições no total. Um total de 102 países publicaram, sendo que, em número de documentos os Estados Unidos ocupam a primeira posição, seguido por França e Brasil. Variados temas foram abordados, como mudanças climáticas, biodiversidade, sementes, sistemas agrícolas, agricultura familiar e disciplinas das etnociências. As publicações que relacionaram a agroecologia com o conhecimento ecológico tradicional evidenciam a incorporação das três dimensões abordadas por essa disciplina (prática agrícola, movimento social e ciência), o que é evidente nas temáticas mais comuns nos estudos analisados. A dimensão interdisciplinar da agroecologia é evidente nas publicações em diferentes periódicos de escopo multidisciplinares, também na colaboração entre autores, com a maioria dos documentos sendo multiautorais. Finalmente, são sugeridas questões futuras para a pesquisa agroecológica.

Palavras-chave: *Bibliometria. Agricultura. Conhecimento ecológico. Etnociência. Cienciometria.*

Abstract

Researchers argue that agroecology interacts and dialogues with traditional knowledge, however few studies have attempted to measure the scientific production that relates this type of knowledge to agroecology. The study makes a quantitative bibliometric analysis of 661 publications that presented

words related to agroecology and traditional knowledge, in their titles, keywords or abstracts, between the years 1991 and 2018, obtained from the Web Of Science database. Most of the scientific literature is composed of articles in more than 300 journals, with more than 2,000 authors belonging to 878 institutions in total. 102 countries published, with the United States in number of documents in first place, followed by France and Brazil. Various topics were addressed, such as climate change, biodiversity, seeds, agricultural systems, family farming and disciplines of ethnosciences. The publications that linked agroecology with traditional ecological knowledge show the incorporation of the three dimensions addressed by this discipline (agricultural practice, social movement and science), which is evident in the most common themes in the analyzed studies. The interdisciplinary dimension of agroecology is evident in publications in different multidisciplinary journals, also in collaboration between authors, with most documents being multi-authored. Finally, future questions for agroecological research are suggested.

Keywords: Bibliometrics. Agriculture. Ecological knowledge. Ethnoscience. Scientometrics.

Resumen

Los investigadores sostienen que la agroecología interactúa y dialoga con el conocimiento tradicional, sin embargo, pocos estudios han intentado medir la producción científica que relaciona ese tipo de conocimiento con la agroecología. El estudio realiza un análisis bibliométrico cuantitativo de 661 publicaciones que presentaron palabras relacionadas con la agroecología y el conocimiento tradicional, en sus títulos, palabras clave o resúmenes, entre 1991 y 2018, obtenidos de la base de datos de Web Of Science. La mayor parte de la literatura científica consta de artículos en más de 300 revistas, con más de 2.000 autores pertenecientes a 878 instituciones en total. Se publicaron 102 países, con Estados Unidos en número de documentos en primer lugar, seguidos de Francia y Brasil. Se abordaron diversos temas, como el cambio climático, la biodiversidad, las semillas, los sistemas agrícolas, la agricultura familiar y las disciplinas de etnociencias. Las publicaciones que vinculan la agroecología con el conocimiento ecológico tradicional muestran la incorporación de las tres dimensiones abordadas por esta disciplina (práctica agrícola, movimiento social y ciencia), lo cual es evidente en los temas más comunes en los estudios analizados. La dimensión interdisciplinaria de la agroecología es evidente en publicaciones en diferentes revistas multidisciplinarias, también en colaboración entre autores, y la mayoría de los documentos son de autoría múltiple. Finalmente, se sugieren futuras preguntas para la investigación agroecológica.

Palabras clave: Bibliometría. Agricultura. Conocimiento ecológico. Etnociencia. Cientometría.

Introdução

O termo agroecologia foi utilizado pela primeira vez na literatura científica no ano de 1928, quando o agrônomo russo Basil Bensin sugeriu a inclusão de variáveis referentes aos processos ecológicos na experimentação agrônômica com plantas comerciais. Essa integração entre ecologia e agronomia foi denominada de agroecologia (WEZEL *et al.*, 2009).

Até meados da década de 1950, a abordagem dos sistemas agrícolas pela agroecologia era puramente técnica e, muitas vezes era tratada como sinônimo da ecologia de culturas. A consolidação do conceito de ecossistema ainda na década de 1950 (ODUM, 1953) e a teoria geral dos sistemas (BERTALANFFY, 1969), forneceram o arcabouço teórico-científico necessário para que os agroecólogos passassem a analisar os sistemas agrícolas como agroecossistemas, considerados como sistemas naturais simplificados pelos seres humanos.

A partir da década de 1970, o agroecossistema se constitui como a principal unidade de análise da agroecologia. Esse fato possibilitou uma abordagem holística dos sistemas agrícolas, através da integração do componente humano como fator modificador e integrante dos agroecossistemas. Apesar disso, ainda havia uma lacuna no diálogo entre agroecologia e as ciências sociais.

Um dos acontecimentos mais importantes para a configuração atual da agroecologia foram as pesquisas desenvolvidas por Vitor Toledo (1992) e Xolocotzi (1987) em agroecossistemas e comunidades tradicionais do México, o que resultou nas publicações *Experiences leading to a great emphasis on man in Ethnobotanical studie* (XOLOCOTZI, 1987) e *La racionalidad ecológica de la producción campesina* (TOLEDO, 1992). Os trabalhos desses dois autores despertaram interesses em outros pesquisadores para investigarem os agroecossistemas tradicionais e a relação seres humanos-natureza nos sistemas tradicionais agrícolas.

Já na década de 1990 tem início uma nova conceituação de agroecologia, de modo a incorporar outras disciplinas das ciências agrárias e sociais, com aumento também no interesse pelas comunidades tradicionais e pelos conhecimentos gerados e acumulados através da coevolução entre essas comunidades com o ambiente natural onde se inserem. Esse processo resultou na definição de três dimensões da agroecologia, a prática, a ciência e os movimentos sociais. A primeira, partindo de sua definição inicial, é referente às práticas agrícolas e ecologia de culturas; a segunda abrange a geração de conhecimentos científicos e a interação com outras disciplinas; a terceira envolve os

movimentos sociais da luta pela terra, por segurança e soberania alimentar (WEZEL *et al.*, 2009).

As definições atuais de agroecologia refletem seu processo evolutivo da década de 1980 até os anos atuais. Caporal, Costabeber e Paulus (2011) defendem que a agroecologia é uma ciência integradora que interage com diversas disciplinas científicas (ecologia, agronomia, antropologia, história, sociologia, biologia, etc.) e com os ensinamentos presentes no saber dos povos tradicionais.

Os saberes dos povos tradicionais compõem o conhecimento ecológico tradicional. Se trata de um corpo cumulativo de conhecimento, prática e crença, que evolui por meio de processos adaptativos e passados através das gerações por transmissão cultural, acerca das relações entre os seres vivos e com o ambiente onde as comunidades estão inseridas (BERKES *et al.*, 2000).

O conhecimento ecológico tradicional ainda é caracterizado como um conjunto de conhecimentos desenvolvidos através do processo de observação e experimentação, que é transmitido entre os indivíduos de determinada comunidade. Se trata de uma importante ferramenta para estudos conservacionistas, uma vez que as comunidades tradicionais ajudam a elencar importantes informações sobre o uso e o manejo dos recursos naturais, auxiliando na geração de conhecimentos científicos sobre a flora, fauna e ecologia dos ambientes. Assim, a investigação desse tipo de conhecimento proporciona o entendimento das interações que diferentes populações tradicionais mantêm com os elementos da natureza, com ênfase tanto na diversidade cultural como ambiental, se mostrando relevante para a manutenção, conservação e utilização dos recursos naturais (TOLEDO; ALARCÓN-CHÁIRES, 2012).

O conhecimento tradicional está presente nas principais definições atuais da agroecologia, porém, há uma carência de estudos que evidenciem quais as principais características das pesquisas com esse tipo de conhecimento. Diante disso, o principal objetivo deste trabalho é realizar uma revisão cienciométrica a fim de sintetizar informações disponíveis sobre as publicações realizadas no âmbito da agroecologia que abordam o conhecimento ecológico tradicional.

Materiais e métodos

Estratégia de pesquisa utilizada

O levantamento da literatura foi realizado na base de dados Web of Science, na data 24 de junho de 2019, o período entre os anos de 1991 e 2018 foi assumido como recorte temporal. Apesar de importantes estudos sobre a agricultura tradicional terem sido publicados ainda na década de 1980 (por exemplo, GLIESSMAN *et al.*, 1981; TOLEDO, 1980), foi partir da década de 1990 ocorreu uma maior aproximação entre a agroecologia, o conhecimento tradicional e os movimentos sociais, principalmente na América Latina (WEZEL *et al.*, 2009), o que justificou o recorte temporal com início nessa época

A estratégia de busca foi generalista, de modo a abranger o maior número de resultados. A busca consistiu na utilização de termos referentes à agroecologia e ao conhecimento ecológico tradicional, nos idiomas português, inglês e espanhol, combinados através do operador booleano AND. Ambos os termos foram pesquisados na categoria tópico, para a inclusão de títulos, palavras-chave e resumos (Quadro 1).

Quadro 1 – Estratégia de busca na base de dados Web of Science.

Tópico	Termos de busca
Agroecologia	(Agr\$ecolog* OR Agr\$-ecolog*)
Operador booleano	AND
Conhecimento ecológico tradicional	("local knowledge" OR culture OR biocultur* OR "local ecological knowledge" OR LEK OR "traditional knowledge" OR "traditional ecological knowledge" OR TEK OR "conocimiento local" OR "conhecimento ecológico local" OR CEL OR "conhecimento ecológico tradicional" OR "conhecimento local" OR "conocimiento ecológico local" OR "conocimiento ecológico tradicional" OR indigenous OR indígena OR tradicional OR traditional OR "Conhecimento Indígena" OR "Conhecimento Ambiental Tradicional" OR "Indigenous Knowledge" OR "Traditional Environmental Knowledge" OR "Conocimiento Indígena" OR "Conocimiento Ambiental Tradicional" OR "Conocimiento ambiental local" OR "conocimiento popular" OR "popular knowledge" OR "conhecimento popular" OR etno* OR ethno* OR "traditional ecology" OR "ecologia tradicional" OR "ecologia local" OR "ecologia tradicional" OR "indigenous ecology" OR "ecologia indígena")

A exclusão de duplicatas foi o único critério de filtragem aplicado. Após a exclusão de documentos duplicados foram extraídas as

seguintes informações: anos de publicação, tipos de documentos publicados, tipos de fontes, principais periódicos, principais autores, países e instituições, palavras-chave de maior ocorrência, palavras de maior ocorrência nos títulos.

Os dados foram analisados no aplicativo Biblioshiny, incluído no pacote Bibliometrix do programa RStudio (ARIA; CUCCURULLO, 2017). A análise de correspondência múltipla (MCA) foi utilizada para verificação da relação entre palavras presentes no título e entre as palavras-chave (MORES *et al.*, 2016).

Resultados e discussão

Análise quantitativa

Documentos e fontes

A pesquisa na base de dados Web of Science resultou em um total de 685 documentos. Após a etapa de filtragem com exclusão de duplicatas, a amostra final retida para análise foi de 661 documentos, incluindo artigos científicos (81,09%), publicações em anais de eventos (10,89%), material editorial (0,76%), artigos de revisão (6,8%), capítulos de livro (0,3%) e correções (0,15%), com a primeira publicação registrada para o ano de 1991. Ao todo, os documentos analisados estão publicados em 356 fontes, média de 1,86 publicações por fonte (Tabela 1).

A produção científica anual foi crescente, saltando de duas publicações em 1991 para 82 no ano de 2018. O aumento mais expressivo foi verificado a partir de 2010, a média de 8,5 documentos publicados entre os anos 1991 e 2000 saltou para 52,25 publicações anuais entre 2011 e 2018, um incremento de aproximadamente 615% (Gráfico 1).

Tabela 1 – Informações gerais dos resultados da pesquisa bibliográfica.

Informações gerais	N
Analizados	661
Fontes	356
Documentos por fonte	1.86
Artigos científicos	536
Documentos publicados em anais de eventos	72
Correções	1
Material editorial	5
Artigos de revisão	45
Revisões publicadas em capítulos de livros	2

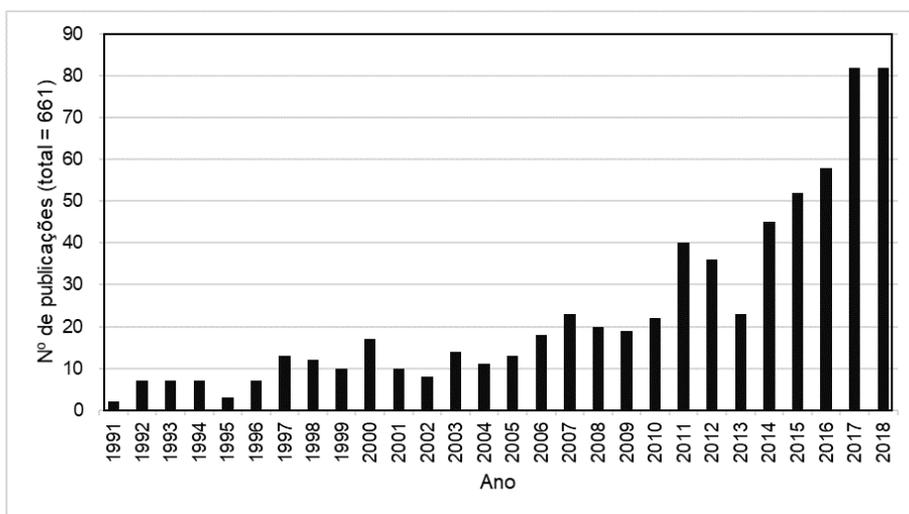


Gráfico 1 – Número de publicações que associaram termos relacionados à agroecologia e conhecimento tradicional entre os anos de 1991 e 2018.

Mais de 50% dos documentos (N = 331) foram publicados em menos de 20% das fontes (N = 69). Somente nas vinte primeiras fontes, em números de publicações, foram publicados 30% (N = 179) de todos os documentos. As dez primeiras fontes têm escopos multidisciplinares e, com exceção dos periódicos Sustainability, Human Ecology e Plos One, publicam

principalmente trabalhos de temáticas ligadas às ciências agrárias e medicina veterinária. Dois periódicos são direcionados à etnociências e, somente um deles é dedicado exclusivamente a estudos relacionados com o conhecimento ecológico tradicional (*Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*). Esses resultados reforçam o caráter interdisciplinar da agroecologia, como é abordado em Caporal, Costabeber e Paulus (2011), se trata de uma disciplina que integra e articula conhecimentos de diferentes ciências, assim como o saber popular.

Os periódicos com mais citações acumuladas são os de temática agrônômica e de agroecologia, como *Agroforestry Systems*, *Agroecology and Sustainable Food Systems* e *Agriculture Ecosystems & Environment*. No entanto, para o número de citações por ano, o periódico *Sustainability* apresentou maior incremento, principalmente a partir de 2011.

Referência	Citações totais	Citações por ano	Temáticas abordadas
Altieri (1999)	1007	45,7727	Benefícios da biodiversidade à agricultura
Altieri e Toledo (2011)	271	27,1	Transição agroecológica e movimentos sociais
Chazdon et al. (2009)	257	21,4167	Biodiversidade, agricultura e serviços ecossistêmicos
Peña-Barragán et al. (2011)	214	21,4	Sensoriamento remoto na avaliação de práticas de manejo do solo
Ratnadass et al. (2012)	189	21	Benefícios da biodiversidade à agricultura
Giller et al. (2011)	173	17,3	Análises de agroecossistemas
Whittingham (2007)	161	11,5	Benefícios da biodiversidade à agricultura
Altieri et al. (2012)	155	17,2222	Agricultura camponesa
Thrupp (2000)	140	6,6667	Agrobiodiversidade e segurança alimentar
Kates (2000)	125	5,9524	Mudanças climáticas e agricultura
Total	2.692		

10.213 foi o total de citações para os 661 documentos analisados, aproximadamente 378 citações por ano e uma média de 15,45 por publicação. 48 documentos concentraram mais de 50% das citações, os primeiros dez mais citados somam mais de 26% de todas as citações e um único artigo teve quase 10% (Tabela 2).

Títulos e palavras-chave

A relação entre as duas temáticas pesquisadas é observada nas palavras dos títulos entre 1991 e 2018. Entre os anos 1991 e 2000, as cinco palavras mais frequentes foram systems (12), traditional (11), indigenous (06), management (5) e knowledge (5). Entre 2001 e 2010, indigenous (28), systems (23), management (20), production (20) e traditional (17) estiveram mais presentes nos títulos. Entre 2001 e 2018, systems (52), indigenous (43), agroecology (38), food (37), traditional (35).

Para as palavras-chave as mais frequentes entre os anos 1991 e 2000 foram agroecology (12), sustainable agriculture (6), sustainability (5), indigenous knowledge (2) e agroforestry (2). De 2001 a 2010, estiveram mais presentes agroecology (17), indigenous knowledge (9), sustainable agriculture (4), sustainability (4) e biodiversity (3), agroecology (99), sustainability (20), climate change (19), agroforestry (16) e biodiversity (15) foram mais frequentes entre 2011 e 2018.

Na análise de múltipla correspondência (MCA) para o total de publicações, as palavras presentes nos títulos compuseram três grupos principais. O primeiro (G1) reuniu as palavras relacionadas à segurança e mudanças climáticas. O segundo (G2) é referente aos estudos de caso. O último grupo (G3) reuniu o total de 47 termos relacionados as práticas e sistemas agrícolas, tecnologia, manejo agroecológico e conhecimento tradicional, bem como os países em que estão inseridos os locais de estudo (Gráfico 2).

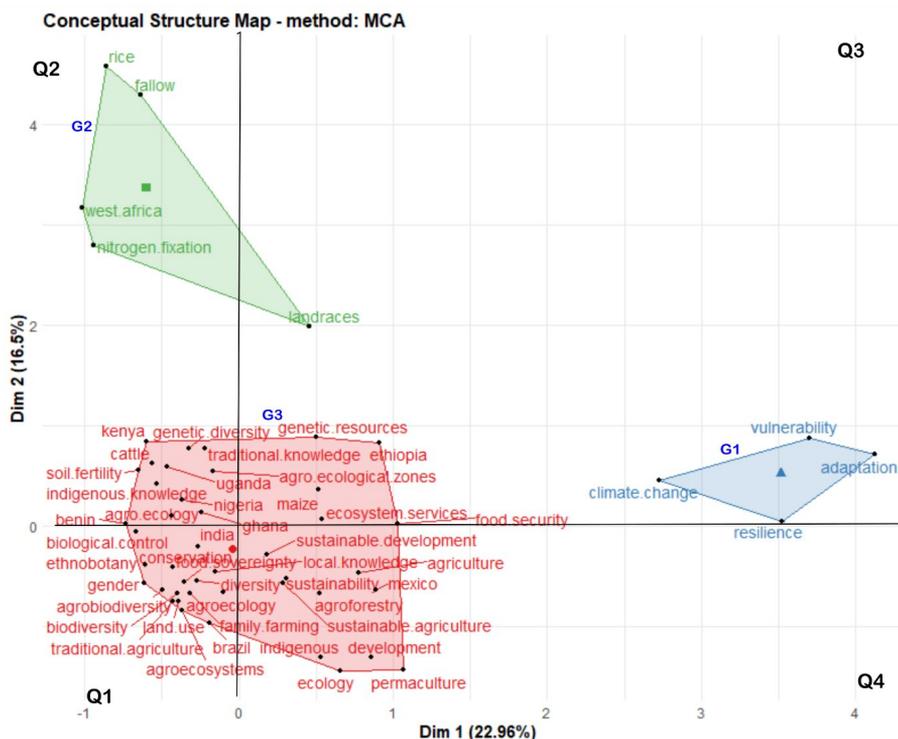


Gráfico 3 - Agrupamentos de palavras-chave. Palavras do mesmo grupo apresentam relação maior entre si do que com palavras de grupos diferentes. Do mesmo modo, palavras dentro do mesmo quadrante (Q1, Q2, Q3 e Q4) apresentam maior relação entre si do que com palavras de outro quadrante.

Países, instituições e autores

A afiliação dos autores fornece informações sobre o país em que os autores trabalhavam, dentro de uma determinada instituição de pesquisa, no momento em que publicaram seus artigos. Os documentos foram publicados por um total de 102 países, sendo que os dez que mais publicaram foram Estados Unidos da América (N = 192), seguido por França (N = 112), Brasil (N = 96), México (N = 86), Índia (N = 84), Quênia (N = 75), Espanha (N = 75), Reino Unido (N = 67), China (N = 57) e África do Sul (N = 51). A produção científica desses dez países representou mais de 53% de todas as publicações.

Os autores correspondentes pertencem a 878 instituições, das quais, 48 são responsáveis por mais de 50% dos estudos analisados (N = 333). As principais instituições em número de publicação foram a Universidade da Califórnia, nos EUA (N = 17), Universidade de

Wageningen na Holanda (N = 17), Universidade Autônoma do México (N = 14), Universidade Makerere em Uganda (N = 11) e Universidade de Otago na Nova Zelândia (N = 11). A Universidade Federal do Rio Grande do Sul é única universidade brasileira que mais publicou, com 6 documentos.

Na década de 1990 ocorreu a institucionalização da agroecologia, vários programas de educação e pesquisa em agroecologia foram lançados, especialmente nos EUA, fato esse que reflete no maior número de publicações desse país (WEZEL; SOLDAT, 2009). Na Universidade da Califórnia, por exemplo, atuam alguns dos principais pesquisadores e autores da agroecologia, Miguel Altieri. Das 17 publicações dessa universidade, relacionando conhecimento tradicional à agroecologia, Altieri participou de 11. Clara Nicholls, outra importante autora, também da Universidade da Califórnia, participou de 6 publicações de mesma temática.

O número total de autores foi de 2.418, em média de 3,66 por publicação. 88 autores publicaram 98 documentos de autoria única, 2.329 publicaram documentos multiautorais. Cada autor publicou em média 0,273 documentos, o número de coautores por publicação é de 4,09, com índice de colaboração de 4,14. O índice de colaboração é calculado através da divisão do total de autores em publicações de multi-autoria pelo total de publicações com múltiplos autores (ELANGO; RAJENDRAN, 2012; KOSEOGLU, 2016) , desta forma, o resultado encontrado no presente estudo mostra que cada publicação multi-autoral tem ao menos 4 autores.

A quantidade de publicações com dois ou mais autores, bem como o índice de colaboração é resultado da interdisciplinaridade do tema desta pesquisa, o que resulta em estudos mais complexos e na qualidade desses estudos. A colaboração entre pesquisadores é uma prática em ascensão, não só na agroecologia, mas em diversas outras áreas, de acordo com STALLINGS *et al.* (2013) essa prática reflete a crescente complexidade da pesquisa interdisciplinar e a melhoria da quantidade e qualidade das publicações resultantes.

O número de autores por país seguiu uma tendência parecida com o número de publicações. Nos EUA estavam a maioria dos autores, seguido pela Índia, Reino Unido, França, Brasil, México, Espanha, África do Sul, Alemanha e Holanda. A quantidade de autores reflete na colaboração intra-país e entre países (Gráfico 4).

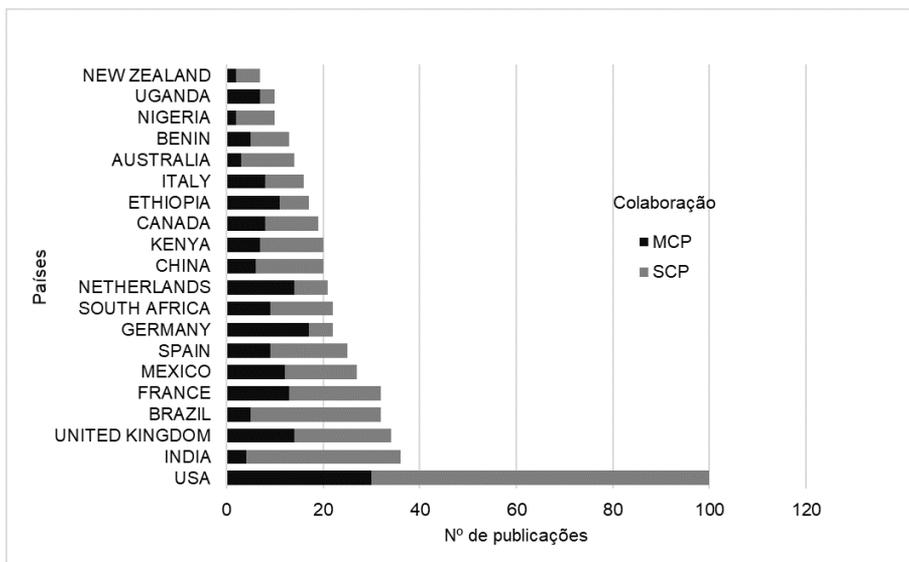


Gráfico 4 - Número de documentos publicados por autores em colaboração no próprio país e com outros países. MCP: colaboração com autores de outros países, SCP: colaboração com autores do mesmo país.

Dos vinte autores que mais publicaram, os dez principais atuam em áreas de temáticas ligadas à agroecologia e agronomia. Durante o período abrangido pela pesquisa, Miguel Altieri foi o autor que publicou (11), sozinho e em conjunto com outros autores. Ele é seguido por Clara Nicholls (6) e Alexandre Dansi (5), Farai Muchadeyi (5) e Nteranya Sanginga (5). Outros nove autores publicaram quatro documentos cada, outros seis publicaram três vezes. 166 autores contribuíram em 2 publicações cada e, 2204 autores participaram de somente uma publicação cada.

Análise qualitativa

Durante a década de 1990, a pesquisa agroecológica foi ampliada e consolidada, e vários livros importantes foram publicados (por exemplo, ALTIERI, 1995; GLIESSMAN, 1997), e foram lançados programas acadêmicos de pesquisa e educação (principalmente nos EUA). O número de publicações que lidam com manejo tradicional dos recursos naturais, como os sistemas e práticas agrícolas, bem como a presença de palavras relacionadas à sustentabilidade e agricultura sustentável foram mais presentes até o ano 2000 (por exemplo, ALTIERI, 1993; BECKER *et al.*, 1992; GLIESSMAN, 2000). Essa tendência pode estar relacionada à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (ECO-92), que sensibilizou os pesquisadores e consolidou o conceito de sustentabilidade. Consequentemente, o tema biodiversidade também surgiu na década de 1990 em publicações relacionadas à agroecologia (por exemplo, ALARD, 1994; HIDAKA, 1998).

Na publicação com maior número de citações, por exemplo, Altieri (1999) explora o papel da biodiversidade na proteção de culturas agrícolas, controle de pragas e na melhoria da fertilidade dos solos. O autor argumenta que, como os processos de renovação da fertilidade dos solos e os serviços ecológicos necessários para o bom desenvolvimento das culturas são majoritariamente biológicos, a conservação e incorporação da biodiversidade nos agroecossistemas traz múltiplos benefícios aos agricultores.

Na década de 1990 foi evidente também os estudos realizados em países pobres e em desenvolvimento em regiões tropicais, como na Índia (NAIR; DAGAR, 1991), no Sri Lanka (JEYANANDARAJAH; SENEVIRATNE, 1991), Zaire (BANE *et al.*, 1992), Mali (BATIONO *et al.*, 1997), Argentina (VIGLIZZO *et al.*, 1995) e Brasil (JOHNS, 1999). Importantes colaborações teóricas foram publicadas na mesma época, também voltadas para o estudo de práticas agrícolas tradicionais e ao desenvolvimento de sistemas produtivos menos degradantes à natureza, principalmente para as regiões tropicais pobres e em

desenvolvimento, como Agroecology in the tropics (GLIESSMAN, 1992) e The ecological role of biodiversity in agroecosystems (ALTIERI, 1999).

Entre os anos 2001 e 2010 a preocupação com as mudanças climáticas e a capacidade de resiliência e adaptação dos sistemas tradicionais foram mais evidentes que nos anos anteriores, alguns acontecimentos do final da década de 1990 podem ter influenciado esse processo, como as discussões sobre os combustíveis fósseis e o aquecimento global, intensificadas após o tratado do Protocolo de Quioto e que fez muitas instituições direcionarem esforços para pesquisas sobre essas temáticas. A crise financeira de 2008, que também resultou em uma crise alimentar e, conseqüentemente, ecológica, também despertou os países para a necessidade de investimentos em pesquisas para beneficiar a produção agrícola familiar, responsável pelo fornecimento de alimentos para grande parte da população mundial, em especial nos países pobres.

Pesquisas dessas temáticas buscavam alternativas menos degradantes e mais eficientes que sistemas agrícolas de derrubada e queima (BORNER *et al.*, 2007), sobre a percepção das mudanças climáticas por agricultores tradicionais (MEINKE *et al.*, 2008), sobre os sistemas agroecológicos como sistemas resilientes diante das mudanças climáticas (KING, 2008). Ainda houve um incremento nas publicações relacionadas à agrobiodiversidade, ao estudo de variedades tradicionais de culturas agrícolas e do conhecimento tradicional dos solos, através da incorporação de disciplinas das etnociências aos estudos agroecológicos, como a etnopedologia (BARRERA-BASSOLS; ZINCK, 2003), etnobotânica (SAIKIA; TAG; DAS, 2007) e etnoecologia (CAMPBELL, 2009).

A partir de 2011 boa parte dos estudos se concentram no desenvolvimento de novas tecnologias e na disseminação de sistemas agrícola diversificados, como os sistemas agroflorestais (ALTIERI *et al.*, 2012; KREMEN *et al.*, 2012; LIU; ZHANG, 2011; NEIRA, 2016; SMITH *et al.*, 2012), sistemas de produção orgânica (BARROS; WIEST, 2011; COLLANTES, 2018; RATNADASS *et al.*, 2011; SALAZAR-DIAS, 2015), agricultura urbana (GÓMEZ *et al.*, 2011) e sementes crioulas ou tradicionais (BELLON *et al.*, 2011). Vários estudos abordaram também a

domesticação de plantas silvestre por comunidades tradicionais (como em ETEKA *et al.*, 2011; MERCER *et al.*, 2012; TURNER *et al.*, 2011). Outras etnociências tiveram espaço nos estudos da agroecologia, como a etnobotânica (ADJATIN *et al.*, 2012; PEREDO; BARRERA, 2017) que já era um campo abordado por autores em anos anteriores a 2011 (SAIKIA; TAG; DAS, 2007), a etnofarmacologia que aborda os sistemas tradicionais de medicina (DHARMADASA *et al.*, 2016) e a etnoagrofloresta como uma forma de gestão da terra que integra diversidade agrícola, florestal e cultural (MORENO-CALLES *et al.*, 2016).

Entre 2011 e 2018 a transição agroecológica foi abordada em várias publicações, principalmente naqueles realizados em países pobres ou em desenvolvimento, majoritariamente em regiões tropicais. Estudos dessa ordem, por exemplo, foram desenvolvidos no Benin (MALIKI *et al.*, 2012), China (ELY *et al.*, 2016) e Etiópia (KASSA *et al.*, 2017). Estudos sobre a transição socioecológica de sistemas agrícolas e comunidades também foram observados nesse período (ALVAREZ-SALAS; GALVEZ-ABADIA, 2014; MARULL *et al.*, 2018), pesquisas relacionadas à transição socioecológica buscam compreender as alterações sociais, econômicas, culturais e ambientais que ocorreram em determinado tempo e região, para propor sistemas socioeconômicos, agrários e ambientais direcionados ao desenvolvimento sustentável, como a menor utilização de combustíveis fósseis e a diminuição da dependência da agricultura em relação à indústria e autossuficiência aos agricultores.

Na segunda publicação mais citada, por exemplo, Altieri e Toledo (2011) tratam da transição agroecológica e fornecem uma visão geral do que chamam de “revolução agroecológica na América Latina”, relatando como os conceitos de soberania alimentar e produção agrícola agroecológica ganham atenção crescente na região diante das investidas do agronegócio e dos biocombustíveis.

No Brasil, o maior número de publicações relacionadas às temáticas pesquisadas foi observado entre os anos de 2001 e 2018. Entre os temas estudados no país estão a agricultura orgânica (ALVES *et al.*, 2009; BARROS; WIEST, 2011), agricultura familiar (BLANC, 2009; SOUZA, 2011; BALCAO *et al.*, 2017), questões de gênero (CENTRONE *et al.*, 2018;

SCHWENDLER; THOMPSON, 2017), agroextrativismo (OLIVEIRA *et al.*, 2012), movimentos sociais (PINTO, 2018), sistemas agroflorestais (AGUIAR *et al.*, 2010; SALIN *et al.*, 2012) e sementes crioulas (PROENÇA; COELHO DE SOUZA, 2016). As temáticas das pesquisas analisadas estão em pauta também em outras publicações da agroecologia, que não foram analisadas no presente estudo por não relacionar conceitos do conhecimento ecológico tradicional com a agroecologia, também, por não constarem na base de dados da Web of Science.

Questões futuras

As publicações analisadas abordaram temas relacionados a práticas agrícolas, biodiversidade, mudanças climáticas, transição agroecológica, sementes crioulas, etnociências, domesticação de plantas silvestres, análises socioecológicas, dentre outros.

Outra temática crescente nas publicações da agroecologia são os serviços ecossistêmicos, incluindo identificação de serviços ecossistêmicos essenciais à produção agrícola, à saúde das pessoas do meio rural e também urbano. No entanto, pesquisas que relacionam serviços ecossistêmicos com a agroecologia são desenvolvidas, majoritariamente, na Europa e América do Norte (PALOMO-CAMPESINO; GONZÁLEZ; GARCÍA-LLORENTE, 2018).

Ainda é necessário um maior aprofundamento em temas que relacionem as práticas agrícolas com o conhecimento tradicional à provisão de serviços ecossistêmicos, mensurando o quanto o modo de vida desses povos ajudam a manter a qualidade de vida de pessoas a nível local ou regional, também como a garantia dos direitos desses povos ao gerenciamento tradicional dos recursos naturais pode auxiliar na provisão de serviços ecossistêmicos essenciais, como o fornecimento de água, a conservação da biodiversidade de interesse alimentício e medicinal e à polinização para paisagens agrícolas, principalmente em países pobres ou em desenvolvimento.

Outra questão atual que merece a atenção da agroecologia é a crise alimentar resultante da pandemia do vírus COVID-19. A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura já alerta para a crise

alimentar no ano de 2020 (FAO, 2020). A organização pelo direito Humano à Alimentação e à Nutrição Adequadas (FIAN International) em um relatório publicado esse ano, aponta as graves consequências da crise do COVID-19 no direito à alimentação e nutrição de milhões de pessoas, tendo como agravantes principais alguns fatores já criticados e enfrentados pela agroecologia, como a destruição das paisagens naturais em regiões tropicais, o declínio da agrobiodiversidade, a aumento da concentração de terras e da grilagem em países pobres e em desenvolvimento, dentre outros (FIAN INTERNATIONAL, 2020).

Futuros estudos da agroecologia deverão se preocupar em analisar os fatores que ajudaram a agravar a crise alimentar atual, propondo políticas públicas, práticas e sistemas agroecológicos alternativos e eficientes em termos produtivos e de adaptação às mudanças climáticas, que também afetarão principalmente os mais pobres.

É provável que, assim como na crise de 2008, onde a manutenção e o fortalecimento do agronegócio foi a principal alternativa dos governos para aumentar a produção e reduzir os preços dos alimentos, a manutenção do sistema agroalimentar global enraizado nas grandes corporações do agronegócio seja novamente a alternativa abraçada pelos governantes de países em desenvolvimento. Como defendem Holt-Giménez e Altieri (2013) esse sistema hegemônico de agricultura, com o fortalecimento de políticas econômicas neoliberais, foi um dos principais causadores da crise alimentar, assim, países em desenvolvimento tentaram superar a crise fortalecendo o sistema que a causou e não através da transição para um modelo menos degradante e que, de fato, vencesse a fome global.

Diante disso, algumas questões deverão ser levadas em consideração:

- a. Quais práticas agrícolas serão mais eficientes em termos produtivos e qualitativos para garantirem alimentação digna e renda às populações pobres?
- b. Quais sistemas agrícolas são mais eficientes localmente para a superação da fome e da pobreza em territórios tradicionais?
- c. Quais técnicas de pesquisa participativa serão mais importantes para a proposição e defesa de políticas públicas eficientes?

- d. Como a agroecologia pode ajudar a garantir o direito dos povos tradicionais sobre os territórios?
- e. Como os povos tradicionais estão adaptando seus sistemas agrícolas às mudanças climáticas?
- f. Quais as melhores metodologias para mensurar os serviços ambientais prestados pelas comunidades tradicionais e como valorizar os serviços ecossistêmicos mantidos através da conservação promovida por esses povos em seus territórios?

Considerações finais

As publicações que relacionam a agroecologia com o conhecimento ecológico tradicional evidenciam a incorporação das três dimensões abordadas por essa disciplina (prática agrícola, movimento social e ciência), o que é evidente nas diversas temáticas dos estudos analisados. A dimensão interdisciplinar da agroecologia é evidente nas publicações em diferentes periódicos não especializados em ciências agrárias, mas de escopo multidisciplinares.

A agroecologia enquanto ciência se preocupa com diversas questões, buscando propor soluções para os problemas atuais, principalmente relacionados ao desenvolvimento de tecnologias para incremento da produção agrícola em países pobres e em desenvolvimento, de adaptação e resiliência frente as mudanças climáticas e na transição de sistemas convencionais para sistemas agrícolas sustentáveis, principalmente nos países tropicais que enfrentam uma rápida degradação dos ecossistemas naturais.

Para além dos agroecossistemas, a agroecologia busca um novo paradigma de desenvolvimento rural diante da problemática ambiental global, através da interação do conhecimento tradicional com diversas disciplinas e do desenvolvimento de alternativas sustentáveis para a resolução de problemas no meio rural de diversos países.

Previsões apontam para mais crises a nível global no futuro, assim a agroecologia deve continuar com pesquisas destinadas ao desenvolvimento sustentável das agriculturas familiar e tradicional, de modo a melhorar, criar e disseminar práticas agrícolas que atendam esses grupos que, apesar

de produzirem alimentos, muitas vezes convivem no campo com a pobreza e a exclusão resultante das pressões do agronegócio.

Referências

ADJATIN, A. *et al.* Ethnobotanical investigation and diversity of Gbolo (*Crassocephalum rubens* (Juss. ex Jacq.) S. Moore and *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore), a traditional leafy vegetable under domestication in Benin. *Genetic Resources and Crop Evolution*, v. 59, p. 1867–1881, 2012.

AGUIAR, M. I. *et al.* Sediment, nutrient and water losses by water erosion under agroforestry systems in the semi-arid region in Northeastern Brazil. *Agroforestry System*, v. 79, p. 277–289, 2010.

ALARD, D. Grassland vegetation as an indicator of the main agro-ecological factors in a rural landscape: consequences for biodiversity and wildlife conservation in Central Normandy (France). *Journal of Environmental Management*, v. 42, n. 2, p. 91–109, 1994.

ALTIERI, M. A. *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Boulder: Westview Press, 1995.

ALTIERI, M. A. *et al.* Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 32, p. 1–13, 2012.

ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 74, n. 1–3, p. 19–31, 1999.

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

ALTIERI, M.A. Ethnoscience and biodiversity: key elements in the design and of sustainable pest management systems for small farmers in developing countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 46, p. 257–272, 1993.

ÁLVAREZ-SALAS, L.; GÁLVEZ-ABADÍA, A. Food sovereignty in a socioecological transformation context in the Caribbean Darién of

Colombia. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 38, n. 7, p. 812-838, 2014.

ALVES, A. A. *et al.* Análise de desempenho econômico da produção orgânica de leite: estudo de caso no Distrito Federal. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 33, n. 2, p. 567-573, 2009.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

BALCÃO, L. F. *et al.* Characterisation of smallholding dairy farms in Southern Brazil. *Animal Production Science*, v. 57, n. 4, p. 735-745, 2017.

BANEA, M. *et al.* High prevalence of konzo associated with a food shortage crisis in the Bandundu region of Zaire. *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, v. 72, n. 4, p. 295-309, 1992.

BARRERA-BASSOLS, N.; ZINCK, J. A. Ethnopedology: a worldwide view on the soil knowledge of local people. *Geoderma*, v. 111, n. 3, p. 171-195, 2003.

BARROS, I. B. I.; WIEST, J. M. A project by PLAMSUR: organic production of medicinal plants in African descendent communities in Southern Brazil. *Acta Horticulturae*, v. 921, p. 205-207, 2011.

BATIONO, A. *et al.* Agronomic and economic evaluation of Tilemsi phosphate rock in different agroecological zones of Mali. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v. 48, p. 179-189, 1997.

BECKER, R. *et al.* Alternative crops for sustainable agricultural systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 40, n. 4, p. 265-274, 1992.

BELLON, M. R. *et al.* Assessing the vulnerability of traditional maize seed systems in Mexico to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 108, n. 33, p. 13432-1343, 2011.

BERKES, F. C. J. *et al.* Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, v. 10, p. 1251-1262, 2000.

BERTALANFFY, L. von. *General system theory: foundations, development, applications*. Nova Iorque: George Braziller, 1969.

BLANC, J. Family farmers and major retail chains in the Brazilian organic sector: assessing new development pathways. A case study in

a peri-urban district of São Paulo. *Journal of Rural Studies*, v. 25, n. 3, p. 322-332, 2009.

BORNER, J. *et al.* Alternatives to slash-and-burn in forest-based fallow systems of the Eastern Brazilian Amazon region: technology and policy options to halt ecological degradation and improve rural welfare. In: TSCHARNTKE, T.; LEUSCHNER, C.; ZELLER, M.; GUHARDJA, E.; BIDIN, A. (ed.) *Stability of Tropical Rainforest Margins*. Berlin: Springer, 2007. v. 1, p. 333-361.

CAMPBELL, B. C. Ethnoecology of the Ozark Highlands' agricultural encounter. *An International Journal of Cultural and Social Anthropology*, v. 48, n. 1, 2009.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. (org.). *Princípios e perspectivas da Agroecologia*. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2011. capítulo 2, p. 45-80.

CENTRONE, F. A. *et al.* Gender issues and sustainable development: the potential of agroecology in the Northeast of Pará, Brazil. *Cahiers Agricultures*, v. 27, n. 5, 2018.

CHAZDON, R.L. *et al.* Beyond Reserves: A research agenda for conserving biodiversity in human-modified tropical landscapes. *Biotropica*, v. 41, p. 142-153, 2009.

COLLANTES, J. C. A. Organic and local agriculture as tool for rural development: the example of San Sebastian (Spain). *Journal of Depopulation and Rural Development Studies*, p. 191-224, 2018.

DHARMADASA, R. M. *et al.* Ethnopharmacological survey on medicinal plants used in snakebite treatments in western and Sabaragamuwa provinces in Sri Lanka. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 179, p. 110-127, 2016.

ELANGO, B.; RAJENDRAN, P. Authorship trends and collaboration pattern in the marine sciences literature: a scientometric study. *International Journal of Information Dissemination and Technology*, v. 2, n.3, p. 166-169, 2012.

ELY, A. *et al.* Sustainable maize production and consumption in China: practices and politics in transition. *Journal of Cleaner Production*, v. 134, n. 1, p. 259-268, 2016.

ETEKA, C. A. *et al.* Diversity, cultural practices and domestication of *Sesamum radiatum* Thonn. ex Hornem and *Justicia tenella* (Nees) T., two neglected and underutilized traditional leafy vegetables consumed in Benin-African. *Journal of Agricultural Research*, v. 6, n. 27, p. 5891-5904, 2011.

FAO. *Novel Coronavirus (COVID-19): answers to frequently asked questions*. Disponível em: <http://www.fao.org/2019-ncov/q-and-a/en/>. Acesso em: 17 abr. 2020.

FIAN INTERNATIONAL. *Impact of COVID-19 on the human right to food and nutrition preliminary monitoring report*. Disponível em: https://www.fian.org/files/files/Preliminary_monitoring_report_-_Impact_of_COVID19_on_the_HRtFN.pdf. Acesso em: 17 abr. 2020.

GILLER, K. E. *et al.* Communicating complexity: integrated assessment of trade-offs concerning soil fertility management within African farming systems to support innovation and development. *Agricultural Systems*, v. 104, n. 2, p. 191-203, 2011.

GLIESSMAN, S. R. Agroecology in the tropics: achieving a balance between land use and preservation. *Environmental Management*, v. 16, p. 681-689, 1992.

GLIESSMAN, S. R. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Boca Raton: CRC Press, 1997.

GLIESSMAN, S. R. *Agroecosystem sustainability: developing practical strategies*. Boca Raton: CRC Press, 2000.

GLIESSMAN, S. R. *et al.* The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agroecosystems. *AgroEcosystems*, v. 7, n. 3, p. 173-185, 1981.

GÓMEZ, C.E. *et al.* Aurora tropical: a proposal of ecological and urban horticulture, the case of one secondary school in Cabudare City of Venezuela. *Acta Horticulturae*, v. 921, p. 131-134, 2011.

HIDAKA, K. Biodiversity conservation and environmentally regenerated farming system in rice paddy fields. *Japanese Journal of Ecology*, v. 48, n. 2, p. 167-178, 1998.

HOLT-GIMÉNEZ, E.; ALTIERI, M. A. Agroecology, food sovereignty, and the new green revolution. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 37, n. 1, p. 90-102, 2013.

JEYANANDARAJAH, P.; SENEVIRATNE, S. N. de S. Fungi seed-borne in rice (*Oryza sativa*) in Sri Lanka. *Seed Science and Technology*, v. 19, n. 3 p. 561-569, 1991.

JOHNS, N. Conservation in Brazil's chocolate forest: the unlikely persistence of the traditional cocoa agroecosystem. *Environmental Management*, v. 23, p. 31-47, 1999.

KASSA, H. *et al.* Transition from forest-based to cereal-based agricultural systems: a review of the drivers of land use change and degradation in Southwest Ethiopia. *Land Degradation & Development*, v. 28, p. 431- 449, 2017.

KATES, R. W. Cautionary tales: adaptation and the global poor. *Climatic Change*, v. 45, p. 5-17, 2000.

KING, C. A. Community resilience and contemporary agri-ecological systems: reconnecting people and food, and people with people. *Systems Research and Behavioral Science*, v. 25, p. 111-124, 2008.

KREMEN, C. *et al.* Diversified Farming Systems: an agroecological, systems-based alternative to modern industrial agriculture. *Ecology and Society*, v. 17, n. 4, p. 44-64, 2012.

LIU, T. X.; ZHANG, S. W. Agroforestry systems in northern temperate zone and productive perspectives. *Advanced Materials Research*, v. 304, p. 253-258, 2011.

MALIKI, R. *et al.* Evaluating yam-based cropping systems using herbaceous leguminous plants in the savannah transitional agroecological zone of Benin. *Journal of Sustainable Agriculture*, v. 36, n. 4, p. 440-460, 2012.

MARULL, J. *et al.* Socioecological transition in the Cauca river valley, Colombia (1943-2010): towards an energy: landscape integrated analysis. *Regional Environmental Change*, v. 18, p. 1073-1087, 2018.

MEINKE, H. *et al.* Actionable climate knowledge: from analysis to synthesis. *Climate Research*, v. 33, p. 101-110, 2008.

MERCER, K. L. *et al.* Climate change and the transgenic adaptation strategy: smallholder livelihoods, climate justice, and maize landraces in Mexico. *Global Environmental Change*, v. 22, n. 2, p. 495-504, 2012.

MORENO-CALLES, A. I. *et al.* Ethnoagroforestry: integration of biocultural diversity for food sovereignty in Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 12, p. 1-21, 2016.

MORES, G. V. *et al.* An overview of the main topics on no-tillage researches. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 9, n. 2, p. 357-369, 2016.

NAIR, P. K. R.; DAGAR, J. C. An approach to developing methodologies for evaluating agroforestry systems in India. *Agroforestry System*, v. 16, p. 55-81, 1991.

NEIRA, P. D. Energy efficiency of cacao agroforestry under traditional and organic management. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 36, n. 3, p. 36-49, 2016.

ODUM, E. P. *Fundamentals of ecology*. Philadelphia: W.B Saunders, 1953.

OLIVEIRA, F. A. *et al.* Peasant innovations and the search for sustainability: the case of carnaubais territory in Piauí state, Brazil. *Journal of Sustainable Agriculture*, v. 36, n. 5, p. 523-544, 2012.

PALOMO-CAMPESINO, S.; GONZÁLEZ, J.A.; GARCÍA-LLORENTE, M. Exploring the connections between agroecological practices and ecosystem services: a systematic literature review. *Sustainability*, v. 10, p. 4339, 2018.

PEÑA-BARRAGÁN, J. M. *et al.* Object-based crop identification using multiple vegetation indices, textural features and crop phenology. *Remote Sensing of Environment*, v. 115, n. 6, p. 1301-1316, 2011.

PEREDO, S.; BARRERA, C. Usos etnobotánicos, estrategias de acción y transmisión cultural de los recursos vegetales en la región del Maule, zona Centro Sur de Chile. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. 16, n. 4, p. 398-409, 2017.

PINTO, L. H. Movimientos sociales populares frente el tercer sector: estudio comparado de organizaciones campesinas de Brasil, Argentina y México. *Letras Verdes*, n. 23, p. 133-156, 2018.

PROENÇA, M. L.; COELHO DE SOUZA, G. Sistemas tradicionais de manejo de sementes crioulas e o cenário brasileiro de proteção de variedades e certificação de orgânicos: estudo de caso da Rede Agroecológica Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 39, n. 9. 95-113, 2016.

RATNADASS, A. *et al.* An ecologically intensive approach for the design of sustainable horticultural systems in the tropics. *Acta Horticulturae*, v. 921, p. 35-40, 2011.

SAIKIA, B.; TAG, H.; DAS, A. K. Ethnobotany of foods and beverages among the rural farmers of Tai Ahom of North Lakhimpur district, Asom. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, v. 6, n. 1, p. 126-132, 2007.

SALAZAR-DIAZ, R. Un modelo de finca integrada orientada a contribuir a la seguridad alimentaria de comunidades indígenas de Talamanca. *Tecnología en Marcha*, v. 28, n. 2, p. 74-83, 2015.

SALIN, T. C. *et al.* Caracterização de sistemas agrícolas produtivos no semiárido brasileiro como bases para um planejamento agroflorestal. *Revista Caatinga*, v. 25, n. 2, p. 109-118, 2012.

SCHWENDLER, S. F.; THOMPSON, L. A. An education in gender and agroecology in Brazil's landless rural workers' movement. *Gender and Education*, v. 29, n. 1, p. 100-114, 2017.

SMITH, J. *et al.* A European perspective for developing modern multifunctional agroforestry systems for sustainable intensification. *Renewable Agriculture and Food Systems*, v. 27, n. 4, p. 323-332, 2012.

SOUZA, L. R. S. A modernização conservadora da agricultura brasileira, agricultura familiar, agroecologia e pluriatividade: diferentes óticas de entendimento e de construção do espaço rural brasileiro. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, v. 8, n. 67, p. 231-249, 2011.

STALLINGS, J. *et al.* Determining scientific impact using a collaboration index. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 110, n. 24, p. 9680-9685, 2013.

THRUPP, L. I. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *International Affairs*, v. 76, n. 2, p. 265-281, 2000.

- TOLEDO, V. M. La ecología del modo campesino de producción. *Antropología y Marxismo*, v. 3, p. 35-55, 1980.
- TOLEDO, V. M. La racionalidad ecológica de la producción campesina. In: GUZMÁN, E. S.; MOLINA, M. G. (ed.). *Ecología, campesinado e historia*, Madrid: Las Ediciones de la Piqueta, 1992. capítulo 5, p. 197-218.
- TOLEDO, v. M.; ALARCÓN-CHÁIRES, P. La etnoecología hoy: panorama, avances, desafíos. *Etnoecológica*, v. 9, p. 1-16, 2012.
- TURNER, N. J. *et al.* Edible and tended wild plants, traditional ecological knowledge and agroecology. *Critical Reviews in Plant Sciences*, v. 30, p. 198-225, 2011.
- VIGLIZZO, E. F. *et al.* Climate variability and agroecological change in the Central Pampas of Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 55, n. 1, p. 7-16, 1995.
- WEZEL, A. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 29, p. 503-515, 2009.
- WEZEL, A.; SOLDAT, v. A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, v. 7, n. 1, p. 3-18, 2009.
- WHITTINGHAM, M. J. Will agri-environment schemes deliver substantial biodiversity gain, and if not why not? *Journal of Applied Ecology*, v. 44, p. 1-5, 2007.
- XOLOCOTZI, E. H. Experiences leading to a great emphasis on man in ethnobotanical studies. *Economic Botany*, v. 41, n. 1, p. 6-11, 1987.