

XII-96 AVALIAÇÃO SOBRE A AGROECOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA BIOECONOMIA SUSTENTÁVEL E INCLUSIVA NO NORDESTE DO BRASIL: UM ESTUDO DE CASO

Flávia Maria Alencar Sarmento⁽¹⁾, Júlia Lessa Feitosa Virgolino⁽²⁾, Claudia Coutinho Nóbrega⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).⁽¹⁾

Escola de Biosistemas e Engenharia de Alimentos, University College Dublin, Irlanda.⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Mestrado em Engenharia Civil pela UFPB. Doutorado em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande/UFCG. Pós doutorado em Engenharia de Resíduos pela Universtitat Jaume I/UJI – Espanha. Professora Titular da UFPB⁽³⁾

Endereço ⁽²⁾ Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia - Campus I/LARHENA/S/N – João Pessoa – PB, CEP: 58039-900 – Brasil – Tel: (83) 99983-7483, e-mail: claudiacnobrega@gmail.com

RESUMO

Lidar com os desafios da atualidade, é uma grande responsabilidade, visto que, a população mundial tem crescido e o número de pessoas em situação de vulnerabilidade socio-nutricional, também. Nesse contexto, cresce cada vez mais, o interesse em práticas que lidam com as questões socioambientais, visando mitigar os danos causados pela intensificação das inúmeras práticas. Tais soluções podem provir da bioeconomia e da agroecologia, que juntas trariam respostas as questões listadas acima, e dariam esperança de um futuro melhor. Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo principal analisar as práticas de agroecologia, na zona rural, do município do Uiraúna/PB e avaliar o seu potencial em colaborar com o desenvolvimento de uma bioeconomia sustentável e inclusiva no Brasil. Tendo ainda, o interesse de analisar os elementos da agroecologia através de uma revisão bibliométrica para o mapeamento científico das principais práticas agroecológicas no Brasil e no mundo. Visando os objetivos da pesquisa, agricultores do município foram investigados pela ferramenta Caracterização da Transição Agroecológica (CAET), onde foi possível verificar o potencial agroecológico dos entrevistados. No levantamento bibliográfico e análise bibliométrica, foi utilizada a base de dados da *Scopus* para levantar trabalhos publicados entre 2013 e 2022, que trouxessem as principais práticas agroecológicas, e o *software* VOSviewer para as análises bibliométricas. Por fim, foi observado que mais da metade dos entrevistados apresentaram níveis superiores a 50%, quanto a caracterização da transição agroecológica, e no nível inferior, um agricultor apresentou nível de 35%. Existe sim, um potencial a ser desenvolvido com estes agricultores, para de fato desenvolverem uma bioeconomia sustentável e inclusiva, e para isso, é necessário o investimento em políticas e práticas que diminuam a dependência dos agricultores aos insumos externos. Dado esse que, a análise bibliométrica mostrou através de seus seis grandes grupos de práticas agroecológicas que coocorrem, sendo as principais o “pousio, mistura de culturas, rendimento da cultura, estrume, fertilizantes orgânicos e controle biológico”. Tais práticas mostram que os desenvolvimentos das pesquisas estão voltados, principalmente, para o aumento da rentabilidade e substituições de insumos sintéticos, evitando-se a degradação da natureza, o que numa parceria entre pesquisadores e agricultores, pode impactar os aspectos econômicos, sociais e ambientais da comunidade local.

PALAVRAS-CHAVE: CAET; Análise bibliométrica; Sustentabilidade; Economia circular

INTRODUÇÃO

A expansão da bioeconomia no Brasil e no mundo tem uma importante influência para o setor de resíduos sólidos, hoje a sua transição já é uma realidade, e muitos países estão buscando estratégias e desenvolvendo políticas para apoiar esta nova realidade (BUENO; TORRES, 2022; DIAS; CARVALHO, 2017). Suas contribuições para lidar com os desafios do crescente aumento na geração de resíduos sólidos é amplamente

reconhecida, sendo a valorização de resíduos sólidos para produção de biocombustíveis e produtos de alto valor agregado, bem como a economia circular presentes como pilares da bioeconomia (BACKHOUSE et al., 2021).

Porém, a reprodução de técnicas intensivas de produção pode fazer com que a expansão da bioeconomia resulte em agravamento dos problemas ambientais, sociais e econômicos já existentes. Backhouse et al., (2021) abordam os impactos da bioeconomia no Brasil e afirmam que as desigualdades socioecológicas no setor agrícola brasileiro ficam evidentes quando se considera a questão do acesso à terra e a expansão sem precedentes do cultivo da soja nos últimos 50 anos, possibilitada e controlado apenas por uma pequena elite, impactando a biodiversidade e provocando um aumento no desmatamento da Amazônia e do Pantanal para plantação de soja. Por este motivo, inúmeras pesquisas vêm sendo desenvolvidas para avaliar os efeitos desta nova realidade e propor soluções para mitigar os impactos ambientais provenientes desta transição.

Ultimamente, uma das formas que vem sendo utilizada na agricultura rural é a Agroecologia, que no campo de produção científica, é algo mais recente. Com uma abordagem científica que analisa a agricultura não só sob aspectos da maximização da produção, mas levando em consideração as influências de aspectos socioculturais, políticos, econômicos e ecológicos no âmbito do sistema alimentar – tem crescido como um novo paradigma capaz de sentar as bases científicas da sustentabilidade da agricultura, através da integração interdisciplinar. Demonstrando que os métodos das ciências naturais podem subsidiar a tomada de decisão para o desenho de estilos de Agricultura de Base Ecológica, enquanto os métodos das ciências sociais podem ser usados para integrar à dimensão humana e melhorar nossa compreensão da totalidade do sistema (FRANCIS et al., 2003).

Portanto, a Agroecologia constitui-se, cada vez mais, em importante ferramenta para a promoção das complexas transformações sociais e ecológicas necessárias para assegurar a sustentabilidade da agricultura e das estratégias de desenvolvimento rural, e que somente pode ser entendida na sua plenitude quando relacionada diretamente ao conceito de sustentabilidade e justiça social.

Nesse sentido, a Agroecologia se concretiza quando, simultaneamente, cumpre com os ditames da sustentabilidade econômica (potencial de renda e trabalho, acesso ao mercado), ecológica (manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais), social (inclusão das populações mais pobres e segurança alimentar), cultural (respeito às culturas tradicionais), política (movimento organizado para a mudança) e ética (mudança direcionada a valores morais transcendentais).

De acordo com “Os 10 elementos da agroecologia orientando a transição para alimentos sustentáveis e sistemas agrícolas” publicado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2018) a reciclagem de resíduos sólidos e a economia circular e solidária são um dos 10 elementos agroecológicos. Suas práticas apoiam os processos que impulsionam a reciclagem, pois esta oferece vários benefícios ao fechar os ciclos de nutrientes e reduzir o volume de resíduos sólidos que se traduz em menor dependência de recursos externos, aumentando a autonomia dos produtores e redução de sua vulnerabilidade ao mercado e aos choques climáticos.

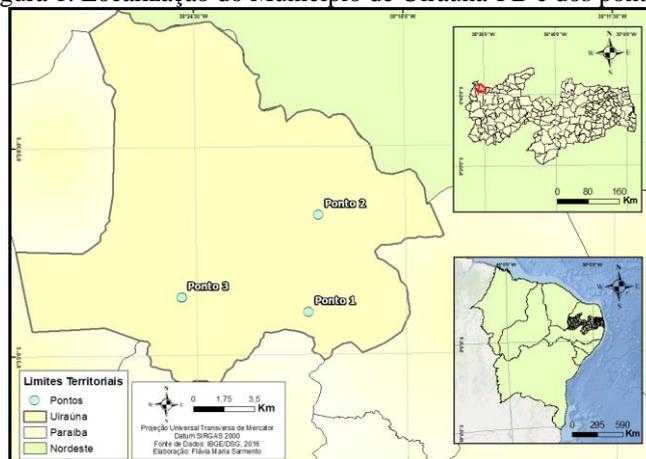
Esta pesquisa tem como objetivo analisar as práticas de agroecologia, na zona rural, no município do Uiraúna/PB e avaliar o seu potencial em colaborar com o desenvolvimento de uma bioeconomia sustentável e inclusiva no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi realizado no município paraibano de Uiraúna, que faz parte da microrregião de Cajazeiras, a Oeste do Estado da Paraíba, sendo parte da Mesorregião do Alto Sertão Paraibano (Figura 1), coordenadas geográficas com latitude 06°31'03" S e longitude 38°24'28" O, e altitude 301 metros em relação ao nível do mar (FERREIRA; BARROS, 2021).

Figura 1. Localização do Município de Uiraúna-PB e dos pontos de estudo.



Fonte: Sarmento, 2022

O território com cerca de 293.182 km², localizado no semiárido, faz parte do “Polígono das Secas”, onde as temperaturas são elevadas durante o dia, amenizando a noite, com variações anuais dentro de um intervalo 23 a 30° C, com ocasionais picos mais elevados, principalmente durante a estação seca (BRASIL, 2005; IBGE, 2016). Tem-se relevo de planície costeira e baixo planalto sedimentar, com clima tropical úmido e chuvas no outono e inverno, tendo um regime pluviométrico baixo e irregular com médias entre 400 a 600 mm/ano (IBGE, 2016).

Os pontos onde ocorreram as entrevistas foram, respectivamente: Sítio Pocinhos e Sítio Quixaba Baixa (Figura 1). Ambos os locais, fazem parte da área rural do município, onde a maioria dos agricultores locais, residem e produzem produtos agrícola (Figura 2).

Figura 2. Família de agricultores, entrevistados no Sítio Pocinhos (A); produção de hortaliças de pequenos produtores no Sítio Quixaba de Baixo, ambos localizados em Uiraúna (B - D).



Fonte: Sarmento, 2022

Levantamento Bibliográfico e Análise Bibliométrica

Utilizando a base de dados *Scopus*, na data de 20 de abril de 2022, foi feito um levantamento bibliográfico, entre o período de 2013 a 2022, referente aos principais procedimentos técnicos da Agroecologia. Nessa etapa foram realizadas buscas sistemáticas de artigos publicados na base de dados considerando a seguinte

expressão: *agroecological practices*, do qual resultou em 348 trabalhos. Por seguinte, os resumos dos artigos foram lidos e selecionados conforme os critérios de exclusão, ao qual corresponderam: data de publicação fora do período estabelecido, os que fugiram a questão norteadora do trabalho, e aqueles que apresentavam duplicidade, resultando em 228 artigos. Logo após, o material passou pelo procedimento de leitura completa e fichamento para uma melhor organização dos dados e análise. Esses procedimentos possibilitaram a identificação de 186 artigos que serviram de base para análise bibliométrica.

A Análise Bibliométrica é um método que, cria indicadores através de análises de publicações e ajuda a identificar o desenvolvimento de áreas do conhecimento, em uma gama de produções científicas que vão desde a individual até todo um setor temático no período definido pelo pesquisador (CORREA; MACHADO, 2018; IYUSUKA, 2015).

Assim, com o *software* VOSviewer® (Versão 1.6.18), foi construído um mapa de rede bibliométrica das principais práticas encontradas nos artigos filtrados, onde foi possível criar uma coocorrência das principais práticas, segundo o ano e número de citações, onde os termos, 60% mais relevantes foram selecionados, e verificados manualmente.

Caracterização da Transição Agroecológica - CAET

A construção e aplicação do questionário compreendeu uma série de passos metodológicos, onde inicialmente foi realizado um levantamento de estudos e questionários avaliadores de desempenho agroecológico. Considerando o grau de confiabilidade, o documento escolhido foi o TAPE (TOOL FOR AGROECOLOGY PERFORMACE EVALUATION – Ferramenta para agroecologia avaliação de desempenho) elaborado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2019). A ferramenta trata-se de um questionário estruturado e completo, desenvolvido para auxiliar na identificação e avaliação do desempenho agroecológico a nível global, contudo, para adaptar à realidade local foram realizadas algumas modificações. Desse modo, foi possível identificar o grau agroecológico dos agricultores familiares da cidade de Uiraúna.

Tendo a ferramenta de entrevista definida, foram identificados os agricultores cadastrados no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), selecionando uma amostra de três (03) agricultores. O pequeno número amostral, resultou das dificuldades de acesso aos agricultores, dado o contexto de pandemia do COVID-19 que vivenciava e, na época, ainda com medidas de restrição maiores. Estes foram contactados pessoalmente, na feira local, onde foi apresentado o projeto e combinado um horário para a aplicação do questionário. Para que os resultados fossem mais satisfatórios, foi considerado um critério de exclusão de agricultores residentes em áreas próximas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Levantamento Bibliográfico e Análise Bibliométrica

A análise de 348 trabalhos publicados na base de dados, dentro dos parâmetros pré-definidos, resultou em 153 artigos filtrados, onde 45 práticas agroecológicas foram identificadas. Dessas práticas, percebe-se que há uma maior concentração entorno de seis grupos, onde estão: pousio, mistura de culturas, rendimento da cultura, estreme, fertilizante orgânico e controle biológico (Figura 3). Todos esses termos, coocorrem, principalmente com:

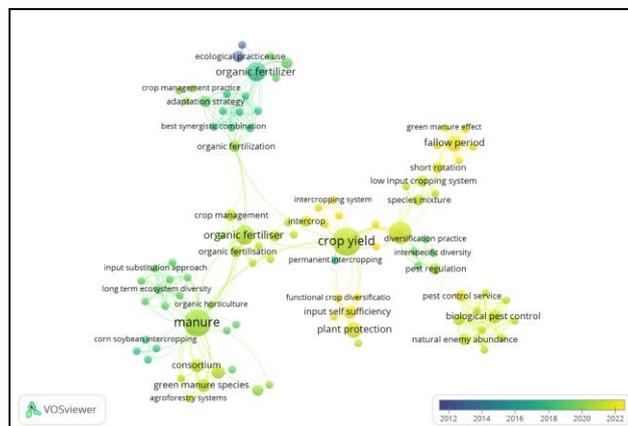
- **Grupo 1** (*fallow period* – círculo roxo no canto superior direito): pousio; culturas de cobertura; efeito adubo verde; cultura de cobertura única; serviços ecossistêmicos fornecidos; longo período de pousio; rotação curta.
- **Grupo 2** (*cultivar mixture* – círculo azul escuro, na linha média da figura, após rendimento de cultura “*crop yield*”): mistura de culturas; rendimento da cultura; mistura de cultivar apropriada; diversidade genética; prática de diversificação; diversidade interespecífica; regulamento de pragas; diversidade de plantas intracampo; diversificação intracampo; rotação curta; mistura de espécies; diversificação de plantas; sistema de cultivo de baixa entrada; rotação de trigo e girassol.
- **Grupo 3** (*crop yield* - círculo azul escuro, na linha média da figura, anterior a “*crop yield*”): rendimento da cultura; mistura de cultivares; mistura de cultivar apropriada; entrecruzamento; diversidade funcional da planta; diversidade genética; sistema de cultivo de baixa entrada; sistema de consórcio; consórcio permanente; diversificação funcional de culturas; suficiência de entrada; proteção de plantas; agricultura sustentável holística.

O **grupo 1**, tem um crescimento expressivo de trabalhos publicados a partir de 2021 (Figura 4), e traz assuntos como a rotação de culturas e o consórcio de espécies. Técnicas essas que, melhoram as propriedades do solo, produzindo resíduos que favorecem a mineralização de nitrogênio, o acúmulo e equilíbrio de carbono no solo, que ao final tornarão a terra mais fértil (BOUWMAN et al., 2013; ZIECH et al., 2015).

É possível ver no mapa de rede, os **Grupos 4 e 5**, tratando termos semelhantes (Figura 3), onde tiveram um crescimento no número de trabalhos publicados a partir de 2018, tendo, o grupo 4, pico no ano de 2020 (Figura 4), onde práticas de manejo associadas, principalmente ao uso dos fertilizantes orgânicos, como o estrume, foram amplamente estudadas; dado sua capacidade de reverter ou minimizar os impactos causados pelo uso intensivo da motomecanização, monocultura e uso de produtos químicos, que, a médio e longo prazo, levam a improdutividade e deterioração do solo. Os biofertilizantes, são compostos bioativos, resultantes da biodigestão de material orgânicos de origem vegetal e animal, capazes de enriquecer o solo, induzir o aumento no ajustamento osmótico e aumentar a absorção de nutrientes pela planta, dado sua diversidade de nutrientes minerais e ação enzimática no metabolismo vegetal (BAALAUSHA et al., 2006; MEDEIROS; LOPES, 2006; OLIVEIRA et al., 2013; SANTOS; SAMPAIO, 1993; SILVA; MENDONÇA, 2007).

Já, o **grupo 6** traz como principal ponto, o controle biológico, que consiste na regulação populacional de espécies indesejadas, pelos agentes naturais, de modo que minimizam ou eliminam os impactos negativos de organismos que reduzem a capacidade produtiva das plantas, além de auxiliar na redução do uso de produtos químicos (MACHADO et al., 2012; PEREIRA FILHO; RODRIGUES, 2015; SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2013/2014). O aumento de pesquisas na área a partir de 2020, é uma “luz no fim do túnel”, visto que ainda é um tema desconhecido e, a divulgação e difusão é fundamental para que agricultores se tornem mais conscientes das vantagens, e passem a substituir as práticas convencionais pelo método alternativo (ARAÚJO et al., 2003, 2015; SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2013/2014). A fim de testificar a eficiência do controle natural de espécies indesejadas, temos o controle da broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*), principal agente danoso as culturas de cana no Brasil; na soja o uso de *Trissolcus basalis* controlam percevejos (SIMONATO; GRIGOLLI; OLIVEIRA, 2013/2014).

Figura 4. Produção acadêmica ao longo dos anos de 2012 a 2022.



Fonte: Sarmento, 2022

De modo geral, a produção científica foi crescente na última década, onde percebe-se que a utilização de práticas agroecológicas visa, principalmente, atender melhorias nas condições sociais e ambientais no meio rural, garantindo uma melhor produção de alimentos e conservação do meio, tanto para a geração atual, quanto para as futuras, por meio de práticas sustentáveis (COSTA et al., 2012). Com isso, pesquisas sobre os diversos temas, aqui apresentados, tendem a crescer, principalmente, por conta das necessidades humanas, pois devido ao crescimento populacional, exigirá, cada vez mais, das práticas agrícolas.

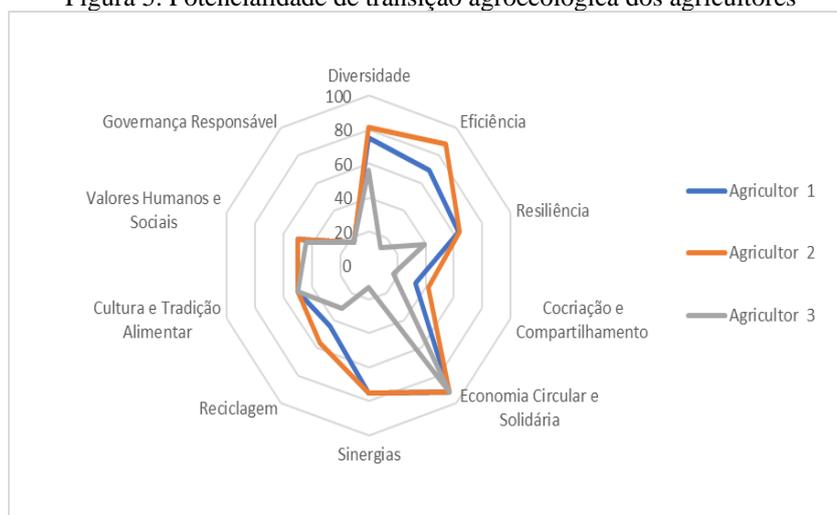
Caracterização da Transição Agroecológica - CAET

A CAET utiliza os 10 elementos da agroecologia (FAO, 2018) para avaliar o nível de transição dos sistemas de produção avaliados: os elementos são desagregados em 36 índices com escalas descritivas com 5 níveis de transição (escore de 0 a 4). Posteriormente, as pontuações finais são convertidas em uma porcentagem de transição para cada elemento. A pontuação agregada do CAET (o nível de transição agroecológica) é a pontuação média em todos os 10 elementos. O questionário aplicado possibilitou um diagnóstico sobre onde o sistema está em termos de sua transição para a sustentabilidade. Embora nenhum limite prescritivo seja

definido, os sistemas com pontuações altas em todos os 10 elementos são considerados já bem avançados em sua transição agroecológica.

No presente trabalho, os resultados obtidos da caracterização da transição agroecológica revelam níveis de transição satisfatórios na parcela do agricultor 2 (60%) e 1 (56%) (Figura 5). No que se refere ao agricultor número 3 (35%), será necessário implementar práticas e manejos naturais, trabalhar com cultivos mais diversificados e integrados, e reduzir a dependência de insumos externos.

Figura 5. Potencialidade de transição agroecológica dos agricultores



Fonte: Sarmento, 2022

Todos os agricultores entrevistados precisam desenvolver sua Governança Responsável. Tal elemento mede o empoderamento dos produtores, a promoção de organizações e associações, e a participação dos produtores na governança da terra e dos recursos naturais. As pontuações baixas (17%) podem indicar a ausência, inaccessibilidade ou ignorância de leis, políticas e programas em nível nacional (Figura 5). Além disso, o elemento “Cultura e Tradição Alimentar” também obteve pontuação baixa nas 3 amostras, tal resultado pode ser consequência da urbanização e ocidentalização, que vem substituindo rapidamente a cultura e tradições locais em todo o mundo. Já o destaque positivo comum das amostras, foi a Economia Circular e Solidária com porcentagem de 95% (Figura 5), este resultado pode ser consequência de redes de comercialização bem estruturadas e estabelecidas que possibilitam meios para a venda de produtos e serviços localmente e a um preço justo. Todos os entrevistados vendem seus produtos tanto na feira organizada pela prefeitura, repasse para comerciantes e diretamente a consumidores.

Analisando separadamente os pontos mais fortes e fracos de cada agricultor. Percebe-se que o agricultor número 1 possui maior dificuldade nos elementos de governança responsável, e cocriação e compartilhamento. Uma justificativa para a baixa pontuação, pode ser da inexistência de uma rede que auxilie no conhecimento de boas práticas e princípios agroecológicos. Os seus pontos mais fortes foram na Economia Circular e Solidária, Diversidade e Sinergias; que mesmo com dificuldades, o agricultor intuitivamente construiu um sistema integrado e diversificado, aproveitando as sobras das culturas para alimentar seus animais, adquirindo estrume de uma parcela vizinha, reduzindo o uso de fertilizantes químicos e pesticidas, trabalhando com práticas de culturas de coberturas e aproveitando os produtos e serviços do seu ambiente natural.

O agricultor número 2, por mais que não conheça a agroecologia como um princípio, já implementa práticas difundidas por tal estudo como: integração, rotação e cultura de cobertura, utilização de adubo orgânico como fertilizante, substituição de agrotóxicos por práticas naturais e entre outros pontos. Aqui também foi identificado os pontos fracos nos elementos da governança responsável, e cocriação e compartilhamento. No seu setor, existem reuniões esporádicas entre agricultores, mas o entrevistado, até o momento da pesquisa, ainda não participava. Entretanto, demonstrou interesse. Seu ponto forte foi na economia circular e solidária, diversidade e eficiência, resultado da sua integração, aplicação de diversas práticas e manejo natural.

Já, o agricultor número 3 obteve apenas 50 pontos na CAET, ficando na posição de menor desempenho agroecológico na amostra, acredita-se que tal resultado é consequência da utilização de práticas convencionais

como: aplicação de agrotóxicos, compra de sementes transgênicas, fertilizantes químicos, a não integração dos cultivos e dentre outras práticas.

Conclusão

Ao fim deste trabalho, percebe-se que existe um caminho longo a ser percorrido. Apesar de existir o interesse na transição agroecológica, por parte dos agricultores e pesquisadores, ainda faltam investimentos e, principalmente, fazer com que o conhecimento chegue aos verdadeiros agentes de mudança no meio, neste caso, os agricultores, afinal, pesquisas existem e com bons resultados. Foram mais de 153 artigos identificados, tendo um aumento expressivo nos últimos anos, de práticas ambientalmente corretas, visando aumentar a produtividade agrícola e a independência de insumos externos nos agroecossistemas.

Diante de tal cenário, o incentivo as práticas e acesso às informações, é crucial para alcançar os objetivos dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), visando garantir a soberania socioambiental, e para isso, instituições de pesquisa e tomadores de decisão (sindicatos, governantes e sociedade) devem se unir para construir esse futuro possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, A. M. DE; ASSIS, R. L. DE. **Agroecologia Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2012. ISBN: 9788570350121.

ARAÚJO, E. N. *et al.* Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.466-470, 2007.

ARAÚJO, M. S. *et al.* Impacto da queima controlada da cana-de-acúcar na nidificação e estabelecimento de colônias de *Atta bisphaerica* Forel (Hymenoptera: Formicidae). **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 32, p. 685-691, 2003.

ARAÚJO, M. S. *et al.* Controle biológico de formigas-cortadeiras: o caso da predação de fêmeas de *Atta* spp. por *Canthon virens*. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 3, p. 8–12, 2015.

BACKHOUSE, M. *et al.* **Bioeconomy and Global Inequalities: Socio-Ecological Perspectives on Biomass Sourcing and Production**. Springer Nature, 2021.

BAALOUSHA, M.; HEINO, M. M.; L. E.; COUSTOMER, B. K. Conformation and size of humic substances: effects of major cation concentration and type, pH, salinity and residence time. **Physicochemical and Engineering Aspects**, v. 222, n. 1, p. 48-55, 2006.

BALBINOT JÚNIOR, A.A.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J.; VEIGA, M. Formas de uso do solo no inverno e sua relação com a infestação de plantas daninhas em milho (*Zea mays*) cultivado em sucessão. **Planta Daninha**, v.26, p.569-576, 2008. DOI: 10.1590/S0100-83582008000300012.

BOUWMAN A. F. *et al.* Global trends and uncertainties in terrestrial denitrification and N₂O emissions. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, p. 20130112, 2013.

BUENO, A. M. C.; TORRES, D. A. P. Experiências recentes da União Europeia e dos Estados Unidos em bioeconomia e oportunidades para o Brasil. **Revista Tempo do Mundo**, n. 28, p. 177-208, 2022.

BRASIL – CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Diagnóstico do Município de Uiraúna**, 2005.

BRUSH, S. B. The issues of *in situ* conservation of crop genetic resources. In: BRUSH, S. B. (Ed.) **Genes in the field: on-farm conservation of crop diversity**. Roma: International Plant Resources Institute, 2000. p. 3-27.

CARVALHO, W. P. *et al.* Desempenho agrônomo de plantas de cobertura usadas na proteção do solo no período de pousio. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v. 48, n. 2, p. 157-166, 2013. DOI: 10.1590/S0100-204X2013000200005.



- CHERR, C. M.; SCHOLBERG, J. M. S.; MCSORLEY, R. Green manure approaches to crop production: a synthesis. **Agronomy Journal**, v. 98, p. 302-319, 2006. DOI: 10.2134/agronj2005.0035.
- COSTA, N. R. *et al.* Adubação nitrogenada no consórcio de milho com duas espécies de braquiária em sistema plantio direto. **Pesq. agropec. bras.**, v. 47, n. 8, p. 1038-1047, 2012.
- CORRÊA, R. M. *et al.* Atributos químicos de solos sob diferentes usos em perímetro irrigado no semiárido de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 2, p. 305-314, 2009.
- CORREA, S. R.; MACHADO, R. L. Análise bibliométrica de publicações na temática do big data utilizando o VOSviewer. **Gestão, Inovação e Negócios**, v. 4, n. 1, p. 9-14, 2018. <https://doi.org/10.29246/2358-9868.2018v4i1.p01-12>.
- DIAS, R. F.; CARVALHO, C. A. A. Bioeconomia no Brasil e no mundo: panorama atual e perspectivas. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 1, p. 410-430, 2017.
- FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura). **TAPE – Tool for Agroecology Performance Evaluation 2019**—Process of Development and Guidelines for Application. 2019.
- FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura). **The 10 elements of agroecology**: guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. 2018.
- FOLEY, Jonathan A. *et al.* Global consequences of land use. **science**, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.
- FRANCIS, C. *et al.* Agroecology: The ecology of food systems. **Journal of sustainable agriculture**, v. 22, n. 3, p. 99-118, 2003.
- FREITAS, E. C.; BARROS, J. D. S. José Deomar. Análise do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos através de indicadores de sustentabilidade no município de Uiraúna-PB. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, v. 5, p. 8, 2021.
- GIACOMINI, S. J. *et al.* Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.325-334, 2003. DOI: 10.1590/S0100-06832003000200012.
- GONÇALVES, Larisse Medeiros *et al.* **Avaliação de um agroecossistema em transição agroecológica**. Dissertação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – **Censo Demográfico - Panorama do Município de Uiraúna-PB**, 2010. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/uirauna/panorama>> Acesso em 21 de jul. de 2022.
- MACHADO, V. *et al.* Bactérias como agentes de controle biológico de fitonematóides. **Oecologia Australis**, v. 16, n. 2, p. 165-182, 2012. DOI: [dx.doi.org/10.4257/oeco.2012.1602.02](https://doi.org/10.4257/oeco.2012.1602.02)
- MAXTED, N.; GUARINO, L.; MYER, L.; CHIWONA, E. A. Towards a methodology for on-farm conservation of plant genetic resources. **Genetic Resources and Crop Evolution**, Dordrecht, v. 49, p. 31-46, 2002.
- MEDEIROS, M. B.; LOPES, J. S. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agríc.**, v. 7, n. 3, p. 24-26, 2006.
- MESQUITA, E. F. *et al.* Produtividade e qualidade de frutos do mamoeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Semina**, v. 28, p. 589-596, 2007.

MICHRLON, C. J. *et al.* Atributos do solo e produtividade do milho cultivado em sucessão a plantas de cobertura de inverno. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.18, n. 2, 2019. DOI: 10.5965/223811711812019230.

NARIMATSU, K. C. P. **Plantio direto de soja e milho no sistema integração agriculturapeçuária: condicionamento do solo e rotação de culturas**. 2008. 181f. Tese (Doutorado em Agronomia - Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

NATIONAL GEOGRAPHIC. **A Diminuição da Variedade dos Alimentos**, 2011. Disponível em: <http://ngm.nationalgeographic.com/2011/07/food-ark/food-variety-graphic>. Acesso em 20 jul 2022.

NILES, D.; ROTH, R. Conservation of Traditional Agriculture as Living Knowledge Systems, Not Cultural Relics. **Journal of Resources and Ecology**, v. 7, n. 3, p. 231–236, 2016. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2016.03.012.

OLIVEIRA, J. R. *et al.* Estado nutricional e produção da pimenteira com uso de biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 12, 2014. DOI: [dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1241-1246](https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1241-1246).

PEREIRA FILHO; RODRIGUES, J. A. S. **Sorgo**, Brasília: Embrapa, 2015.

SANTOS, A. C.; SAMPAIO, H. N. Efeito do biofertilizante líquido obtido da fermentação anaeróbica do esterco bovino, no controle de insetos prejudiciais à lavoura citros. *In*: Seminário Bial de Pesquisa, 6., 1993, Rio de Janeiro. **Resumos**. Seropédica: UFRRJ, 1993.

RESQUE, A. G. L. *et al.* Co-production of ecosystem services through agricultural practices: Perception of stakeholders supporting smallholders in the Brazilian Amazon. **Cahiers Agricultures**, v. 30, 2021.

SANTOS, A. P. G. *et al.* Produtividade e qualidade de frutos do meloeiro em função de tipos e doses de biofertilizantes. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 32, p. 409-416, 2014. DOI: [dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400007](https://doi.org/10.1590/S0102-053620140000400007).

SILVA, I. R.; MENDONÇA, E. S. Matéria orgânica do solo. *In*: NOVAIS, R.F. *et al.* (eds). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 275-374, 2007.

SIMONATO, J.; GRIGOLLI, J. F. J.; OLIVEIRA, H. N. **Controle Biológico de Insetos-Praga na Soja**. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro científico (ALICE), 2014.

SUJII, E. R. *et al.* Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica. *In*: VENZON, M.;

PAULA-JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. (eds.). **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. EPAMIG, Viçosa, p. 143-168, 2010.

UZÊDA, M. C. *et al.* **Paisagens agrícolas multifuncionais: intensificação ecológica e segurança alimentar**. Brasília: EMBRAPA, 2017.

WATSON, S. C. L. *et al.* Does agricultural intensification cause tipping points in ecosystem services?. **Landscape Ecology**, v. 36, n. 12, p. 3473-3491, 2021.

IYUSUKA, S. S. Mulheres na Agroecologia: Um estudo bibliométrico. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, 2015.

ZIECHARD *et al.* Proteção do solo por plantas de cobertura de ciclo hibernal na região Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, p. 374-382, 2015.