



ARIEL DA CRUZ REIS

**BIODIVERSIDADE EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE
PRODUÇÃO E ELEMENTOS CONCEITUAIS ACERCA DA
AGROECOLOGIA NA COMUNIDADE ACADÊMICA**

**LAVRAS – MG
2023**

ARIEL DA CRUZ REIS

**BIODIVERSIDADE EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO E ELEMENTOS
CONCEITUAIS ACERCA DA
AGROECOLOGIA NA COMUNIDADE ACADÊMICA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Doutor.

Prof (a). Dr (a). Carla Rodrigues Ribas
Orientadora

**LAVRAS – MG
2023**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Reis, Ariel da Cruz.

BIODIVERSIDADE EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO E ELEMENTOS CONCEITUAIS ACERCA DA AGROECOLOGIA NA COMUNIDADE ACADÊMICA / Ariel da Cruz Reis. - 2023.

74 p.

Orientador(a): Carla Rodrigues Ribas.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Agroecologia. 2. Riqueza. 3. Abundância. I. Ribas, Carla Rodrigues. II. Título.

ARIEL DA CRUZ REIS

**BIODIVERSIDADE EM SISTEMAS ORGÂNICOS DE PRODUÇÃO E ELEMENTOS
CONCEITUAIS ACERCA DA
AGROECOLOGIA NA COMUNIDADE ACADÊMICA**

**BIODIVERSITY IN ORGANIC SYSTEMS AND CONCEPTUAL ELEMENTS ABOUT
AGROECOLOGY IN THE ACADEMIA COMMUNITY**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada, área de concentração em Ecologia e Conservação de Recursos em Paisagens Fragmentadas e Agrossistemas, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 10 de fevereiro de 2023.

Dr^a. Viviane Santos Pereira, UFLA

Dr^a. Isabel Cristina Lourenço da Silva, Guayí

Dr. Pedro Henrique Barbosa de Abreu, UFOP

Dr. Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira, UFJF

Prof (a). Dr (a). Carla Rodrigues Ribas
Orientadora

**LAVRAS – MG
2023**

*À classe trabalhadora do campo e da cidade.
Dedico*

AGRADECIMENTOS

Preciso começar meus agradecimentos ao fato em si de ter cursado uma pós-graduação. Em um país como Brasil, fazer parte de um curso de doutorado é, para muitas pessoas, algo inacreditável ou inalcançável. Agradeço, portanto, a todas as políticas públicas que incentivaram a educação formal da juventude brasileira e que me acompanharam desde minha graduação. Não seria possível ter dedicado os últimos anos da minha vida à minha formação sem as condições materiais necessárias. Dessa forma, devo agradecer também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG). Não apenas pela concessão da bolsa de estudos, mas também pela sensatez e humanidade demonstradas em 2020 quando tomaram a decisão de prorrogar o prazo de concessão de bolsas a todas e todos os bolsistas em decorrência da pandemia da Covid-19. Agradeço a Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada.

Agradeço imensamente aos movimentos populares brasileiros, em especial ao Levante Popular da Juventude que me acolheu e que tive o enorme prazer de contribuir na construção ao longo de alguns anos. Toda formação que recebi atuando no Levante foi tão importante quanto a formação acadêmica para formulação desta tese. Os movimentos sociais mudaram minha forma de entender o mundo em que vivemos e o meu lugar nele. Agradeço por me ajudarem a crescer e ter forças para enfrentar a realidade complexa do nosso dia a dia. Agradeço por me ajudarem a entender que todas nossas escolhas são políticas e que a ciência e a produção de conhecimento científico também têm lado e precisam assumir essa responsabilidade. Agradeço também aos movimentos populares camponeses. Por

toda elaboração feita até hoje sobre a questão agrária brasileira e que muito contribuiu para formulação desta tese.

Agradeço às minhas amigas e amigos. Felizmente vocês são muitas/os! Mas isso me faz optar por não nomeá-los neste texto e evitar uma lista sem fim de nomes. Pessoas LGBT costumam criar muitos lares ao longo da vida e vocês são esses lares para mim. Seria absolutamente impossível finalizar essa tese sem o apoio de vocês. Também no Levante conheci uma canção que diz “Eu sozinho ando bem, mas com você ando melhor”. No meu caso, de quem ainda precisa de muita terapia, eu diria que eu sozinho não ando nada bem, mas com vocês fico bem melhor.

Gostaria de agradecer, em memória, a Professora Claudia Maria Jacobi, minha primeira orientadora. Não tive a oportunidade de agradecê-la pessoalmente, mas ela foi definitivamente importante para que eu me apaixonasse pela ciência, pela ecologia e pelo ensino de ciências. Agradeço por tamanha dedicação ao longo de sua carreira e por ter formado tantas ecólogas e ecólogos excelentes. Por sorte, encontrei na pós-graduação outra orientadora da qual me orgulho. Agradeço imensamente a Professora Carla Rodrigues Ribas. Por assumir de maneira tão incrível seus papéis de educadora e pesquisadora. Por toda sua imensa contribuição para a pesquisa brasileira. Por nos ensinar o quão difícil é para uma mulher pesquisadora se manter nessa carreira e a urgência de mudar essa realidade. Por todo apoio durante meu doutorado, sem o qual eu possivelmente teria abandonado o curso. Agradeço imensamente.

Por fim, agradeço a todas as camponesas e camponeses que de fato alimentam nosso país. Se o campo não planta, a cidade não janta!

“Ecologia sem luta de classes é jardinagem.” (Chico Mendes)

RESUMO

A agricultura é considerada um dos usos da terra com maior impacto sobre a diversidade de espécies do planeta. Além disso, o modelo de produção de alimentos mais frequente, o modelo convencional, implica em contradições sociais que colocam em risco a vida da população camponesa envolvida com essa atividade. Nesse contexto, existe uma expectativa de aumento da demanda por alimentos nos próximos anos, o que coloca um desafio global em questão: como aumentar a produção de alimentos sem intensificar as crises ambiental e social que vivemos? Uma das grandes promessas atuais para responder a essa questão está nos cultivos alternativos ao modelo convencional, sendo os mais expressivos os cultivos orgânicos e agroecológicos. Apesar disso, muito se discute ainda sobre o real efeito dos cultivos alternativos sobre a diversidade de espécies e quais seriam as formas mais adequadas para implementação institucionalizada desses modelos, já que a definição de cada cultivo alternativo ainda não está totalmente consolidada. Dessa forma, esta tese teve como objetivos entender o atual estado do conhecimento científico produzido sobre cultivos alternativos, avaliar os efeitos desses cultivos sobre a riqueza e abundância de espécies e avaliar a percepção da sociedade civil em torno do conceito de agroecologia. Identificamos em nosso trabalho que, apesar de haver uma grande produção de trabalhos sobre cultivos alternativos, existe pouco rigor na definição dos mesmos, assim como uma lacuna sobre avaliações do efeito da paisagem e do tempo de transição sobre esse tipo de cultivo. Mostramos também que, de forma global, os cultivos alternativos têm a capacidade de aumentar a riqueza de espécies locais, mais especificamente de aumentar a riqueza de espécies consideradas pragas e de plantas. Em contrapartida, cultivos alternativos reduzem a abundância de pragas e herbívoros, assim como aumentam a abundância de polinizadores e predadores. Também pudemos identificar que a percepção que as pessoas têm sobre o termo agroecologia reflete o conceito mais aceito atualmente que inclui suas vertentes de ciência, prática e movimento social. Assim, podemos recomendar a partir deste trabalho que (1) estudos sobre cultivos alternativos, sejam eles identificados como orgânicos ou agroecológicos, sejam criteriosos na definição do manejo da área, assim como avancem na avaliação dos efeitos da paisagem e da escala temporal sobre os cultivos; (2) a ausência de insumos industriais no cultivo alternativo pode ser um dos principais fatores para os efeitos positivos sobre a diversidade e (3) se ampliem as investigações em torno do entendimento sobre o termo agroecologia para concretização de políticas públicas adequadas.

Palavras-chave: Orgânico. Agroecologia. Riqueza. Abundância.

ABSTRACT

Agriculture is one of the main drivers of species diversity loss on the planet. Besides, the most common farming practice, conventional farming, is surrounded by many social contradictions also endangering farmers. In this context, there is an expectancy for an increase in food demand, which presents a global challenge: how to increase food production without intensifying the environmental and social crisis we are facing? One of the biggest promises to aim this challenge, is the alternative farming models, such as organic and agroecological. However, there is still a debate about what is the real effect of alternative farming on species diversity and what would be the most appropriate ways for implementing policies since the conceptualization of organic and agroecological farming is not totally established yet. In this way, this thesis aimed at understanding the current scientific knowledge produced on organic farming, evaluating the effects of this type of farming on species richness and abundance, and evaluating the perceptions of civil society over the term agroecology. We found that, even though there is a large production about organic farming, there is little accuracy on the definition of farming management, as well as a lack of the effects of landscape and time since transition on organic farming. Organic farming increases the global species richness, but specifically increases pest and plant richness. In contrast, it reduces the abundance of pests and herbivores, and increases the abundance of pollinators and predators. We also found that the most accepted concept of agroecology is reflected in the perception that civil society has over it. Therefore, we recommend that (1) studies on alternative farming, organic or agroecological, should be more rigorous about the management of cultivars, as well as to advance on evaluating the effects of landscape and time since transition on organic farming; (2) the absence of industrial inputs may be the main factor promoting positive effects on species diversity, and (3) we should amplify the investigations about the term agroecology to fully evaluate the understanding of civil society about this concept.

Keywords: Organic. Agroecology. Richness. Abundance.

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS.....	17
SEGUNDA PARTE	19
ARTIGO 1 - Efeitos dos cultivos orgânicos sobre a diversidade e a abundância de espécies: uma revisão integrativa	20
RESUMO.....	21
MÉTODOS	24
RESULTADOS	27
DISCUSSÃO	34
AGRADECIMENTOS	40
REFERÊNCIAS.....	41
ARTIGO 2 - Explorando a Consolidação do Conceito de Agroecologia Como Ciência, Prática e Movimento Social	48
RESUMO.....	49
INTRODUÇÃO	50
RESULTADOS	54
DISCUSSÃO	61
AGRADECIMENTOS	65
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE A.....	68

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do século XX, a produção de alimentos no planeta se tornou um dos principais desafios da humanidade. Essa preocupação se tornou mais evidente com o constante aumento populacional acarretando um aumento pela demanda por alimentos. A grande promessa para solução de tal desafio ocorreu na década de 1950, com a proposta do que ficou conhecido como agricultura convencional, que estabelecia uma agricultura baseada na motomecanização, o uso de agroquímicos e a modificação genética dos cultivos. O estabelecimento desse modelo de cultivo aumentou significativamente a produção de alimentos, a ponto de esse período passar a ser referenciado como “revolução verde”. Contudo, a medida em que a agricultura convencional se estabelecia e passava a dominar o sistema de produção alimentar, diversas críticas começaram a se acumular em relação a esse modelo (Singh, 2000; Srivastava et al., 2016). Os princípios básicos dos cultivos convencionais demonstraram relação com a perda de habitats (Foley et al., 2005; Haberl et al., 2007), perda de espécies (Mahood et al., 2011), perda de funções ecossistêmicas (Emmerson et al., 2016), degradação do solo (Sithole et al., 2016), problemas de saúde (Khan et al., 2018) e dificuldades operativas para os pequenos produtores (Abreu e Alonzo, 2022). Em outras palavras, o que se apresentou como a solução para o desafio de produção de alimentos se tornou, ao longo do século XX, um novo dilema de dimensões ambientais, sociais e políticas. Em resposta a esse novo problema, modelos de cultivos alternativos ao convencional passaram a disputar o cenário da produção de alimentos. Os dois conceitos mais proeminentes atualmente para definir cultivos alternativos são os orgânicos e os agroecológicos.

Os cultivos orgânicos foram os primeiros a receber maior destaque nos debates globais sobre cultivos alternativos. Conseqüentemente, a maior parte das políticas públicas em torno dos cultivos alternativos focaram esforços nos orgânicos, criando inclusive procedimentos de certificação para essa produção. Porém, ao final da década de 1990, o termo agroecológico passou a ganhar mais destaque nas discussões institucionais sobre agriculturas alternativas. Com essa atenção maior aos cultivos alternativos nas últimas décadas, algumas críticas também emergiram, ainda que de maneira diferente para cada conceito – orgânico e agroecológico.

Em relação aos cultivos orgânicos, que já estão melhor estabelecidos institucionalmente, muito se discute de sua capacidade real em trazer benefícios

ambientais como é o caso da conservação de espécies. É possível confirmar na literatura o êxito dos cultivos orgânicos em garantir aumento do número de espécies (Olimpi & Philpott, 2018; 2019; Masoni et al., 2017), funções ecossistêmicas (Goded et al, 2019) e qualidade do solo (Bai et al., 2018). Contudo, as críticas a esse modelo alternativo se mantêm (Tal, 2018). Por outro lado, o termo agroecológico, que ganhou destaque mais recentemente, tem recebido críticas em relação ao próprio conceito. O entendimento mais aceito atualmente é o de que a agroecologia diz respeito a três vertentes de maneira simultânea: ela é uma área da ciência, uma prática agrícola e um movimento social (Gliessman, 2018). Esse conceito mais amplo tem tensionado as discussões para estabelecimento de políticas públicas, já que em alguns casos existe a tentativa de se reduzir a agroecologia sem se levar em consideração todas as suas vertentes (Isgren, 2016; Isaac et al., 2018; López-García et al., 2019). Esse esvaziamento do conceito tende a aproximá-lo do próprio cultivo convencional, fazendo com que a agroecologia caiba dentro do modelo convencional e não se oponha a ele como uma alternativa (Giraldo e Rosset, 2018).

Nesse contexto, este trabalho se divide em duas partes com objetivos distintos. Na primeira parte, avaliamos de forma qualitativa e quantitativa os trabalhos científicos publicados sobre cultivos alternativos. Nosso objetivo foi o de avaliar o estado atual de conhecimento sobre modelos alternativos, assim como avaliar o efeito desses cultivos sobre a riqueza e a abundância de espécies. Na segunda parte, verificamos a percepção da população da Universidade Federal de Lavras sobre o termo agroecologia. Nossos objetivos foram verificar se a percepção das pessoas se relacionava com as três vertentes da agroecologia e avaliar se alguma das vertentes se sobressaía às outras.

2 CONCLUSÃO

Em nosso trabalho avaliamos o conteúdo dos artigos científicos publicados na área de diversidade comparando cultivos alternativos aos convencionais, além de analisar através de uma meta-análise o tamanho do efeito que cultivos orgânicos têm sobre a riqueza e a abundância de espécies. Verificamos que apesar de haver um grande número de trabalhos publicados sobre o assunto, a definição dos manejos é pouco criteriosa. Percebemos também uma ausência de trabalhos que explorem características da paisagem ou da escala temporal sobre os cultivos alternativos. Porém, esses cultivos se mostraram eficientes em aumentar o número de espécies locais, e especificamente, o aumento do número de espécies consideradas pragas e de plantas foi mais aparente. Por outro lado, a abundância de espécies consideradas pragas e de herbívoros foi reduzida, ao passo que a abundância de polinizadores e predadores aumentou. Dentre os trabalhos avaliados na meta-análise, a única ação do manejo dos cultivos em comum foi o não uso de agrotóxicos. Dessa forma, percebemos que apesar de haver tentativas internacionais de padronização dos cultivos orgânicos, os trabalhos científicos precisam ser mais rigorosos ao descreverem os manejos estudados, ou ao menos, precisamos encontrar maneiras de padronizarmos minimamente as variáveis consideradas nos experimentos de campo para conclusões mais generalizáveis. Além disso, recomendamos fortemente estudos que incluam informações da paisagem em que os cultivos estão inseridos além de informações temporais, como o tempo de transição para o modelo alternativo. Considerando que o não uso de agrotóxicos foi a informação comum para todos os trabalhos avaliados na meta-análise, incentivamos também maior atenção a estudos que avaliem a capacidade dos cultivos alternativos se autosustentarem, mantendo controle de pragas, de ervas “daninhas” e fertilidade do solo sem uso de insumos industriais. Por fim, ressaltamos a importância de que mesmo os trabalhos inclusos em periódicos sobre diversidade de espécies, abordem a relação benéfica dos cultivos alternativos sobre as pessoas envolvidas no sistema de produção.

Nosso trabalho também investigou a percepção da sociedade em relação ao conceito de agroecologia. Avaliamos a percepção das pessoas em relação ao conceito que considera a agroecologia sendo ao mesmo tempo área da ciência, prática agrícola e movimento social. Nossos resultados captaram a percepção da

população da Universidade Federal de Lavras. A percepção dessa população não foi dominada pela vertente científica da agroecologia. Identificamos que as vertentes ciência e prática agrícola são mais frequentes nas palavras associadas livremente a agroecologia, mas o entendimento de movimento social também aparece de forma livre. Ao mesmo tempo, existe concordância em relação a necessidade das três vertentes do conceito para definição de agroecologia. Em especial, a única afirmação que não gerou discordância foi exatamente aquela que define agroecologia como sendo simultaneamente uma ciência, uma prática e um movimento social. Nossos resultados indicam que, em alguma medida, o conceito mais aceito de agroecologia atualmente está refletido na sociedade civil que entende o termo em suas três vertentes. Sugerimos uma avaliação mais ampla dessa percepção de maneira a evitar o enviesamento encontrado em nosso trabalho. A consolidação do conceito de agroecologia de forma mais ampla na sociedade deve ser considerada antes de que possamos avançar para construção de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

- Abreu, P.H.B. de, Alonzo, H.G.A. **Bases teóricas para promoção da saúde e resistência camponesa: um novo horizonte metodológico.** Saúde em Debate 46, 345–362. <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e223>. 2022
- Bai, Z., Caspari, T., Gonzalez, M.R., et al. **Effects of agricultural management practices on soil quality: A review of long-term experiments for Europe and China.** Agric. Ecosyst. Environ. 265, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.05.028>. 2018
- Emmerson, M., Morales, M.B., Oñate, J.J., et al. **How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services.** Adv. Ecol. Res. 55, 43–97. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>. 2016
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., et al. **Global consequences of land use.** Science (80-.). 309, 570–574. <https://doi.org/10.1126/science.1111772>. 2005
- Giraldo, O.F., Rosset, P.M. **Agroecology as a territory in dispute: between institutionality and social movements.** J. Peasant Stud. 45, 545–564. <https://doi.org/10.1080/03066150.2017.1353496>. 2018
- Gliessman, S. **Defining Agroecology.** Agroecol. Sustain. Food Syst. 42, 599–600. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1432329>. 2018
- Goded, S., Ekroos, J., Azcárate, J.G., et al. **Effects of organic farming on plant and butterfly functional diversity in mosaic landscapes.** Agric. Ecosyst. Environ. 284. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106600>. 2019
- Haberl, H., Erb, K.H., Krausmann, F., et al. **Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in earth's terrestrial ecosystems.** Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 104, 12942–12947. <https://doi.org/10.1073/pnas.0704243104>. 2007
- Isaac, M.E., Isakson, S.R., Dale, B., et al. **Agroecology in Canada: Towards an integration of agroecological practice, movement, and science.** Sustain. 10, 1–17. <https://doi.org/10.3390/su10093299>. 2018
- Isgren, E. **No quick fixes: four interacting constraints to advancing agroecology in Uganda.** Int. J. Agric. Sustain. 14, 428–447. <https://doi.org/10.1080/14735903.2016.1144699>. 2016
- Khan, K.M., Baidya, R., Aryal, A., et al. **Neurological and mental health outcomes among conventional and organic farmers in Indiana, USA.** Ann. Agric. Environ. Med. 25, 244–249. <https://doi.org/10.26444/aaem/75113>. 2018
- López-García, D., García-García, V., Sampedro-Ortega, Y., et al. **Exploring the contradictions of scaling: action plans for agroecological transition in metropolitan environments.** Agroecol. Sustain. Food Syst. 44, 467–489.

<https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1649783>. 2020

Mahood, S.P., Lees, A.C., Peres, C.A. **Amazonian countryside habitats provide limited avian conservation value.** *Biodivers. Conserv.* 21, 385–405. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0188-8>. 2012

Masoni, A., Frizzi, F., Brühl, C., et al. **Management matters: A comparison of ant assemblages in organic and conventional vineyards.** *Agric. Ecosyst. Environ.* 246, 175–183. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.05.036>. 2017

Olimpi, E.M., Philpott, S.M. **Agroecological farming practices promote bats.** *Agric. Ecosyst. Environ.* 265, 282–291. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.06.008>. 2018

Singh, R.B. **Environmental consequences of agricultural development: A case study from the green revolution state of Haryana, India.** *Agric. Ecosyst. Environ.* 82, 97–103. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(00\)00219-X](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(00)00219-X). 2000

Sithole, N.J., Magwaza, L.S., Mafongoya, P.L. **Conservation agriculture and its impact on soil quality and maize yield: A South African perspective.** *Soil Tillage Res.* 162, 55–67. <https://doi.org/10.1016/j.still.2016.04.014>. 2016

Srivastava, P., Singh, R., Tripathi, S. **An urgent need for sustainable thinking in agriculture – An Indian scenario.** *Ecol. Indic.* 67, 611–622. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.03.015>. 2016

Tal, A. **Making conventional agriculture environmentally friendly: Moving beyond the glorification of organic agriculture and the demonization of conventional agriculture.** *Sustain.* 10. <https://doi.org/10.3390/su10041078>. 2018

SEGUNDA PARTE

ARTIGO 1 - Efeitos dos cultivos orgânicos sobre a diversidade e a abundância de espécies: uma revisão integrativa.

Artigo elaborado de acordo com o periódico Agriculture, Ecosystems and Environment

Efeitos dos cultivos orgânicos sobre a diversidade e a abundância de espécies: uma revisão integrativa.

Reis, Ariel C.^{1*}; Ribas, Carla R.²; Cornelissen, Tatiana G.³

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Departamento de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37203-202, Lavras – MG, Brasil.

²Departamento de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37203-202, Lavras – MG, Brasil.

³Departamento de Genética, Ecologia e Evolução, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, Brasil

*Correspondência para: Departamento de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37203-202, Lavras – MG, Brasil.

correio eletrônico: ariel.c.reis@gmail.com (Ariel da Cruz Reis)

RESUMO

Apesar de os muitos avanços no entendimento de cultivos orgânicos, o debate em relação a seus efeitos sobre a diversidade se mantém, assim como comparações desses cultivos ao modelo convencional. Neste trabalho, desenvolvemos uma revisão integrativa com os objetivos de (1) caracterizar de maneira qualitativa a produção de conhecimento atual sobre cultivos orgânicos, identificar através de uma meta-análise o tamanho do efeito de cultivos orgânicos sobre a riqueza e a abundância de espécies e (3) avaliar o tamanho do efeito de cultivos orgânicos sobre a riqueza e a abundância de guildas consideradas positivas ou negativas para os cultivos. No total, reunimos 225 trabalhos para revisão qualitativa e 58 para revisão quantitativa (meta-análise), sendo 215 observações independentes (abundância = 126 observações; riqueza de espécies = 89 observações). Nossos resultados mostram um aumento global na riqueza de espécies e um aumento na riqueza das guildas de pestes e plantas. Ao mesmo tempo, não houve diferença no tamanho de efeito global para abundância, mas encontramos uma redução na abundância de herbívoros e pestes e um aumento na abundância de predadores e polinizadores. Pudemos verificar que apesar de um baixo rigor na definição de cultivo orgânico por parte dos trabalhos, a descrição comum do não uso de insumos industriais pode ter sido capaz pelos resultados descritos na meta-análise. Isso pode indicar que apesar de ainda precisarmos avançar em questões como a influência da paisagem sobre os cultivos e o tempo de transição, cultivos orgânicos são capazes de contribuir para conservação das espécies.

Palavras-chave: Orgânico; Convencional; Riqueza; Abundância; Revisão Integrativa; Meta-análise

INTRODUÇÃO

O conjunto de técnicas agronômicas que ficou conhecido como revolução verde vem sendo questionado desde a década de 1960 sobre sua viabilidade a longo prazo e especialmente sobre os malefícios trazidos por tais técnicas ao ambiente e à saúde humana (Srivastava et al., 2016). Assim, se iniciaram dois principais ramos metodológicos na produção de alimentos no mundo: o cultivo orgânico, que se coloca como principal alternativa aos métodos da revolução verde, e o cultivo convencional, que mantém as bases metodológicas da revolução verde. Apesar do avanço na produção de conhecimento das duas vertentes, ainda hoje se mantem o debate sobre quais são de fato os efeitos dos cultivos orgânico e convencional sobre componentes da biodiversidade como a riqueza de espécies e a abundância (Cristache et al., 2020; Borsato et al., 2020).

Dentre as principais críticas ao modelo convencional podemos citar o uso de insumos agrícolas como agrotóxicos e fertilizantes industriais, e a conversão de extensas áreas naturais para o cultivo intensivo. Essas práticas, inerentes ao modelo convencional, acarretam um aumento da perda de espécies (Seibold et al., 2019), grande perda de habitat (Foley et al., 2005), degradação dos solos (Kopittke et al., 2019), perda de serviços ecossistêmicos (Hasan et al., 2020) e danos à saúde humana (Khan et al., 2018). O modelo orgânico, por sua vez, se propõe a reduzir esses danos a partir de manejos dos cultivos que eliminem ou reduzam a necessidade do uso de insumos industriais.

Dentro dessa disputa para estabelecer a agricultura orgânica como uma alternativa à agricultura convencional, a primeira vem sendo amplamente testada no intuito de se verificar sua capacidade em reduzir danos ao ambiente. Cultivos

orgânicos demonstram ser eficientes no controle natural de pragas (He et al, 2020; Yuan et al, 2019; Drolet et al, 2019; Sosa-Aranda et al, 2018), no aumento de riqueza de espécies (Olimpi & Philpott, 2018; Junior et al., 2019; Masoni et al., 2017), no aumento da diversidade funcional (Goded et al, 2019), melhora da qualidade do solo (Bai et al., 2018) e viabilidade econômica (Borsato et al, 2020). Apesar disso, resultados contrastantes ainda mantêm em aberto a questão principal sobre quais de fato seriam os efeitos do cultivo orgânico aos componentes da diversidade (Tal, 2018). Por fim, novas questões têm sido colocadas sobre os fatores que podem influenciar o resultado dos cultivos orgânicos. Uma dessas questões recentes diz respeito à ecologia da paisagem e aponta que a região em que o cultivo se insere pode influenciar os parâmetros ecológicos dos cultivos como a riqueza e a abundância de espécies (Gallé et al, 2018; Gayer et al, 2019).

Levando em consideração a falta de conclusões mais generalizadas sobre o efeito dos tipos de cultivo convencionais e orgânicos sobre a diversidade, este trabalho teve por objetivo: (1) caracterizar o atual estado de produção de conhecimento sobre os efeitos do cultivo orgânico na diversidade de espécies associadas; (2) avaliar o tamanho do efeito que cultivos orgânicos têm sobre a riqueza e abundância de espécies quando comparados aos cultivos convencionais; (3) avaliar o tamanho do efeito de cultivos orgânicos sobre guildas de espécies consideradas positivas ou negativas para os cultivos. As hipóteses testadas foram as de que o efeito da mudança de cultivo convencional para orgânico leva a um aumento global na riqueza de espécies e uma redução global na abundância, ao mesmo tempo em que há um aumento na riqueza e abundância de guildas consideradas positivas e uma redução na riqueza e abundância de guildas consideradas prejudiciais aos cultivos.

MÉTODOS

A revisão sistemática da literatura de artigos primários foi feita nas bases de dados “Web of Science”, “Scopus”, “Scielo” e “Google Scholar”. O intervalo de tempo utilizado na busca por publicações abrangeu os anos de 1945 a 2020. As buscas foram realizadas nas línguas inglesa e portuguesa, utilizando-se as seguintes palavras-chave e suas possíveis combinações: “agroecol*”, “organic”, “orgânico” “conventional”, “convencional”, “species richness”, “riqueza de espécies”, “number of species”, “número de espécies”, “diversity” “diversidade”, “abundance” e “abundância”.

Nas bases de dados “Web of Science” e “Scopus”, utilizamos filtros para exclusão de áreas de pesquisa não relacionadas aos nossos objetivos. As áreas excluídas nessas buscas estão descritas no material suplementar (Suplementar 1). Para as buscas realizadas na ferramenta “Google Scholar”, utilizamos os trabalhos encontrados nas 10 primeiras páginas de resultados, visto que após esse número o acréscimo de novos trabalhos relevantes se tornou nulo.

Os critérios de inclusão de trabalhos para a revisão qualitativa foram: utilização de artigos primários (exclusão de revisões e meta-análises) e a presença de comparação entre áreas de cultivo agroecológico ou orgânico com áreas de cultivo convencional. Trabalhos que não fizeram tais comparações diretamente foram excluídos.

Os procedimentos da revisão seguiram as recomendações do “PRISMA statement” (Page et al., 2021) (Fig. 1).

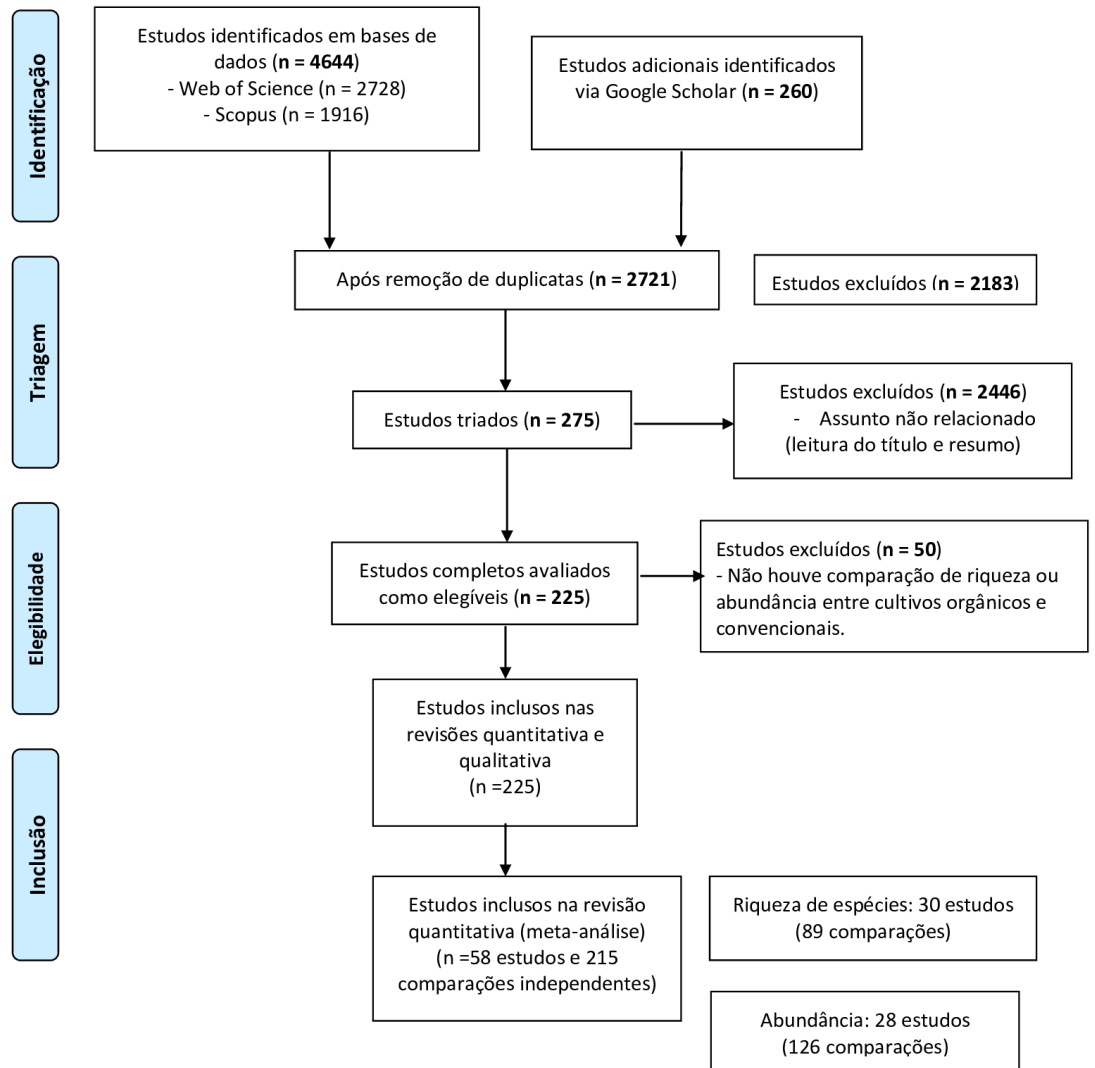


Figura 1: Fluxograma com as fases para revisão integrativa sobre efeitos dos cultivos orgânicos sobre a riqueza e abundância de espécies. A figura seguiu o modelo proposto por Page et al. (2021).

REVISÃO QUALITATIVA

De cada artigo foram extraídas, sempre que possível, as seguintes informações: ano de publicação, periódico em que os dados foram publicados, objetivo do trabalho, país em que os dados foram coletados, região climática, coordenadas geográficas, vegetação nativa, matriz da paisagem, tipo de cultivo, mudança de cultivo ao longo do tempo, tamanho da área de cultivo, manejo do cultivo, tempo de transição para o cultivo orgânico ou agroecológico, grupo de organismos avaliados e efeito medido sobre o grupo avaliado. As informações relatadas de maneira consistente foram organizadas para avaliação de acordo com nossos objetivos. Apenas 6 dos trabalhos inclusos na revisão abordaram os cultivos como agroecológicos. Dessa forma, assumimos o conceito “orgânico” como mais abundante na literatura e abordamos os cultivos deste trabalho a partir desse termo.

REVISÃO QUANTITATIVA (META-ANÁLISE)

Os artigos resultantes da busca foram incluídos na meta-análise desde que apresentassem uma comparação do número de espécies, riqueza de espécies ou da abundância total por espécie entre i) áreas de cultivo convencional e ii) áreas de cultivo agroecológico ou orgânico. Além disso, os trabalhos selecionados tinham que apresentar dados sobre o tamanho amostral, as médias e os desvios ou medidas de erro padrão entre os dados de cultivos convencional e orgânico. Os trabalhos que por alguma razão não tenham relatado os parâmetros descritos acima foram excluídos da meta-análise.

O tamanho do efeito para cada estudo foi calculado pelo Hedge's g e o tamanho do efeito foi calculado com um modelo de efeito misto. Considerando os trabalhos que apresentaram resultados para mais de um grupo alvo, incluímos como fatores aleatórios no modelo a identidade de cada artigo e as observações feitas para cada trabalho. Após análise do efeito global, os grupos de organismos foram categorizados em guildas para inclusão de tais categorias como moderadores do modelo. Para cada categoria de guilda, incluímos também a direção do efeito (positiva ou negativa). Por fim, verificamos o viés de publicação através de gráficos de funil e pelo teste de Egger's (Habeck and Schultz, 2015). Todas as análises foram realizadas no software R 4.2.2 (R CORE TEAM, 2021) com o pacote metafor (Viechtbauer and Cheung, 2010).

RESULTADOS

REVISÃO QUALITATIVA

Ao todo, reunimos 225 trabalhos comparando parâmetros ecológicos entre áreas de cultivo orgânico e convencional. Das informações extraídas para avaliação qualitativa, apenas quatro foram relatadas de maneira consistente tornando possível uma síntese dos dados: ano de publicação, periódico em que os dados foram publicados, o país em que os dados foram coletados e o tipo de cultivo estudado. As outras informações coletadas, apesar de consideradas importantes para nossos objetivos, foram pobremente relatadas nos trabalhos. Apenas 11% dos trabalhos relataram a região climática, 48% as coordenadas geográficas, 7% a vegetação nativa, 25% a matriz da paisagem, 4% o tipo de cultivo ao longo do tempo, 35% o

tamanho da área de cultivo e 30% o tempo de transição para o cultivo orgânico ou agroecológico (Tab.1).

Tabela 1

Informações Extraídas dos Trabalhos	Trabalhos que Continham as Informações (%)
Região climática	11
Coordenada geográfica	48
Vegetação nativa	7
Matriz da paisagem	25
Tipo de cultivo ao longo do tempo	4
Tamanho da área de cultivo	35
Tempo de transição	30

Considerando o intervalo de tempo utilizado (1945 a 2020), observou-se um aumento do número de publicações entre 1992 (primeiro registro) até 2020 (Fig. 2).

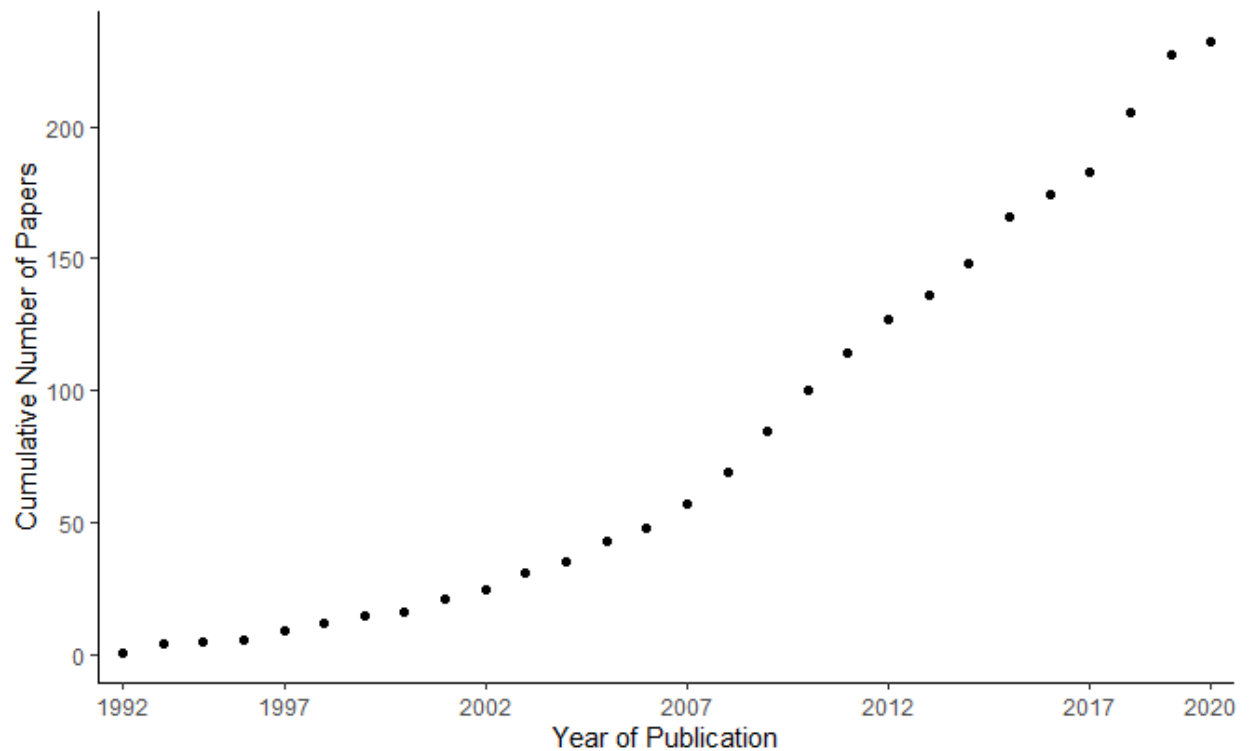


Figura 2: Número cumulativo de artigos selecionados para revisão qualitativa em relação ao ano de publicação.

Em relação aos periódicos onde os artigos foram publicados, verificamos que um único periódico (eu colocaria o nome aqui entre parênteses) concentrou 21.2% dos estudos encontrados (Fig. 3). Outros sete periódicos publicaram 25% dos trabalhos e 53% dos estudos ficaram distribuídos entre outros 120 periódicos.

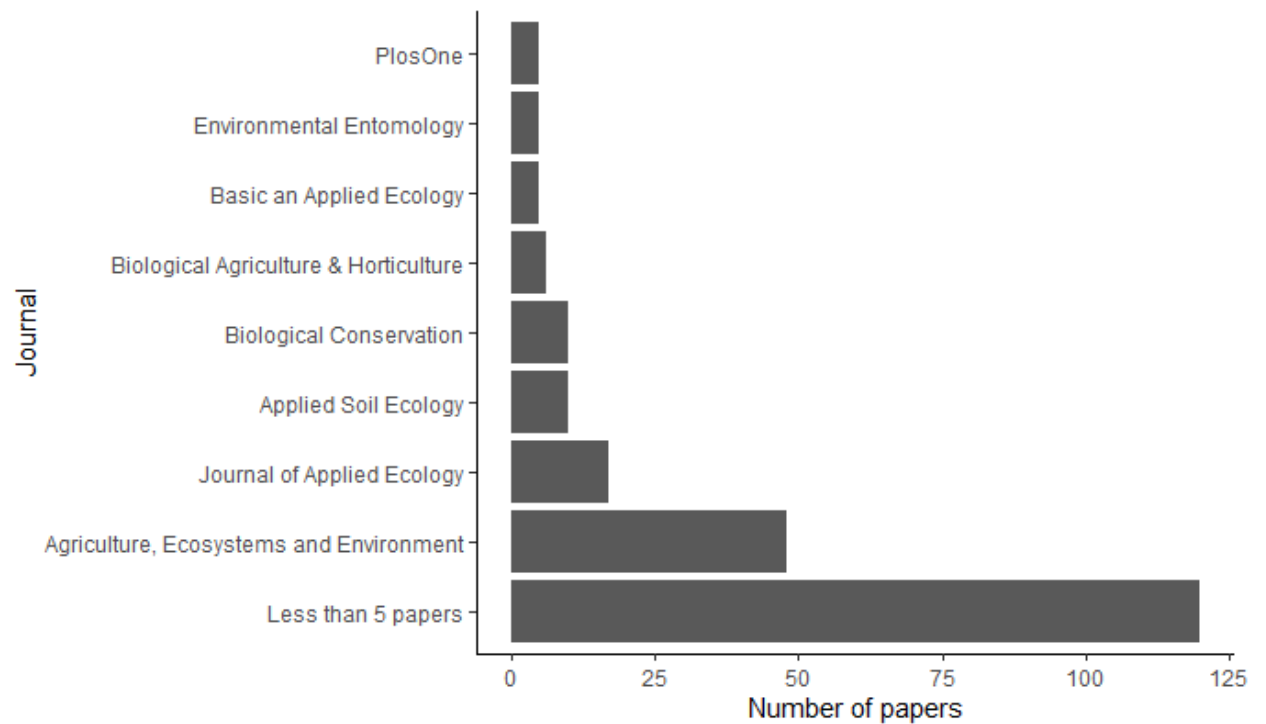


Figura 3: Número de artigos publicados por revista. Revistas que publicaram menos de

A maior parte dos estudos se concentrou em países do hemisfério norte, como Estados Unidos da América (28 publicações) e alguns países da Europa, como Alemanha (27), Espanha (20) e Itália (11) (Fig. 4). O Brasil foi o único país do hemisfério sul com número de publicações similar (11 publicações).



Figura 4: Distribuição global das áreas estudadas nos artigos selecionados para revisão qualitativa.

A maior parte dos estudos coletaram seus dados em áreas de cultivo de cereais (27.27%) ou cultivos mistos (dois ou mais tipos de cultivares simultâneos; 24.74%). Os outros cultivos coletados mais frequentemente foram pomares (13.13%), vinhedos (8.58%), cultivos com rotação (6.06%), café (5.05%) e fazendas com gado de corte ou leiteiro (3.03%). Outros 12.12% dos trabalhos representam tipos de cultivares que foram amostrados apenas uma ou duas vezes.

O tipo de manejo utilizado em cada cultivo amostrado foi relatado em 75.2% dos trabalhos. Contudo, essa informação se demonstrou extremamente variável de forma que não foi possível realizar uma síntese dos manejos utilizados. Políticas públicas locais em relação ao cultivo orgânico, quando existentes, eram mais ou menos restritivas em relação às práticas permitidas nos cultivos e eram diferentes para cada caso. Além disso, quando não havia relato de fiscalização estatal, as práticas eram descritas de acordo com informações fornecidas pelas(os) produtoras(es) aumentando ainda mais a heterogeneidade de informações.

REVISÃO QUANTITATIVA (META-ANÁLISE)

No total, reunimos 58 artigos que se encaixaram em nossos critérios de inclusão para a meta-análise (abundância = 28 estudos; riqueza de espécies = 30 estudos) e um total de 215 observações de cultivos orgânicos e convencionais (abundância = 126 observações; riqueza de espécies = 89 observações).

Realizamos o teste de Egger's para verificar o viés de publicação, ou seja, testar se os trabalhos publicados representam a realidade dos dados (p.e. trabalhos que não apresentaram resultados "significativos" não foram publicados), que nos

mostrou que o conjunto de trabalhos sobre abundância não possui tal viés ($p > 0.05$), mas o conjunto de trabalhos sobre riqueza de espécies sim ($p < 0.001$).

Em relação ao efeito dos cultivos orgânicos sobre a riqueza de espécies, verificamos um aumento na riqueza quando comparado aos cultivos convencionais (1.4956 [95% CI = 0.5933 / 2.3979]). Ao avaliarmos o tamanho do efeito por guildas, houve um aumento na riqueza de pragas (2.7803 [95% CI = 1.1301 / 4.4304]) e plantas (2.5047 [95% CI = 1.0664 / 3.9429]) (Fig. 6).

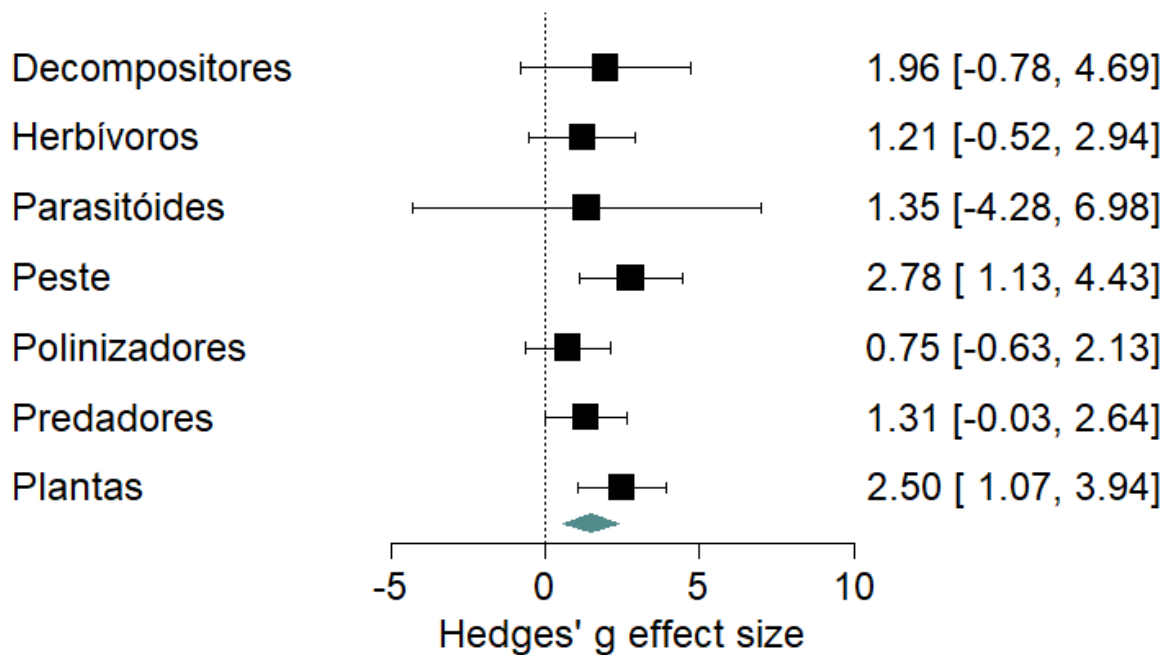


Figura 6: Efeitos positivos (à direita da linha pontilhada) dos cultivos orgânicos sobre a riqueza de guildas. Quadrados representam o tamanho médio do efeito estimado (Hedges' g) e as linhas horizontais seus respectivos intervalos de confiança (95%). O tamanho cumulativo do efeito sobre a riqueza de espécies está representado pelo losango na base da figura.

Por outro lado, quando analisamos a abundância, os cultivos orgânicos não apresentaram diferença da mesma quando comparados aos cultivos convencionais (0.1410 [95% CI = -0.1674 / 0.4494]). O efeito da transformação do tipo de cultivo sobre a abundância se evidenciou ao avaliarmos as diferentes guildas. Houve uma redução na abundância de herbívoros (-3.4538 [95% CI = -4.8624 / -2.0453]) e pragas (-1.4380 [95% CI = -2.7907 / -0.0853]) e um aumento na abundância de polinizadores (0.8602 [95% CI = 0.1125 / 1.6078]) e predadores (0.6380 [95% CI = 0.0920 / 1.1840]) quando comparamos cultivos orgânicos aos convencionais (Fig. 7).

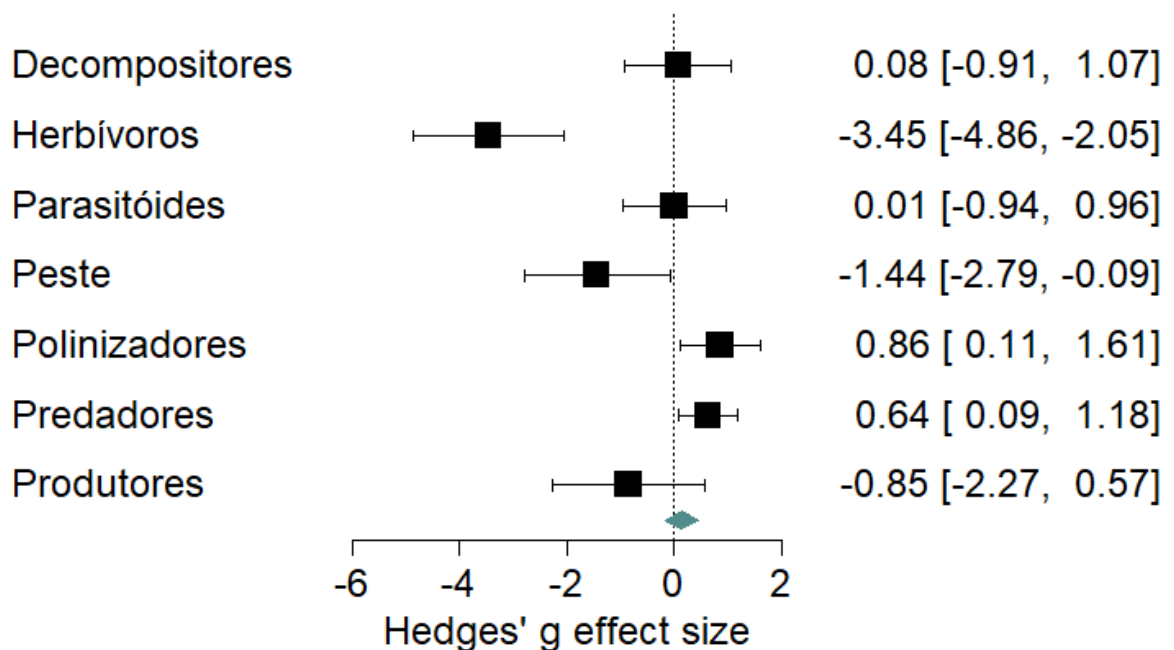


Figura 7: Efeitos positivos (à direita da linha pontilhada) dos cultivos orgânicos sobre a abundância de guildas. Quadrados representam o tamanho médio do efeito estimado (Hedges' g) e as linhas horizontais seus respectivos intervalos de confiança (95%). O tamanho cumulativo do efeito sobre a abundância de espécies está representado pelo losango na base da figura.

DISCUSSÃO

Apesar de o conceito de agricultura orgânica existir desde o início do século XX, o primeiro trabalho que encontramos foi publicado em 1992, e o número de artigos abordando o efeito dos cultivos orgânicos sobre a diversidade de espécies aumentou consideravelmente desde então. Apesar de ocorrer uma tendência geral do aumento do número de publicações científicas nas últimas décadas, é interessante ressaltar que o aumento dos trabalhos sobre agricultura orgânica aumenta em um contexto histórico específico da agricultura orgânica na Europa. Ao mesmo tempo em que essa discussão se institucionaliza através de políticas públicas adotadas por países da União Europeia na década de 1980 (Padel et al., 1999), ela também se expande através da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) ao final da década de 1990. Na 115ª sessão do conselho da FAO, em 1998, o conselho registra um aumento do interesse de consumidores por produtos orgânicos (FAO, 1998). Apenas na reunião seguinte do conselho, em 1999, cria-se um comitê que começa a acompanhar o desenvolvimento da agricultura orgânica no mundo (FAO, 1999) e o termo passa a aparecer nos documentos da FAO com frequência. Esse período coincide com o início do aumento de artigos sobre agricultura orgânica observado por nós e seu contínuo crescimento.

Mais da metade dos trabalhos avaliados (53%) foram publicados em 89 diferentes jornais. Esse resultado nos faz pensar em duas principais possibilidades: autoras e autores ainda não têm clareza de onde os trabalhos sobre agricultura orgânica possam se encaixar; ou os jornais não possuem escopos específicos que acolham estudos sobre agricultura orgânica. A segunda possibilidade parece mais razoável, visto que o único jornal que reuniu sozinho 48 dos trabalhos avaliados (21%) possui um escopo multidisciplinar e relacionado a interação entre

agroecossistemas e ambientes naturais. É possível que os estudos sobre agriculturas alternativas passem agora por uma fase similar ao que ocorreu a biologia da conservação. A biologia da conservação, que também é uma área multidisciplinar, foi por bastante tempo associada diretamente à ecologia e, portanto, seus estudos eram publicados em revistas que abordassem temas dentro da ecologia. Atualmente, porém, a biologia da conservação se consolidou como área do conhecimento, existindo maior clareza de quais são seus objetos de estudo e, conseqüentemente, a quais revistas devem ser direcionados os trabalhos dessa área (Hintzen et al., 2019).

Outra informação importante extraída dos dados coletados é a falta de uniformidade, e as vezes até a falta de informação, na definição do manejo praticado em cada cultivo. Em alguns casos, os cultivos orgânicos eram descritos como certificados, seguido pela informação do órgão certificador. Em outros casos, a descrição do manejo orgânico era feita apenas pela autoria do artigo, sendo que em poucos casos era indicado que tal informação havia sido fornecida pelos produtores locais.

Organic fields had been certified by the Organic Crop Improvement Association (OCIA) International since 1989 and by the United States Department of Agriculture (USDA) organic certificate standards since 2003. (...) Specific agronomic management practices, such as cultivation, crop rotation, fertilizer and pesticide applications, and tillage were at the grower's discretion. (Adhikari e Menalled, 2018)

Apesar de esforços internacionais para padronização dos cultivos orgânicos, como é o caso do Codex Alimentarius proposto pela Organização das Nações Unidas, a variação descrita em cada trabalho avaliado foi considerável. Dentre as práticas de manejo, um dos pontos fundamentais dos cultivos orgânicos é o tipo de

insumo utilizado, como fertilizantes ou pesticidas. O uso de insumos industriais é um dos pontos mais relatados na literatura como fator de redução da biodiversidade (Goulson et al., 2015; Sánchez-Bayo, 2021; Torquetti et al., 2021). Ainda assim, o manejo de espécies e nutrientes descrito para os trabalhos apresentou grande variação, sendo feito com utilização de pesticidas orgânicos, fertilizantes orgânicos, controle ambiental, remoção manual de ervas espontâneas, utilização de insumos industriais de acordo com a legislação vigente na área ou ainda não sendo descrito. A variação do manejo fica ainda maior se considerarmos o manejo do solo e do plantio propriamente dito, o que também aparece na literatura como um fator relacionado a diversidade e a manutenção de serviços ecossistêmicos (Bender et al., 2016, Sofo et al., 2020). Se a dificuldade em padronizar os manejos para gerar informações foi um obstáculo, a ausência de outras informações relevantes foi algo ainda maior.

A ecologia da paisagem tem se tornado uma área bastante relevante nas discussões ecológicas e tem contribuído também para entendermos a resposta da diversidade em agroecossistemas (Santos et al., 2021). Contudo, informações como vegetação nativa, vegetação do entorno e extensão da área cultivada foram relatadas nos trabalhos pobremente (7%, 25% e 35% respectivamente). Um exemplo da consequência disso seria a incapacidade de se avaliar a influência de possíveis cultivos convencionais no entorno ou mesmo o efeito da presença da vegetação natural sobre os cultivos. Além disso, a informação do tempo de transição para o cultivo orgânico ou mesmo se o cultivo foi iniciado como orgânico foi relatado de maneira insatisfatória. Essa informação, no entanto, talvez seja uma das mais importantes para conseguirmos avançar no debate sobre o tempo necessário para que a transição para o cultivo orgânico tenha efeitos sobre a diversidade (Jonason et

al., 2011). A grande maioria dos trabalhos tem focado em análises espaciais dos componentes da diversidade, deixando as análises temporais em segundo plano.

Depois de analisar as informações qualitativas extraídas dos trabalhos, iniciamos as análises quantitativas através de uma meta-análise. Ao compararmos os cultivos orgânicos e convencionais em relação a riqueza de espécies, encontramos um aumento global de até duas vezes na riqueza de espécies. Por não usar insumos inorgânicos na produção, cultivos orgânicos precisam garantir um sistema complexo que garanta funções ecossistêmicas, como a da predação e ciclagem de nutrientes, contribuindo para manutenção e produtividade do agroecossistema (Sandhu et al., 2010). Portanto, uma maior riqueza de espécies se torna essencial para os cultivos orgânicos. Além disso, o aumento global da riqueza de espécies observado reforça a capacidade desses sistemas em contribuir para conservação de espécies. Entendendo o efeito geral dos cultivos orgânicos sobre a riqueza, destrinchamos essa informação comparando a riqueza de espécies por guildas. Mostramos em nossos resultados que apenas as guildas classificadas como pestes e plantas apresentaram um aumento significativo na riqueza de espécies. O aumento na riqueza de organismos considerados pragas no contexto da agricultura não é um evento inesperado, já que o aumento de heterogeneidade do sistema aumenta a riqueza de espécies de maneira não direcional. Em outras palavras, um sistema mais complexo apresenta, de modo geral, mais espécies. Porém, quando essa afirmação é feita no contexto de um agroecossistema, algumas das espécies incorporadas podem ser indesejáveis para o propósito da produção de alimentos – o que não diminui a importância da manutenção de um maior número de espécies. O aumento no número de plantas também é algo bastante esperado, já que cultivos orgânicos tendem a usar estratégias como uso de cercas vivas e manutenção de

espécies arbóreas no entorno. Tais práticas também favorecem o aumento de diversidade e funções ecossistêmicas (Castle et al., 2019; Gavinelli et al., 2020).

Para complementar o entendimento do efeito dos cultivos orgânicos sobre a diversidade de espécies, comparamos também os cultivos orgânicos e convencionais em relação a abundância das espécies. Não houve efeito global da mudança de cultivo sobre a abundância de espécies. Todavia, ao categorizarmos os organismos em guildas, encontramos um aumento na abundância de predadores e polinizadores, ao mesmo tempo em que houve redução da abundância de pragas e uma grande redução para herbívoros. Este resultado se torna um complemento essencial para a informação sobre riqueza de espécies entre os manejos. Por um lado, verificamos que a mudança para um cultivo orgânico aumenta o número de espécies consideradas pragas, mas a abundância dessas espécies é reduzida, indicando um efeito sobre os cultivos potencialmente menor. Ao mesmo tempo, o aumento na abundância de predadores pode estar relacionado a redução tanto de pragas como de herbívoros. Tais relações entre a riqueza e a abundância de espécies, favorecem o estabelecimento de agroecossistemas capazes de se autorregular e manter seu propósito de produção de alimentos (Dainese et al., 2019). O próprio aumento no número de indivíduos polinizadores encontrado para cultivos orgânicos, sem necessariamente aumentar o número de espécies, pode ser responsável pela manutenção da produção em níveis favoráveis (Woodcock et al., 2019).

Outro ponto importante a ser observado é o de que apesar de a descrição dos manejos encontrada nos trabalhos ser feita de maneira bem pouco padronizada, indicando uma falta de rigor na definição do que seriam os cultivos orgânicos, esses manejos se mostram mais eficientes do que os manejos convencionais em promover

a manutenção da diversidade de espécies. Embora a descrição dos manejos não traga informações padronizadas sobre o solo, o cultivo propriamente dito, e sobre a relação com o entorno, uma variável se mostra mais constante: o não uso de insumos industriais/inorgânicos. Essa talvez seja uma das informações mais importantes observada nesse trabalho, já que toda a discussão sobre a produção de alimentos tem se mantido focada exclusivamente na biodiversidade e no retorno financeiro da produção, muitas vezes deixando de lado os efeitos do cultivo convencional na vida de camponesas e camponeses. Ainda é preciso avançar no debate feito dentro da ecologia sobre como o uso de insumos industriais afeta não apenas a diversidade de espécies, mas também descredibiliza a produção de alimentos e o modo de vida camponês, sujeitando essa população a um pacote industrial (Abreu & Alonzo, 2022), além de comprometer a saúde da população camponesa (David et al., 2021).

Pudemos trazer à tona nesta revisão um panorama geral sobre o conhecimento produzido dos efeitos de cultivos orgânicos sobre a riqueza e abundância de espécies quando comparados aos cultivos convencionais. Dentro deste panorama identificamos lacunas importantes para o avanço do entendimento dos cultivos orgânicos. A falta de uma definição mais clara do conceito de cultivo orgânico parece afetar não apenas o entendimento sobre onde esse tipo de conhecimento deve se encaixar, mas também como definirmos o manejo desses cultivos para que eles sejam relatados de forma apropriada nos trabalhos. Além disso, identificamos que apesar de informações como a paisagem do entorno do cultivo e o tempo de transição de cada cultivo serem altamente relevantes, essas informações são pobremente relatadas. Recomendamos, portanto, que trabalhos futuros sobre o efeito de cultivos orgânicos incluam tais informações em suas

análises e que mais trabalhos possam ser feitos considerando o efeito temporal da transição para o manejo orgânico. Por fim, ressaltamos que, mesmo com uma ampla variação do manejo dos cultivos, todos os trabalhos avaliados de maneira quantitativa relataram o não uso de insumos industriais. Ao avaliarmos esses mesmos trabalhos em uma meta-análise identificamos que a mudança para o cultivo orgânico aumenta de maneira geral a riqueza de espécies, ainda que espécies de pragas sejam as que apresentam o maior aumento. Contudo, a abundância dessas espécies é reduzida, assim como a abundância de herbívoros. Ao mesmo tempo em que a abundância de predadores e polinizadores aumenta. Dessa forma, é plausível que mesmo contando com tamanha falta de rigor no relato do manejo, o fato de insumos industriais não serem utilizados aponta para uma capacidade dos cultivos orgânicos em contribuir para conservação das espécies. Ademais, sugerimos que os trabalhos avancem no entendimento dos efeitos da ausência de insumos industriais para as pessoas envolvidas no cultivo dos alimentos, englobando essas informações aos possíveis efeitos dos cultivos orgânicos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

- Abreu, P.H.B. de, Alonzo, H.G.A., 2022. Bases teóricas para promoção da saúde e resistência camponesa: um novo horizonte metodológico. *Saúde em Debate* 46, 345–362. <https://doi.org/10.1590/0103-11042022e223>
- Bai, Z., Caspari, T., Gonzalez, M.R., Batjes, N.H., Mäder, P., Bünemann, E.K., de Goede, R., Brussaard, L., Xu, M., Ferreira, C.S.S., Reintam, E., Fan, H., Mihelič, R., Glavan, M., Tóth, Z., 2018. Effects of agricultural management practices on soil quality: A review of long-term experiments for Europe and China. *Agric. Ecosyst. Environ.* 265, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.05.028>
- Bender, S.F., Wagg, C., van der Heijden, M.G.A., 2016. An Underground Revolution: Biodiversity and Soil Ecological Engineering for Agricultural Sustainability. *Trends Ecol. Evol.* 31, 440–452. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.02.016>
- Borsato, E., Zucchini, M., D'Ammaro, D., Giubilato, E., Zabeo, A., Criscione, P., Pizzol, L., Cohen, Y., Tarolli, P., Lamastra, L., Marinello, F., 2020. Use of multiple indicators to compare sustainability performance of organic vs conventional vineyard management. *Sci. Total Environ.* 711, 135081. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135081>
- Castle, D., Grass, I., Westphal, C., 2019. Fruit quantity and quality of strawberries benefit from enhanced pollinator abundance at hedgerows in agricultural landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 275, 14–22. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.01.003>
- Cristache, S.E., Vuță, Mariana, Marin, E., Cioacă, S.I., Vuță, Mihai, 2018. Organic versus conventional farming-a paradigm for the sustainable development of the European Countries. *Sustain.* 10, 1–19. <https://doi.org/10.3390/su10114279>
- Dainese, M., Martin, E.A., Aizen, M.A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R.,

- Carvalho, L.G., Chaplin-kramer, R., Gagic, V., Garibaldi, L.A., Ghazoul, J., Grab, H., Jonsson, M., Karp, D.S., Letourneau, D.K., Marini, L., Poveda, K., Rader, R., Smith, H.G., Takada, M.B., Taki, H., Tamburini, G., Tschumi, M., 2019. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production 1–14.
- David, L., Dambrun, M., Harrington, R., Streith, M., Michaud, A., 2021. Psychological and physical health of organic and conventional farmers: A review. *Sustain.* 13, 1–18. <https://doi.org/10.3390/su132011384>
- Drolet, I., Guay, J.F., Fournier, V., Cloutier, C., 2019. Biodiversity of lepidopteran pests and their parasitoids in organic and conventional cranberry crop. *Biol. Control* 129, 24–36. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.11.003>
- FAO (1998). *council report of the hundred and fifteenth session*. Retrieved December 10, 2022, from <https://www.fao.org/3/X0671e/X0671e.htm>
- FAO (1999). *report of the fifteenth session of the committee on agriculture*. Retrieved December 10, 2022, from <https://www.fao.org/3/X1551e/X1551e.htm>
- Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N., Snyder, P.K., 2005. Global consequences of land use. *Science* (80-.). 309, 570–574. <https://doi.org/10.1126/science.1111772>
- Gallé, R., Happe, A.K., Baillod, A.B., Tschardtke, T., Batáry, P., 2019. Landscape configuration, organic management, and within-field position drive functional diversity of spiders and carabids. *J. Appl. Ecol.* 56, 63–72. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13257>
- Gavinelli, F., Fusaro, S., Ivan, D., Ragusa, S., Paoletti, M.G., 2020. Unpredicted

- ecological and ecosystem services of biodiversity. Spontaneous vegetation, hedgerows, and maple trees as useful landscape components to increase predatory mite population in agroecosystems. *Appl. Soil Ecol.* 154, 103584. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103584>
- Gayer, C., Kurucz, K., Fischer, C., Tschamntke, T., Batáry, P., 2019. Agricultural intensification at local and landscape scales impairs farmland birds, but not skylarks (*Alauda arvensis*). *Agric. Ecosyst. Environ.* 277, 21–24. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.03.006>
- Goded, S., Ekroos, J., Azcárate, J.G., Guitián, J.A., Smith, H.G., 2019. Effects of organic farming on plant and butterfly functional diversity in mosaic landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 284. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106600>
- Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., Rotheray, E.L., 2015. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *ScienceExpress* 1–16. <https://doi.org/10.1126/science.1255957>
- Habeck, C.W., Schultz, A.K., 2015. Community-level impacts of white-tailed deer on understorey plants in North American forests: a meta-analysis. *AoB Plants* 7, plv119. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plv119>
- Hasan, S.S., Zhen, L., Miah, M.G., Ahamed, T., Samie, A., 2020. Impact of land use change on ecosystem services: A review. *Environ. Dev.* 34, 100527. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2020.100527>
- He, X., Qiao, Y., Sigsgaard, L., Wu, X., 2020. The spider diversity and plant hopper control potential in the long-term organic paddy fields in sub-tropical area, China. *Agric. Ecosyst. Environ.* 295, 106921. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106921>
- Hintzen, R.E., Papadopoulou, M., Mounce, R., Banks-Leite, C., Holt, R.D., Mills, M.,

- T. Knight, A., Leroi, A.M., Rosindell, J., 2020. Relationship between conservation biology and ecology shown through machine reading of 32,000 articles. *Conserv. Biol.* 34, 721–732. <https://doi.org/10.1111/cobi.13435>
- Jonason, D., Andersson, G.K.S., Öckinger, E., Rundlöf, M., Smith, H.G., Bengtsson, J., 2011. Assessing the effect of the time since transition to organic farming on plants and butterflies. *J. Appl. Ecol.* 48, 543–550. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.01989.x>
- Júnior, P.P., Moreira, B.C., da Silva, M. de C.S., Reis Veloso, T.G., Stürmer, S.L., Alves Fernandes, R.B., De Sá Mendonça, E., Megumi Kasuya, M.C., 2019. Agroecological coffee management increases arbuscular mycorrhizal fungi diversity. *PLoS One* 14, 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209093>
- Khan, K.M., Baidya, R., Aryal, A., Farmer, J.R., Valliant, J., 2018. Neurological and mental health outcomes among conventional and organic farmers in indiana, usa. *Ann. Agric. Environ. Med.* 25, 244–249. <https://doi.org/10.26444/aaem/75113>
- Kopittke, P.M., Menzies, N.W., Wang, P., McKenna, B.A., Lombi, E., 2019. Soil and the intensification of agriculture for global food security. *Environ. Int.* 132, 105078. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105078>
- Masoni, A., Frizzi, F., Brühl, C., Zocchi, N., Palchetti, E., Chelazzi, G., Santini, G., 2017. Management matters: A comparison of ant assemblages in organic and conventional vineyards. *Agric. Ecosyst. Environ.* 246, 175–183. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.05.036>
- Olimpi, E.M., Philpott, S.M., 2018. Agroecological farming practices promote bats. *Agric. Ecosyst. Environ.* 265, 282–291. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.06.008>
- Padel, S., Lampkin, N., Foster, C., 1999. Influence of policy support on the

- development of organic farming in the European union. *Int. Plan. Stud.* 4, 303–315. <https://doi.org/10.1080/13563479908721744>
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P., Moher, D., 2021. The prisma 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Med. Flum.* 57, 444–465. https://doi.org/10.21860/medflum2021_264903
- Sánchez-Bayo, F., 2021. Indirect effect of pesticides on insects and other arthropods. *Toxics* 9. <https://doi.org/10.3390/toxics9080177>
- Sandhu, H.S., Wratten, S.D., Cullen, R., 2010. Organic agriculture and ecosystem services. *Environ. Sci. Policy* 13, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.11.002>
- Santos, J.S. dos, Dodonov, P., Oshima, J.E.F., Martello, F., Santos de Jesus, A., Eduardo Ferreira, M., Silva-Neto, C.M., Ribeiro, M.C., Collevatti, R.G., 2021. Landscape ecology in the Anthropocene: an overview for integrating agroecosystems and biodiversity conservation. *Perspect. Ecol. Conserv.* 19, 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.11.002>
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N.K., Blüthgen, N., Müller, J., Ambarlı, D., Ammer, C., Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J.C., Linsenmair, K.E., Naus, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E.D., Vogt, J., Wöllauer, S., Weisser, W.W., 2019. Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574, 671–674. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>

- Sofo, A., Mininni, A.N., Ricciuti, P., 2020. Soil macrofauna: A key factor for increasing soil fertility and promoting sustainable soil use in fruit orchard agrosystems. *Agronomy* 10. <https://doi.org/10.3390/agronomy10040456>
- Sosa-Aranda, I., del-Val, E., Hernández-Martínez, G., Arroyo-Lambaer, D., Uscanga, A., Boege, K., 2018. Response of lepidopteran herbivore communities to crop management in coffee plantations. *Agric. Ecosyst. Environ.* 265, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.05.018>
- Srivastava, P., Singh, R., Tripathi, S., 2016. An urgent need for sustainable thinking in agriculture – An Indian scenario. *Ecol. Indic.* 67, 611–622. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.03.015>
- Tal, A., 2018. Making conventional agriculture environmentally friendly: Moving beyond the glorification of organic agriculture and the demonization of conventional agriculture. *Sustain.* 10. <https://doi.org/10.3390/su10041078>
- Torquetti, C.G., Guimarães, A.T.B., Soto-Blanco, B., 2021. Exposure to pesticides in bats. *Sci. Total Environ.* 755, 142509. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142509>
- Viechtbauer, W., Cheung, M.W.-L., 2010. Outlier and influence diagnostics for meta-analysis. *Res. Synth. Methods* 1, 112–125. <https://doi.org/10.1002/jrsm.11>
- Woodcock, B.A., Garratt, M.P.D., Powney, G.D., Shaw, R.F., Osborne, J.L., Soroka, J., Lindström, S.A.M., Stanley, D., Ouvrard, P., Edwards, M.E., Jauker, F., McCracken, M.E., Zou, Y., Potts, S.G., Rundlöf, M., Noriega, J.A., Greenop, A., Smith, H.G., Bommarco, R., van der Werf, W., Stout, J.C., Steffan-Dewenter, I., Morandin, L., Bullock, J.M., Pywell, R.F., 2019. Meta-analysis reveals that pollinator functional diversity and abundance enhance crop pollination and yield. *Nat. Commun.* 10, 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09393-6>

Yuan, X., Zhou, W.W., Jiang, Y.D., Yu, H., Wu, S.Y., Gao, Y.L., Cheng, J.A., Zhu, Z.R., 2019. Organic Regime Promotes Evenness of Natural Enemies and Planthopper Control in Paddy Fields. *Environ. Entomol.* 48, 318–325. <https://doi.org/10.1093/ee/nvz013>

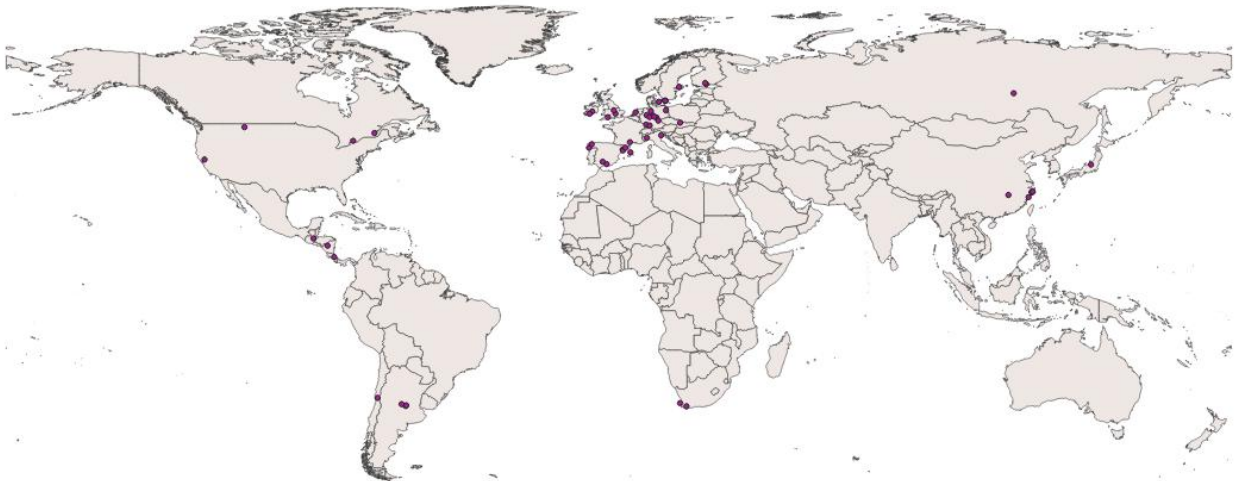


Figura 5: Distribuição global dos artigos selecionados para a revisão quantitativa (meta-análise).

ARTIGO 2 - Explorando a Consolidação do Conceito de Agroecologia Como Ciência, Prática e Movimento Social.

*Artigo elaborado de acordo com o periódico *Agroecology and Sustainable Food Systems**

Explorando a Consolidação do Conceito de Agroecologia Como Ciência, Prática e Movimento Social.

Reis, Ariel C.^{1*}; Ribas, Carla R.²; Canedo-Júnior, Ernesto de Oliveira³; Rabelo, Mariana Azevedo⁴.

¹Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada, Departamento de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37203-202, Lavras – MG, Brasil.

²Departamento de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37203-202, Lavras – MG, Brasil.

³Departamento de Educação e Ciências Humanas, Laboratório de Entomologia e Educação, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de Poços de Caldas. ernesto.canedo@uemg.br

⁴Departamento Técnico e Científico, Fundação Jardim Botânico de Poços de Caldas – MG. rabeloama@gmail.com

*Correspondência para: Departamento de Ecologia e Conservação, Laboratório de Ecologia de Formigas, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037, CEP 37203-202, Lavras – MG, Brasil.

correio eletrônico: ariel.c.reis@gmail.com (Ariel da Cruz Reis)

RESUMO

O conceito de agroecologia vem sendo debatido de maneira mais intensa desde a década de 1990. Em uma de suas últimas formulações, o conceito passou a ser entendido de maneira simultânea como uma área da ciência, uma prática agrícola e um movimento social. Os diversos interesses por trás da definição do conceito têm gerado igualmente diversas abordagens que, por vezes, tentam diminuir o termo a apenas uma dessas vertentes, removendo seu teor político-social. Dessa forma, desenvolvemos um questionário com o objetivo de identificar a percepção da sociedade civil sobre o termo agroecologia, avaliando se tal percepção inclui as três vertentes básicas da agroecologia. Ao todo, pudemos avaliar as respostas de 76 pessoas. A grande maioria das respostas vieram de um público acadêmico (95%), indicando certo enviesamento. Contudo, observamos que apesar de as pessoas associarem a vertente de movimento social com menor frequência, as três vertentes foram consideradas importantes na definição de agroecologia. Nenhuma das vertentes se sobressaiu as outras duas e o a única afirmação relativa a agroecologia que não gerou discordância foi aquela que definiu agroecologia em suas três vertentes simultaneamente. Esse resultado indica uma possível consolidação do termo que vem sendo mais bem aceito nas últimas décadas.

Palavras-chave: Agroecologia; Questionário; Agricultura alternativa.

INTRODUÇÃO

O modelo de agricultura conhecido como tradicional, caracterizado pelo uso de agroquímicos, motomecanização e manipulação genética, tem seus primórdios ainda no início do século XX. O surgimento desse modelo de cultivo gerou a necessidade da criação de conceitos para outros modelos que se opunham e/ou eram contrastantes a ele. Assim surgia a nomenclatura de agricultura alternativa, denotando modelos de cultivos de alimentos que se propunham a produzir fora dos princípios da agricultura convencional. Ao longo de todo o século XX, diversas vertentes de agricultura alternativa surgiram, sendo a agroecologia uma das que mais vem recebendo atenção nas últimas décadas.

Apesar de a Agroecologia ter passado a receber mais destaque a partir da década de 1990, os primeiros registros do uso do termo na literatura já ocorriam desde os primeiros momentos do desenvolvimento de um conceito generalizado de agricultura alternativa, na década de 1920 (Wezel et al., 2009). Contudo, o conceito de agroecologia sofreu diversas modificações ao longo tempo à medida que novos princípios eram incorporados ao conceito (Gliessman, 2018). Ainda na década de 1980, a agroecologia se relacionava mais diretamente a aplicação de conceitos ecológicos na busca por uma agricultura mais sustentável, tornando sua aplicação mais local e ligada ao cultivo do alimento propriamente dito. Com a incorporação de princípios econômicos, sociais, culturais e políticos, o conceito de agroecologia assume uma dimensão mais ampla, abrangendo todo o sistema de produção de alimentos (Wezel et al., 2020). E é dentro dessa dimensão ampla que surge um esquema conceitual que caracteriza a agroecologia como sendo, simultaneamente uma ciência, uma prática agrícola e um movimento social. No entanto, esse conceito amplo acarreta um embate direto ao modelo convencional e, por vezes, tentativas de

esvaziamento de seus princípios para torná-lo mais flexível ou abrangente o bastante para ser considerado compatível ao próprio modelo convencional.

Um marco histórico para agroecologia, e que nos ajuda a entender a disputa por trás do conceito, foi o Primeiro Simpósio Internacional de Agroecologia Para Segurança Alimentar e Nutrição, organizado em 2014 pela Organização de Alimentos e Agricultura (FAO) das Nações Unidas. A partir desse simpósio, foram organizadas reuniões regionais pelo mundo com o intuito de se estabelecer não só uma agenda para agroecologia, mas também uma definição do termo. Durante tais rodadas de debates regionais, se explicitou a disputa pelo termo agroecologia, que com grande participação da sociedade civil se confirmou em 2018 no Segundo Simpósio Internacional da FAO como um termo mais abrangente que inclui suas vertentes de ciência, prática e movimento social simultaneamente (Loconto e Fouilleux, 2019). Muito se tem discutido dos perigos da co-optação do conceito de agroecologia pela institucionalização (Giraldo e Rosset, 2018) e as barreiras ou possibilidades de fazê-lo pela via da criação de políticas públicas (Isgren, 2016; Isaac et al., 2018; López-García et al., 2019). Dessa forma, considerando o fato de que o termo ainda parece não estar estabelecido de forma concreta, é preciso cautela ao se propor políticas públicas para promoção da agroecologia. Possivelmente, um passo anterior a tomada de ação, seria entender localmente qual entendimento existente em torno do conceito.

A universidade federal de Lavras, em Minas Gerais, fornece uma oportunidade interessante para avaliarmos o estado atual do conceito de agroecologia. Por um lado, a universidade está inserida em uma cidade que possui grande atividade da agricultura familiar, feiras livres organizadas por produtoras e produtores rurais e articulações da sociedade civil em torno da agroecologia. Por

outro lado, é uma das mais prestigiadas instituições de ensino na área das ciências agrárias, com foco na produção de ciência, tecnologia e inovação voltadas para o agronegócio. Nesse contexto, desenvolvemos um questionário para ser aplicado na Universidade Federal de Lavras com o objetivo de identificar se a percepção dessa comunidade sobre agroecologia se relaciona com as três principais vertentes do conceito. Mais especificamente, nosso objetivo era identificar se alguma das vertentes se sobressai às outras, apontando para uma redução do conceito.

MÉTODOS

Para realização deste trabalho, elaboramos um questionário com a ferramenta “Google Forms”. O questionário continha um total de 36 questões e foi dividido em três seções com objetivos e formatos distintos (Apêndice A).

A primeira seção foi composta por questões fechadas e abertas com o objetivo de criar um perfil etnográfico de cada participante. Nela levantamos dados sobre faixa etária, gênero, escolaridade e profissão.

Na segunda seção, as questões propostas tinham como objetivo identificar qual a relação das pessoas respondentes com o termo agroecologia, também contendo questões abertas e de múltipla escolha. Nesta seção, tentamos identificar como cada um(a) conheceu o termo agroecologia, identificando quais palavras cada pessoa associa de forma livre ao termo. Para tanto, aplicamos a técnica de Livre Associação oriunda da psicanálise, que por meio da espontaneidade das respostas permite acessar com maior precisão os pensamentos imediatos do participante sobre o tema estudado (Laplanche e Pontalis, 2001). Para melhor visualização das palavras e conceitos utilizados, elaboramos uma nuvem de palavras utilizando o site

“*wordcloud.com*”, onde quanto maior o número de citações de determinada palavra, maior a representação desta na nuvem. Para todas as respostas abertas, utilizamos análise qualitativas adaptadas da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011), assim através da leitura criteriosa das respostas pudemos observar padrões e tendências.

Por fim, a seção três foi composta por afirmações sobre a agroecologia e uma escala de Likert (McLeod, 2008) foi apresentada para cada afirmação. Na escala, cada pessoa pôde escolher entre 5 opções em uma escala de respostas relacionadas as afirmações dadas: concordo em parte, concordo totalmente, nulo, discordo em parte, discordo totalmente. As afirmações se relacionavam com as três vertentes da agroecologia avaliadas neste trabalho. As respostas foram analisadas para cada grupo de perguntas (ciência, prática e movimento social), a partir da porcentagem de respostas para cada nível da escala. Também avaliamos as respostas agrupando-as em apenas duas categorias: aquelas que demonstravam concordância ou discordância, de forma a observar se existia algum padrão mais claro.

Após a elaboração de cada seção do questionário, realizamos um pré-teste disponibilizando-o para um pequeno grupo de pessoas incluindo pesquisadores e pesquisadoras colaboradores. Após ajustes, o questionário foi divulgado através de redes sociais (Instagram e WhatsApp) com foco em um público da universidade Federal de Lavras, MG. O questionário esteve disponível entre os meses de maio a julho de 2021. Quando necessário, as respostas foram agrupadas em categorias que melhor sintetizassem informações relevantes para os objetivos do trabalho.

O objetivo do trabalho foi apresentado no início do questionário assim como o termo de consentimento para participação. As respostas foram registradas de forma

anônima, sem contato direto com participantes, seguindo as orientações do Comitê de ética da UFLA.

RESULTADOS

PERFIL ETNOGRÁFICO

Ao todo, 76 pessoas responderam ao questionário. Apenas 10% indicaram não residir em Lavras. A maior parcela dessas pessoas se encontra na faixa etária entre 31 e 45 anos (39%), seguido pelas faixas de 18 a 30 anos (36%), 46 a 65 (23%) e apenas uma pessoa com idade maior que 65. A grande maioria desse público se identifica no gênero feminino (68%) e apenas duas pessoas preferiram não se declarar em relação ao gênero.

Em relação a escolaridade, 95% do público possui um curso superior, sendo que dentro deste grupo, 74% cursaram ou estão cursando uma pós-graduação. As outras categorias de resposta, ensino fundamental, médio, técnico ou “prefiro não dizer”, receberam apenas uma resposta cada (Fig. 1).

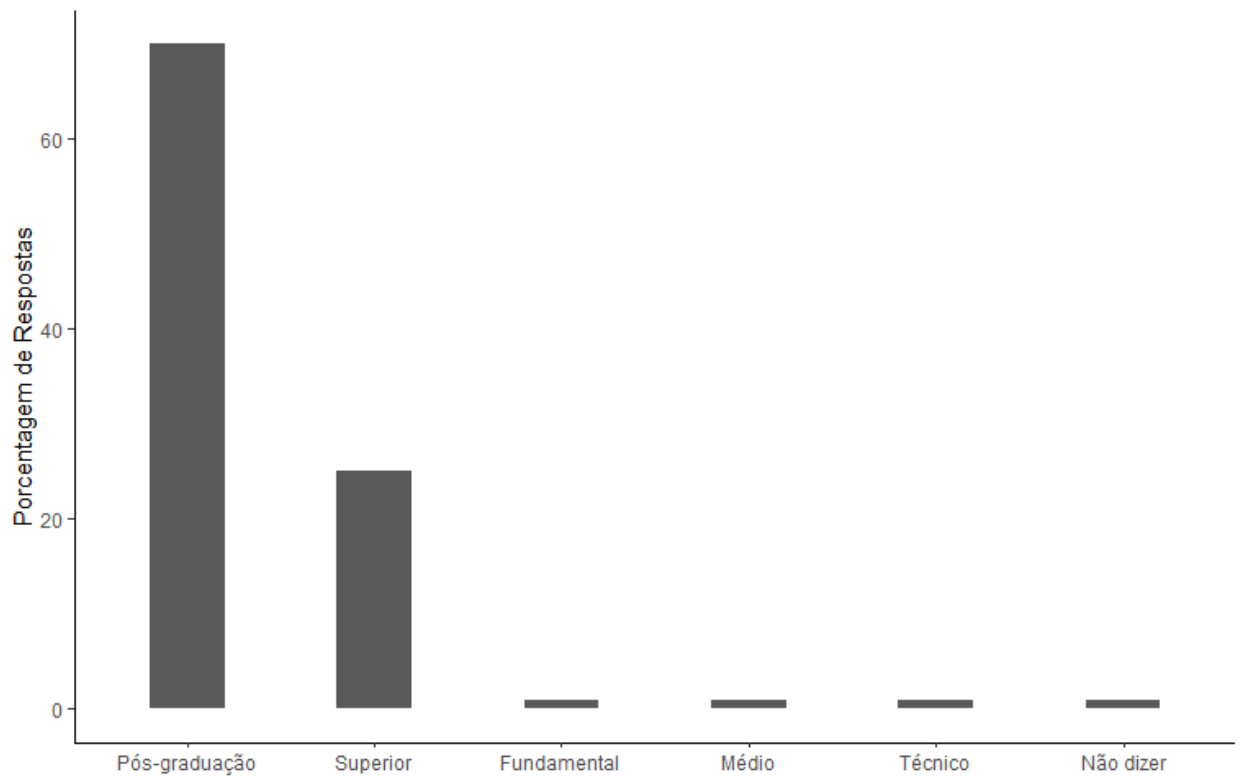


Figura 1: Caracterização da escolaridade de participantes.

As profissões relatadas por participantes foram categorizadas em grandes áreas para melhor síntese das informações. As categorias mais citadas foram as de educadora(or), com 24% das respostas e estudante com 18%. Profissões relacionadas a área de ciências exatas estavam em 16% das respostas, seguidas por profissões das áreas de ciências da natureza e ciências médicas em 12% das respostas. Profissões da área de humanidades apareceram em 7% das respostas. Profissões que apareceram em um menor número de vezes e não se classificaram em nenhuma categoria anterior foram agrupados como outras profissões totalizando 12% das respostas.

CONTATO PRÉVIO COM O TERMO AGROECOLOGIA

Nesta segunda seção, participantes foram perguntados(as) se já haviam ouvido falar no termo “agroecologia”. Apenas 7% responderam não ter ouvido falar do termo. Os outros 93% seguiram respondendo a perguntas que indicassem sua relação com a agroecologia.

Quando perguntados(as) sobre a maneira pela qual conheceram o termo agroecologia, quatro categorias de respostas apareceram: conheceram através de alguma atividade da educação formal (47%), através de algum tipo de mídia (33%), alguma vivência pessoal (15%) ou através de alguma ação de movimentos sociais (5%). Em seguida, pedimos para que os(as) participantes escrevessem palavras e conceitos que apareciam em suas mentes quando pensam em agroecologia. Tais respostas foram classificadas dentro das três vertentes da agroecologia: ciência apareceu em 76% das respostas, seguido por prática agrícola (62%) e movimento social (48%). Contudo, 69% das respostas apresentaram palavras e conceitos categorizados em mais de uma vertente da agroecologia (Fig. 2). As palavras mais citadas foram “sustentabilidade” e “agricultura” (Fig. 3).

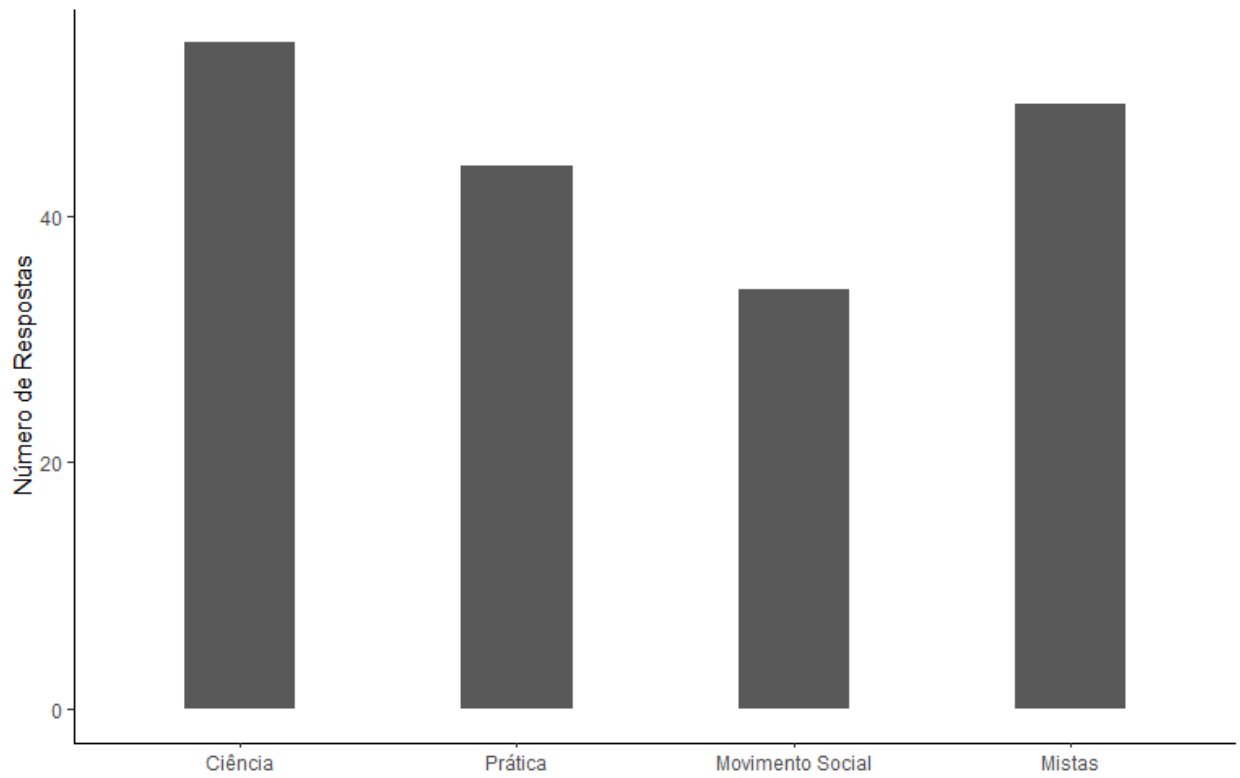


Figura 2: Palavras-chaves e conceitos agrupados nas categorias de acordo com as vertentes da agroecologia.

perguntados(as) se conheciam locais em Lavras que vendiam produtos agroecológicos, 61% responderam que sim e 59% souberam indicar quais seriam esses locais.

AFIRMAÇÕES SOBRE AGROECOLOGIA

Na terceira seção do questionário, apresentamos aos participantes afirmações relacionadas sobre agroecologia para verificar o quanto cada afirmação se relacionava com o entendimento individual sobre o termo. As afirmações diziam respeito as diferentes vertentes da agroecologia: ciência, prática agrícola e movimento social. Em relação as afirmações sobre a agroecologia como uma área da ciência, 76% das respostas estavam de acordo com as afirmações e apenas 3% marcaram a opção “nulo”. Para as afirmações que relacionavam a agroecologia como uma prática, 75% das respostas demonstraram concordância com as afirmações e 5% foram respostas nulas. Já para as afirmações da agroecologia como movimento social, a porcentagem de respostas concordando foi ligeiramente maior (82%), mas o número de respostas nulas foi de 15% (Fig. 4).

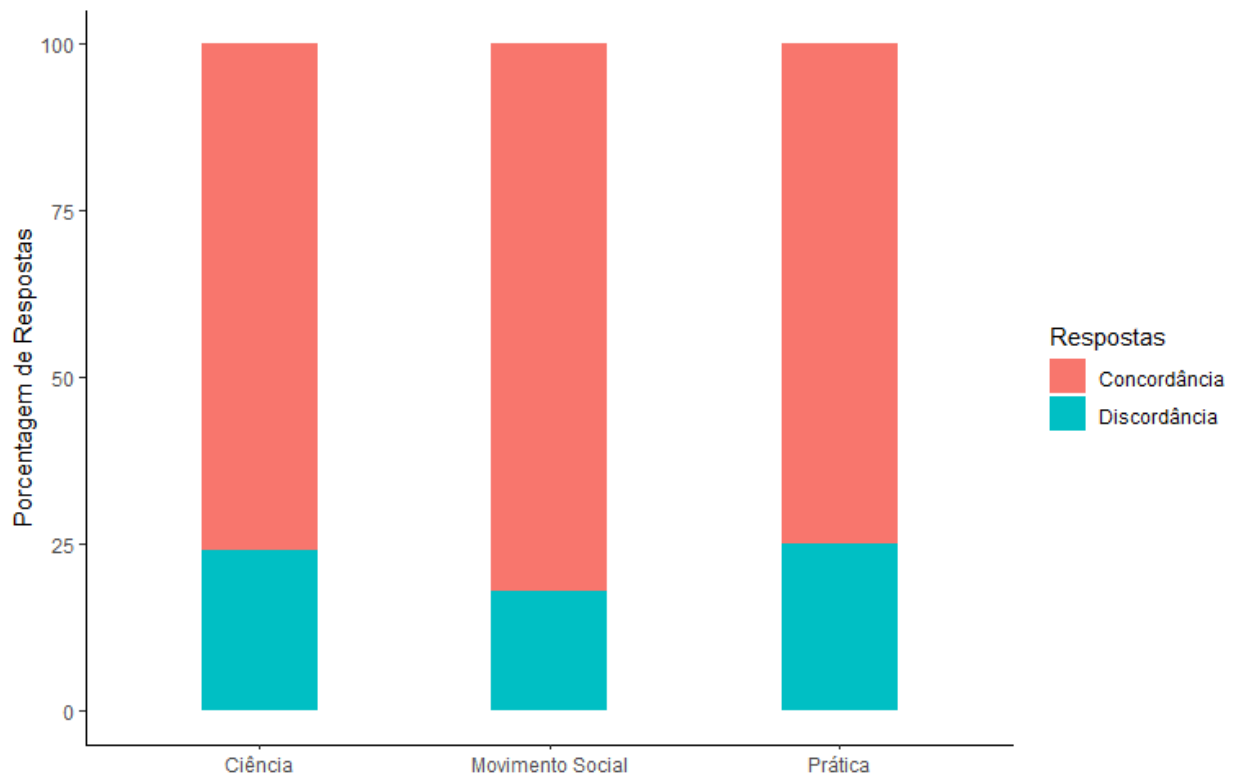


Figura 4: Respostas a escala de Likert. As respostas concordo em parte e concordo totalmente foram agrupadas em uma única categoria de concordância. Da mesma forma, discordo em parte e discordo totalmente na categoria discordância. As porcentagens apresentadas não consideram o número de respostas nulas.

A única afirmação em que as respostas não divergiram, 100% de concordância, foi a afirmação que relacionava a agroecologia às três vertentes ao mesmo tempo. Para essa afirmação, apenas uma resposta foi nula. As porcentagens de cada nível da escala por categoria de pergunta estão descritas na Fig. 5.

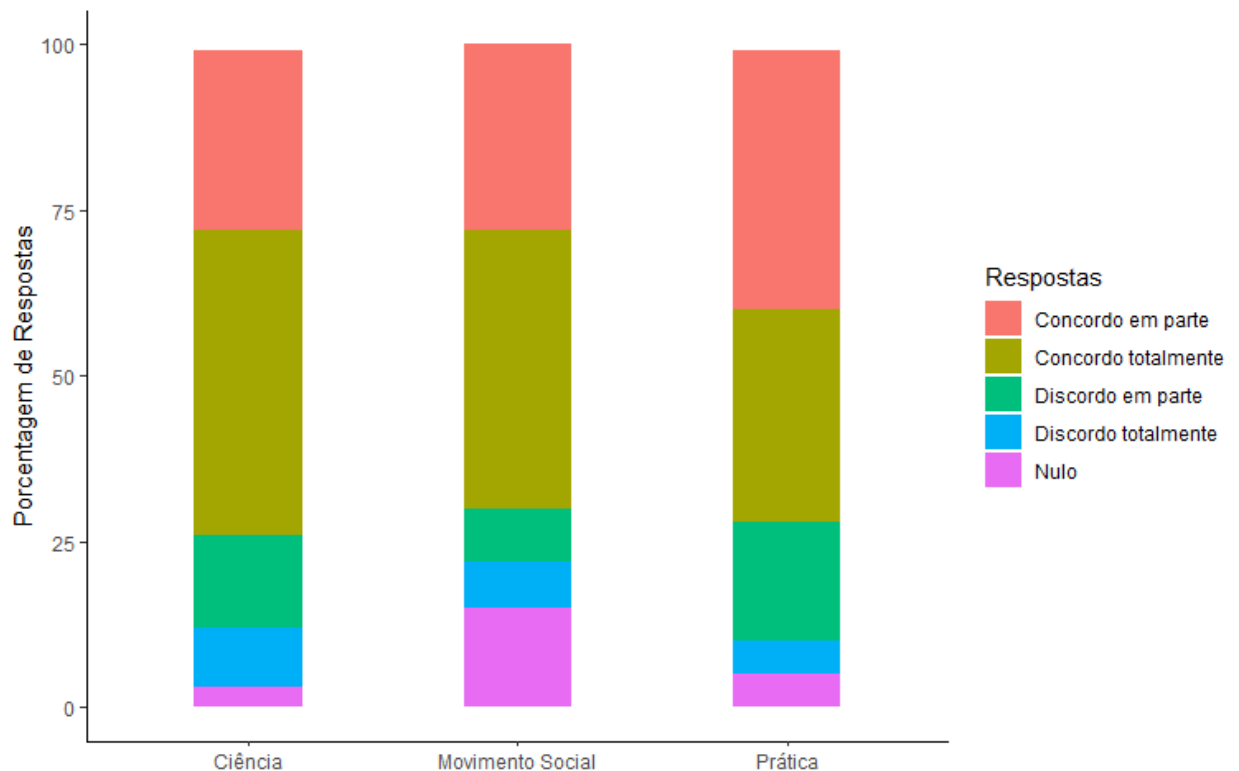


Figura 5: Respostas a escala de Likert. As porcentagens são relativas a todas as respostas para cada grupo de perguntas. Perguntas relacionadas a vertente ciência tiveram 5 perguntas, prática 5 e movimento social 4.

DISCUSSÃO

Ao traçar o perfil etnográfico do público que respondeu ao questionário, identificamos uma homogeneidade em relação a escolaridade. A maioria já havia cursado uma pós-graduação. Talvez esse resultado reforce a dificuldade em se garantir a amplitude do alcance de questionários online (De Boni et al., 2020). O fato de pesquisadoras(es) associadas a instituições de ensino divulgarem o questionário afeta a extensão do alcance. Por um lado, o uso de endereços eletrônicos relacionados a instituição de ensino aumenta o alcance em relação a rede pessoal de autores, mas limita a amostragem a uma população. Por outro, o uso de redes

sociais de pesquisadores envolvidos amplia o alcance para além da instituição de ensino, mas torna a população amostrada mais próxima da realidade do proponente do questionário (Carlomagno, 2018). Este resultado não inviabiliza a conclusão de nossos objetivos, mas é um alerta para amostragens feitas em caráter virtual.

A grande maioria das pessoas já havia ouvido falar no termo agroecologia (93%). A forma mais citada como contato inicial com o termo foram atividades dentro da educação formal (47%). É importante ressaltar que respostas agrupadas em educação formal incluíram atividades como palestras, disciplinas, grupos de estudos e até mesmo pesquisas. Aqui destaca-se, portanto, a relevância das universidades na consolidação e territorialização da agroecologia na sociedade. A partir da década de 1960, a universidade foi um dos espaços que contribuiu para consolidação dos métodos trazidos pela revolução verde para o Brasil (Molina, 2019), o que também contribuiu para institucionalização do agronegócio brasileiro através da criação da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e da EMBRATER (Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural). Portanto, as universidades também são espaços de disputa do termo agroecologia e podem contribuir para legitimação da agroecologia nas áreas das ciências agrárias (Borsatto et al., 2022).

Na última parte desta seção, participantes responderam quais as palavras e conceitos vinham em suas cabeças quando pensavam em agroecologia. A maior parte das respostas (76%) se encaixou na vertente da agroecologia como ciência, seguido pelas vertentes prática (62%) e movimento social (48%). Porém, 69% das respostas apresentaram simultaneamente palavras ou conceitos relacionados a mais de uma das três vertentes analisadas. Esse resultado já é um primeiro indicativo de que, apesar de a vertente ciência ser a mais citada, o termo agroecologia não é

associado de maneira isolada a ela, mas sim com o conjunto ciência-prática-movimento social.

Por fim, analisamos a seção três, formada por afirmações sobre agroecologia e uma escala de cinco níveis de resposta que indicavam o quanto cada participante concordava ou discordava de cada afirmação. Nesta seção, as afirmações que apresentaram a maior porcentagem de concordância (82%) foram aquelas que abordavam a agroecologia como movimento social, mas também foram as afirmações com maior porcentagem de respostas nulas (15). As respostas nulas podem ser interpretadas como ausência de opinião sobre a afirmação. Porém, essa ausência de opinião pode estar relacionada com um certo nível de insegurança sobre a afirmação apresentada. A afirmação com maior porcentagem de respostas nulas foi a que dizia que “A agroecologia precisa estar ligada a soberania alimentar”. O próprio uso do conceito de soberania alimentar pode ter gerado essa insegurança, ainda que a escolha tenha sido intencional. Por outro lado, essa afirmação apresentou 72% de concordância das respostas, mostrando que aquelas pessoas que se sentiram seguras para opinar concordavam que há uma relação direta entre agroecologia e soberania alimentar. Soberania alimentar é um dos pontos centrais da agroecologia, desde as primeiras elaborações formais do conceito em 2007 até o presente momento (Nyéléni, 2007; Gliessman et al., 2019). Portanto, dois pontos se tornam importantes em relação a este resultado. Primeiramente, apesar da centralidade do conceito de soberania alimentar para a agroecologia, é possível que muitas pessoas ainda não tenham se apropriado dele e não se sintam confortáveis para fazerem afirmações sobre o assunto. Isso pode apontar para uma necessidade de maior e melhor propaganda do conceito ou até mesmo a elaboração de novos conceitos que possam ter melhor aceitação das pessoas. Em segundo lugar, mesmo

dentre o público universitário que respondeu a este questionário, a vertente da agroecologia como movimento social não foi colocada de lado. As afirmações sobre agroecologia como ciência e como prática tiveram respectivamente 76% e 75% de concordância, e 3% e 5% de respostas nulas. Esses resultados reafirmam que o termo agroecologia é entendido como um conjunto que une ciência, prática e movimento social. Isso se torna ainda mais evidente quando analisamos a afirmação que apresenta agroecologia como o conjunto dessas três vertentes e a porcentagem de concordância das pessoas foi de 100% e apenas uma resposta nula.

Neste trabalho nós mostramos que agroecologia foi associado de maneira simultânea as suas três vertentes básicas, demonstrando que o entendimento das pessoas é o de que agroecologia é ao mesmo tempo uma área da ciência, uma prática agrícola e um movimento social. Ainda assim, seria de suma importância ampliar o alcance das respostas, abrangendo uma parcela maior da sociedade para verificarmos se tal resultado se mantém. A não hierarquia dessas vertentes pode ser um indício de que o termo ainda se mantém próximo de suas bases e que a possível cooptação de seus significados para propósitos mercadológicos ainda não se concluiu. As crises econômicas vividas globalmente nas últimas décadas têm mostrado uma movimentação por parte da institucionalidade, como a FAO, para esvaziar os sentidos políticos da agroecologia – como é o caso do conceito de soberania alimentar. Essa movimentação teria por objetivo reorganizar o processo de produção de alimentos dentro do modelo convencional, transformando a agroecologia em um adendo para sustentabilidade do próprio modelo convencional (Giraldo, 2018). Ainda que o nível de participação dentro da institucionalidade ainda seja um ponto de debate (Giraldo & McCune, 2019; Isaac et al., 2018), é importante

assegurar que os princípios básicos da agroecologia não sejam perdidos pelo caminho, mantendo suas principais vertentes equiparadas.

A partir desses resultados, sugerimos uma investigação mais ampla do estado atual do conceito da agroecologia na sociedade brasileira. Sugerimos que a criação de políticas públicas para incentivo da agroecologia seja feita a partir de um contexto em que a sociedade não só participe, mas também tenha um conceito estabelecido do termo. A criação de iniciativas para estímulo da agroecologia sem uma definição clara desse termo pode levar a repetição de processos anteriores que acabam por voltar nos mesmos problemas enfrentados pela agricultura convencional – mantendo os desafios ambientais e sociais que já existem em torno da produção de alimentos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

Bardin, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

Borsatto, R.S., Souza-Esquerdo, V.F., Duval, H.C., Franco, F.S., Grigoletto, F., 2022.

Winning hearts and minds through a policy promoting the agroecological paradigm in universities. *Agric. Human Values* 39, 5–18.

<https://doi.org/10.1007/s10460-021-10223-z>

CARLOMAGNO, M. C. CONDUZINDO PESQUISAS COM QUESTIONÁRIO ONLINE: UMA INTRODUÇÃO ÀS QUESTÕES METODOLÓGICAS. In: SILVA, T.; BUCKSTEGGE, J; ROGEDO, P. **Estudando cultura e comunicação com mídias sociais**. Brasília: IBPAD, 2018.

de Boni, R.B., 2020. Web surveys in the time of COVID-19. *Cad. Saude Publica* 36.

<https://doi.org/10.1590/0102-311X00155820>

Giraldo, O.F., McCune, N., 2019. Can the state take agroecology to scale? Public policy experiences in agroecological territorialization from Latin America. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 43, 785–809.

<https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1585402>

Giraldo, O.F., Rosset, P.M., 2018. Agroecology as a territory in dispute: between institutionality and social movements. *J. Peasant Stud.* 45, 545–564.

<https://doi.org/10.1080/03066150.2017.1353496>

Gliessman, S., 2018. Defining Agroecology. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 42, 599–600. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1432329>

Gliessman, S., Friedmann, H., Howard, P.H., 2019. Agroecology and food sovereignty. *IDS Bull.* 50, 91–110. <https://doi.org/10.19088/1968-2019.120>

Isaac, M.E., Isakson, S.R., Dale, B., Levkoe, C.Z., Hargreaves, S.K., Méndez, V.E., Wittman, H., Hammelman, C., Langill, J.C., Martin, A.R., Nelson, E., Ekers, M., Borden, K.A., Gagliardi, S., Buchanan, S., Archibald, S., Ciani, A.G., 2018.

Agroecology in Canada: Towards an integration of agroecological practice, movement, and science. *Sustain.* 10, 1–17. <https://doi.org/10.3390/su10093299>

Isgren, E., 2016. No quick fixes: four interacting constraints to advancing agroecology

- in Uganda. *Int. J. Agric. Sustain.* 14, 428–447.
<https://doi.org/10.1080/14735903.2016.1144699>
- Kerr, A.W.B.G.H.R.B., 2018. Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review 13.
- Laplanche, J., & Pontalis, J. B. (2001). *Vocabulário da psicanálise*. São Paulo, SP: Martins Fontes.
- Loconto, A., Fouilleux, E., 2019. Defining agroecology: Exploring the circulation of knowledge in FAO's Global Dialogue 1 DEFINING AGROECOLOGY: EXPLORING THE CIRCULATION OF KNOWLEDGE IN FAO'S GLOBAL DIALOGUE. *Jrnl. Soc. Agr. Food* 25, 116–137.
- López-García, D., García-García, V., Sampedro-Ortega, Y., Pomar-León, A., Tendero-Acin, G., Sastre-Morató, A., Correro-Humanes, A., 2020. Exploring the contradictions of scaling: action plans for agroecological transition in metropolitan environments. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 44, 467–489.
<https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1649783>
- McLeod, S., 2008. Likert Scale Likert Scale Examples How can you analyze data from a Likert Scale ? *Simply Psychol.* 1–3.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. *Sustain. Agric.* 2, 27–43.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-0394-0_3

APÊNDICE A

Questionário Agroecologia

Olá!

Este é um trabalho realizado por uma equipe de pesquisas da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Compondo essa equipe temos: Carla Rodrigues Ribas, Ariel da Cruz Reis e Mariana Azevedo Rabelo.

Nosso objetivo é compreender o que vem a sua cabeça quando lê o termo "agroecologia".

Ao prosseguir você concorda com a divulgação dos nossos resultados em forma de artigos científicos e de divulgação científica. Lembramos que as e os respondentes deste questionário não serão nominalmente identificadas ou identificados em qualquer momento da divulgação dos dados obtidos. Se em qualquer momento do questionário você desistir de participar voluntariamente dessa pesquisa, basta fechar a aba, seus dados não serão gravados.

Ao participar, você não será exposta ou exposto a nenhum risco substancial, nem receber benefícios diretos.

O tempo médio de resposta a este questionário é de 15 - 20 min e deve ser respondido em um único acesso.

Se você quiser um feedback a respeito da nossa pesquisa ou maiores informações, entre em contato conosco pelos e-mails: ariel.c.reis@gmail.com e crribas@ufla.br

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assinale a opção "Eu concordo".

* Required

1.

Eu concordo.

Eu não concordo.

Aqui queremos saber um pouco sobre você:

2. Qual sua faixa etária? *

18 a 30 anos

31 a 45 anos

46 a 65 anos Acima de 65 anos Prefiro não dizer

3. Gênero *

Feminino

Masculino

Prefiro não dizer

4. Você teve a oportunidade de frequentar a escola ou a faculdade? *

Não

Sim, até o ensino fundamental.

Sim, até o ensino médio.

Sim, até a faculdade.

Sim, frequentei o ensino técnico Sim, cheguei a fazer pós-graduação Prefiro não dizer

5. Qual sua profissão? *

2. Você está atuando na sua profissão no momento? *

Sim

Não

3. Caso não esteja atuando na sua profissão, qual sua atual ocupação?

2. Você mora em Lavras? *

Sim

Não

3. Você já ouviu falar no termo "agroecologia"? *

Sim
Não

Nos conte um pouco da sua relação com a agroecologia

2. Caso conheça o termo agroecologia, qual foi a maneira pela qual o conheceu?

2. Quais são as palavras e conceitos que vem a sua cabeça quando você pensa em * agroecologia?

2. Você consome produtos agroecológicos? *

Às vezes
Sempre
Raramente

Nunca

3. Você conhece lugares na cidade de Lavras que vendem produtos agroecológicos? *

Sim
Não

4. Se conhecer, nos conte quais são esses locais.

Nesta parte do questionário você precisa apenas selecionar a opção que represente o quanto você concorda ou discorda da afirmação apresentada.

2. A agroecologia é uma área da ciência, assim como a própria ecologia. *

Discordo totalmente
Discordo em parte
Nulo
Concordo em parte
Concordo totalmente

3. A agroecologia é um conjunto de técnicas de cultivo de alimentos. *

Discordo totalmente
Discordo em parte
Nulo
Concordo em parte
Concordo totalmente

4. A agroecologia é um tipo de organização de pessoas em torno de um ideal. *

Discordo totalmente

Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

2. A agroecologia une ciência, técnicas de cultivo, sociedade e política. *
 3.

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

4. Produtos agroecológicos são aqueles que tem o certificado de “orgânico”. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

5. Produtos agroecológicos são aqueles produzidos sem veneno. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

2. A agroecologia só pode ser realizada pela agricultura familiar. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

3. O manejo agroecológico precisa ser comprovado pela ciência. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte

Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

4. Alimentos agroecológicos são produzidos unindo conceitos da agronomia e da * ecologia.

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

2. O alimento só pode ser chamado de agroecológico se melhorar a condição de vida da produtora ou produtor. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

3. Um produto só é agroecológico quando não tem insumo industrializado. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

4. A agroecologia precisa estar ligada a soberania alimentar. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte
 Nulo
 Concordo em parte
 Concordo totalmente

2. A agroecologia está ligada a uma produção inclusiva, feita por mulheres e homens, baseada em organizações coletivas. *

Discordo totalmente
 Discordo em parte

Nulo
Concordo em parte
Concordo totalmente

3. O desenvolvimento sustentável é a base da agroecologia. *

Discordo totalmente
Discordo em parte
Nulo
Concordo em parte
Concordo totalmente

4. Alimentos agroecológicos são alimentos naturais. *

Discordo totalmente
Discordo em parte
Nulo
Concordo em parte
Concordo totalmente