

Análise multidimensional da diversificação e sustentabilidade da produção agrícola

Multidimensional analysis of diversification and sustainability of agricultural production

Bruce Wellington Amorin da Silva^{1ii*}, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6216-1884>; Wagner Luiz Lourenzani¹ⁱⁱ, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0408-9108>; Gessuir Pigatto¹ⁱⁱⁱ, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5240-2381>.

1. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Engenharia, Departamento de Gestão, Desenvolvimento e Tecnologia, Tupã, São Paulo, Brasil

*Autor Correspondente: bruce.wellington@unesp.br; Domingos da Costa Lopes, 780 - Jardim Itaipu, 17602-496, Tupã, São Paulo, Brasil.

Resumo

A diversificação agrícola é uma estratégia importante na promoção do desenvolvimento rural sustentável, mas sua análise puramente econômica ignora questões importantes, como as ambientais e sociais. É nesse sentido que existe a necessidade de se analisar a diversificação agrícola com mais de uma dimensão. Este artigo, portanto, realiza uma revisão sistemática de literatura com o objetivo de construir o estado da arte da diversificação agrícola sob o recorte multidimensional. Foi possível concluir que a especialização é economicamente benéfica no curto prazo, mas é a diversificação que traz sustentabilidade no longo prazo, considerando o tripé econômico, social e ambiental, uma vez que permite o respeito aos limites do agroecossistema. Além disso, o processo de diversificação é heterogêneo e complexo, devendo-se respeitar as particularidades de cada caso.

Palavras-chave: Diversificação Agrícola; Resiliência; Desenvolvimento Rural; Sustentabilidade.

Abstract

Agricultural diversification is an important strategy in promoting sustainable rural development, but its purely economic analysis overlooks significant issues such as environmental and social aspects. In this context, there is a need to analyze agricultural diversification from more than one dimension. This paper, therefore, conducts a systematic literature review with the aim of building the state of the art of agricultural diversification within the multidimensional framework. It was possible to conclude that specialization is economically beneficial in the short term. Still, diversification brings long-term sustainability, considering the economic, social, and environmental pillars, as it allows for the respect of agroecosystem limits. Additionally, the diversification process is heterogeneous and complex, requiring respect for the specificities of each case.

Keywords: Agricultural Diversification, Resilience, Rural Development, Sustainability.

Citação: Silva, B. W. A., Lourenzani, W. L., & Pigatto, G. (2025). Análise multidimensional da diversificação e sustentabilidade da produção agrícola. *Gestão & Regionalidade*, v. 41, e20258948. <https://doi.org/10.13037/gr.vol41.e20258948>

Financiamento: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.



1 Introdução

A diversificação agrícola e a preocupação com a segurança alimentar não são novidades. Fausto (2006) explica que já no período colonial houve preocupação da Coroa Portuguesa com diversificação da produção agrícola no Brasil, visando garantir o consumo de gêneros alimentícios. Havia, portanto, além dos grandes produtores, um campesinato, dono de pequenas propriedades. Essa preocupação permanece atual: hoje a diversificação dos sistemas produtivos oferece um caminho para lidar com a complexidade e a incerteza, úteis especialmente em choques globais, como pandemias e secas prolongadas (Petersen-Rockney *et al.*, 2021).

A tendência, então, é substituir sistemas simplificados ou de monocultura por sistemas diversificados. Entra também a importância da integração entre produção animal e vegetal. Vale ressaltar que cada agrossistema possui suas particularidades e não há receita válida a todos os casos. Assim, deve-se conhecê-los e adotar formas adequadas de diversificação (Ministério do Meio Ambiente [MMA], 2000).

Riquinho e Hennington (2014), partindo da premissa de que a diversificação demanda a modificação de determinadas estruturas, como o acesso ao crédito, o mercado existente e a assistência técnica, concluem que é importante que a autonomia e o saber dos agricultores sejam resgatados, além de incentivar práticas cooperativas e revitalizar políticas públicas de caráter estrutural, citando como exemplo a reforma agrária e o acesso ao crédito.

A diversificação agrícola permite, então, alcançar objetivos em diferentes dimensões (Petersen-Rockney *et al.*, 2021). Considera-se, nesse sentido, que legados culturais também não devem ser desconsiderados, de forma que definam alternativas adequadas para a diversificação agrícola. Por último, a dependência de agroquímicos também deve ser reduzida (Spangler, Schumacher, Bean & Burchfield, 2022).

Vale ressaltar, contudo, que a diversificação agrícola é uma estratégia não utilizada pelos sistemas produtivos de culturas convencionais (Revoyron *et al.*, 2022), uma vez que essas adotam uma lógica produtivista (produtividade) e econômica (lucro). Por outro lado, sabe-se que a diversificação promove uma maior capacidade de adaptação e resiliência, sendo possível resistir aos choques e estresses das ameaças citadas previamente (Petersen-Rockney *et al.*, 2021).

Sistemas agrícolas sustentáveis dependem de uma visão que considere o desenvolvimento local e regional, pensando na utilização de variedades e cultivos locais, de forma a aumentar a agrobiodiversidade aliando crescimento econômico, preservação ambiental e justiça social (Assis, 2006). Para tanto, a substituição de sistemas simplificados por sistemas diversificados é importante (MMA, 2000). Nesse caso, a diversificação da produção contribui para a sustentabilidade da produção agrícola. Costabeber e Caporal (2003) apoiam essa ideia e defendem a importância da multifuncionalidade e policulturas.

Como promotora da diversificação agrícola, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2012) parte da premissa de que essa é uma estratégia efetiva para lidar com a segurança alimentar e nutricional, desenvolvimento rural sustentável, geração de empregos, redução da pobreza e preservação e conservação ambiental e ecológica.

A literatura científica apresenta diversas evidências que concordam com a diversificação agrícola. Exemplos podem ser vistos em Garbelini *et al.* (2022), Mzyece e Ng'ombe (2021), Antonelli, Coromaldi e Pallante (2022), Hao *et al.* (2022), Yan *et al.* (2022), Gogoi *et al.* (2022), entre tantos outros. Considerando o debate científico a respeito da diversificação agrícola, as políticas públicas podem ser mais eficientes e eficazes. Isso tem o potencial de beneficiar comunidades rurais, principalmente as mais vulneráveis às mudanças econômicas, ambientais e sociais, uma vez que, como informa a literatura científica, essa

estratégia é importante para o aumento da resiliência e não ignora o futuro, preservando os recursos naturais ao longo prazo.

Sob o aspecto da segurança alimentar, considera-se que a diversificação agrícola é uma importante estratégia nesse sentido. No longo prazo, tem-se a preservação e a conservação dos recursos naturais. Já no curto prazo, tem-se o aspecto econômico, que se refere ao acesso das comunidades vizinhas à produção diversificada de alimentos. Ou seja, a produção local pode impactar os preços dos alimentos por meio do aumento da oferta e do encurtamento das distâncias (cadeias curtas agroalimentares).

Nesse sentido, esse trabalho se baseia na seguinte questão de pesquisa: como se encontra o estado da arte da estratégia de diversificação para a sustentabilidade da produção agrícola? Assim, o objetivo desse artigo é analisar a multidimensionalidade da estratégia de diversificação produtiva na agricultura.

Para a consecução desse objetivo, este trabalho é dividido em quatro seções: Introdução, que aborda a diversificação agrícola; Metodologia, que descreve os métodos da pesquisa; Resultados e discussão, que expõe os resultados e por fim, Considerações Finais, que finalizam o trabalho.

2 Metodologia

Este artigo adota a abordagem qualitativa, definida por Gerhardt e Silveira (2009) como a que busca entender as razões de um fenômeno, sem necessariamente obter valores estatísticos. Também adota a natureza aplicada, que conforme as mesmas autoras, tem como fim a produção de conhecimentos práticos. A natureza dos objetivos metodológicos é exploratória, que, conforme Gil (2002), visa a familiaridade com o problema, de forma a aprimorar as ideias ou intuições. Por fim, tem-se a pesquisa bibliográfica, que se baseia na consulta a referenciais teóricos previamente publicados, analisando e discutindo as contribuições científicas, conforme explicado por Boccato (2006).

Galvão e Ricarte (2020) definem a revisão de literatura como algo genérico, cujo significado abrange todas as pesquisas que analisam determinados assuntos, com as mais distintas abordagens e etapas de desenvolvimento. Os mesmos autores também diferenciam a revisão de conveniência da revisão sistemática de literatura. A primeira consiste na reunião e discussão sobre um conjunto de pesquisas científicas as quais o pesquisador acredita ser importante. A segunda consiste em seguir protocolos na execução da pesquisa, determinando critérios para incluir ou excluir artigos, de forma a ter um maior caráter de reproduzibilidade.

Esta pesquisa adota as duas formas de revisão de literatura, em seções distintas. A primeira, apresentada na Introdução desse trabalho, adotou a técnica assistemática denominada “bola de neve”, que conforme Ridley (2012), consiste em analisar as referências de outros artigos. A segunda, apresentada na terceira seção do trabalho, adotou a técnica denominada Revisão Sistemática de Literatura (RSL), que permitiu a construção do estado da arte sobre “diversificação agrícola”. O Quadro 1 revela a caracterização metodológica do trabalho.



Quadro 1
Caracterização metodológica

| Tipo de pesquisa | Classificação |
|-------------------------|-----------------------------|
| Abordagem | Qualitativa |
| Natureza | Aplicada |
| Objetivo | Exploratório |
| Procedimento | Bibliográfico |
| Revisão de literatura | Assistemática e Sistemática |

O Quadro 2, por sua vez, evidencia o modelo para a condução da Revisão Sistemática de Literatura. De acordo com Tranfield, Denyer e Smart (2003), adaptado por Thorpe, Holt, Macpherson e Pittaway (2005), o modelo estabelece três estágios: Planejamento da Revisão; Condução da Revisão; Exposição da Revisão.

Quadro 2
Modelo para a condução da Revisão Sistemática de Literatura

| Planejamento da Revisão | Condução da Revisão | Exposição da Revisão |
|--|--|---|
| Definição dos objetivos Preparo da Proposta Desenvolvimento dos protocolos | Identificação da pesquisa Seleção dos artigos Avaliação da qualidade dos artigos Extração de dados e monitoramento do processo Síntese dos dados | Relato descritivo das citações Relato temático dos artigos |

Fonte: Tranfield, Denyer e Smart, 2003. Adaptado por Thorpe, Holt, Macpherson e Pittaway, 2005.

As buscas ocorreram nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus* em outubro de 2021. O objetivo adotado para a RSL é determinar o estado da arte da diversificação produtiva na produção agrícola. O Quadro 3 apresenta os detalhes da busca realizada. *Strings* foram testados até se chegar a um resultado satisfatório, a partir do qual foram aplicados os filtros e, por meio do formato BibTeX, a exportação ao *software StArt*.¹

Esta pesquisa adotou as seguintes restrições para a seleção de artigos utilizados na RSL: somente artigos publicados em revistas científicas, nos idiomas inglês, português e espanhol; recorte temporal de 2010 a 2021, visando obter contemporaneidade das publicações; enquadrados nas áreas do conhecimento julgadas pertinentes à diversificação agrícola.

¹ State of the Art through Systematic Review – http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool



Quadro 3

Pesquisa nas bases de dados com seus respectivos filtros

| Base de dados | Web of Science | Scopus |
|--|---|--|
| Data da coleta | 09/10/2021 | 09/10/2021 |
| Descritores | productive diversification, productive concentration, agriculture | productive diversification, productive concentration, agriculture |
| Strings de busca (com operadores booleanos) | ((TS=(productive diversification)) OR TS=(productive concentration)) AND TS=(agriculture) | ((TITLE-ABS-KEY(productive AND diversification) OR TITLE-ABS-KEY(productive AND concentration)) AND TITLE-ABS-KEY(agriculture)) |
| 1º Resultado | 322 | 541 |
| Filtro 1: tipo de publicação | Somente artigos publicados em revistas científicas | Somente artigos publicados em revistas científicas |
| Resultado 1 | 278 | 430 |
| Filtro 2: temporalidade | 2010 a 2021 | 2010 a 2021 |
| Resultado 2 | 229 | 329 |
| Filtro 3: Idioma | Artigos em inglês, espanhol e português | Artigos em inglês, espanhol e português |
| Resultado 3 | 225 | 321 |
| Filtro 4: Áreas do conhecimento da Base de Dados | Environmental Sciences. Agriculture Multidisciplinary. Agronomy. Development Studies. Multidisciplinary Sciences. Agricultural Economics Policy. Sociology. Economics. Social Sciences Interdisciplinary. | Agricultural and Biological Sciences. Environmental Science. Social Sciences. Economics, Econometrics and Finance. Multidisciplinary. Business, Management and Accounting. |
| Resultado 4 | 136 | 301 |
| Critério de seleção parcial | Leitura dos títulos e dos resumos | Leitura dos títulos e dos resumos |
| Resultado 5 | 41 | 29 |
| Critério de seleção final | Leitura dos artigos | Leitura dos artigos |
| Resultado 6 | 15 | 15 |



3 Resultados e Discussão

Foi possível identificar que o debate científico acerca da diversificação da produção agrícola é multidimensional. Assim, a discussão sobre a diversificação agrícola pode ser classificada sob os aspectos sociais, econômicos e ambientais, conforme o Tripé da Sustentabilidade (*Triple Bottom Line*, sigla *TBL*), definido por Elkington (1997).

Vale citar que a ciência é complexa e busca sempre a simplificação da realidade para melhor compreensão dos fenômenos. Por isso, o tripé “social, econômico e ambiental” foi escolhido ao agrupar os resultados.

O Quadro 4 inicia o debate da diversificação agrícola sob a abordagem da dimensão social. É importante citar que em uma única publicação pode haver análises multidimensionais, então alguns dos artigos se repetem nos quadros a seguir. Isso ocorre, pois por vezes é difícil dissociar as questões ambientais, sociais e econômicas, uma vez que elas afetam umas às outras.

Quadro 4

Dimensão social da diversificação agrícola

| Autor | Ano | Contribuição |
|--|------|--|
| Grammont | 2010 | O autor trata a diversificação como uma estratégia para que os camponeses saiam da pobreza, mas conclui que ela é, na verdade, apenas uma estratégia defensiva oriunda da incapacidade de se especializar. Além disso, tal estratégia tem se mostrado ineficaz ao tirá-los da pobreza. |
| Gazolla e Schneider | 2013 | Trata da lógica dupla do Pronaf: financiamento de atividades habituais (grãos e commodities) e financiamento da diversificação agrícola (pequenas criações e alimentos básicos). |
| Lydecker e Forman | 2013 | Os autores analisaram a aplicação de um cultivo diversificado ao redor de rodovias nos Estados Unidos como forma de obter benefícios ambientais, econômicos e culturais. |
| Scheidel, Farrell, Ramos-Martin, Giampietro e Mayumi | 2014 | Com o declínio da disponibilidade de terras para os pequenos produtores, a diversificação da subsistência exerce uma função importante no nível familiar. |
| Laurenti, Pellini e Telles | 2015 | Necessário readequar as políticas de desenvolvimento rural sustentável: incentivar a diversificação agrícola; incentivar a expansão da produção para subsistência (segurança alimentar e nutricional) e diversificar a renda não agrícola. |
| Rover, Boeira, Birochi e Follmann | 2017 | Os autores analisaram a possibilidade de diversificar as áreas de produção de tabaco no Brasil e concluíram que é necessária uma gestão socioambiental e territorial adequada. |
| Chapagain <i>et al.</i> | 2018 | Os autores analisaram a diversificação da produção agrícola no Nepal e concluíram que é vantajosa. |
| Mekuria e Mekonnen | 2018 | A diversificação entre agricultura e pecuária é a melhor estratégia de subsistência para a agricultura familiar na Etiópia. |
| Sène-Harper, Camara e Matarrita-Cascante | 2019 | Os autores avaliaram os efeitos da diversificação do meio de sustento de famílias de pescadores, no caso, pesca junto da produção agrícola e concluíram que apesar de reduzir a pobreza das famílias, essa forma de diversificação não necessariamente levou a formas de sustento seguras. Os autores acreditam que intervenções como fornecimento de crédito, terra e tecnologia agrícola sim, provavelmente aumentariam a segurança. |
| Galeana-Pizaña, Couturier, Figueroa e Jiménez | 2021 | Dentre as conclusões dos autores, propriedades agrícolas multicultivo em pequena escala de regiões secas do México possuem potencial para resolver problemas relacionados à segurança alimentar no país. |
| Njira, Semu, Mrema e Nalivata | 2021 | Na análise dos autores, a diversificação da produção agrícola é crucial na manutenção de um sistema dominado por pequenos produtores. |
| Venus, Bilgram, Sauer e Khatri-Chettri | 2021 | Para melhorar a capacidade adaptativa de pequenos proprietários rurais, os formadores de políticas públicas devem promover a expansão de treinamento e tecnologias visando à diversificação. |

A diversificação agrícola pode ser tratada como uma estratégia para sair da pobreza, mas a literatura não é definitiva sobre esse assunto. Há convergência, entretanto, no que se refere à necessidade de políticas públicas que viabilizem crédito, terra, tecnologia e conhecimento técnico, visto que a falta desses elementos representa obstáculos à diversificação (Grammont, 2010; Laurenti; Pellini; Telles, 2015; Sène-Harper; Camara; Matarrita-Cascante, 2019; Venus; Bilgram; Sauer; Khatri-Chettri, 2021).

As especificidades sociais dos mais diversos países impactam nos resultados das pesquisas. Por isso, os aspectos sociais, incluindo os culturais, devem ser considerados como forma de facilitar a reproduzibilidade das pesquisas, já que um mesmo modelo de diversificação não necessariamente pode ser replicado em outra região (Lydecker; Forman, 2013; Spangler, Schumacher, Bean & Burchfield, 2022).

É importante citar que a agricultura familiar e os pequenos produtores são os protagonistas quando se fala de diversificação agrícola. Isso se dá porque as atividades de subsistência por si só não são necessariamente viáveis na redução da pobreza, por isso reforça-se a necessidade das políticas públicas na criação de um ambiente adequado para a existência desses agentes (Grammont, 2010; Gazolla; Schneider, 2013; Scheidel; Farrell; Ramos-Martin; Giampietro; Mayumi, 2014; Laurenti; Pellini; Telles, 2015; Mekuria; Mekonnen, 2018; Njira; Semu; Mrema; Nalivata, 2021).

Eles são os maiores beneficiados pela diversificação agrícola, uma vez que não é somente uma questão de viabilidade econômica, pois os impactos não são somente na renda, mas também na identidade, na cultura e no meio ambiente. É importante citar, contudo, que não basta o fornecimento de crédito, mas também o treinamento e a educação, para que os pequenos agricultores possam tomar decisões fundamentadas e prosperar (Grammont, 2010; Scheidel; Farrell; Ramos-Martin; Giampietro; Mayumi, 2014; Laurenti; Pellini; Telles, 2015; Venus; Bilgram; Sauer; Katri-Chettri, 2021).

Existe, aqui, a questão da resiliência: é preciso reduzir a vulnerabilidade dos pequenos produtores e aumentar sua capacidade de lidar contra estresses e choques, assegurando, acima de tudo, a segurança alimentar. Há potencial, portanto, no desenvolvimento nesse sentido, mesmo em regiões não adequadas para o cultivo, mas agricultáveis (Lydecker; Forman, 2013; Galeana-Pizaña; Couturier; Figueroa; Jiménez, 2021).

A dimensão social frequentemente dialoga com a econômica, uma vez que a pobreza é uma consequência direta da condição econômica/financeira, da mesma forma que o nível educacional e a cultura também possuem seus impactos nessa condição. Nesse contexto, o Quadro 5 apresenta o debate da diversificação agrícola sob a abordagem da dimensão econômica.

Quadro 5
Dimensão econômica da diversificação agrícola

(Continua)

| Autor | Ano | Contribuição |
|---|------------|---|
| Schneider e Niederle | 2010 | Produtores agrícolas diversificaram por meio da produção de recursos para consumo próprio, pluriatividade, redução da produção de <i>commodities</i> e adoção de mercados alternativos, indicando práticas agrícolas heterogêneas. |
| Rao, Shahid e Shahid | 2010 | Os autores analisaram possíveis culturas para a diversificação da produção agrícola na Península Arábica. |
| Abson, Fraser e Benton | 2013 | A especialização da paisagem rural está associada à maximização dos retornos, mas maior volatilidade desses retornos, enquanto a diversificação do uso da terra está positivamente correlacionada com estabilidade nos retornos, mas negativamente correlacionada com os retornos esperados. Há também dependência de escala nas relações entre a diversidade do uso da terra e a resiliência dos retornos agrícolas. |
| Lydecker e Forman | 2013 | Os autores analisaram a aplicação de um cultivo diversificado ao redor de rodovias nos Estados Unidos como forma de obter benefícios ambientais, econômicos e culturais. |
| Ceceñas-Jacquez e Morales-Carrillo | 2015 | A diversificação dos cultivos permite melhores rendimentos no longo prazo em comparação à monocultura. |
| Laurenti, Pellini e Telles | 2015 | Houve diversificação na composição ocupacional da população rural brasileira em idade ativa na última década do século XX: declínio da PEA rural na agricultura mercantil; expansão da PEA com ocupação não agrícola; redução da desigualdade econômica e da informalidade. |
| Lal <i>et al.</i> | 2017 | Diversificação varietal e cultural de sistemas baseados na produção de arroz podem aumentar a lucratividade dos sistemas, como evidenciado no leste da Índia. |
| Meraner, Pölling e Finger | 2018 | Na região metropolitana de Ruhr, uma grande parcela das propriedades rurais é diversificada. A intensidade da diversificação é positivamente influenciada por proximidade a zonas urbanas, assim como a especialização em culturas de alto valor. |
| Pacheco, Ochoa- Moreno, Ordoñez e Izquierdo-Montoya | 2018 | O acrescentado bruto da agricultura, a renda média familiar e a população economicamente ativa tiveram influência positiva na diversificação agrícola, enquanto o valor acrescentado geral, o nível de educação, a taxa de desemprego e o volume de crédito tiveram uma influência negativa. |
| Chapagain <i>et al.</i> | 2018 | Os autores analisaram a diversificação da produção agrícola no Nepal e concluíram que é vantajosa. |
| Vázquez | 2019 | A diversificação da produção agrícola em Mendoza, na Argentina, levou à emergência de novas indústrias e suas consolidações, além da produção de frutas. Isso auxiliou a compensar os efeitos adversos das crises que afetavam a produção de vinho (produção principal) da região. |
| Nera <i>et al.</i> | 2020 | Na região central da Itália, a mecanização tem impactado positivamente a resiliência do sistema, mas futuras melhorias devem passar pelo fortalecimento da cadeia de valores da avelã local, de estratégias coletivas e diversificação. |
| Loch, Celentano, Cardozo e Rousseau | 2021 | Famílias com mais rendas de outras origens tendem a diversificar menos. |



Quadro 6

Dimensão econômica da diversificação agrícola

(Conclusão)

| | | |
|--|------|---|
| Maggio e Sitko | 2021 | O artigo ressalta a importância de considerar a heterogeneidade dos sistemas de cultivo ao conduzir análises empíricas, visando fornecer conteúdo às políticas de diversificação. Os autores citam o caso do Malawi e da Zâmbia, onde a diversificação dos sistemas baseados no milho não está associada à redução da volatilidade da renda. Entretanto, ao desagregar o impacto da diversificação por sistema de cultivo, percebe-se variações relacionadas aos atributos de cada cultura e suas combinações. O espectro de direcionadores que levam à diversificação é numeroso e complexo. |
| Liu, Shankar e Li | 2021 | A especialização aumenta a eficiência técnica, mas a amostra de pequenas propriedades rurais analisadas possui baixa eficiência técnica por falta de mão de obra qualificada. |
| Suresh, Wilson, Khanal, Managi e Santhirakumar | 2021 | Diversificação varietal significativamente reduz a eficiência de produção. |

Em linhas gerais, a especialização da produção agrícola aumenta os retornos, porém tais retornos possuem maior volatilidade, expondo os produtores às variações de mercado. A diversificação, por outro lado, aumenta a estabilidade dos retornos, mas esses são menores (Abson; Fraser; Benton, 2013; Liu; Shankar; Li, 2021; Suresh; Wilson; Khanal; Managi; Santhirakuman, 2021).

A literatura indica, entretanto, que no longo prazo, a diversificação da produção pode trazer retornos superiores à monocultura. Há casos em diferentes países em que a diversificação produtiva da agricultura trouxe benefícios econômicos, como aumento da lucratividade. É possível, inclusive, que efeitos de crises econômicas sejam revertidos e novas indústrias associadas à produção local surjam (Ceceñas-Jacquez; Morales-Carrillo, 2015; Lal *et al.*, Chapagain *et al.*, 2018; Vázquez, 2019; Nera *et al.*, 2020).

A heterogeneidade das variáveis econômicas regionais também se impõe à estratégia de diversificação produtiva. Resultados distintos podem ser expressos na análise de sistemas produtivos. Isso se dá, pois a diversificação agrícola depende de variáveis numerosas e complexas, como acesso a crédito, tecnologia, mão de obra etc. (Schneider; Niederle, 2010; Pacheco; Ochoa-Moreno; Ordoñez; Izquierdo-Montoya, 2018; Loch; Celentano; Cardozo; Rousseau, 2021; Maggio; Sitko, 2021).

A resiliência deve ser, além de social, econômica. Em caso de redução dos retornos, essa deve ser compensada por outros fatores, como a estabilidade nos ganhos. Isso significa que o produtor não sofrerá com variações de mercado bruscas e será capaz de absorver os impactos econômicos, uma vez que não será dependente da produção de apenas um item e as chances do impacto ser significativo em todos os itens são baixas (Abson; Fraser; Benton, 2013; Vázquez; 2019; Nera *et al.*, 2020).

É verdade que aqueles que se especializam na produção de apenas um item agrícola aumentam a eficiência técnica e os rendimentos por meio do ganho de escala, mas também é verdade que esses estão mais vulneráveis às já citadas variações de mercado. Por isso a diversificação se mostra como estratégia importante de ganho de escopo (Abson; Fraser; Benton, 2013; Liu; Shankar; Li, 2021; Suresh; Wilson; Khanal; Managi; Santhirakuman, 2021).

Os impactos não são somente econômicos. Eventos naturais também são perigosos aos sistemas produtivos, o que mostra que há diálogo entre as dimensões socioeconômica e ambiental. O Quadro 6, portanto, apresenta o debate sobre a dimensão ambiental da diversificação agrícola.



Quadro 7

Dimensão ambiental da diversificação agrícola

| Autor | Ano | Contribuição |
|--|------------|---|
| Lydecker e Forman | 2013 | Os autores analisam a aplicação de um cultivo diversificado ao redor de rodovias nos Estados Unidos como forma de obter benefícios ambientais, econômicos e culturais. |
| Ceceñas-Jacquez e Morales-Carrillo | 2015 | A diversificação dos cultivos reduz os riscos climáticos. |
| Rover, Boeira, Birochi e Follmann | 2017 | Os autores analisaram a possibilidade de diversificar as áreas de produção de tabaco no Brasil e concluíram que é necessária uma gestão socioambiental e territorial adequada. |
| Monteleone, Cammerino e Libutti | 2018 | Concluíram que as limitações ambientais afetaram fortemente a escolha das culturas e a conversão de determinadas porções de terra à produção agroenergética pode aumentar significativamente a diversidade agrícola. |
| Meynard <i>et al.</i> | 2018 | Diversificação é um sinal de uma reorientação da agricultura em direção a atividades multifuncionais que combinam qualidade de alimentos, manutenção da subsistência rural e paisagens, além de promover preservação ambiental, estabelecendo um melhor agroecossistema. |
| Chapagain <i>et al.</i> | 2018 | Os autores analisaram os obstáculos à diversificação, passo necessário numa transição à agroecologia e concluíram que esses (obstáculos) favorecem as espécies de cultivo dominantes. Como exemplos, tem-se falta de variedades melhoradas, falta de métodos de proteção das plantas, escassez de referências na rotação de culturas, complexidade de conhecimentos a ser adquiridos pelos agricultores, limitações logísticas e dificuldade de coordenação com cadeias de valores. Os autores também afirmam que esses obstáculos são sistêmicos e demandam muitos <i>stakeholders</i> na mudança. Também ressaltam a importância da interdisciplinaridade entre agrônomos e economistas, que permitem entender de forma holística essa questão. |
| Grahmann, Dellepiane, Terra e Quincke | 2020 | Os autores analisaram o efeito da agricultura convencional e da agricultura diversificada no solo, concluindo que a diversificação apresenta maior fertilidade. |
| Loch <i>et al.</i> | 2021 | A transição agroecológica a modelos mais resilientes que aumentem a biodiversidade em comunidades rurais é urgente. A transição agroecológica em Alcântara, leste da Amazônia, aumentou a diversidade das espécies cultivadas, mas não está relacionada com a educação formal. |
| Palomo-Campesino, García-Llorente e González | 2021 | Produtores adeptos da agroecologia adotam práticas mais sustentáveis, com maior diversificação das atividades produtivas que os produtores convencionais. |
| Juventia, Rossing, Ditzler e Apeldoorn | 2021 | Os autores concluem que a diversificação do sistema produtivo agrícola reduz a magnitude de lesões às plantas causadas por pragas. Os autores também explicam que esses resultados são um passo inicial na promoção de sinergias entre os serviços ecossistêmicos, numa transição à agroecologia, que apoia a produção e regula o serviço ecossistêmico de controle de pragas. |

A diversificação da produção agrícola apresenta potenciais benefícios na preservação e conservação ambiental, atendendo as premissas do desenvolvimento sustentável. A literatura tem demonstrado que há boa capacidade de redução dos riscos climáticos na adoção da diversificação produtiva; entretanto, há a necessidade de uma gestão ambiental adequada à realidade em que o sistema produtivo se insere (Lydecker; Forman, 2013; Ceceñas-Jacquez; Morales-Carrillo, 2015; Rover; Boeira; Birochi; Follmann, 2017).



Há evidências de que sistemas produtivos agroecológicos são vantajosos e auxiliam na preservação e conservação dos recursos naturais, como exemplo, na fertilidade do solo e no controle de pragas. A promoção da transição à agroecologia favorece a sustentabilidade do sistema produtivo, mas ainda se verificam muitos obstáculos à superação desse processo. Tal superação passa por políticas públicas que considerem não apenas as dimensões social e econômica, abordadas previamente, mas também a ambiental. Trabalhando com esse tripé é possível que o sistema produtivo seja de fato sustentável (Meynard *et al.*, 2018; Loch *et al.*, 2021; Palomo-Campesino; García-Llorente; González, 2021; Juventia; Rossing; Ditzler; Apeldoorn, 2021).

Tem-se que na agricultura convencional o ecossistema é simplificado e isso significa uma perturbação ambiental considerável. Um agroecossistema produtivo também é simplificado, mas seu grau de simplificação é menor que o de um agrossistema convencional. Em outras palavras, seu grau de complexidade é considerável para que o agroecossistema seja menos prejudicial aos fatores bióticos e abióticos que nele se inserem (Assis, 2006; Gliessman, 2000).

No longo prazo, os benefícios são difíceis de se calcular, pois a preservação do ambiente significa a manutenção do sistema produtivo nas condições que ele precisa para que continue produzindo. A análise multidimensional, portanto, fornece um olhar que não se teria somente pelo aspecto unidimensional, seja ele econômico, social ou ambiental. Com uma visão holística, tem-se mais informações e informações de maior qualidade para que a tomada de decisão e a formulação de políticas públicas seja mais confiável.

O desenvolvimento sustentável transcende o aspecto agrícola, passando também pela pecuária e atingindo outros setores da sociedade, como as indústrias, as residências etc. O escopo desse trabalho, contudo, foi delimitado pensando na necessidade da humanidade em manter a produção de alimentos e garantir o acesso a todos.

A diversificação agrícola apresenta vantagens e desvantagens. Numa visão produtivista, é considerada negativa, pois não maximiza os retornos. Entretanto, outros fatores devem ser considerados, numa análise multidimensional. Aqui entra o tripé social, econômico e ambiental. Obviamente, nenhum produtor rural quer abdicar dos ganhos de sua produção, mas é preciso pensar no longo prazo. Assim, a diversificação agrícola se torna vantajosa e considera fatores que a lógica puramente econômica desconsidera.

A lógica produtivista deve, então, ser superada. Não se deve negligenciar, obviamente, a produção, pois isso afeta a segurança alimentar, nem os lucros, pois são incentivos aos produtores e permitem reinvestimento, além de, se bem geridos e acumulados, servirem de reservas de emergência para lidar com estresses e choques. O ponto é que se deve produzir com responsabilidade, sem esgotar os recursos naturais. Isso parte do princípio de que os recursos possuem capacidade de se restabelecer, desde que técnicas adequadas sejam utilizadas.

Em outras palavras, o desenvolvimento rural sustentável entende os limites da natureza e nos fornece os meios para atuar dentro desses limites, garantindo as nossas necessidades hoje e no futuro.

As políticas públicas devem estar, então, bem alicerçadas em conhecimento científico, pois impactam a vida de milhões de pessoas. Uma agenda política e mundial não pode se basear em conhecimento duvidoso. Portanto, pesquisas a respeito da diversificação agrícola como estratégia para o desenvolvimento rural sustentável devem ser incentivadas.

É importante dizer que produtores agrícolas empresariais ou especializados podem coexistir com produtores agrícolas diversificados e familiares. Os primeiros estarão integrados ao mercado e usufruirão de eficiência técnica e ganho de escala com monocultura, de forma que, por meio do acúmulo de capital, terão de fazer análise dos riscos e proceder com gestão

adequada para as tomadas de decisões. Isso não exclui, contudo, as práticas relacionadas ao tripé *ESG*. É verdade que a literatura científica indica a necessidade de uma transição à agroecologia, de forma a respeitar os limites dos sistemas agrícolas, mas esse é um caminho longo a ser percorrido. Para tanto, práticas que minimizem externalidades negativas e maximizem externalidades positivas são bem-vindas.

No segundo caso, os produtores terão certo grau de integração ao mercado, mas seus ganhos de escopo dizem respeito à subsistência e abastecimento local. Aqui, tem-se de fato a aplicação dos princípios ecológicos aos sistemas agrícolas e reforço da segurança alimentar, o que pode impactar positivamente nos preços locais, uma vez que as vocações regionais sejam respeitadas.

O Quadro 7 apresenta o resumo dos resultados.

Quadro 8
Resumo dos resultados

| Dimensões/Contribuições | Social | Econômico | Ambiental |
|-------------------------|---|---|--|
| Potencial | <ul style="list-style-type: none"> - Diversificação agrícola pode ser importante para eliminar a pobreza. - Agricultura familiar é a maior beneficiária dessa estratégia. | <ul style="list-style-type: none"> - Especialização aumenta retornos, mas eles são voláteis. - Diversificação reduz os retornos, mas eles são estáveis. - Retornos podem ser superiores no longo prazo. | <ul style="list-style-type: none"> - Potencial de preservação e conservação ambiental. - Potencial de redução de riscos climáticos. - Menor grau de simplificação do sistema. |
| Desafios | <ul style="list-style-type: none"> - Há necessidade de políticas públicas visando crédito, terra, treinamento etc. | <ul style="list-style-type: none"> - Heterogeneidade das variáveis econômicas devem ser consideradas nas políticas públicas e nas pesquisas. - Resiliência econômica auxilia na subsistência e reduz a exposição do agricultor às variações de mercado. | <ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de gestão ambiental adequada à realidade local. - Resiliência ambiental auxilia na preservação e conservação ambiental e atende a premissa da sustentabilidade. |
| Resiliência | <ul style="list-style-type: none"> - Resiliência social auxilia a resistir e a se recuperar de estresses e choques. | | |

Portanto, pode-se entender os aspectos sociais, econômicos e ambientais conforme seus potenciais, seus desafios e o que representam conforme o conceito de resiliência. O potencial social está relacionado à redução da pobreza e à promoção da agricultura familiar. O potencial econômico envolve a estabilidade dos retornos e a possibilidade de alcançar retornos superiores a longo prazo. O potencial ambiental, por sua vez, está relacionado à preservação e conservação ambiental, à redução dos riscos climáticos e à minimização da simplificação do sistema produtivo.

No que diz respeito aos desafios, na mesma ordem, surge a necessidade de políticas públicas alinhadas com as necessidades dos produtores agrícolas, que considerem as diversas variáveis que impactam nos resultados e a gestão ambiental adequada, sempre com foco na dimensão local.

Por fim, a resiliência pode se manifestar no aspecto social através da capacidade de resistir e se recuperar de estresses e choques, no aspecto econômico pela capacidade de manter a subsistência e enfrentar variações de mercado, e, finalmente, no aspecto ambiental, pela

capacidade de preservação e conservação ambiental, se alinhando com o conceito de sustentabilidade.

Entrelaçar essas três dimensões com seus potenciais, desafios e o conceito de resiliência, permite avançar no entendimento da importância da diversificação agrícola como estratégia para o desenvolvimento rural sustentável.

4 Considerações Finais

A questão norteadora desse trabalho consiste em entender o estado da arte da diversificação da produção agrícola. O objetivo, a partir dela, foi analisar a multidimensionalidade dessa estratégia.

De uma forma geral, entende-se que a diversificação agrícola é uma estratégia importante para se alcançar objetivos nas três dimensões abordadas – social, econômico e ambiental. No primeiro caso, há potencial no combate à pobreza, mas é preciso que políticas públicas adequadas sejam efetuadas, com enfoque na agricultura familiar, visando dotá-la de resiliência.

No segundo caso, entende-se que a diversificação da produção reduz os retornos no curto prazo, mas eles são mais estáveis e no longo prazo podem ser vantajosos. O grande desafio aqui é a heterogeneidade das variáveis econômicas, que precisam ser analisadas com cuidado e adequadas para resultados mais efetivos.

No terceiro caso, por fim, há potencial de preservação e conservação ambiental, além de redução de riscos climáticos, uma vez que o sistema é menos simplificado que a agricultura convencional, mas há necessidade de uma gestão adequada.

Entende-se, então, que a diversificação da produção agrícola é interessante no aspecto da sustentabilidade. No entanto, a especialização continua sendo uma realidade e a estratégia adotada por diversos setores que não conseguem diversificar. Portanto, esta pesquisa apresenta uma limitação, que sugere um caminho para pesquisas futuras: entender como trabalhar sistemas produtivos especializados a fim de torná-los mais sustentáveis.

Referências

- Abson, D. J., Fraser, E. D. G., & Benton, T. G. (2013). Landscape diversity and the resilience of agricultural returns: a portfolio analysis of land-use patterns and economic returns from lowland agriculture. *Agriculture & Food Security*, 2(2). Recuperado de <https://doi.org/10.1186/2048-7010-2-2>
- Antonelli, C., Coromaldi, M., & Pallante, G. (2022). Crop and income diversification for rural adaptation: Insights from Ugandan panel data. *Ecological Economics*, 195. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107390>
- Assis, R. L. (2006). Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. *Economia Aplicada*, 10(1), 75-89. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1413-80502006000100005>
- Boccato, V. R. C. (2006). Metodologia da Pesquisa Bibliográfica da Área Odontológica e o Artigo Científico Como Forma de Comunicação. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 18(3), 265-274. Recuperado de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-488641>



- Ceceñas-Jacquez, O., & Morales-Carrillo, N. (2015). Perspectivas de desarrollo de los productores de frijol en sombrerete, Zacatecas. *Ra Ximhai*, 11(5), 97-109. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46142593006.pdf>
- Chapagain, T. *et al.* (2018). Intercropping of maize, millet, mustard, wheat and ginger increased land productivity and potential economic returns for smallholder terrace farmers in Nepal. *Field Crops Research*, 227, 91-101. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.07.016>
- Costabeber, J. A., & Caporal, F. R. (2003). “Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável”. In. H. Vela. (Org.), *Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável no Mercosul*. (pp. 157-194). Santa Maria, RS: Editora da UFSM/Pallotti.
- Elkington, J. *The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone, 1997.
- Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. (2012). *Crop diversification for sustainable diets and nutrition: The role of FAO's Plant Production and Protection Division*. Roma, Itália. Recuperado de <https://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/CDSDN.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.
- Fausto, B. (2006). *História do Brasil*. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo.
- Galeana-Pizaña, J. M., Couturier, S., Figueroa, D., & Jiménez, A. D. (2020). Is rural food security primarily associated with smallholder agriculture or with commercial agriculture?: an approach to the case of Mexico using structural equation modeling. *Agricultural Systems*, 190. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103091>
- Galvão, M. C. B., & Ricarte, I. L. M. (2020). Revisão sistemática de literatura: conceituação, produção e publicação. *LOGEION: Filosofia da Informação*, 6(1), 57-73. Recuperado de <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>
- Garbelini, L. G. *et al.* (2022). Diversified crop rotations increase the yield and economic efficiency of grain production systems. *European Journal of Agronomy*, 137. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126528>
- Gazolla, M., & Schneider, S. (2013) Qual "Fortalecimento" da Agricultura Familiar? Uma análise do Pronaf crédito de custeio e investimento no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 51(1). Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000100003>
- Grahmann, K., Dellepiane, V. R., Terra, J. A., & Quincke, J. A. (2020). Long-term observations in contrasting crop-pasture rotations over half a century: Statistical analysis of chemical soil properties and implications for soil sampling frequency. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 287. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106710>
- Grammont, H. C. (2010). La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad. *Andamios*, 7(13), 85-117.

Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632010000200005

Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). A Pesquisa Científica. In: Gerhardt, T. E.; Silveira, D. T. (Org.), *Métodos de Pesquisa* (Cap. 2, pp. 31-42). Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS.

Gil, A. C. (2002). Como Classificar as Pesquisas? In: Gil, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa* (4a. ed., Cap. 4, pp. 41-56). São Paulo, SP: Atlas.

Gliessman, S. R. *Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável*. Porto Alegre: Editora Universidade UFRGS, 2000.

Gogoi, B. *et al.* (2022). Raised and sunken bed system for crop diversification, improving water productivity and economic returns: A case study in low-lying paddy lands of North-east India. *Agricultural Water Management*, 264. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107496>

Hao, J. *et al.* (2022). Soil microbial nitrogen-cycling gene abundancies in response to crop diversification: A meta-analysis. *Science of the Total Environment*, 838. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156621>

Juventia, S. D., Rossing, W. A. H., Ditzler, L., & Apeldoorn, D. F. (2021). Spatial and genetic crop diversity support ecosystem service delivery: A case of yield and biocontrol in Dutch organic cabbage production. *Field Crops Research*, 261. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.108015>

Lal, B. *et al.* (2017). Crop and varietal diversification of rainfed rice-based cropping systems for higher productivity and profitability in Eastern India. *PLoS ONE*, 12(4). Recuperado de <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175709>

Laurenti, A., Pellini, T., & Telles, T. S. (2015). Evolução da Ocupação e do Rendimento das Pessoas no Espaço Rural Brasileiro no Período de 2001 a 2009. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 53(2). Recuperado de <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005302008>

Liu, W.; Shankar, S.; Li, L. (2021). Is specialization a strategy to improve farm efficiency in northwest China? *Review of Development Economics*, 25(3). Recuperado de <https://doi.org/10.1111/rode.12782>

Loch, V. C., Celentano, D., Cardozo, E. G., & Rousseau, G. X. (2021). Towards agroecological transition in degraded soils of the eastern Amazon. *Forests, Trees and Livelihoods*, 30(2), 90-105. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/14728028.2020.1863866>

Lydecker, M.; Forman, R. T. T. (2013). Diverse productive roadsides: ecologically integrating agriculture into our highway system. *Oecologia Australis*, 17(1), 157-174. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2013.1701.13>

Maggio, G. Sitko, N. J. (2021). Diversification is in the Detail: Accounting for Crop System Heterogeneity to Inform Diversification Policies in Malawi and Zambia. *The Journal of Development Studies*, 57(2), 264-288. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/00220388.2020.1769072>

Mekuria, W.; Mekonnen, K. (2018). Determinants of crop-livestock diversification in the mixed farming systems: evidence from central highlands of Ethiopia. *Agriculture & Food Security*, 7(60). Recuperado de <https://doi.org/10.1186/s40066-018-0212-2>

Meraner, M.; Pölling, B.; Finger, R. (2018). Diversification in peri-urban agriculture: a case study in the Ruhr metropolitan region. *Journal of Land Use Science*, 13(3). Recuperado de <https://doi.org/10.1080/1747423X.2018.1529830>

Meynard, J. M. et al. (2018). A. Socio-technical lock-in hinders crop diversification in France. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(54). Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0535-1>

Ministério do Meio Ambiente. (2000). *Agricultura Sustentável*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.

Mzyece, A.; Ng'ombe, J. N. (2021). Crop diversification improves technical efficiency and reduces income variability in Northern Ghana. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100162>

Revoyron, E. et al. (2022). Diversity and drivers of crop diversification pathways of European farms. *Agricultural Systems*, 201. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103439>

Monteleone, M.; Cammerino, A. R. B.; Libutti, A. (2018). Agricultural "greening" and cropland diversification trends: Potential contribution of agroenergy crops in Capitanata (South Italy). *Land Use Policy*, 70, 591-600. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.038>

Nera, E. et al. (2020). Assessing the Resilience and Sustainability of a Hazelnut Farming System in Central Italy with a Participatory Approach. *Sustainability*, 12(343). Recuperado de <https://doi.org/10.3390/su12010343>

Njira, K. O. W., Semu, E., Mrema, J. P., & Nalivata, P. C. (2021). Productivity of pigeon pea, cowpea and maize under sole cropping, legume-legume and legume-cereal intercrops on Alfisols in Central Malawi. *Agroforestry Systems*, 95, 279-291. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00589-0>

Pacheco, J., Ochoa-Moreno, W. S., Ordoñez, J., & Izquierdo-Montoya, L. (2018). Agricultural Diversification and Economic Growth in Ecuador. *Sustainability*, 10(2257). Recuperado de <https://doi.org/10.3390/su10072257>

Palomo-Campesino, S., García-Llorente, M., & González, J. A. (2021). Characterizing agroecological and conventional farmers: uncovering their motivations, practices and

perspectives toward agriculture. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 45(9), 1399-1428. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/21683565.2021.1933671>

Petersen-Rockney, M. et al. (2021). Narrow and Brittle or Broad and Nimble? Comparing Adaptive Capacity in Simplifying and Diversifying Farming Systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5. Recuperado de <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.564900>

Rao, N. K., Shahid, M., & Shahid, S. A. (2009). Alternative Crops for Diversifying Production Systems in the Arabian Peninsula. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 27(4), 195-203. Recuperado de https://www.biosaline.org/sites/default/files/publicationsfile/alternative_crops_for_diversifying_production.pdf

Rover, O. J., Boeira, S. L., Birochi, R. & Follmann, T. M. (2017). Modos de gestão para a diversificação produtiva em regiões produtoras de tabaco. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 13(2), 177-201. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/233849>

Ridley, D. (2012). *The Literature Review: A Step-by-Step Guide for Students*. Londres, Reino Unido: SAGE.

Riquinho, D. L., & Hennington, E. A. (2014). Diversificação agrícola em localidade rural do Sul do Brasil: reflexões e alternativas de cumprimento da Convenção-Quadro para o controle do tabaco. *Revista de Saúde Coletiva*, 24(1), 183-207. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000100011>

Scheidel, A., Farrell, K. N., Ramos-Martin, J., Giampietro, M., & Mayumi, K. (2014). Land poverty and emerging ruralities in Cambodia: insights from Kampot province. *Environment Development and Sustainability*, 16(4), 823-840. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-014-9529-6>

Schneider, S., & Niederle, P. (2010). A. Resistance strategies and diversification of rural livelihoods: the construction of autonomy among Brazilian family farmers. *The Journal of Peasant Studies*, 37(2), 379-405. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/03066151003595168>

Sène-Harper, A. L., Camara, S. M. E., & Matarrita-Cascante, D. M. (2019). Does Diversification Lead to Livelihood Security in Fishing-Farming Communities? Insight from the Senegal River Delta. *Human Ecology*, 47, 797-809. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10745-019-00121-8>

Spangler, K., Schumacher, B. L., Bean, B., & Burchfield, E. K. (2022). Path dependencies in US agriculture: Regional factors of diversification. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 333. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107957>

Suresh, K., Wilson, C., Khanal, U., Managi, S., & Santhirakumar, S. (2021). How productive are rice farmers in Sri Lanka? The impact of resource accessibility, seed sources and

varietal diversification. *Heliyon*, 7(6). Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07398>

Thorpe, R., Holt, R., Macpherson, A., & Pittaway, L. (2005). Using knowledge withing small and medium-sized firms: A systematic review of the evidence. *International Journal of Management Reviews*, 7(4), 257-281. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2005.00116.x>

Tranfield, D.; Denyer, D.; Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14, 207-222. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>.

Vázquez, F. R. (2019). State and entrepreneurs facing situations of crisis: conditions and possibilities for diversification of production in Mendoza (1901-1939). *Apuntes* 85, 46(85), 191-221. Recuperado de <https://doi.org/10.21678/apuntes.85.1069>

Venus, T. E., Bilgram, T. E., Sauer, J., & Khatri-Chettri, A. (2021). Livelihood vulnerability and climate change: a comparative analysis of smallholders in the Indo-Gangetic plains. *Environment, Development and Sustainability*. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-021-01516-8>

Yan, Z. *et al.* (2022). Diversified cropping systems benefit soil carbon and nitrogen stocks by increasing aggregate stability: Results of three fractionation methods. *Science of The Total Environment*, 824.

ⁱ Graduado em Biocombustíveis (2016) pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo, com Graduação Sanduíche na Montana State University (2015/2016), em Gestão Empresarial (2019) pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo e em Engenharia Química pelo Centro Universitário Toledo (2021), Especialista em Economia e Negócios pela Universidade do Oeste Paulista (2022), Mestre em Agronegócio e Desenvolvimento pela Universidade Estadual Paulista (2023) e Doutorando em Agronegócio e Desenvolvimento pela Universidade Estadual Paulista, com Doutorado Sanduíche na Kansas State University (2024/2025).

ⁱⁱ Graduado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (1997), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (2000) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2005). Estágio Pós-doutoral na Kansas State University (2012/2013) e Livre Docência em Análise de Sistemas Agroindustriais pela Universidade Estadual Paulista (2019).

ⁱⁱⁱ Graduado em Economia pela Universidade Federal do Paraná (1997), mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2001), doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2005), Livre Docente em Análise de Sistemas Agroindustriais pela Universidade Estadual Paulista (2019) e Pós-doutorado pela Università degli Studi di Firenze (2019).