



Perfil tecnológico dos pecuaristas da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim

Liliane Moreira Nery¹ **Darllan Collins da Cunha e Silva**² **Débora Zumkeller Sabonaro**³

¹ Doutoranda em Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Sorocaba, SP – Brasil. liliane.nery@unesp.br

² Doutor em Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Sorocaba, SP – Brasil. darllan.collins@unesp.br

³ Doutora em Biologia Vegetal. Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, Alfenas, MG - Brasil. dzsabonaro@hotmail.com

Cite como

American Psychological Association (APA)

Nery, L. M., Silva, D. C. C., & Sabonaro, D. Z. (2022). Perfil tecnológico dos pecuaristas da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim. *Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS*, 11(1), 1-33, e20468. <https://doi.org/10.5585/geas.v11i1.20468>.

Resumo

Objetivo: Analisar o perfil tecnológico de pecuaristas em uma bacia hidrográfica de Sorocaba-SP através de indicadores tecnológicos e socioeconômicos.

Metodologia: Informações censitárias do município de Sorocaba, do Estado de São Paulo e dados obtidos através de entrevistas foram utilizados nesse estudo, a fim de se verificar os perfis dos pecuaristas da bacia hidrográfica estudada.

Originalidade/Relevância: Mesmo que diferentes sistemas de produção agropecuária apresentem semelhanças, cada propriedade rural possui limitações quanto aos recursos disponíveis para si. A implementação de tecnologias nessas propriedades é um elemento primordial para a manutenção desses sistemas ao longo do tempo. Contudo, é comum que pequenos produtores rurais não incorporem facilmente essas tecnologias. Dessa forma, o desenvolvimento de políticas públicas que auxiliem no investimento em capital humano, tecnológico e infraestrutural, é importante para garantir maiores níveis de produtividade, geração de renda e competitividade entre os produtores rurais.

Resultados: Verificou-se uma carência, quanto aos pecuaristas na região em estudo, em relação ao acesso a infraestrutura e capacitação agropecuária.

Contribuições sociais: A obtenção e disponibilização dos dados apresentados, podem ser utilizados para a compreensão de parâmetros que permitem a tomada de decisões em políticas públicas voltadas para a melhoria das condições sociais, tecnológicas e econômicas dos pecuaristas presentes na área em estudo.

Palavras-chave: Tecnologia. Capacitação. Infraestrutura.

Technological profile of ranchers in the Pirajibu-Mirim river watershed

Abstract

Objective: To analyze the technological profile of ranchers in a watershed located in Sorocaba-SP (Brazil) using technological and socioeconomic indicators.

Method: Sorocaba city and São Paulo State census data, as well as interview data, were used in this study to verify the profile of ranchers in the watershed under study.

Uniqueness/Significance: Even though different agricultural production systems have similarities; each farm has its limitations in available resources. In this sense, technologies must be implemented on these farms for their long-term maintenance. However, smallholder farmers usually hesitate to incorporate new technologies. Thus, public policies that support investment in human, technological, and infrastructural capital should be developed to ensure higher productivity, income generation, and competitiveness among producers.

Results: Cattle ranchers in the study region lack access to infrastructure and agricultural training.

Social contributions: Obtaining and making data available can improve the understanding of parameters that allow decision-making in public policies to improve the social, technological, and economic conditions of ranchers in the area under study.

Keywords: Technology. Training. Infrastructure.





Perfil tecnológico de los ganaderos de la cuenca hidrográfica del río Pirajibu-Mirim

Resumen

Objetivo: Analizar el perfil tecnológico de ganaderos en una cuenca hidrográfica de Sorocaba-SP utilizando indicadores tecnológicos y socioeconómicos.

Metodología: Informaciones censitarias, del municipio de Sorocaba, del Estado de São Paulo y datos obtenidos a través de entrevistas, fueron utilizados en ese estudio fueron utilizados para verificar los perfiles de los ganaderos de la cuenca hidrográfica.

Originalidad/Relevancia: Aunque diferentes sistemas de producción agropecuaria presenten similitudes, cada propiedad rural posee limitaciones en cuanto a los recursos disponibles para sí. La implementación de tecnologías en estas propiedades es un elemento primordial para el mantenimiento de estos sistemas a lo largo del tiempo. Sin embargo, es común que los pequeños productores rurales no incorporen fácilmente estas tecnologías. De esta forma, el desarrollo de políticas públicas que ayuden en la inversión en capital humano, tecnológico e infraestructural, es importante para garantizar mayores niveles de productividad, generación de renta y competitividad entre los productores rurales.

Resultados: Se verificó una carencia, en cuanto a los ganaderos en la región en estudio, con relación al acceso a infraestructura y capacitación agropecuaria.

Cotizaciones sociales: La obtención y puesta a disposición de los datos presentados, pueden ser utilizados para la comprensión de parámetros que permiten la toma de decisiones en políticas públicas orientadas a la mejora de condiciones sociales, tecnológicas y económicas de los ganaderos presentes en el área en estudio.

Palabras clave: Tecnología. Capacitación. Infraestructura.

Introdução

A partir da segunda metade do século XX muitas nações vivenciaram intensas mudanças no desenvolvimento de suas atividades agrícolas, em consequência do aumento substancial na produção de alimentos para atender a demanda crescente da população mundial (Alves et al., 2017; Pretty et al., 2018). Porém, mesmo com a transformação do agronegócio de maneira expressiva, em especial a partir da década de 1970 (Vilela et al., 2012), as disparidades entre as condições sociais e econômicas entre os produtores rurais não foram minimizadas, pelo contrário, em algumas regiões heterogeneidades tornaram-se mais acirradas (Vieira et al., 2016; Dawson et al., 2016; Harwood, 2020).

Na década de 1990, a sociedade vivenciou um intenso processo de inovação através do surgimento de múltiplas trajetórias tecnológicas, sendo observada uma forte inserção do fator técnico-científico na área rural, sobretudo através da Revolução Verde, permitindo o avanço de certos modelos tecnológicos que contribuiriam para o aumento da produtividade agrícola. Contudo, durante esse período também se observou um acirramento das contradições sociais, visíveis no êxodo rural, na estrutura fundiária desequilibrada e na concentração de renda, de modo que a adoção de novas tecnologias por parte de produtores rurais tem sido um desafio constante (Dawson et al., 2016; Vieira et al., 2016; Gonzaga et al., 2019; Harwood, 2020).

Dentro do contexto dos avanços tecnológicos na agropecuária, a “tecnologia” pode ser percebida como aquilo que não é natural, que foi inventado e pode ser reinventado pelo homem (Carrol, 2017). Entretanto, ao considerarmos que o conhecimento e métodos lógicos em certas ocasiões não podem ser representados de forma física, mas resultam em



benefícios para a sociedade e organizações, a tecnologia pode ser mais bem definida como um sistema complexo desenvolvido para satisfazer necessidades, solucionar problemas e gerar benefícios através do seu uso (Carrol, 2017; Coccia, 2019).

Conseqüentemente, o perfil tecnológico de determinado grupo de pessoas, sistema ou instituição estará relacionado com os níveis de acesso à tecnologia e conhecimento. No primeiro setor, esse perfil pode ser caracterizado pelas fontes de mão de obra, tipo de implementos e maquinário em uso (Philip & Itodo, 2012). Todavia, ao compreendermos que profissionais qualificados são essenciais para o desenvolvimento de soluções técnicas adequadas (Barros et al., 2020), também podemos inferir que o perfil tecnológico será caracterizado pelos níveis de acesso à informação e conhecimento.

Por mais que sistemas de produção agropecuários apresentem semelhanças culturais, cada propriedade possui limitações quanto aos recursos disponíveis para si (Meira et al., 2016; Cortner et al., 2019), sendo comum que pequenos produtores rurais não incorporem facilmente novas tecnologias devido aos baixos níveis de escolaridade. Logo, o gerenciamento de pequenas propriedades rurais ocorre de forma intuitiva (Gil et al., 2015), além de ser frequente a ocorrência de problemas com assistência técnica e educacional junto a esses produtores (Gonzaga et al., 2019).

Nesse sentido, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) foi criada em 1973 pelo governo brasileiro, para liderar políticas de inovação e fortalecer o desenvolvimento da agricultura no país (Silva, Feldmann, et al., 2019). Contudo, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) já desenvolvia estudos no interior do Estado de São Paulo desde 1887 (Fuck & Bonacelli, 2009), e em 2001 a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) passa a coordenar o IAC e outros cinco institutos paulistas voltados para a pesquisa agropecuária, transformando a APTA na segunda maior instituição brasileira de pesquisa tecnológica agropecuária (Estado de São Paulo [São Paulo], 2000; São Paulo, 2001; Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios [APTA], 2021a).

Além desses institutos de pesquisa, o sistema “S” através do SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), que foi criado em 1991, também organiza, gerencia e executa em todo o território nacional, atividades voltadas para formação profissional de produtores rurais em parceria com Sindicatos Rurais Patronais (República Federativa do Brasil [Brasil], 1991; Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Estado de São Paulo [SENAR-SP], 2020).

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) também proporciona acesso ao conhecimento e informação aos produtores rurais. Originada da Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR) em 1948 no Estado de Minas Gerais, através de recomendações de Nelson Rockefeller ao governo para melhorar as condições socioeconômicas dos produtores rurais da região (Castro & Pereira, 2017).





A ATER passou por modificações ao longo do tempo nos modos de fomentar a assistência e extensão rural, adotando um modelo participativo e inclusivo, valorizando os saberes locais, promovendo um diálogo construtivista entre os agentes ATER e os produtores rurais (Amaral, 2020), e tornando dinâmico o processo de transferência de tecnologias agropecuárias, pois pequenos e médios produtores são mais sensíveis ao custo de oportunidade e ao risco associado as mudanças em suas propriedades, sendo verificado certa diferença no desenvolvimento de tecnologias que sejam aceitas em pequenas propriedades e grandes fazendas (Chandra et al., 2018; Cortner et al., 2019).

Portanto, a implementação de tecnologias nas diferentes propriedades rurais é um elemento essencial para a manutenção desses sistemas (Gonzaga et al., 2019). Investimentos em capital humano, tecnológico e em infraestrutura, assim como políticas públicas, são alicerces em processos inovadores que alcançam produtividade, rentabilidade e competitividade (Simões et al., 2020; Sampaio & Fredo, 2021).

O dimensionamento de novas tecnologias e inovações no meio agropecuário, envolve a necessidade de se considerar a relação entre os fatores sociais, bióticos, abióticos e econômicos (Wigboldus et al., 2016). Dessa forma, em virtude das transformações que ocorreram nas áreas das ciências agrárias, tem se verificado que a compreensão dos perfis heterogêneos dos produtores rurais é um instrumento relevante para o planejamento de melhores práticas na produção agropecuária (Lisboa et al., 2020).

Além disso, a importância de conhecer as condições em que se encontram os produtores rurais, se deve a necessidade de compreender os recursos disponíveis em suas propriedades (Cortner et al., 2019), uma vez que o desenvolvimento tecnológico exige a disponibilidade de recursos que garantam a inovação agrícola (Chandra et al., 2018).

Diante desse contexto, para que políticas públicas sejam desenvolvidas e consigam cumprir seus objetivos, levantamentos e diagnósticos detalhados necessitam ser elaborados para a identificação das necessidades e carências de determinada população, de forma que um bom diagnóstico deve conter os indicadores sobre as características da população em estudo, compreendendo as condições sociais em que essa se encontra, suas potencialidades e fragilidades (Jannuzzi, 2016, 2018). Os levantamentos censitários podem ser incluídos como ferramentas capazes de fornecer dados estatísticos que subsidiem o desenvolvimento de políticas públicas.

Considerando esse cenário, estatísticas que envolvam indicadores sociais são fundamentais para o direcionamento de uma agenda governamental que priorize a tomada de ações para atender as demandas reais da sociedade e que diminuam as disparidades sociais, uma vez que a realização de censos permitem a obtenção de dados socioeconômicos que auxiliam na elaboração de diagnósticos temáticos que permitem uma comparação ao longo



do tempo, com detalhes a níveis territoriais, que por sua vez, auxiliam na compreensão dos déficits sociais (Jannuzzi, 2017, 2018).

O uso da estatística aprimorou o processo da pesquisa contribuindo na melhora de parâmetros para a investigação, permitindo a tomada de decisões em políticas socioeconômicas, de modo que os dados estatísticos fornecidos pelos censos são capazes de atender os diferentes níveis territoriais, fornecendo dados a nível regional, federal, municipal ou por setor censitário (Jannuzzi, 2018).

Essa maleabilidade na escala da disponibilidade de dados censitários contribui para o desenvolvimento de programas públicos com diferentes graus de detalhamento e alcance. Por outro lado, esses dados também podem servir como fonte de informações para avaliar a efetividade das ações governamentais em suas diferentes esferas, por sua abrangência temática, cobertura e capacidade de desagregação (Jannuzzi, 2018).

Obviamente, a formulação e implementação de políticas públicas depende de diferentes fatores, sejam institucionais ou operacionais, contudo, a disponibilidade de dados estatísticos permite a caracterização de demandas sociais que podem não estar bem esclarecidas e visíveis para a gestão pública (Jannuzzi, 2018). Portanto, por sua relevância, sugere-se que o Estado não ignore as informações obtidas pelos censos, pois esses são capazes de pautar agendas políticas, qualificar debates públicos e subsidiar decisões técnico-políticas (Jannuzzi, 2018).

Quanto ao censo agropecuário, esse é capaz de reunir uma base sólida de dados quantitativos e estatísticos sobre as unidades de produção agropecuária, podendo ser utilizados para a indicação das bases técnicas da produção, bem como condições socioprodutivas, representando dados capazes de indicar a evolução ou não da ocupação rural e das condições dessa ocupação (Mitidiero et al., 2017).

Considerando que pequenos produtores rurais podem estar inseridos em um contexto de dificuldade quanto às questões financeiras, comerciais, assistenciais (Danson-Abbeam et al., 2018) e que pequenas propriedades rurais utilizam de mão de obra essencialmente familiar, apresentando dificuldade em atender as demandas da produção agropecuária e comprometendo a gestão dessas propriedades (Oliveira, 2019), pesquisas que caracterizem o perfil tecnológico de produtores e de suas propriedades, tornam-se relevantes para o reconhecimento de necessidades que auxiliem na elaboração de metodologias que transferiram tecnologias adequadas para promover melhorias sociais, ambientais e econômicas.

Diferentes abordagens vêm utilizando dados censitários e estatísticos na agropecuária, para a compreensão das condições em que a produção agrícola e pecuária se estabelece. Williams et al. (2017), avaliaram dados do censo nacional de Timor-Leste para definir a tipologia agrícola no país, propondo um novo sistema de zoneamento quanto aos



tipos produção. Michel et al. (2019), exploraram e avaliaram como os dados do censo nacional agropecuário são utilizados para a abordagem política quanto ao desenvolvimento agropecuário na Argentina.

No Brasil, as análises censitárias de informações agropecuárias podem ser obtidas em nível nacional ou a partir de levantamentos estaduais, como por exemplo, o Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária (LUPA) realizado no Estado de São Paulo com intervalos aproximados de 10 anos, nas safras 1995/96, 2007/08 e 2016/17 (Sampaio & Fredo, 2021). Soares e Spolador (2019), utilizaram os dados do LUPA 2007/08 para analisar a eficiência técnica da produção de milho no Estado de São Paulo. Sampaio e Fredo (2021), analisaram a evolução da produção paulista de amendoim, do ponto de vista socioeconômico e tecnológico, tomando como referência as informações consolidadas no LUPA nas safras 2007/08 e 2016/17.

Nesse universo diversificado, as informações censitárias agropecuárias constituem um objeto de estudo relevante para a compreensão das diferentes realidades e temáticas associadas à produção agrícola e pecuária (Sampaio & Fredo, 2021).

Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar o perfil tecnológico de pecuaristas em uma bacia hidrográfica de Sorocaba-SP, utilizando como apoio os indicadores tecnológicos e socioeconômicos obtidos a partir de informações censitárias, do município de Sorocaba e do Estado de São Paulo, a fim de se comparar o perfil desses pecuaristas com os demais produtores rurais do município e do Estado.

Essa avaliação se justifica pela necessidade da compreensão das características dos produtores da região em estudo, de modo que ao se identificar as disparidades e semelhanças com demais produtores rurais, a nível municipal e estadual, é possível estabelecer referências que auxiliem no planejamento de ações governamentais que tenham como objetivo melhorar as condições socioprodutivas e tecnológicas desses trabalhadores.

Verificamos que os produtores rurais presentes na bacia hidrográfica estudada, possuem um perfil pouco tecnológico devido ao acesso limitado à infraestrutura e capacitação técnica. Quando comparados com os produtores rurais do Estado de São Paulo e o município de Sorocaba, verificamos que os produtores da bacia hidrográfica têm mais dificuldade em obter acesso à maquinário agrícola. Contudo, a dificuldade em se obter acesso à capacitação técnica é semelhante entre os pecuaristas da bacia hidrográfica e os demais produtores rurais de Sorocaba.

Concluimos que a região em estudo compreende sistemas produtivos mais simples, que necessitam do apoio de diferentes atores institucionais para a valorização das atividades produtivas e dos produtores rurais. A tomada de ação na gestão pública deve ser orientada para buscar capacitar esses pecuaristas, estimulando o desenvolvimento sustentável na bacia hidrográfica.



Metodologia

Caracterização da área em estudo

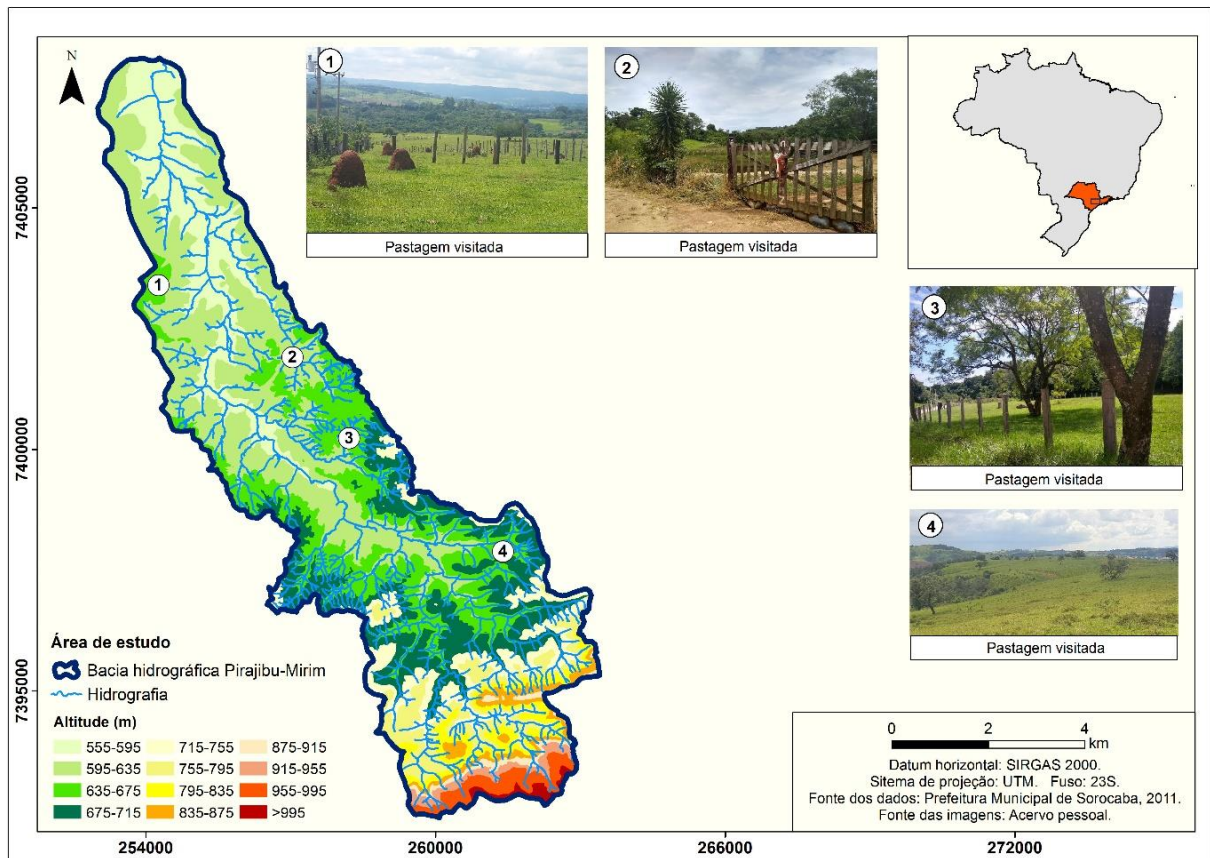
A região de estudo se refere a bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim (Figura 1), localizada integralmente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do rio Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI – 10 – Sorocaba/Médio Tietê) (Nery, 2021). Possui uma elevação mínima e máxima, respectivamente, de 555 a 1.028 metros, com aproximadamente 55,35 km² de extensão territorial. A bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim pode ser considerada uma área prioritária para estudos integrativos, pois ela contribui com 10% da captação superficial do município, através da represa do Ferraz inserida nos limites da bacia hidrográfica (Serviço Autônomo de Água e Esgoto [SAAE], 2016).

Sorocaba possui uma população estimada de 679.378 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2019), com um crescimento urbano resultante da descentralização da produção industrial no Estado de São Paulo, o que favoreceu o avanço de atividades comerciais e da prestação de serviços, principalmente nas regiões centrais da área urbana (Prefeitura Municipal de Sorocaba [PMS], 2011). O município está localizado em uma região privilegiada devido a sua proximidade com a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e ao seu fácil acesso através das rodovias Castelo Branco (SP-280), Raposo Tavares (SP-270) e José Ermírio de Moraes (SP-79) (PMS, 2011), sendo Sorocaba o município de maior relevância econômica da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) (Silva et al., 2021).



Figura 1

Localização da área em estudo



Fonte: Elaboração própria.

Em relação à área em estudo, a bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim está inserida em uma região de ecótono, com o domínio de Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) e Cerrado caracterizado por Savanas (Simonetti et al., 2022). A cobertura e uso da terra também é caracterizada pela presença de pastagens e floresta plantada ao sul da bacia hidrográfica (Nery, 2021; Simonetti et al., 2022). O clima na região é caracterizado por clima subtropical quente (Cwa) com inverno mais seco, precipitações mais significativas no verão e média anual de precipitação igual a 1.311 mm (Corrêa et al., 2016) e temperaturas médias de aproximadamente 20°C (Lourenço et al., 2014).

O relevo é predominantemente ondulado, apresentando majoritariamente valores de declividade entre 5 e 45%, de modo que as regiões de maior declive se localizam ao sul da bacia hidrográfica (Nery et al., 2019; Nery, 2021). Argissolos Vermelho – Amarelos (PVA) e Cambissolos Háplicos (CX) são encontrados na região (Nery et al., 2019; Nery, 2021).



Levantamento das unidades de produção pecuária na área em estudo

A identificação das unidades de produção pecuária na bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim foi feita a partir da síntese do mapa da cobertura e uso da terra da região, através da retificação manual do “Mapa de vegetação, uso e ocupação do solo de Sorocaba” (PMS, 2011) e identificação de áreas de pastagens, utilizando como base a imagem do *Google Earth Pro* ano 2020 (Nery, 2021).

Além disso, foram realizadas visitas *in loco*, nos dias 16/01/2021; 31/01/2021; 18/02/2021 e 19/02/2021, para a confirmação das coberturas e usos da terra e das áreas de pastagens previamente mapeadas. Nessas mesmas datas, para identificar o perfil tecnológico dos pecuaristas e das unidades de produção pecuária na região em estudo, foi aplicado um formulário de pesquisa (Tabela 1) aos responsáveis pelas pastagens, com perguntas direcionadas para identificar o perfil educacional do produtor rural, o acesso à infraestrutura e capacitação, além da identificação do tipo de produção pecuária desenvolvida (Nery, 2021). O formulário de pesquisa foi elaborado conforme dados do censo agropecuário do IBGE (2017).

Contudo, nem todas as pastagens identificadas tiveram seus responsáveis entrevistados, de modo que esses locais não foram considerados nesse estudo como unidades de produção pecuária, em virtude da falta das entrevistas e ausência de dados. Esses dados não obtidos são decorrentes da dificuldade no acesso e localização do produtor rural, e pelo fato de alguns pecuaristas não aceitarem participar da pesquisa.

Tabela 1

Formulário de pesquisa utilizado para identificar o perfil tecnológico dos pecuaristas da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim

FORMULÁRIO DE PESQUISA:			
LOCALIZAÇÃO			
Coordenadas	UTM (N):	UTM (E):	
		DATUM:	
IDENTIFICAÇÃO		RESPOSTA	PONTOS
Nível de escolaridade do(a) produtor(a):			
Nunca frequentou a escola			N.A.
Ensino fundamental incompleto			N.A.
Ensino fundamental completo			N.A.
Ensino médio completo			N.A.
Ensino técnico completo			N.A.
Ensino superior incompleto			N.A.
Ensino superior completo			N.A.
Condição legal do(a) produtor(a):			
Produtor(a) individual			N.A.



União de pessoas ou consórcio		N.A.
Cooperativa		N.A.
Pessoa jurídica		N.A.
Instituição de utilidade pública		N.A.
Governo		N.A.
Outra condição		N.A.
Qual a finalidade da produção agropecuária da propriedade?		
Consumo próprio		N.A.
Comercialização		N.A.
INFRAESTRUTURA	RESPOSTA	PONTOS
No estabelecimento se utiliza energia elétrica?		
Sim		1
Não		0
Tipo de produção pecuária:		
N.A.		
Existe(m) outro(s) tipo(s) de atividade(s) que é(são) desenvolvida(s) no estabelecimento?		
Não		0
Horticultura		1
Lavoura permanente		1
Lavoura temporária		1
Floricultura		1
Silvicultura		1
Essa(s) atividade(s) é(são) desenvolvida(s) de forma integrada?		
Sim		1
Não		0
Há irrigação no estabelecimento?		
Sim		1
Não		0
Existem unidades de armazenamento de grãos?		
Sim		1
Não		0
Existem tratores, implementos, máquinas e veículos no estabelecimento?		
Sim		1
Não		0
É feito beneficiamento ou transformação de produtos no estabelecimento?		
Sim		1
Não		0
Usou qual tipo de instalação para beneficiamento?		
Própria		1
Comunitária pública		1
Comunitária privada		1
De terceiros		0
CAPACITAÇÃO	RESPOSTA	PONTOS
O (a) produtor (a) é associado (a) a cooperativa ou entidade de classe?		
Sim		1
Não		0



Se sim, o (a) produtor (a) é associada a qual(ais) tipo(s) de entidade(s)?		
Cooperativa		1
Sindicato		1
Associações		1
O produtor(a) recebe orientação e assistência de técnico especializado em agropecuária?		
Sim		1
Não		0
Se sim, qual(ais) é(são) a(s) fonte(s) da assistência técnica recebida?		
Governo		1
Cooperativas		1
Sindicato		1
ONG		1
Sistema S		1
Empresa privada		1
Outra:		1
Qual(ais) a(s) forma(s) que o(a) produtor(a) obtém informações técnicas?		
Consultorias		1
Seminários e reuniões técnicas		1
Cursos, capacitações e treinamentos		1
Meios de comunicação		1
Não obtém informações técnicas		0

Legenda: N.A.: Não aplicável.

Fonte: Elaboração própria com base em IBGE, 2017.

As questões do formulário foram pontuadas de 0 a 1, a fim de se classificar os níveis de acesso à capacitação e infraestrutura agropecuária, de modo que quanto mais os pecuaristas entrevistados respondiam de forma afirmativa as questões, maior seria sua pontuação (Nery, 2021). Pontuações de 0 a 5, para as questões voltadas ao acesso à infraestrutura, indicam um baixo nível de acesso, pontuações de 6 a 12 indicam um alto nível de acesso. Quanto ao acesso à capacitação, pontuações de 0 a 7 indicam um baixo nível de acesso, e por fim, pontuações de 8 a 16 indicam um alto nível de acesso (Nery, 2021).

Levantamento de unidades de produção agropecuárias (LUPA) 2016/17

Para verificar as disparidades e semelhanças entre os perfis dos pecuaristas entrevistados na região em estudo com os demais produtores rurais do município de Sorocaba e do Estado de São Paulo, foram utilizados dados obtidos durante o Levantamento de Unidades de Produção Agropecuárias (LUPA) na safra 2016/17 (São Paulo, 2019).

De acordo com Sampaio e Fredo (2021), as Unidades de Produção Agropecuárias (UPAs) se referem a cada propriedade rural, que podem ser representadas por propriedades contíguas desde que pertençam a um mesmo proprietário ou grupo de proprietários, localizadas em um mesmo município com uma área total ou superior a 0,1 hectares.





Após a obtenção dos dados, esses foram exportados e tratados no *software* Excel. De acordo os dados disponibilizados no LUPA 2016/17, verificou-se: a caracterização da produção pecuária em Sorocaba e no Estado de São Paulo; o acesso ao maquinário agrícola; a utilização de sistema de irrigação; e a presença de unidades armazenamento de grãos ou silos.

Também foram verificados os aspectos sociais em que estão inseridos os produtores rurais, assim como o acesso à capacitação e informação. Para tanto, foram verificados os níveis de educação formal dos produtores rurais. Contudo, os dados LUPA 2016/17 não contemplam os níveis de educação formal dos produtores rurais de todo o Estado de São Paulo, disponibilizando tais dados apenas a nível municipal, de modo que foi somente comparado os dados dos níveis de escolaridade dos produtores rurais de Sorocaba com os pecuaristas entrevistados.

Além disso, verificou-se os dados quanto à participação dos produtores rurais junto às cooperativas, sindicatos e o acesso à assistência técnica, tanto para o os produtores rurais de Sorocaba como para os produtores do Estado de São Paulo.

Os dados referentes ao acesso ao maquinário agrícola, irrigação e unidades de armazenamento de grãos ou silos, foram considerados para serem utilizados nesse estudo por compreender que os mesmos representam os níveis de acesso à infraestrutura e tecnologia agropecuária (Garret et al., 2017; Souza et al., 2021). Os dados referentes aos níveis educacionais e a participação dos produtores rurais em entidades, foram considerados nesse estudo por compreender que os mesmos também representam os perfis tecnológicos desses produtores, bem como os níveis de acesso à capacitação, informação e inovação tecnológica (Gil et al., 2015; Bendahan et al., 2018; Sampaio & Fredo, 2021).

Resultados e discussão

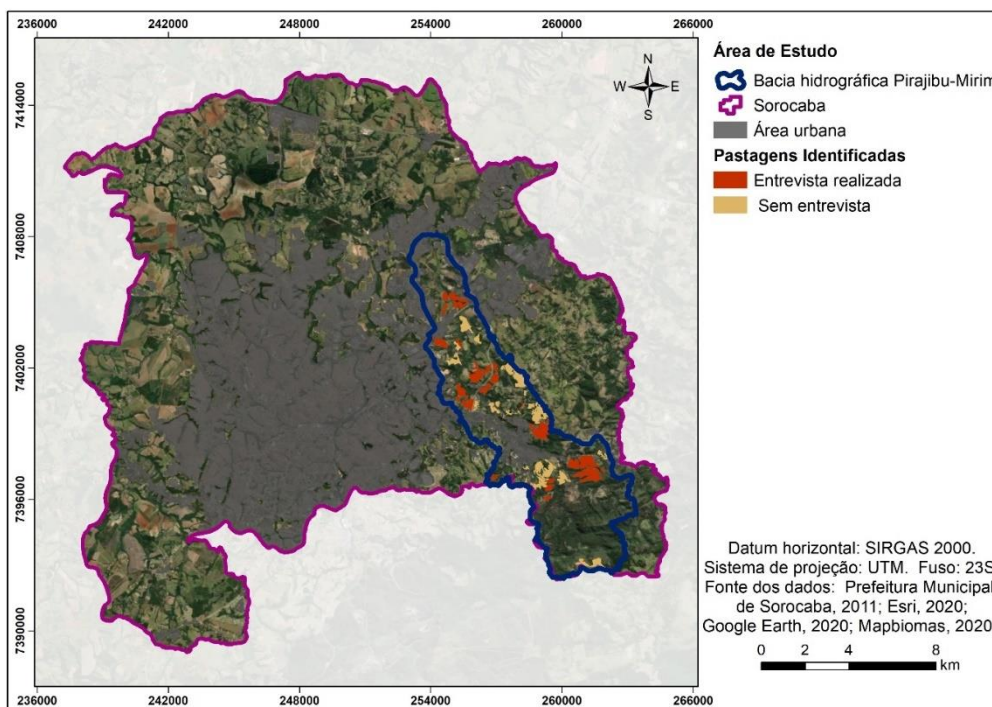
Através do mapeamento da cobertura e uso da terra, foi identificada uma área de 6,72 km² de pastagens, representando 12,14% da área total da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim. 31,37% das áreas de produção agropecuária do Estado de São Paulo referem-se a pastagens, representando 227.088 UPAs e uma área de aproximadamente 63.793,31 km². Em Sorocaba, 390 UPAs são representadas por pastagens, com uma área total de 69,98 km² e 76,77% do total de unidades de produção identificadas (São Paulo, 2019).

Do total das áreas de pastagens mapeadas na bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim, 3,63 km², cerca de 54% das pastagens mapeadas, foram identificadas como unidades de produção pecuária, sendo entrevistados 17 pecuaristas (Figura 2).



Figura 2

Áreas de pastagens identificadas e que tiveram os responsáveis entrevistados



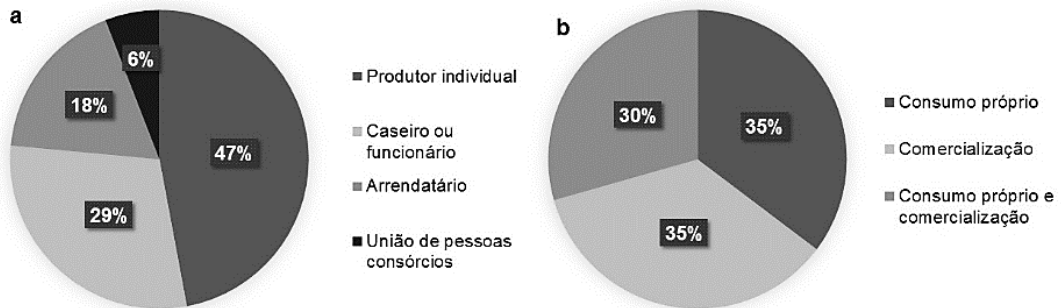
Fonte: Elaboração própria.

Através do levantamento realizado na bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim, constatamos que a maioria dos pecuaristas entrevistados são produtores individuais, 29% são funcionários ou caseiros que administram e/ou cuidam das propriedades e da produção, 18% arrendam suas terras para a produção pecuária e uma minoria representa um grupo de pessoas que são responsáveis por uma mesma área. 35% dos pecuaristas afirmaram utilizar a produção pecuária tanto para comercialização como para consumo próprio. Também foram verificados produtores que utilizam a produção somente para comercialização ou somente para consumo próprio (Figura 3).



Figura 3

Caracterização das unidades de produção pecuária na área em estudo: a) caracterização dos pecuaristas entrevistados; b) caracterização do uso da produção pecuária



Fonte: Elaboração própria.

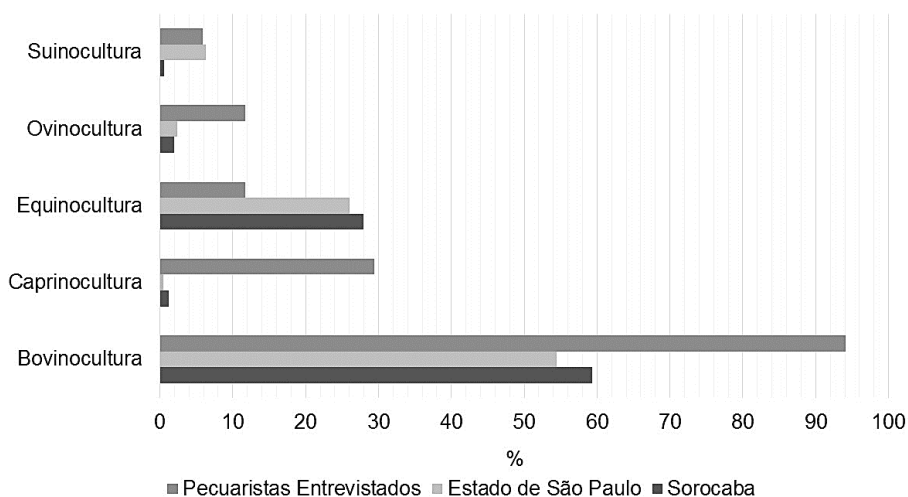
41% dos pecuaristas entrevistados desenvolviam algum tipo de produção vegetal, representando o predomínio da produção pecuária na bacia hidrográfica em estudo. A bovinocultura é o tipo de produção mais comum entre os pecuaristas entrevistados (94,11%), assim como foi observado para o município de Sorocaba e para o Estado de São Paulo.

Conforme observado na Figura 4, o segundo tipo mais frequente de produção animal entre os pecuaristas da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim é a caprinocultura (29,41%), seguido da equinocultura (11,76%), ovinocultura (11,76%) e suinocultura (5,88%). Os dados censitários revelam a produção de equinos como o segundo tipo mais relevante de produção animal em Sorocaba e no Estado de São Paulo (São Paulo, 2019).



Figura 4

Comparação entre os pecuaristas entrevistados, produtores rurais do Estado de São Paulo e do município de Sorocaba referente ao tipo de produção pecuária



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com Lima et al. (2009), é comum que em sistemas de produção familiar haja criação de pequenos animais, mesmo que em pouca quantidade, como uma maneira de garantir a subsistência. Atentando para o fato de que os produtores rurais agem de acordo com as condições sociais e econômicas que estão inseridos (Cortner et al., 2019), é possível compreender que os pecuaristas da bacia hidrográfica possuem certa dificuldade em diversificar suas práticas e técnicas de produção, uma vez que há predominância de produtores individuais na região, 70% dos entrevistados usam a produção para consumo próprio ou para consumo próprio e comercialização, e apenas 30% dos entrevistados utilizam o que é produzido somente para a comercialização.

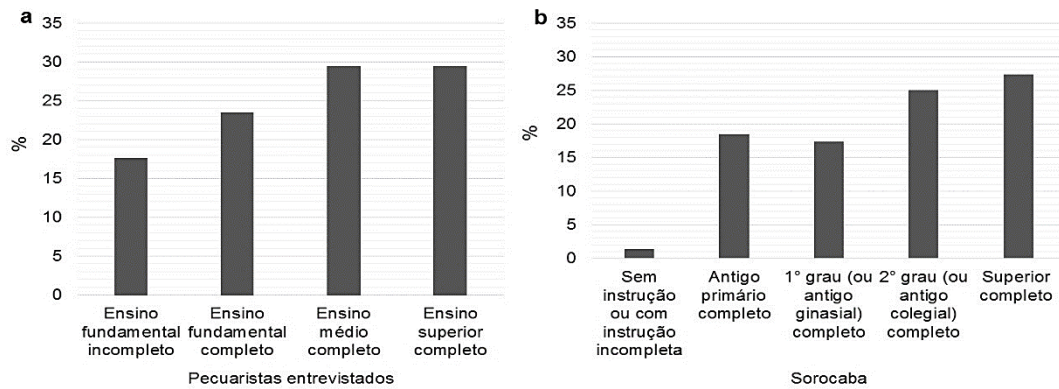
Verificou-se semelhança entre os níveis de escolaridade ao comparar os dados dos pecuaristas entrevistados com os dados LUPA 2016/17 para o município de Sorocaba (Figura 5). 23,53% dos pecuaristas entrevistados possuem apenas o ensino fundamental completo, 29,41% possuem ensino médio completo e 29,41% afirmaram possuir ensino superior completo. Durante o LUPA 2016/17, 17,32% dos produtores rurais de Sorocaba afirmaram possuir apenas o 1º grau completo, equivalente aos últimos anos do ensino fundamental, 27,36% afirmaram possuir ensino superior completo e 25% afirmaram possuir o 2º grau completo, sendo esse equivalente ao ensino médio.





Figura 5

Comparação entre: a) os pecuaristas entrevistados e; b) os produtores rurais de Sorocaba em relação aos níveis de escolaridade



Fonte: Elaboração própria.

17,65% dos pecuaristas entrevistados revelaram não possuir o ensino fundamental completo. Quando comparamos com os dados LUPA 2016/17 de Sorocaba, observamos que apenas 1,38% dos produtores entrevistados nas UPAs afirmaram não possuir instrução ou afirmaram possuir instrução incompleta. Contudo, quando avaliamos a quantidade de produtores que cursaram apenas os primeiros anos do ensino fundamental, equivalente ao antigo ensino primário, 18,50% dos produtores rurais sorocabanos, entrevistados durante o LUPA 2016/17, se enquadram nessa condição.

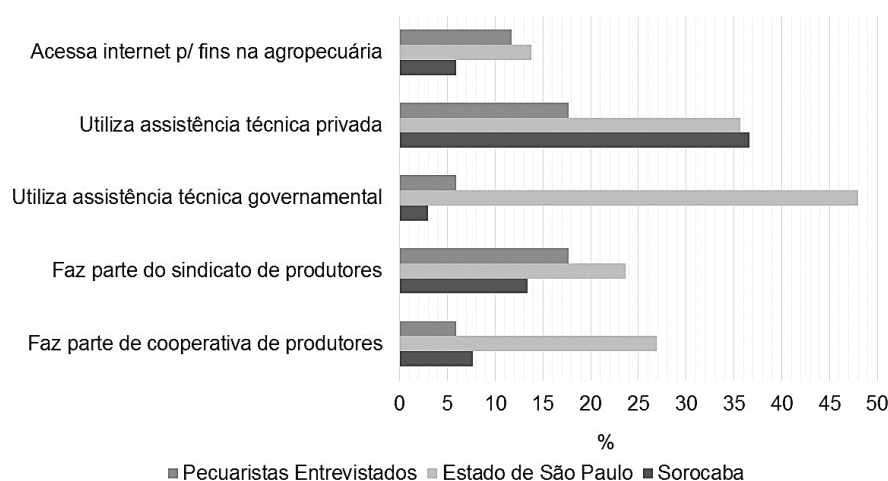
Produtores pouco especializados e com baixo nível de escolaridade, estão mais suscetíveis ao êxodo rural e a marginalização em regiões com expressiva expansão urbana e desvalorização do trabalho rural. O êxodo rural deve estar presente nas pautas da gestão pública, visto suas consequências para a sociedade, considerando incentivos direcionados à assistência técnica e comercialização que fortifiquem a permanência do homem no campo (Silva, Antoniazzi, et al., 2019).

Apesar da diferença entre os graus de escolaridade, observamos dificuldade por parte dos produtores rurais da bacia hidrográfica quanto ao acesso à capacitação técnica, pois 53% dos entrevistados não recebem nenhum tipo de assistência técnica agropecuária e não possuem acesso às informações técnicas sobre o tema. Entretanto, é possível observar um comportamento semelhante entre os pecuaristas da área em estudo e os produtores rurais de Sorocaba, refletindo na escassez quanto ao acesso à informação e capacitação por parte dos produtores, principalmente quando esse auxílio é proveniente de programas governamentais (Figura 6).



Figura 6

Comparação entre os pecuaristas entrevistados e os produtores rurais de Sorocaba e do Estado de São Paulo em relação ao acesso à assistência técnica, capacitação e qualificação



Fonte: Elaboração própria.

Durante o levantamento, verificou-se que 65% dos pecuaristas entrevistados não estão associados a nenhuma entidade de classe, 18% são associados ao sindicato rural, 6% são membros de cooperativas e 12% são associados tanto ao sindicato como às cooperativas. A participação ativa dos diferentes elos da produção agropecuária é fundamental para que as necessidades e demandas do produtor rural sejam ouvidas (Bassi & Silva, 2019). Essas entidades podem compartilhar conhecimento e informação, estabelecendo caminhos que promovam a aprendizagem (Queiroz et al., 2020) solucionando problemas do dia a dia do produtor rural.

Analisando os dados dos entrevistados com os obtidos no LUPA 2016/17, observamos que tanto os pecuaristas da área em estudo como os produtores rurais de Sorocaba, utilizam assistência técnica privada como a maior fonte de auxílio técnico, diferentemente do que é observado quando olhamos para os produtores rurais do Estado de São Paulo. Também é possível inferir que os pecuaristas entrevistados e os produtores rurais de Sorocaba são mais comumente associados aos sindicatos do que às cooperativas. 18% dos pecuaristas entrevistados dependem da iniciativa privada para ter acesso à assistência, 12% recebem auxílio do sindicato rural e 12% recebem auxílio das cooperativas ou do governo. Quanto ao acesso à informação, 36% dos pecuaristas entrevistados participam de cursos, seminários, treinamentos, reuniões técnicas ou consultorias, enquanto 12% utilizam mídias sociais e a internet para obter tais informações.





Capacitação e assistência técnica são pontos importantes para garantir o desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva (Oliveira, 2019). Metodologias adequadas de transferência de tecnologia, conhecimento e informação, promovem melhorias no desenvolvimento desse setor (Bassi & Silva, 2019; Maciel et al., 2019), de forma que diferentes instituições podem auxiliar nesse processo.

A Embrapa, por exemplo, possui unidades em todo território brasileiro de forma estratégica (Crespi et al., 2019). No Estado de São Paulo existem cinco unidades (Figura 7) sendo elas: Embrapa Informática Agropecuária; Embrapa Instrumentação; Embrapa Meio Ambiente; Embrapa Pecuária Sudeste; e Embrapa Territorial (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA], 2021).

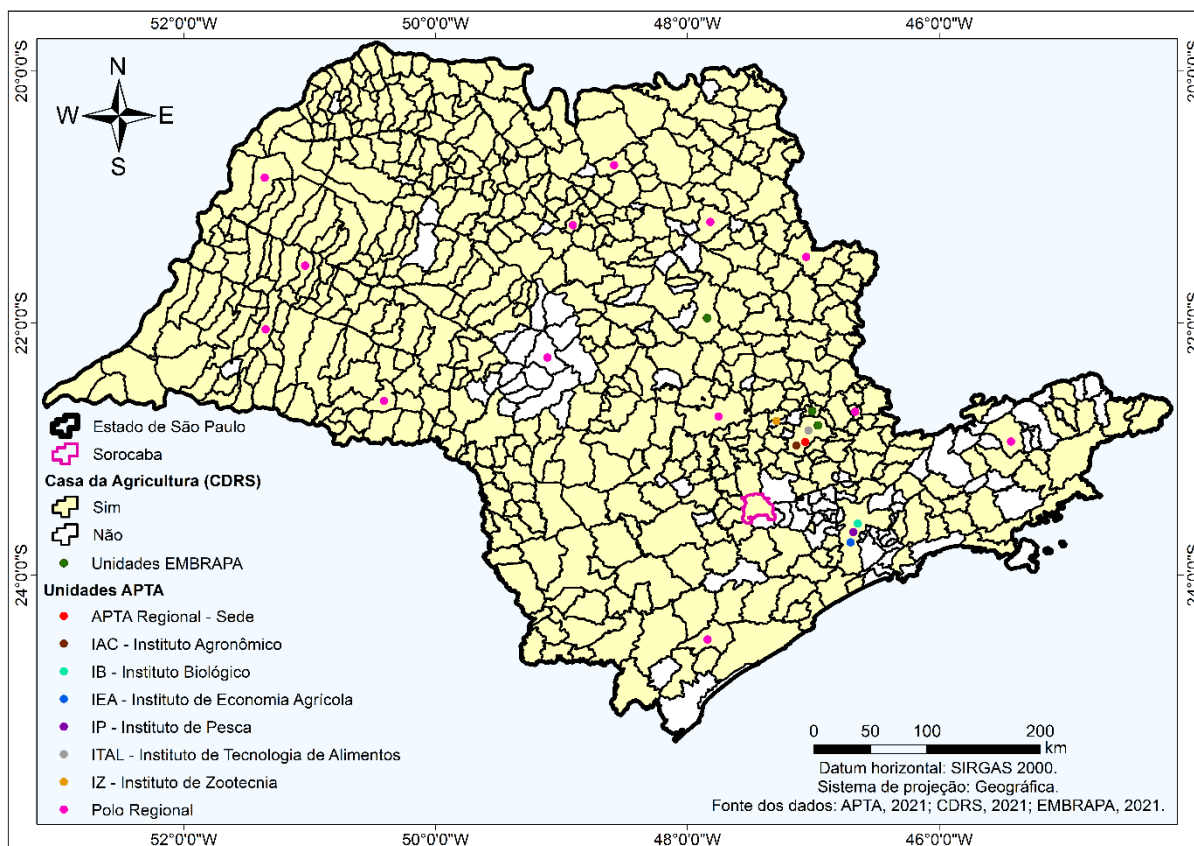
Conforme também observado na Figura 7, o Estado de São Paulo, além dos institutos vinculados à APTA, possui 11 polos regionais focados em atender as demandas tecnológicas regionais dos sistemas de produção agropecuária, gerando e transferindo conhecimento para o desenvolvimento sustentável (São Paulo, 2018; APTA, 2021b; Nery, 2021).

Além disso, as Casas da Agricultura distribuídas no Estado e vinculadas à Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS), atuam na articulação de ações para que produtores rurais tenham acesso às políticas públicas (Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável [CDRS], 2021), de modo que as citadas instituições desenvolvem diferentes atividades na formação técnica e formal de pesquisadores, técnicos e produtores rurais, bem como na divulgação de informações através de: publicações; dias de campo; unidades demonstrativas; visitas e consultas técnicas; cursos; palestras; e eventos (Nery, 2021).



Figura 7

Localização das unidades Embrapa, APTA e Casas da Agricultura no Estado de São Paulo



Fonte: Elaboração própria.

Todavia, mesmo com a oferta de diferentes atividades, mecanismos e atores institucionais envolvidos no processo de desenvolvimento, pesquisa e divulgação técnica-científica, de acordo com os dados LUPA 2016/17 e com as entrevistas realizadas, verificamos uma lacuna entre a comunicação desses atores institucionais com os produtores rurais na região estudada, sendo perceptível a necessidade de aumentar a troca de conhecimento, assistência e a qualificação da mão de obra rural.

Além dos atores institucionais já citados, outras entidades presentes em Sorocaba são relevantes para o desenvolvimento local e regional da agropecuária (Nery et al., 2021), como o sindicato patronal de Sorocaba que atua de forma conjunta com o SENAR, as cooperativas locais, o Parque Tecnológico de Sorocaba e as Universidades (Nery, 2021).

Entretanto, é importante que essas instituições compreendam que é necessário transferir determinada tecnologia “com” o produtor e não somente “para” o produtor, ultrapassando as barreiras que impedem o acesso à qualificação e impactando diretamente em como essa tecnologia será aceita e interpretada pelo produtor rural (Silva, Feldmann, et al., 2019).



Quanto o acesso à infraestrutura agropecuária, conforme observado na Tabela 2, apenas 5,88% dos pecuaristas entrevistados possuem sistema de irrigação em suas propriedades, por desenvolverem além da atividade pecuária algum tipo de produção vegetal. 5,88% possuem local para armazenamento de grãos ou silo e 35,29% possuem equipamento agrícola ou trator.

Tabela 2

Acesso dos pecuaristas entrevistados à infraestrutura agropecuária

	%
Possuem equipamento agrícola ou trator	35,29
Possuem algum tipo de sistema de irrigação	5,88
Armazenagem de grãos ou silo	5,88

Fonte: Elaboração própria.

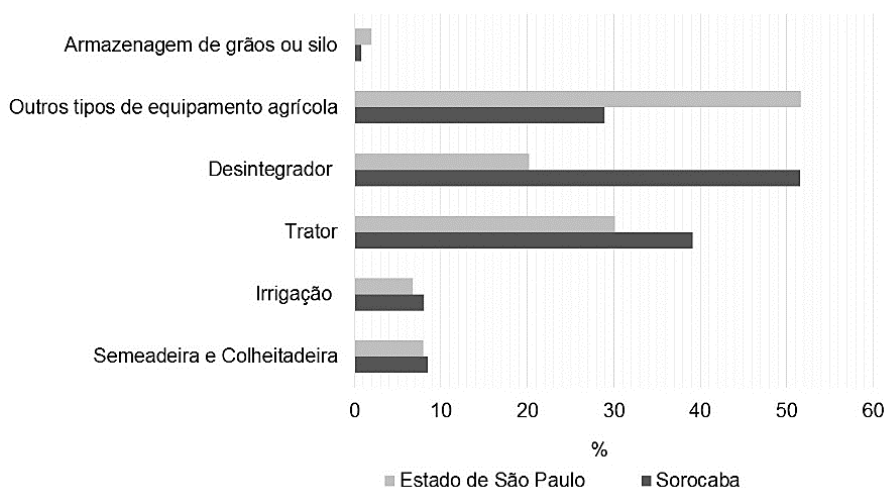
Comparando as informações obtidas com os dados LUPA 2016/17, referente aos produtores de Sorocaba e do Estado de São Paulo (Figura 8), verificou-se que apenas 8% e 6,72%, respectivamente, dos produtores rurais possuem sistemas de irrigação, representando uma similaridade com os pecuaristas entrevistados.

Também é possível inferir que, tanto os pecuaristas entrevistados como os produtores rurais de Sorocaba e do Estado de São Paulo, possuem certa dificuldade quanto à armazenagem de grãos ou silo. Já quanto a utilização de tratores e outros equipamentos agrícolas, verifica-se um déficit por parte dos pecuaristas entrevistados em possuírem acesso ao maquinário agrícola.



Figura 8

Comparação entre os produtores rurais de Sorocaba e do Estado de São Paulo em relação ao acesso infraestrutura agropecuária



Fonte: Elaboração própria.

Entende-se que fatores socioeconômicos, como a infraestrutura disponível ao produtor rural e a sua capacitação, estão associados com a capacidade de arrecadação do produtor e otimização dos recursos financeiros, tecnológicos e ambientais (Gil et al., 2015; Cortner et al., 2019; Garret et al., 2020; Reis et al., 2021; Vinholis et al., 2021). Nesse caso, a formação de uma rede de relacionamentos para auxiliar os pecuaristas da região em estudo, poderá ser muito útil para reduzir as dificuldades encontradas pela falta de acesso à infraestrutura e capacitação.

As limitações quanto à infraestrutura incluem também o acesso aos diferentes elos da cadeia produtiva (comércio, fornecedores, agroindústria), inseridos em uma cadeia de produção estruturada (Garrett et al., 2019). Portanto, ações voltadas para incentivos econômicos podem favorecer a difusão de determinadas tecnologias (Vinholis et al., 2021).

A atuação de cooperativas também pode minimizar os efeitos limitadores do acesso à infraestrutura, como quanto à capacidade de armazenamento de silos e grãos (Garrett et al., 2019). A relação interinstitucional, envolvendo entidades de ensino e pesquisa, cooperativas, sindicatos e associações de produtores, é capaz de atender mais efetivamente as demandas da cadeia produtiva (Hirakuri et al., 2017).

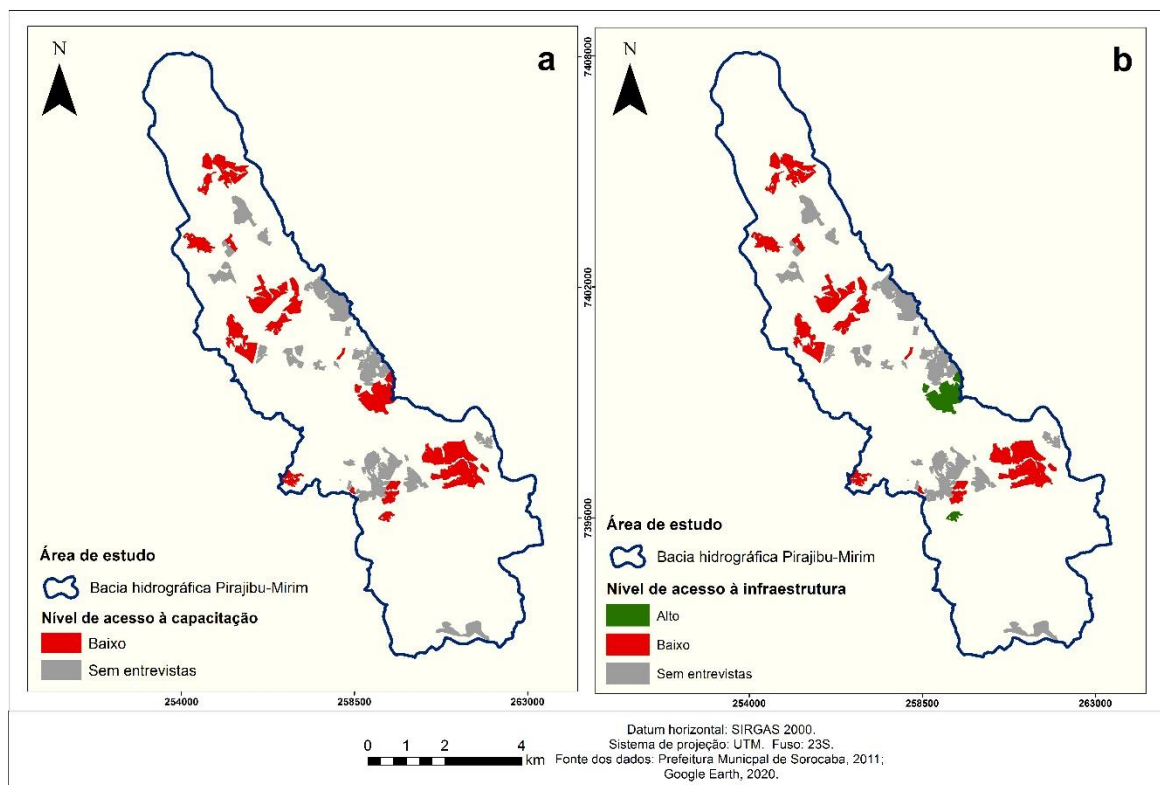
Conforme observado na Figura 9a, nenhuma unidade de produção pecuária foi classificada com um alto nível de acesso a capacitação, de modo que a pontuação máxima atingida foi de 6 pontos, observado em 12% das pastagens que tiveram seus responsáveis entrevistados, 18% acumularam 5 pontos, 12% acumularam 2 pontos e 58% acumularam entre 0 e 1 ponto. Quanto ao acesso à infraestrutura, Figura 9b, apenas 12% das unidades



de produção pecuária foram classificadas como nível alto de acesso, 65% acumularam entre 1 e 2 pontos e 24% acumularam entre 3 e 4 pontos. A metodologia utilizada e a representação gráfica das pastagens mapeadas, demonstra a dificuldade no alcance dos pecuaristas por infraestruturas agrícolas e pecuárias além da dificuldade no acesso à capacitação.

Figura 9

Classificação das áreas de pastagens identificadas que tiveram seus responsáveis entrevistados quanto: a) aos níveis de acesso à capacitação e; b) infraestrutura



Fonte: Elaboração própria.

Complementando os dados apresentados, uma reclamação comum entre os pecuaristas observada durante as entrevistas, foi a dificuldade em conseguir auxílio e manter contato com atores institucionais que pudessem ajudá-los em sua qualificação. Além disso, esses produtores se sentem desamparados pelo poder público, com uma percepção de que, com o avanço da expansão urbana no município de Sorocaba, há uma constante desvalorização do trabalho rural (Nery, 2021). Nesse sentido, a atuação de profissionais qualificados é essencial para a promoção de soluções técnicas adequadas na agropecuária, seja para uma produção mais sustentável, para o planejamento estratégico do uso da terra, adequação ao regulatório ambiental ou para adequações e melhorias econômicas (Antônio, 2019).



Apesar de Sorocaba possuir um Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável, criado através da Lei nº 11.814, de 15 de outubro de 2018, que têm como competências: a elaboração de propostas e ações que incentivem o desenvolvimento agropecuário e aprimorem à atividade rural no município; fomentar a integração dos diferentes seguimentos do setor agrícola; acompanhar, monitorar e propor a adequação de políticas públicas municipais que estejam relacionadas com o desenvolvimento rural sustentável (PMS, 2018), a revisão do plano diretor municipal diminuiu as zonas rurais e as zonas de conservação ambiental no município (Corrêa et al., 2017).

Essas alterações no plano diretor se refletem na dinâmica da paisagem, em virtude do ordenamento territorial, mas também na produção de serviços ambientais (Corrêa et al., 2017), uma vez que o avanço da ocupação urbana em áreas estratégicas para a produção e conservação da água, como a bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim, pode comprometer a qualidade da água, assim como há de se considerar os efeitos da impermeabilização, além de impactarem socioeconomicamente no cotidiano dos pequenos produtores ao enfraquecer as atividades agrárias na região (Nery, 2021).

Pequenos produtores rurais, que desenvolvem suas atividades sob um regime de economia familiar, apresentam mais dificuldade em atingir uma escala mínima de produção, principalmente devido a fatores como: capacidade limitada de investimento; falta de assistência técnica; e dificuldade no acesso a novas tecnologias que possam auxiliar no aumento da produtividade (Oliveira, 2019).

Produtores que possuem pouco conhecimento técnico e dificuldade em obter recursos para investimento, percebem que serviços de assistência técnica, assim como a extensão rural, são fontes de apoio importante, ofertando de forma menos custosa e de forma prática, soluções capazes de ajudá-los a superar as dificuldades diárias (Fernandes, 2019). Dessa forma, o apoio prestado pela assistência técnica e extensão rural, permite que os produtores rurais tenham ganhos nos níveis de produtividade, na rentabilidade econômica, na melhoria da qualidade dos produtos agropecuários, além de auxiliarem em uma gestão mais eficiente do uso dos recursos naturais envolvidos no processo produtivo (Fernandes, 2019).

Portanto, os baixos níveis de acesso à capacitação e à infraestrutura observados nesse estudo, indicam que as unidades de produção pecuária da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim, necessitam construir um diálogo assertivo com atores institucionais que sejam capazes de sanar as dificuldades desses produtores em melhorar sua qualificação, sendo o acesso à tecnologia, informação e capacitação, essencial para garantia da subsistência desses sistemas de produção, assim como a sustentabilidade dos mesmos ao longo do tempo.

Dessa forma, é possível compreender que o nível de capacitação técnica entre os produtores rurais está relacionado com a capacidade de geração de emprego e renda nas



propriedades rurais, reflexo das relações existentes, ao longo do tempo, entre o desenvolvimento técnico científico, a oferta de tecnologias, transferência de tecnologia e a assistência técnica com os produtores rurais e suas atividades produtivas (Firetti et al., 2012). A gestão da inovação na área agrária está diretamente ligada a uma estrutura institucional capaz de gerar conhecimento, informação e oportunidades, além de garantir que o público-alvo seja capaz de acumular esse conhecimento e informação em longo prazo (Vieira, 2010).

Redes de produtores rurais são úteis para a comercialização, aquisição de suprimentos, auxílio em serviços esporádicos, serviços de saúde animal e incorporação de tecnologias ao sistema, assim como melhores programas de treinamento rural (Bendahan et al., 2018; Cortner et al., 2019). Além disso, há diversos atores institucionais que desenvolvem papéis importantes na disseminação tecnológica (Vinholis et al., 2021), de modo que uma participação mais ativa desses produtores em associações profissionais, contribuirá para que haja maior exposição às últimas inovações. Além disso, é comum que nesses locais ocorram frequentemente reuniões técnicas, treinamentos e outras oportunidades de prestação de suporte técnico (Gil et al., 2015).

Considerando que o desenvolvimento de tecnologias e inovações contribuem positivamente no campo social (Millar et al., 2018; Si & Chen, 2020), que o crescimento econômico de um país depende desses fatores (Calcagnini & Favaretto, 2016; Agostinho & Garcia, 2018; Salam et al., 2019; Ozkaya et al., 2021) e que a valorização do desenvolvimento de atividades produtivas mais sustentáveis tem contribuído para o desenvolvimento e adoção de tecnologias voltadas para os meios e sistemas de produção (Dereti, 2009; Cortner et al., 2019), sistemas agropecuários que possuem déficits quanto ao acesso à infraestrutura e capacitação, estão mais vulneráveis quanto a garantia de sua sustentabilidade econômica, social e ambiental. Nesse contexto, o desenvolvimento de políticas públicas que auxiliem no desenvolvimento tecnológico de propriedades rurais, sobretudo projetos voltados para as inovações sustentáveis, certamente contribuirão para o desenvolvimento social das áreas rurais.

Cabe destacar ainda, que a inovação na agricultura depende de um arcabouço institucional capaz de gerar conhecimento público e oportunidades tecnológicas, bem como a capacidade de garantir aos agentes produtivos o acúmulo de conhecimento (Vieira, 2010). Entendendo que a inovação na agricultura fortalece a competitividade de diferentes elos das cadeias produtivas, e em efeitos multiplicadores sobre setores não-agrícolas (Vieira et al., 2016), é imprescindível que instituições aumentem a troca de conhecimento entre produtores, além de buscarem trabalhar em conjunto com os mesmos para desenvolver e disseminar diferentes tecnologias (Garrett et al., 2020).



Conclusões

Neste estudo, procurou-se compreender as diferenças e semelhanças no perfil tecnológico entre os pecuaristas da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim com produtores rurais do município de Sorocaba e do Estado de São Paulo, através da comparação de dados obtidos: do Levantamento Censitário de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA) safra 2016/17; e de questionário aplicado aos produtores rurais da área em estudo.

O acesso à infraestrutura agropecuária, quanto a utilização de sistemas de irrigação e sistemas de armazenagem, é semelhante entre os pecuaristas entrevistados, os produtores rurais de Sorocaba e do Estado de São Paulo. Contudo, verificou-se uma disparidade quanto à utilização de tratores e outros maquinários agrícolas, de modo que os pecuaristas da região estudada possuem menos acesso a esses equipamentos. Similaridade quanto aos níveis de escolaridade, o perfil de associação a instituições e acesso à assistência técnica, foram observados entre os pecuaristas entrevistados e os produtores rurais do município de Sorocaba.

Apesar da predominância de semelhanças entre os dados dos pecuaristas da região em estudo com os demais produtores rurais de Sorocaba e do Estado de São Paulo, concluímos que há um perfil tecnológico menos desenvolvido na bacia hidrográfica, pois com base nas respostas obtidas na aplicação do questionário, verificou-se um acesso limitado à infraestrutura e à capacitação técnica. De acordo com essa afirmação, entendemos que os produtores rurais da região estão inseridos em um contexto de sistemas produtivos mais simples, que necessitam estreitar suas relações entre diferentes atores institucionais (sindicatos, cooperativas, universidades, associações, entre outros) a fim de apoiar o desenvolvimento sustentável na bacia hidrográfica.

A tomada de ação na gestão pública deve ser orientada para buscar capacitar esses produtores, gerando referências técnicas locais que sejam capazes de propagar esse conhecimento adquirido. Além disso, a ampliação do acesso à infraestrutura, capacitação e assistência técnica adequada é capaz de auxiliar na elevação da produtividade, rentabilidade e diminuição de riscos associados as externalidades das propriedades rurais.

Sendo assim, o presente estudo pode ser orientativo para gestores públicos, institutos de ensino e pesquisa e demais partes interessas envolvidas na cadeia produtiva agropecuária, para: (1) Desenvolver políticas públicas mais efetivas para o pequeno produtor, que fomentem a parceria entre diferentes instituições e partes interessadas, promovendo o desenvolvimento sustentável na região; (2) Criar uma rede de apoio técnico e institucional local que atue de maneira expressiva em conjunto com os pecuaristas, para difusão do



conhecimento e informação; (3) Compreender as demandas dos produtores rurais, a fim de desenvolver tecnologias que atendam suas expectativas e respeitem suas condições.

A presente pesquisa não procurou avaliar parâmetros físicos e ambientais das propriedades, assim como não se aprofundou em analisar o mercado, comércio local e regional, capital humano e financeiro. Portanto, é recomendado que estudos futuros procurem compreender esse contexto mais amplo, em uma abordagem holística, para orientar o desenvolvimento de metodologias de transferência de tecnologia apropriadas a essas condições, tornando esse processo sinérgico e centralizado na realidade do produtor rural.

Considerar fatores sociais, ambientais e físicos das pastagens estudadas, permitirá uma visão integrativa dos sistemas produtivos, considerando suas potencialidades e fragilidades para solucionar problemas e demandas, promovendo sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, processo 88887.492964/2020-00.

Referências

- Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. (2021a). *Quem somos*. <http://www.apta.sp.gov.br/quem-somos>
- Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. (2021b). *Missão dos polos regionais*. <http://www.aptaregional.sp.gov.br/Polos-Regionais/missao-dos-polos-regionais.html#polo-regional-alta-paulista-adamantina>
- Agustinho, E. O., & Garcia, E. N. (2018). Inovação, transferência de tecnologia e cooperação. *Direito e Desenvolvimento*, 9(1), 223-239. <https://doi.org/10.25246/direitoedesenvolvimento.v9i1.525>
- Alves, B. J. R., Madari, B. E., & Boddey, R. M. (2017). Integrated crop–livestock–forestry systems: Prospects for a sustainable agricultural intensification. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 108, 1–4. <https://doi.org/10.1007/s10705-017-9851-0>
- Amaral, J. C., Júnior. (2020). Concepções pedagógicas e modelos históricos de extensão rural. *Revista Espaço Acadêmico*, 20(224), 187-198. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/52847>
- Antônio, D. B. A. (2019). Transferência de tecnologias e intercâmbio de conhecimentos em sistemas agroflorestais em Mato Grosso. In A. L. Farias Neto, A. F. Nascimento, A. L. Rossoni, C. A. S Magalhães, D. R. Ituassu, E. S. S Hoogerheide, F. S. Ikeda, F. Fernandes Júnior, G. R. Faria, I. Isernhagen, L. G. Vendrusculo, M. M Morales & R. A. Carnevalli (Eds.), *Embrapa Agrossilvipastoril: Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável* (pp. 658-667). Embrapa.



<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103771/embrapa-agrossilvipastoril-primeiras-contribuicoes-para-o-desenvolvimento-de-uma-agropecuaria-sustentavel>

- Barros, M. V., Ferreira, M. B., do Prado, G. F., Piekarski, C. M., & Picinin, C. T. (2020). The interaction between knowledge management and technology transfer: A current literature review between 2013 and 2018. *The Journal of Technology Transfer*, 45(5), 1585-1606. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09782-w>
- Bassi, N. S. S., & da Silva, C. L. (2018). Process of Technology Transfer for Public Research Institutions: A Proposal to Embrapa and the Poultry Production Chain. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 20(1), 15-29. <http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/1223>
- Bendahan, A. B., Pocard-Chapuis, R., Medeiros, R. D., Costa, N. L., & Tourrand, J. F. (2018). Management and labour in an integrated crop-livestock-forestry system in Roraima, Brazilian Amazonia. *Cahiers Agricultures*, 27(2), 1-7. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018014>
- República Federativa do Brasil. (1991). *Lei nº 8.315, de 23 de dezembro de 1991*. Dispõe sobre a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) nos termos do art. 62 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8315.htm
- Calcagnini, G., & Favaretto, I. (2016). Models of university technology transfer: Analyses and policies. *The Journal of Technology Transfer*, 41, 655–660. <https://doi.org/10.1007/s10961-015-9427-6>
- Carroll, L. S. L. (2017). A comprehensive definition of technology from an ethological perspective. *Social Sciences*, 6(4), 126-146. <https://doi.org/10.3390/socsci6040126>
- Castro, C. N. D., & Pereira, C. N. (2017). *Agricultura familiar, assistência técnica e extensão rural e a política nacional de Ater*. Ipea. https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2343.pdf
- Chandra, P., Bhattacharjee, T., & Bhowmick, B. (2016). Does technology transfer training concern for agriculture output in India? A critical study on a lateritic zone in West Bengal. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 8(20), 339-362. <https://doi.org/10.1108/JADEE-04-2016-0023>
- Coccia, M. (2019). What is technology and technology change? A new conception with systemic-purposeful perspective for technology analysis. *Journal of Social and Administrative Sciences*, 6(3), 145-169. <http://dx.doi.org/10.1453/jsas.v6i3.1957>
- Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. (2021). *Serviços: Assistência técnica e extensão rural*. <https://www.cdrs.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/servicos/assistencia-tecnica-e-extensao-rural>
- Corrêa, C. J. P., Tonello, K. C., & Franco, F. S. (2016). Análise hidroambiental da microbacia do Pirajibu-Mirim, Sorocaba, SP, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, 11, 943-953. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1969>
- Corrêa, C. J. P., Tonello, K. C., Franco, F. S., & Lima, M. T. (2017). O plano diretor influencia na produção de serviços ambientais? Um estudo de caso na microbacia do Pirajibu-



- Mirim, em Sorocaba, SP. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, (45), 115-129. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820170247>
- Cortner, O., Garrett, R. D., Valentim, J. F., Ferreira, J., Niles, M. T., Reis, J., & Gil, J. (2019). Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy*, 82, 841-853. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.006>
- Crespi, T. B., Costa, P. R., Preusler, T. S., & Porto, G. S. (2019). The alignment of organizational structure and R&D management in internationalized public company: The Embrapa case. *Innovation & Management Review*, 16(2), 193-216. <https://doi.org/10.1108/INMR-07-2018-0046>
- Danso-Abbeam, G., Ehiakpor, D. S., & Aidoo, R. (2018). Agricultural extension and its effects on farm productivity and income: Insight from Northern Ghana. *Agriculture & Food Security*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40066-018-0225-x>
- Dawson, N., Martin, A., & Sikor, T. (2016). Green revolution in Sub-Saharan Africa: Implications of imposed innovation for the wellbeing of rural smallholders. *World Development*, 78, 204-218. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.008>
- Dereti, R. M. (2009). Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 19, 29-40. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v19i0.12664>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2021). *Unidades – Embrapa Brasil*. <https://www.embrapa.br/embrapa-no-brasil>
- Fernandes, F., Júnior. (2019). Transferência de tecnologia em olericultura. In A. L. Farias Neto, A. F. Nascimento, A. L. Rossoni, C. A. S Magalhães, D. R. Ituassu, E. S. S Hoogerheide, F. S. Ikeda, F. Fernandes Júnior, G. R. Faria, I. Isernhagen, L. G. Vendrusculo, M. M Morales & R. A. Carnevalli (Eds.), *Embrapa Agrossilvipastoril: Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável* (pp. 658-667). Embrapa. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103771/embrapa-agrossilvipastoril-primeiras-contribicoes-para-o-desenvolvimento-de-uma-agropecuaria-sustentavel>
- Firetti, R., Capanema, L. M., Fachini, C., Turco, P. H. N., & Veiga, A. A., Filho. (2012). Análise de variáveis estratégicas para o desenvolvimento da agropecuária da região do Pontal do Paranapanema. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 50(1), 141-156. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000100008>
- Fuck, M. P., & Bonacelli, M. B. M. (2009). Institutions and Technological Learning: Public-Private Linkages in Agricultural Research in Brazil and Argentina. *Journal of Technology Management & Innovation*, 4(2), 33-43. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242009000200003>
- Garrett, R. D., Gil, J. D. B., & Valentim, J. F. (2019). Transferência de tecnologia: desafios e oportunidades para Adoção de ILPF na Amazônia brasileira legal. In D. J. Bungenstab, R. G. Almeida, V. A. Laura, L. C. Balbino, A. D. Ferreira (Eds.), *ILPF: Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta* (pp. 599-615). Embrapa. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1113064/ilpf-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta>



- Garrett, R. D., Niles, M. T., Gil, J. D. B., Gaudin, A., Chaplin-Kramer, R., Assmann, A., Assmann, T. S., Brewer, K., Faccio, P. C. C., Cortner, O., Dynes, R., Garbach, K., Kebreab, E., Mueller, N., Peterson, C., Reis, J. C., Snow, V., & Valentim, J. (2017). Social and ecological analysis of commercial integrated crop livestock systems: Current knowledge and remaining uncertainty. *Agricultural Systems*, 155, 136–146. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2017.05.003>
- Garrett, R. D., Ryschawy, J., Bell, L. W., Cortner, O., Ferreira, J., Garik, A. V. N., Gil, J. D. B., Klerkx, L., Moraine, M., Peterson, C. A., Reis, J. C., & Valentim, J. F. (2020). Drivers of decoupling and recoupling of crop and livestock systems at farm and territorial scales. *Ecology and Society*, 25(1), 24. <https://doi.org/10.5751/ES-11412-250124>
- Gil, J., Siebold, M., & Berger, T. (2015). Adoption and development of integrated crop–livestock–forestry systems in Mato Grosso, Brazil. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 199, 394–406. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.10.008>
- Gonzaga, J. F., Vilpoux, O. F., & Pereira, M. W. G. (2019). Factors influencing technological practices in the Brazilian agrarian reform. *Land Use Policy*, 80, 150–162. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.005>
- Harwood, J. (2020). Could the adverse consequences of the green revolution have been foreseen? How experts responded to unwelcome evidence. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(4), 509–535. <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1644411>
- Hirakuri, M., Conte, O., Prado, A. M., Rufino, C. F. G., Vilardo, A. F. L., & Castro, C. (2017). *Estratégia de transferência de tecnologia e comunicação para a sustentabilidade da sojicultura brasileira*. Embrapa Soja. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1074141/estrategia-de-transferencia-de-tecnologia-e-comunicacao-para-a-sustentabilidade-da-sojicultura-brasileira>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). *População estimada 2019*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sorocaba/panorama>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). *Censo agropecuário 2017*. <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>
- Jannuzzi, P. M. (2016). *Monitoramento e avaliação de programas sociais: Uma introdução aos conceitos e técnicas* (1a ed). Alínea.
- Jannuzzi, P. M. (2017). *Indicadores sociais no Brasil: Conceitos, fontes de dados e aplicações* (6a ed). Alínea.
- Jannuzzi, P. M. (2018). A importância da informação estatística para as políticas sociais no Brasil: Breve reflexão sobre a experiência do passado para considerar no presente. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 35(1), 1–10. <https://doi.org/10.20947/s0102-3098a0055>
- Lima, P. O., Duarte, L. S., Souza, A. Z. B., Aquino, T. M. F., & Oliveira, C. S. (2009). Perfil dos produtores rurais do município de Quixeramobim no Estado do Ceará. *Revista Caatinga*, 22(4), 255–259. <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/1389>





- Lisboa, L. S., Silva, J. C. S., Santos, N. S., Almeida, R. S., Santos, C. J. S., Dantas, F. A. L., & Lima, C. M. D. (2020). Diagnóstico socioprodutivo dos produtores rurais de Senador Rui Palmeira, Alagoas, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 45959-45973. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-283>
- Lourenço, R. W., Silva, D. C. C., & Sales, J. C. A. (2014). Development of a methodology for evaluation of the remaining forest fragments as a management tool and environmental planning. *Ambiência*, 10, 685-698. <https://doi.org/10.5935/ambiencia.2014.03.03>
- Maciel, L. N., Trindade, L. X., dos Santos, F. C. G., & Pereira, J. P. D. C. N. (2019). Transferência Tecnológica na Pecuária Leiteira: Um estudo sob o enfoque dos produtores das Regiões do Vale do Mucuri (MG) e do Extremo Sul da Bahia. *Cadernos de Prospecção*, 12(5 Especial), 1222-1222. <https://doi.org/10.9771/cp.v12i5.29123>
- Meira, R. T., Sabonaro, D. Z., & Silva, D. C. C. (2016). Elaboração de Carta de Adequabilidade Ambiental de uma pequena propriedade rural no município de São Miguel Arcanjo, São Paulo, utilizando técnicas de geoprocessamento. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 21, 77-84. <https://doi.org/10.1590/S1413-41520201600100133687>
- Michel, C. L., Núñez, P. G., & Easdale, M. H. (2019). Producción agropecuaria y desarrollo en Argentina: Un análisis desde la regionalización en el censo nacional agropecuario 2008. *Cuadernos Geográficos*, 59(1), 337-360. <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v59i1.8703>
- Millar, C., Lockett, M., & Ladd, T. (2018). Disruption: Technology, innovation and society. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 254-260. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.10.020>
- Mitidiero, M. A., Júnior., Barbosa, H. J. N., & Sá, T. H. (2017). Quem produz comida para os brasileiros? 10 anos do censo agropecuário 2006. *PEGADA - A Revista da Geografia do Trabalho*, 18(3), 7-77. <https://doi.org/10.33026/peg.v18i3.5540>
- Nery, L. M. (2021). *Proposta metodológica para a transferência da tecnologia ILPF em pastagens, transferência do conhecimento e informação técnica para produtores rurais*. [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos]. Repositório Institucional da Universidade Federal de São Carlos. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15501>
- Nery, L. M., Ribeiro, M. V. C., Souza, M., Oliveira, R. A., Silva, D. C. C., & Simonetti, V. C. Estudo da capacidade de uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Pirajibú-Mirim. In Editora Poisson (Org.), *Meio Ambiente, Sustentabilidade e Tecnologia – Volume 2* (pp. 52-63). Poisson. <http://dx.doi.org/10.36229/978-85-7042-203-3.CAP.07>
- Nery, L. M., Silva, D. C. C., & Sabonaro, D. Z. (2021). Transferência da tecnologia ILPF como estratégia para a minimização da degradação do solo. In *Anais do I Simpósio Ibero-Americano de Ciência do Solo*. <https://www.even3.com.br/anais/siacs2021/406665-transferencia-da-tecnologia-ilpf-como-estrategia-para-a-minimizacao-da-degradacao-do-solo/>
- Oliveira, O. L., Júnior. (2019). Transferência de tecnologia em pecuária leiteira. In A. L. Farias Neto, A. F. Nascimento, A. L. Rossoni, C. A. S Magalhães, D. R. Ituassu, E. S. S Hoogerheide, F. S. Ikeda, F. Fernandes Júnior, G. R. Faria, I. Isernhagen, L. G.



- Vendrusculo, M. M Morales & R. A. Carnevalli (Eds.), *Embrapa Agrossilvipastoril: Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável* (pp. 658-667). Embrapa. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103771/embrapa-agrossilvipastoril-primeiras-contribuicoes-para-o-desenvolvimento-de-uma-agropecuaria-sustentavel>
- Oliveira, S. S. (2019). Capacitação continuada em mandiocultura e fruticultura no Mato Grosso. In A. L. Farias Neto, A. F. Nascimento, A. L. Rossoni, C. A. S Magalhães, D. R. Ituassu, E. S. S Hoogerheide, F. S. Ikeda, F. Fernandes Júnior, G. R. Faria, I. Isernhagen, L. G. Vendrusculo, M. M Morales & R. A. Carnevalli (Eds.), *Embrapa Agrossilvipastoril: Primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável* (pp. 658-667). Embrapa. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103771/embrapa-agrossilvipastoril-primeiras-contribuicoes-para-o-desenvolvimento-de-uma-agropecuaria-sustentavel>
- Ozkaya, G., Timor, M., & Erdin, C. (2021). Science, technology and innovation policy indicators and comparisons of countries through a hybrid model of data mining and MCDM methods. *Sustainability*, 13(2), 694. <https://doi.org/10.3390/su13020694>
- Philip, T. K., & Itodo, I. N. (2012). Demographic characteristics, agricultural and technological profile of acha farmers in Nigeria. *Agricultural Engineering International: CIGR Journal*, 14(1), 89-93. <https://cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/view/1933>
- Prefeitura Municipal De Sorocaba. (2011). *Plano Diretor Ambiental de Sorocaba*. Secretaria de Meio Ambiente de Sorocaba.
- Prefeitura Municipal De Sorocaba. (2018). *Lei nº 11.814, de 15 de outubro de 2018*. Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável, cria o Fundo Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável, revoga expressamente a Lei nº 8.149, de 2 de maio de 2007 e dá outras providências. <http://leismunicipa.is/rawgb>
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Flora, C. B., Godfray, H. C. J., Goulson, D., Hartley, S., Lampkin, N., Morris, C., Gary, P., Prasad, P. V. V., Reganold, J., Rockström, J., Smith, P., Thorne, P. E., & Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1, 441–446. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>
- Queiroz, F. C. B. P., Costa, Y. S. A. D., Queiroz, J. V., Lima, N. C., Silva, C. L. D., & Furukava, M. (2020). Sharing information and knowledge between brazilian researchers. *International Journal for Innovation Education and Research*, 8, 435-451. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol8.iss3.2255>
- Reis, J. C., Rodrigues, G. S., Barros, I., Rodrigues, R. A. R., Garret, R. D., Valentim, J. F., Kamoi, M. Y. T., Michetti, M., Wruck, F. J., Rodrigues, S., Filho, Pimentel, P. E. O., & Smukler, S. (2021). Integrated crop-livestock systems: a sustainable land-use alternative for food production in the Brazilian Cerrado and Amazon. *Journal of Cleaner Production*, 283, 124580. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124580>
- Salam, S., Hafeez, M., Mahmood, M. T., Iqbal, K., & Akbar, K. (2019). The dynamic relation between technology adoption, technology innovation, human capital and economy: Comparison of lower-middle-income countries. *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, 17(1-B), 146-161. <http://dx.doi.org/10.7906/indecs.17.1.15>



- Sampaio, R. M., & Fredo, C. E. (2021). Características socioeconômicas e tecnologias na agricultura: Um estudo da produção paulista de amendoim a partir do levantamento das unidades de produção agropecuária (LUPA) 2016/17. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 59(4), 1-15. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.236538>
- Estado de São Paulo. (2000). *Projeto de Lei Complementar nº 65, de 25 de agosto de 2000*. Altera o artigo 2º da Lei Complementar nº 125, de 1975, que dispõe sobre as instituições de pesquisa – APTA. <https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=77172>
- Estado de São Paulo. (2001). *Lei Complementar nº 895, de 18 de abril de 2001*. Altera a Lei Complementar nº 125, de 18 de novembro de 1975. <https://www.al.sp.gov.br/norma/?tipo=Lei%20Complementar&numero=895%20%20%20&ano=2001>
- Estado de São Paulo. (2018). *Decreto nº 63.279, de 19 de março de 2018*. Dispõe sobre as alterações que especifica na estrutura da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), introduz modificações no Decreto nº 46.488, de 8 de janeiro de 2002, que trata de sua reorganização, e dá providências correlatas. <https://www.al.sp.gov.br/norma/185566>
- Estado de São Paulo. (2019). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. *Projeto LUPA 2016/17: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo*. São Paulo, SP: SAA: IEA: CDRS.
- Serviço Autônomo de Água e Esgoto. (2016). *Adequação e Revisão do Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água de Sorocaba*. Recuperado de: <https://www.saaesorocaba.com.br/planos-diretores/>
- Serviço Nacional de Aprendizagem Rural do Estado de São Paulo. (2020). *Relatório de gestão: Relato integrado, exercício 2020*. Recuperado de: <https://www.faespsenar.com.br/relatorio-gestao>.
- Si, S., & Chen, H. (2020). A literature review of disruptive innovation: What it is, how it works and where it goes. *Journal of Engineering and Technology Management*, 56,101568. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2020.101568>
- Silva, S. S., Antoniazzi, E. A., & Novak, M. A. L. (2019). O Pronaf como instrumento de fixação do agricultor familiar no campo, evitando o êxodo rural. *Desenvolvimento Socioeconômico em Debate*, 5(2), 66-93. <http://dx.doi.org/10.18616/rdsd.v5i2.4545>
- Silva, S. S., Feldmann, P. R., Spers, R. G., & Bambini, M. D. (2019). Analysis of the process of technology transfer in public research institutions: The Embrapa agrobiology case. *Innovation & Management Review*, 16(4), 375-390. <http://dx.doi.org/10.1108/INMR-05-2018-0024>
- Silva, D. C. C., Simonetti, V. C., Oliveira, R. A., Sales, J. C. A., & Lourenço, R. W. (2021). Spatial autocorrelation proposal of the relationship between the socioeconomic conditions in Metropolitan Region of Sorocaba, SP, Brazil. *Ciência e Natura*, 43, e42. <https://doi.org/10.5902/2179460X39332>
- Simões, A. R. P., Bueno, N. P., Almeida, F. M. S., Nicholson, C. F., Reis, J. D., & Leonel, F. P. (2020). Public policies for enhancing diffusion of technology: A network analysis for a dairy farmer community in Minas Gerais, Brazil. *Brazilian Journal of Animal Science*, 49, 1-11. <https://doi.org/10.37496/rbz4920190207>



- Simonetti, V. C., Silva, D. C. C., & Rosa, A. H. (2022). Correlação espacial compartimentada dos padrões de drenagem com características morfométricas da bacia hidrográfica do rio Pirajibu-Mirim. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 23(1), 1134-1154. <https://doi.org/10.20502/rbg.v23i1.2037>
- Soares, P., & Spolador, H. F. S. (2019). Eficiência técnica da produção de milho no Estado de São Paulo: Uma abordagem por metafronteira estocástica. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 57(4), 545-558. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.183710>
- Souza, H. M., Filho, Vinholis, M. M. B., Carrer, M. J., & Bernardo, R. (2021). Determinants of adoption of integrated systems by cattle farmers in the State of Sao Paulo, Brazil. *Agroforestry Systems*, 95, 103–117. <https://doi.org/10.1007/s10457-020-00565-8>
- Vieira, A. C. P., Garcia, J. R., & Lunas, D. A. L. (2016). Tendências tecnológicas no segmento de cultivares no setor sucroenergético brasileiro. *Espacios*, 37(12), 20. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a16v37n12/16371220.html>
- Vieira, J. E. R., Filho. (2010). Trajetória tecnológica e aprendizado no setor agropecuário. In J. G. Gasques, J. E. R. Vieira & Z. Navarro Filho (Org.). *A agricultura brasileira desempenho, desafios e perspectivas* (pp. 67-96). IPEA. https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=6480
- Vilela, L., Martha, G. B., Júnior., & Marchão, R. L. (2012). Integração lavoura-pecuária-floresta: Alternativa para intensificação do uso. *Revista UFG*, 13(13), 92-99. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/975109>
- Vinholis, M. M. B., Saes, M. S. M., Carrer, M. J., & Souza, H. M., Filho. (2021). The effect of meso-institutions on adoption of sustainable agricultural technology: A case study of the Brazilian Low Carbon Agriculture Plan. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124334. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124334>
- Wigboldus, S., Klerkx, L., Leeuwis, C., Schut, M., Muilerman, S., & Jochemsen, H. (2016). Systemic perspectives on scaling agricultural innovations. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(3), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0380-z>
- Williams, R., Bacon, S., Ferreira, A., & Erskine, W. (2018). An approach to characterise agricultural livelihoods and livelihood zones using national census data in Timor-Leste. *Experimental Agriculture*, 54(6), 857-873. <https://doi.org/10.1017/S0014479717000436>