

**Os sentidos da água: o manejo hídrico e de dejetos na produção leiteira familiar de
Tupã, São Paulo, Brasil**

***The senses of water: water and manure management in family-based dairy farms from
Tupã, São Paulo, Brazil***

Igor Birelo Sanches

UNESP – Faculdade de Ciências e Engenharia. Tupã, SP, Brasil

Eduardo Guilherme Satolo

UNESP – Faculdade de Ciências e Engenharia. Tupã, SP, Brasil

Julio Cesar Pascale Palhares

Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP, Brasil

Priscilla Ayleen Bustos Mac-Lean

UNESP – Faculdade de Ciências e Engenharia. Tupã, SP, Brasil

GT 13 – Estudos Interdisciplinares no Rural

Resumo: A aplicação de ferramentas de diagnóstico constitui relevante estratégia de mapeamento de riscos ambientais em propriedades rurais leiteiras. Não obstante, transformá-las em ações resolutivas no campo demanda abordagens participativas e dialógicas que reconheçam a adoção enquanto fenômeno multidimensional. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo explorar as interações entre as percepções e condições sociodemográficas de produtores rurais leiteiros, as características produtivas e a adoção de técnicas de manejo hídrico e de dejetos (THD) em unidades familiares de bovinocultura leiteira do município de Tupã, São Paulo, Brasil. Para este fim, adotou-se um delineamento de estudo de casos múltiplos com os seguintes instrumentos de coleta de dados: (i) formulário, (ii) observação de campo e (iii) entrevista semiestruturada. Os dados foram tratados por meio de análise descritiva e Análise Dialógica de Discurso. Em um quadro de dinâmicas estruturais – como é o caso da cadeia leiteira –, reverberações locais sobre as condições laborais, as lógicas de produção e de busca por autonomia atravessam os processos de adoção das unidades investigadas. Vinculadas ao desempenho crítico na adoção de THD e à percepção de seu elevado grau de importância, as vulnerabilidades de natureza financeira, laboral e estrutural constituem desafios que, por representarem risco ao bem-estar e à reprodução social, impactam as posições relativas que cada prática ou tecnologia ocupa nos mecanismos de organização produtiva. Nesse cenário, o manejo hídrico adquire relevância a partir de sua articulação às estratégias de reprodução das famílias.

Palavras-chave: extensão rural, produção leiteira familiar, conservação de recursos naturais, recursos hídricos, interdisciplinaridade.

Abstract: The application of diagnostic tools constitutes a relevant strategy for mapping environmental risks in dairy farms. Nonetheless, translating them into effective actions in the field requires participatory and dialogical approaches that recognize adoption as a multidimensional phenomenon. In this sense, this study aimed to explore the interactions between rural producers' perceptions and sociodemographic conditions, productive characteristics, and the adoption of water and manure management techniques (WMT) in family-based dairy cattle farming units in the municipality of Tupã, São Paulo State, Brazil. A multiple case study design was adopted in association with the following data collection instruments: (i) questionnaire, (ii) field observation, and (iii) semi-structured interviews. Data were analyzed using descriptive analysis and dialogical discourse analysis. Within a context of structural dynamics – such as in the dairy sector –, local reverberations affecting labor conditions, production logics, and the pursuit of autonomy permeate the decision-making processes of the investigated units. Linked to critical performance in the adoption of WMT and to the perceived importance attributed to them, the financial, labor, and structural vulnerabilities represented challenges that, insofar as they pose risks to well-being and social reproduction, affect the relative positions that each practice or technology occupies within their productive organization mechanisms. In this context, water management gains relevance through its articulation with family reproduction strategies.

Keywords: rural extension, family-based dairy cattle farming, natural resources conservation, water resources, interdisciplinarity.

1. Introdução

Ao considerar a ampla variedade de práticas e sistemas que caracteriza a produção animal (FAO, 2019), podemos também concebê-las como estruturas de transformação de recursos naturais (Palhares, 2019; FAO, 2025). Em sistemas de produção de leite bovino, a água é um recurso necessário para a irrigação de pastagens, fornecimento aos animais, higienização e resfriamento das instalações (Palhares, 2016; Carra *et al.*, 2023). Ainda que relevante sob o ponto de vista econômico (Confederação Nacional de Agricultura, 2024; IBGE, 2024), o atual cenário de intensificação e concentração produtiva (Andrade *et al.*, 2021) da cadeia láctea é atravessado pelo aumento da vulnerabilidade da atividade em propriedades leiteiras de pequena escala (Woodhill; Hasnain; Griffith, 2020; Bacchi; Almeida; Telles, 2022; Thies; Schneider; Matte, 2023), disponibilidade hídrica (Cunha *et al.*, 2019; Getirana; Libonati; Cataldi, 2021) e a ausência de estratégias consistentes de manejo hídrico e de dejetos (THD) nas propriedades (Palhares, 2019).

A partir de Palhares (2016), enfocamos o THD praticado nas instalações destinadas à ordenha, alimentação dos animais e ao abastecimento hídrico. Essa concepção se integra à ferramenta apresentada por Palhares e Mori (2024), orientada ao diagnóstico do THD em unidades de bovinocultura leiteira: Índice de Desempenho Hídrico (IDH-Leite). Em se tratando de instrumento de diagnóstico, impõe-se o desafio de sua transformação em ações efetivas – isto é, em adoção – de THD nas propriedades (Olde; Sautier; Whitehead, 2018). Sendo a adoção um fenômeno multidimensional (Vanclay, 2004; Pannel *et al.*, 2006), é imperativo que uma matriz participativa e dialógica de atuação se constitua como estratégia de aderência da ferramenta às complexas realidades do campo (Cary; Webb; Barr, 2002; Zuin; Zuin, 2014; Coteur *et al.* 2020).

Nesse sentido, o estudo apresenta a seguinte questão de pesquisa: quais fatores concorrem à adoção THD em Unidades de Produção Agropecuária (UPAs) dedicadas à atividade leiteira? Sob essa orientação, o objetivo geral foi explorar as interações entre as percepções e condições sociodemográficas de produtores rurais, as características produtivas e a adoção de THD em unidades familiares de bovinocultura leiteira do município de Tupã, São Paulo, Brasil.

2. Revisão da Literatura

Palhares (2019) salienta que a própria natureza finita e insubstituível da água exige, para além das respostas técnicas, uma ressignificação da lógica de apropriação e uso do recurso, articulando saberes técnicos, sociais e políticos. Isso implica em integrar estratégias de manejo

dos recursos naturais mediante abordagens com escopo territorial e participativo, capazes de reconhecer os múltiplos condicionantes que atravessam a adoção de práticas no meio rural (Cary; Webb; Barr, 2002). Assim sendo, é oportuna a abordagem multidimensional da adoção destacada por Vanclay (2004) e Pannel *et al.* (2006), que a inserem em uma matriz social, econômica e cultural. Em particular, a abordagem é fundadora para a extensão rural que se pautem em mecanismos dialógicos de atuação e que se coloque como prática educativa (Freire, 1983; Zuin, 2021). Sob tal perspectiva, cabe ao extensionista educador a superação de mecanismos difusionistas e monológicos que marcam o campo de desafios da extensão rural (Landini, 2015; Zuin, 2021).

Martí-Herrero *et al.* (2015) imprimiram essa abordagem em seu estudo ao associar indicadores técnicos e análises de caráter sociocultural para nos revelar a influência de aspectos particulares da comunidade local no processo de implantação e no desempenho de tecnologias focadas no reaproveitamento de águas residuais em áreas rurais. Em outra vertente de atuação, Bechini *et al.* (2020) exploraram o que denominaram “promotores” e “barreiras” da adoção de boas práticas de gestão de recursos ambientais. Entretanto, importantes limitações foram destacadas pelos próprios autores, incluindo lacunas amostrais, heterogeneidade geográfica e a paradoxal coexistência de um número reduzido de “barreiras” à implementação de técnicas e a não adoção de boas práticas. Em uma linha de atuação similar, Borges e Lansick (2015) ampliaram as variáveis de análise, incorporando os objetivos e perfil de risco de produtores rurais. Ainda nesse contexto, Herrero *et al.* (2018) nos forneceram direcionadores à implantação de práticas de tratamento de dejetos em propriedades rurais leiteiras no contexto de países da América Latina.

Apesar dos resultados indicarem pontos de atuação que seriam teoricamente capazes de promover adoção no campo; ou, no caso do estudo de Herrera *et al.* (2018), que poderiam orientar a elaboração de políticas e ações institucionais, nenhum deles preenche a lacuna do imperativo trabalho dialógico junto aos trabalhadores rurais. Assim, não permitem conceber em profundidade as circunstâncias e particularidades intrínsecas às áreas estudadas, incluindo a compreensão do lugar que as práticas ocupam ou poderiam ocupar nas rotinas produtivas e suas interações com fatores de escala local que extrapolam o alcance das análises dos pesquisadores (Cary; Webb; Barr, 2002; Pannel *et al.*, 2006). Além disso, os instrumentos quantitativos adotados nestes estudos não permitem acessar a enunciação dos sujeitos entrevistados, o que limita a delimitação de sentidos particulares a cada contexto (Zuin; Zuin, 2019). Dessa forma, embora os dados dos referidos estudos forneçam relevantes subsídios, torna-se necessária a superação de seu caráter predominantemente monológico.

2. Metodologia

A presente pesquisa alinhou-se a um objetivo exploratório com abordagem mista (Creswell, 2014). O desenho adotado foi o estudo de casos múltiplos do tipo holístico, sendo a unidade de análise (UA) definida pelo THD de uma propriedade rural leiteira. Nessa configuração, cada propriedade constituiu o contexto de inserção da UA – ou caso (Yin, 2015).

O estudo foi conduzido no município de Tupã, interior do estado de São Paulo, inserido nas bacias hidrográficas dos rios Aguapeí e Peixe (Comitê, 2016). Nesse território, há predominância de propriedades leiteiras de pequeno e médio porte (São Paulo, 2017). A escolha do local baseou-se nos critérios de conveniência e acessibilidade (Sampieri; Collado; Lúcio, 2013), sendo o acesso às propriedades viabilizado pela atuação do grupo de pesquisa e programa de extensão “Kamby” - Boas Práticas na Pecuária Leiteira, vinculado à UNESP. A seleção de propriedades foi pautada em amostragem não probabilística por conveniência, sendo incluídas unidades com produção leiteira como atividade principal e lavagem diária da sala de ordenha.

Em uma primeira fase do estudo (imersão inicial), foi aplicado o formulário de diagnóstico do manejo hídrico (IDH-Leite de Palhares e Mori (2024)), que avalia o THD por meio de três dimensões e 35 indicadores. Os resultados, expressos em escala de zero a um, foram analisados de forma descritiva. Em uma segunda abordagem (imersão completa), as unidades de informação (UI) foram abordadas mediante aplicação de formulário estruturado para caracterização das propriedades, avaliação de atitudes (AA) por escala Likert (Likert, 1932; Dalmoro; Vieira, 2013), entrevista semiestruturada e observação de campo assistemática (Creswell, 2014). A AA nos permitiu mapear os graus de intensidade correspondentes a cada um dos 35 indicadores do IDH-Leite. A entrevista foi conduzida de forma oral e orientada por roteiro, tendo como objetivo captar percepções, práticas e desafios relacionados ao THD. O fluxo de aplicação dos instrumentos teve como objetivo possibilitar o cruzamento de informações oriundas do IDH-Leite durante a realização da entrevista, garantindo maior grau de especificidade dos dados obtidos (Yin, 2015). O intervalo de execução entre as etapas de imersão foi superior a 40 dias em todas as UPAs investigadas. Os dados quantitativos (Excel®) foram analisados de forma descritiva. Os dados qualitativos (Clipto®) foram submetidos a Análise Dialógica de Discurso, operada em atenção aos seguintes procedimentos – ou atividades analíticas: descrição, análise e interpretação (Destri; Marchezan, 2021). O fechamento amostral atendeu à técnica de saturação teórica (Campos; Saidel, 2022).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE: 96361825.6.0000.5466). Todas as etapas, incluindo a seleção de casos e a coleta de dados, ocorreram entre os meses de novembro de 2025 e janeiro de 2026.

3. Resultados

3.1 Imersão inicial: explorando a unidade de análise

Ao todo, oito UPAs foram selecionadas, mas apenas cinco atenderam aos critérios estabelecidos. Embora tenhamos observado resultados variáveis entre as propriedades, nenhum foi superior à referência de 0,62 estabelecida por Palhares e Mori (2024). Os resultados desagregados indicaram desempenhos críticos recorrentes, especialmente nos microíndices Consumo de Água, Análise da Água e Estrutura para Tratamento de Resíduos, que apresentaram valores nulos em todas as UPAs. Considerando a água como elemento de manejo sanitário e alimentar de rebanhos, carências na adoção de medidas de controle qualitativo e quantitativo do recurso sugeriram importantes falhas de gestão das propriedades rurais investigadas (Palhares, 2016; Singh; Horne, 2019).

3.2 Imersão completa no campo

3.2.1 Análise de Avaliação

Os resultados da AA indicaram a predominância de concordância em relação aos indicadores do IDH-Leite. As UPAs 1, 2, 3, 4 e 5 apresentaram valor igual ou superior a 0,75 – equivalente ao grau “concordo” – em 60, 97, 91, 71 e 100% dos indicadores da ferramenta. Para Cary, Webb e Barr (2002), o comportamento de adoção deriva da interação entre atitudes positivas em relação às práticas e incentivos ou desincentivos externos à propriedade. Segundo os autores, a própria atitude deriva de sistemas sociais e culturais amplos que, em última análise, determinam o comportamento. Portanto, diante do desempenho crítico na adoção de THD e da percepção de seu elevado grau de importância, impôs-se a exploração de fatores que extrapolam o campo das atitudes frente a elas.

3.2.2 Terra, trabalho e família: situando os discursos

Com predominância de participantes do sexo masculino e idade variável entre 18 e 57 anos, nos aproximamos das características observadas em levantamentos realizados nos estados do Paraná e São Paulo por Oliveira, Moro e Ulbricht (2017) e Ferrazza, Moura e Lopes (2018), respectivamente. Exceção se deu em relação ao nível educacional, marcadamente inferior no

mapeamento dos primeiros autores – em nosso estudo, todos os entrevistados apresentaram o ensino médio completo. Em todas as UPAs, a raiz familiar do trabalho e da produção (Schneider; Niederle, 2008) no exercício da atividade leiteira se refletiu na trajetória histórica de ligação com a atividade, traduzida em trechos como “Sempre produzindo [leite], né? Já venho de família... desde o meu avô, meus pais” (UPA 3).

Nos quesitos estrutural e organizacional, a variável “tamanho das UPAs” revelou um perfil correspondente às características fundiárias do município (São Paulo, 2017) e do estado de São Paulo (Ribeiro *et al.*, 2024). No que se refere à organização da força de trabalho, observamos nas UPAs 2 e 4 a presença de mão de obra externa, sugestiva de estratégia de complementação da força de trabalho familiar. Na UPA 1, a constatação de fonte de renda externa à propriedade corroborou com a concepção de Cary, Webb e Barr (2002), segundo os quais níveis elevados de educação formal tendem a viabilizar o acesso a fontes de complementação da renda da família. Em paralelo, tal como explorada por Nascimento, Aquino e Delgrossi (2022), mapeamos a presença do fenômeno da pluriatividade (UPAs 1, 3 e 4), manifesta pelo número de atividades produtivas das famílias (Tabela 1).

Tabela 1 – Características sociodemográficas, estruturais e produtivas de UPAs de bovinocultura leiteira do município de Tupã, São Paulo, Brasil

Variável	UPA 1	UPA 2	UPA 3	UPA 4	UPA 5
Tamanho (ha)	2	15.6	12	13.2	7.2
Tempo (anos)	+20	+15	2	3	+40
Nº de pessoas	2	2	1	2	2
Mão-de-obra externa	Não	Sim	Não	Não	Sim
Tipo de ATER	NSA*	NSA*	Pública	Pública	Pública
Acesso à internet	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Nº atividades produtivas	1	3	3	3	1
Renda externa	Sim	Não	Não	Não	Não
Atividade principal	BL**	BL	BL	BL	BL
Sistema de produção	Pastagem com suplementação	Pastagem com suplementação	Pastagem com suplementação	Pastagem com suplementação	Semiconfinado
Sistema de ordenha	Mecânico automático	Mecânico automático	Mecânico com balde ao pé	Mecânico automático	Mecânico automático

Fonte: Autores (2026).

*NSA: Não se aplica.

**BL: Bovinocultura Leiteira

Ainda na Tabela 1, observamos que as UPAs apresentaram sistema produtivo baseado no uso de pastagem com suplementação proteica e/ou energética no cocho. Exceção se deu na UPA 5, que exibiu um sistema de semiconfinamento dos animais em lactação. Em todas as UPAs observamos um rebanho de fêmeas mestiças (Holandês-Zebu), com distintos graus de

sangue dentro das propriedades e entre elas. Na variável “sistema de ordenha”, predominaram os sistemas mecânicos.

Os indicadores produtivos (Tabela 2) revelaram UPAs com níveis de produção diária variando de 60 (UPA 1) a 750 litros (UPA 5) de leite. O volume de produção diária notadamente superior da UPA 5, única com sistema produtivo semiconfinado, acompanhou o número de vacas em lactação e a produtividade do rebanho.

Tabela 2 – Indicadores produtivos de UPAs de bovinocultura leiteira do município de Tupã, São Paulo, Brasil

Variável	UPA 1	UPA 2	UPA 3	UPA 4	UPA 5
L /dia	60	370	216	275	750
Vacas em lactação	5	27	12	16	40
Rebanho total	12	60	23	31	90
% VL* / Total de vacas	100%	NSA**	75%	85%	80%
% VL / Rebanho	42%	45%	52%	52%	44%
Hectare/VL	0,40	0,58	0,46	0,82	0,18
L /vaca/dia	12,00	13,70	18,00	17,19	18,75
L /hectare/ano	10,950.00	8,657.05	14,334.50	7,604.20	38,020.83

Fonte: Autores (2026).

*VL: Vacas em lactação.

**A unidade de informação não soube informar com precisão o número de vacas secas do rebanho.

A proporção de VL em relação ao total de vacas variou entre 75% e 100%, satisfazendo o valor de referência (75%) estabelecido por Ferreira e Miranda (2007). A produtividade individual situou-se entre 12,0 L/vaca/dia e 18,75 L/vaca/dia, abaixo da média observada por Ferrazza, Moura e Lopes (2018) em propriedades do extremo leste de Minas Gerais. Por outro lado, a produtividade anual da terra de todas as UPAs deste estudo foi superior à média obtida por Delfino *et al.* (2020) em sistemas de pastejo e semiconfinamento localizados no interior do estado de São Paulo, em região próxima a Tupã. Em particular, a UPA 5 apresentou desempenho superior ao valor máximo calculado pelos autores.

Apesar do alto grau de heterogeneidade da produção leiteira na região sudeste do Brasil (Telles *et al.*, 2020), identificamos padrões produtivos convergentes àqueles predominantes na pecuária leiteira da região de Tupã (Sabbag; Costa, 2015; São Paulo, 2017; Delfino *et al.*, 2020) e do estado de São Paulo (Novo; Jansen; Slingerland, 2012; Embrapa, 2025). Apesar da evidente diferenciação da UPA 5 em relação às demais nas variáveis “tamanho do rebanho”, “produção diária” e “produtividade da terra”, suas características estruturais e sociodemográficas, combinadas ao conjunto de dados de entrevista, nos permitiram enquadrá-la no escopo de nossa investigação.

3.2.2 Vulnerabilidades percebidas: os desafios de infraestrutura, mão de obra e aporte financeiro

Sendo o investimento a soma de capital investido em recursos produtivos para a geração de ganhos (Penna Junior *et al.*, 2019), assumimos que ele se encontra em relação com o desempenho financeiro de dada atividade econômica (FAO, 2024). Por essa razão, embora não seja exclusivo, é preponderante nos processos de adoção de práticas e tecnologias sustentáveis (Cary; Webb; Barr, 2002). Na região da Alta Paulista, onde se localiza o município de Tupã, Sabbag e Costa (2015) mapearam a predominância de baixa produção mensal associada a um custo elevado na produção leiteira, culminando em resultados financeiros negativos da atividade. Mais de uma década depois, esse resultado se repete: “[...] já vou fazer uns três ou quatro meses aqui que eu não consigo pagar as contas” (UPA 2).

Sob a concepção de agricultura familiar, a produção, trabalho e família formam um conjunto orientado à sua reprodução enquanto grupo social (Schneider; Niederle, 2008). Assim, mesmo sob a perspectiva de busca por lucratividade, o bem-estar e a satisfação da família constituem as finalidades marcantes do trabalho (Altafin, 2002). Embora não tenhamos nos aprofundado sobre o desempenho econômico das unidades, observamos em uma escala local expressões que, ampliadas, são sintomáticas da histórica pressão sobre o preço do leite e a lucratividade das unidades leiteiras (Baccarin; Aleixo, 2013; Vilela *et al.*, 2017; Ribeiro *et al.*, 2024). Assim, as dificuldades em “pagar as contas” (UPA 2), “[se] manter no leite” (UPA 4) e “pagar os boletos (UPA 5)” ocuparam lugar central nos discursos. Guardadas as distinções metodológicas, demarcamos divergências em relação aos resultados do mapeamento de Oliveira, Moro e Ulbricht (2017) no estado do Paraná, onde foram predominantes os desafios de higiene e dificuldades de acesso a área de ordenha.

Em escala territorial, a pressão econômica representa uma ameaça à reprodução social das famílias (Woodhill; Hasnain; Griffith, 2020; Thies; Schneider; Matte, 2023). Na cadeia leiteira, as transformações ocorridas nas últimas décadas culminaram na abundância de produtores em relação com uma reduzida quantidade de processadores – os laticínios (Sabbag; Costa, 2015; Vilela *et al.*, 2017). Nesse espaço de mercantilização das relações, a redução da autonomia dos sistemas familiares é produto de sua integração e dependência em relação ao mercado ou mesmo dos valores e da cultura (Schneider; Niederle, 2008). A partir de nossos dados, derivamos frases que dialogam com essa concepção, como “[...] ficar na mão de um laticínio” (UPA 3) e “[...] o problema do preço do leite, né, que é essa dificuldade. No mesmo tempo que tá bom, dali a pouco piora. Você não tem como se programar...” (UPA 2).

Para além desse quadro, o mesmo espaço impõe também uma lógica de trabalho pautada na “estrita obediência aos mandamentos científicos e técnicos” (Santos, 2012, p. 90), marcando um campo de tensões que impactam e remodelam as formas de organização da produção e de sociabilidade no campo (Schneider; Niederle, 2008; Contzen; Häberli, 2021). De forma sintética, ao nos referirmos sobre o movimento de intensificação e evasão da atividade leiteira (Vilela *et al.*, 2017; Woodhill; Hasnain; Griffith, 2020; Bacchi; Almeida; Telles, 2022; Thies; Schneider; Matte, 2023), somos então capazes de localizá-lo no processo histórico de expansão das lógicas hegemônicas de produção.

Imersos em ambiente globalizado, nossos dados indicaram a predominância de quatro reverberações. Em primeiro lugar, as condições laborais nas UPAs. Para além de ressoar sobre as estratégias de organização do trabalho – tema explorado mais adiante –, sua abordagem nos permitiu examinar as características sociais e locais que interagem com a adoção (Cary; Webb; Barr, 2002). Nesse tópico, destacamos quatro desafios: carga de trabalho, escassez de mão de obra, deficiências de infraestrutura e manejo do rebanho. O primeiro deles é sintetizado pela percepção de excesso de trabalho: “São quatorze [ou] doze horas por dia” (UPA 1). Em nosso estudo, o conjunto de dados que sustenta o tópico apresentou-se diretamente ligado ao segundo desafio, exposto em dados como “Porque se você cai doente, pode acontecer alguma coisa com você, você tem que ir doente. Dificilmente você acha [alguém para trabalhar] [...]” (UPA 5). Voltando à UPA 1, o entrevistado admitiu que o trabalho externo à propriedade “drena a energia dele [do pai] de uma forma que ele não consegue empregar aqui”. Nesse aspecto, os estudos de Contzen e Häberli (2021) e Kallioniemi *et al.* (2022) nos indicaram importantes reverberações do excesso da carga de trabalho sobre a saúde mental de produtores leiteiros, com potenciais consequências sobre a transferência de conhecimentos e implementação de práticas e tecnologias nas unidades. No mesmo sentido, nos orientaram os estudos de Oliveira, Moro e Ulbricht (2017) e Cardoso, Keyserlingk e Hötzel (2019), cujos resultados apontaram para a relevância do tema entre produtores e técnicos da cadeia leiteira.

No quesito infraestrutura, observamos discursos relacionados à limitação de espaço físico (UPA 2), reforma do piso (UPA 3), estrutura de pastagem (UPAs 1 e 3), estruturas de manejo dos animais (UPA 1, 3 e 4) e de ordenha (UPA 2 e 5). Na UPA 5, o alto nível de produção em relação às demais unidades não acompanhou traços de diferenciação na infraestrutura. Pelo contrário, para além dos resultados do IDH-Leite, que indicaram importantes lacunas estruturais, nossas observações de campo nos permitiram apreender limitações importantes que, segundo a própria entrevistada, aumentam a carga de trabalho e

geram a percepção de escassez de tempo: “[...] acaba não sobrando tempo pra você fazer as outras atividades que você tem que fazer na propriedade, porque não é só tirar o leite, né?”.

Com relação ao manejo do rebanho, a incidência de mastite (UPAs 1, 2 e 3), a criação de bezerras (UPAs 2 e 4) e a renovação do rebanho (UPA 1) foram desafios mapeados em nossa análise. Ferrazza, Moura e Lopes (2018) também identificaram importantes desafios na criação de bezerras em propriedades leiteiras de Minas Gerais. No trabalho de Oliveira, Moro e Ulbricht (2017), os desafios de infraestrutura e manejo dos animais foram os temas mais abordados pelos entrevistados. Em nosso estudo, os resultados do IDH-Leite complementaram os dados de entrevista, reforçando o painel de deficiências de infraestrutura e de manejo nas unidades. Assim, de forma semelhante aos resultados daqueles autores, nos aproximamos da noção de que a combinação de infraestrutura deficitária, alta carga de trabalho e escassez de mão de obra exercem impacto sobre a capacidade de gestão das UPAs.

Indo adiante, a segunda reverberação que apontamos relaciona-se à centralidade dos ganhos em produção e produtividade mediados pela aplicação de tecnologias, tendo como foco a qualidade de vida, o bem-estar animal (BEA) e maior autonomia. No primeiro foco, apresentamos os ajustes estruturais como mecanismos de melhoria das condições de trabalho: “Você teria que não aumentar a produção, [mas] diminuir o gado e manter a produção, você entendeu? [...]. Você tem menos trabalho, menos despesa, só que é difícil. É difícil” (UPA 2). Os entrevistados das UPAs 1, 3 e 4 trataram do tema sob o mesmo enfoque, indo além do melhoramento genético ao abordarem melhorias na infraestrutura da propriedade e nas práticas de cuidado com o solo. A adoção tecnológica vinculada ao BEA também foi observada (UPA 1, 4 e 5).

Esse conjunto de vozes se soma àquele apresentado por Cardoso, Keyserlingk e Hötzel (2019, p. 1814), tal como “Onde o animal tem o máximo de conforto para produzir o seu máximo...”, marcando um percurso discursivo sugestivo da mesma vinculação entre BEA e produção. Ainda, reforçando a noção de adoção tecnológica e qualidade de vida, o referido trabalho ainda apresenta o seguinte trecho: “Rotinas na propriedade com o máximo de automação possível ao longo de todo o processo produtivo melhorarão a eficiência do trabalho, permitindo, assim, que os pequenos produtores tenham tempo para descansar” (p. 1815). Em nosso estudo, observamos convergências marcantes com essa concepção, como em “Então, tudo que é coisas assim para você trazer algo positivo, um investimento das suas melhorias, você tem que buscar. [...] Um produtor que não pensa, ele só sofre” (UPA 3).

Ainda, destacamos a reverberação sobre a autonomia. Apesar do baixo desempenho no mesoíndice de Manejo de Resíduos e Uso como Fertilizante, notamos a vinculação do

reaproveitamento de dejetos como estratégia de busca por autonomia: “Que nem nós têm o esterco, né? Não precisava ter comprado adubo, né? Se nós tivesse jogado tudo na pastagem, né? Gastaria bem menos adubo que nem gasta agora, né?” (UPA 4). O mesmo sentido foi observado nas UPAs 1, 2 e 3. Combinado aos resultados da AA, essa configuração sugere a percepção de valor atribuída aos dejetos, concebendo-o enquanto recurso produtivo (Palhares, 2016) ainda que em um cenário de adoção deficiente de práticas relacionadas. No estudo de Fernández *et al.* (2023), 86% dos entrevistados destacaram a redução de custos como principal fator de impacto sobre a adoção de tecnologias de impacto ambiental.

A busca pela ampliação da autonomia nos leva a retomar a ideia de van der Ploeg (1994), que aponta à possibilidade de formas autônomas de produção e reprodução no campo. Frente a um regramento estabelecido pela ordem mercadológica – defendido também por Schneider e Niederle (2008) e Santos (2012) –, as propriedades assumem uma diversidade de formas de interação com o mercado, adotando diferentes estratégias – não-lineares e provisórias – frente à mercantilização. Compreendida a partir da perspectiva de manutenção e reprodução das famílias (Altafin, 2002), todas as UPAs foram encontradas em estado de relação com o mercado – representado pelos diferentes laticínios que realizam a captação do leite –, o que indica seu maior grau de “integração e dependência” (Schneider; Niederle, 2008, p. 940). Assim, imersa em um contexto mercadológico, a perspectiva de intensificação dos sistemas de produção nas UPAs coexiste com lógicas de busca por autonomia, reproduzindo situação semelhante à observada por Pile (1991) no século passado. Esse, por sua vez, também pode ser compreendido como um sinal da diversidade de formas de organização da produção gerada nos campos de disputa entre atores com interesses distintos ou conflitantes, como ocorre na cadeia leiteira (Sabbag; Costa, 2015). Dessa forma, garantidos os limites a que estão submetidos nossa análise, exploramos em maior profundidade as estratégias adotadas nas UPAs, demarcando a quarta e última reverberação.

3.2.3 Estratégias imersas em um contexto globalizado

Compreendemos que as estratégias exploradas a seguir são indicativas do percurso de cada entrevistado – ou família – na condução da atividade leiteira. Esclarecemos uma vez mais que, não sendo tais estratégias um objeto de estudo desta investigação, nos limitamos aos dados levantados a partir do exame da UA.

Em todas as unidades, notamos um alinhamento com a continuidade da expansão do volume produzido (UPAs 1, 3, 4 e 5). Em primeiro lugar, relacionamos esse projeto ao primeiro eixo temático anteriormente explorado, que trata das raízes históricas e culturais da atividade.

Na Austrália, Hu e Gill (2021) destacaram a relação desse mecanismo como estratégia para melhorar o desempenho econômico da atividade e garantir a tradição produtiva familiar. De outra perspectiva, ao processo de expansão na UPA 5 foi atribuído um caráter passivo, tratando-o como resultado da prática de retenção de fêmeas. Na UPA 2, o incremento na produção foi percebido como um desafio associado à limitação do próprio espaço físico disponível. Em outros locais, a intensificação do sistema se deu como alternativa tecnológica com foco no aumento da produção (UPAs 1, 3 e 4), sanidade (UPA 3) e BEA (UPA 4), como expresso em “Quando dá chuva, as vaca cai o leite, né? Aí eu falo assim: no *compost* ela ia melhorar, né?” (UPA 4).

Contrastando com essa noção, o sistema de semiconfinamento instalado na UPA 5 foi justificado pela possibilidade de oferecer aos animais o mesmo conforto térmico oferecido pelo sistema de *compost-barn*: “Pra mim não é interessante fazer lugar [o *compost*] pra elas ficarem lá o tempo todo, porque eu tenho onde elas ficam o dia. Elas não ficam na lama, [...] elas estão na sombra e num lugar sequinho”. Simultaneamente, observamos que a melhoria de infraestrutura da área de ordenha da propriedade constituiu plano central naquele momento, estando associada à reorganização do trabalho. Na UPA 2, o mesmo foi observado e posteriormente confirmado em nossa observação de campo, onde identificamos carências de organização e limpeza do local.

Em função de sua relação com a carga de trabalho, as deficiências em infraestrutura justificaram a presença de mão de obra externa na UPA 5. Combinado a isso, quadros de saúde foram relatados nas UPAs 2 e 5, estando também vinculados à necessidade de complementação da força de trabalho interno (Tabela 1). Nesse quesito, Altafin (2002) salientou a estratégia de complementação como característica da propriedade familiar. Sob a perspectiva do entrevistado da UPA 3, essa situação ficou clara em “Então, às vezes, a pessoa pensa em crescer; pensa, assim, chegar num nível bem mais alto, mas tudo isso, se tiver também a mão de obra, né?”. Entretanto, vale ressaltar a inscrição da problemática em meio aos desafios econômicos e de escassez de mão de obra discutidos anteriormente, culminando em percepções de vulnerabilidade para os produtores.

Como vimos, a adoção de práticas e tecnologias é percebida como mecanismo de ganho em eficiência no trabalho, com repercussão sobre a qualidade de vida: “Um produtor que não pensa, ele só sofre” (UPA 3). Na UPA 5 – onde já destacamos os desafios com a carga de trabalho –, observamos a campo um exemplo dessa concepção: a adoção da prática de reuso da água ou de efluentes (I13) constituiu estratégia de otimização do trabalho na UPA. Tal conjuntura nos levou a explorar outros três exemplos que expõem o impacto das condições

locais – incluindo as percepções dos indivíduos – na adoção de determinadas práticas. Na UPA 1, embora o desempenho no microíndice Consumo de Água tenha sido nulo, o racionamento do uso da água foi alimentado pela redução de custos com a energia: “Então, esse próprio consumo da água passa pelo nosso consumo de energia. E fica caro, sabe?”. Na UPA 2, o trecho “Porque eu já deixei meus encanamentos tudo por fora, que se estoura, você já rapidinho vê” justificou o desempenho obtido pela UPA no indicador I9 (Rotina de identificação de vazamentos) e o grau máximo de importância atribuído ao mesmo indicador, estando associado a um histórico de vazamentos recorrentes que impactaram o abastecimento hídrico da propriedade. Referindo-se ao indicador I35 (Forma de aplicação dos dejetos no solo), observamos a seguinte fala na UPA 5: “[...] apesar de eu não ser doida de passar o tombador aí pra incorporar”, que indica um sentido de aversão à prática em função de sua incompatibilidade com as dinâmicas de trabalho da propriedade.

Tratando ainda das práticas contempladas pelo IDH-Leite, em todos os casos observamos menções à utilização do “esterco” como adubo, correspondendo à atribuição de alto grau de importância aos indicadores relacionados ao mesoíndice Manejo de Resíduos e Uso como Fertilizante. Anteriormente, vimos que, apesar do baixo desempenho no IDH-Leite, a tecnologia de reaproveitamento de dejetos foi percebida como estratégia de redução de custos nas UPAs, com impactos positivos sobre a autonomia das unidades. Em particular, para além das referências relacionadas ao melhoramento genético e qualidade de infraestrutura de ordenha e pastagens, todos os entrevistados incorporaram essa tecnologia em seu horizonte de melhorias. Na UPA 2, a incorporação foi percebida também como solução a um problema de poluição do curso d’água que cruza a propriedade. Entretanto, ao abordá-la o entrevistado declarou: “Teria que ser um negócio bem prático [...], porque se você começar a fazer muito serviço, muitas coisas, não dá conta”. No trabalho de Fernández *et al.*, (2023), 43% dos entrevistados associaram o abandono do uso de tecnologias de impacto ambiental à mão de obra despendida para sua manutenção. Em paralelo, a necessidade de investimentos em adaptação das estruturas para a implementação de tais tecnologias foi relatada por quase metade dos entrevistados. Em nosso trabalho, não nos propomos a avaliar em nível local a viabilidade da implantação de tecnologias de qualquer natureza. Portanto, sem perder a dimensão financeira de nosso horizonte, nos atemos mais uma vez à repercussão da variável “carga de trabalho” sobre a adoção, indicando que, sob condição de escassez de tempo, as THD precisam também representar ganhos em qualidade de vida aos produtores rurais.

A partir desse ponto, nos aprofundamos também sobre a natureza dos processos de melhorias nas UPAs. Fernández *et al.* (2023) salientaram as distintas lógicas de adaptação de

tecnologias em meio aos contínuos processos de reorganização produtiva que ocorrem na área rural. No âmbito do IDH-Leite, apesar da percepção de importância atribuída à maioria dos indicadores, os discursos sugeriram que a adoção de THD são subordinadas às estratégias das famílias, já que podem representar a sua falência. Nesse aspecto, o argumento financeiro pareceu ocupar um espaço central, sendo associado à percepção de desvalorização do preço pago pelo leite. Embora seja um argumento apresentado com frequência ao longo dessa investigação, o dado abaixo ilustra a associação entre a pressão financeira sob a qual operam as UPAs leiteiras, a adoção de melhorias e a sobrevivência das famílias:

Não posso querer me endividar pra corrigir tudo que precisa corrigir. Penso que a gente tem que ir devagar, porque tem três boquinhos nervosas pra sustentar. [...] Porque se começar a querer abraçar tudo que tem que fazer e querer começar a fazer, eu não pago a comida das vacas... e nem dos meus filhos. Então, tem que ir devagar. Vai fazendo conforme vai dando. (UPA 5)

Assim como no trecho acima, repetidas vezes observamos a atribuição de um aspecto gradual e contínuo às melhorias realizadas nas UPAs, sugerindo que “ir devagar” emerge de um estado de capacidade restrita de investimento na propriedade. Referindo-se às tecnologias de manejo hídrico, observamos: “Tem que ser um negócio, não vou falar rápido, mas tem que ser um negócio que o produtor pegue, olhe para o bolso dele e fale: “Tá, eu posso tirar um dinheiro para colocar nisso”. (UPA 1), “A gente com dinheiro próprio é difícil você fazer. Tirando esse leite que a gente mexe, o preço que está... É pra se manter.” (UPA 2) e “Ah, não tem assim um plano, assim, não. Devagar, que nem agora...” (UPA 4). Considerando o estudo de Glover e Reay (2015), encontramos traços semelhantes àqueles observados pelos autores em unidades leiteiras familiares da Inglaterra. Associada às perspectivas de continuidade na atividade, a postura de resiliência frente aos desafios da produção leiteira observada em dados como “A gente, do jeito que está indo aqui, a gente faz o que pode. Faz o que pode, de acordo com a nossa situação.” (UPA 2) revela uma estratégia que se aproxima das observadas pelos mesmos autores, tal como em “Você vive e respira a atividade agropecuária quando a faz da maneira correta. E, às vezes, o dinheiro nem entra em questão. Em certos momentos isso pode desanimar, mas é preciso seguir em frente...” (Glover; Reay, 2015, p. 173).

Ainda no mesmo estudo, os autores também observaram a diversificação da produção como estratégia de complementação da renda. Em específico, esse é um mecanismo já identificado na literatura especializada (Vértiz, 2016; Nascimento; Aquino; Delgrossi, 2022), tendo sido também mapeado nas UPAs inseridas neste estudo (Tabela 1). Na UPA 1, observamos o trabalho fixo externo; nas UPAs 2, 3 e 4, outras atividades agropecuárias foram

incorporadas pela família, como bovinocultura de corte (UPA 4), avicultura (UPA 2), suinocultura (UPAs 2 e 3) e agricultura (UPA 4). Em função da natureza de nossa investigação, não pudemos mapear a contribuição de cada atividade para a renda das famílias. Na UPA 4, observamos que as atividades complementares são exercidas em áreas arrendadas. Na UPA 3, por sua vez, a produção de vassouras representou uma alternativa de renda estável e mais rentável para o entrevistado: “A vassoura, ela dá bem... Bem mais, né? Porque a vassoura, por exemplo... Comprei “X” de pá, já sei quanto que vai ser meu retorno”.

Em meio aos conflitos relacionados à precificação do leite, esse movimento nos indica uma importante estratégia de modificação das formas de organização da produção na UPA 3, especialmente porque apontam a um processo de externalização do trabalho (Schneider; Nierdele, 2008): “Porque, por exemplo, se você plantou [a palha da vassoura], não choveu, né? Você plantou ali, você não pode descuidar de formiga. Começou a cortar [ou] começou 15 dias de chuva, pronto, ela já estragou. Agora, se pegou ela sequinha aqui, já tá sossegado”. Notadamente, o processo é também alimentado pela percepção de risco na atividade agropecuária, tema explorado em profundidade por Kuchimanchi, Van Paassen e Oosting (2021).

Dessa forma, introduzimos a diversidade de estratégias adotadas nas UPAs, revelando um universo de elementos que estão em constante interação com a inserção de THD nas unidades. Nesse aspecto, a partir da compreensão de suas limitações, o entrevistado da UPA 2 nos esclareceu: “Então, era mais ou menos isso aí, perto de 400 a 500 litros de leite, que eu posso manter o empregado e eu viver. Não sobra muita coisa, mas dá pra você viver, entendeu?”. Apesar da lacuna temporal, Sabbag e Costa (2015) revelaram que os gastos com insumos e mão de obra em unidades leiteiras da região representaram, em média, 57% e 43% do custo operacional efetivo das propriedades analisadas, respectivamente. Como vimos, mesmo com mais de uma atividade produtiva, a UPA 2 recorre à venda de animais do rebanho para cobrir os resultados negativos da atividade leiteira. Esse movimento revela uma estratégia de sacrifício do capital disponível como mecanismo de garantia de reprodução da família, convergindo novamente com os resultados encontrados por Glove e Reay (2015). Nas UPAs 1 e 3, o rompimento das relações com os laticínios direciona a estratégia das unidades, focada na agregação de valor ao leite (“Então a gente está olhando realmente agregar valor e fazer queijo” (UPA 1)). Na UPA 3, tal estratégia é complementada pela perspectiva de diversificação (“E em termos, assim, pro próximo ano, com a visão de trabalhar com gado de corte e manter umas três vacas aqui de leite”). Em particular, essa estratégia nos remete à noção de não-linearidade e transitoriedade das relações com o mercado estabelecidas por produtores (Schneider; Nierdele,

2008). Na UPA 4, por sua vez, a agricultura apresentou-se como instrumento de geração de capital de investimento para a pecuária leiteira, principal foco da UPA.

4. Considerações finais

Sendo o manejo hídrico e de dejetos um conjunto de ações a serem adotadas de forma cotidiana a fim de proporcionar o abastecimento hídrico com qualidade e quantidade em propriedades rurais, assumimos que, em um quadro de dinâmicas estruturais – como é o caso da cadeia leiteira – reverberações locais sobre as condições laborais, as lógicas de produção e de busca por autonomia atravessam os processos de adoção das unidades investigadas. Assim, vinculadas ao desempenho crítico na adoção de THD e à percepção de importância dessas práticas, as vulnerabilidades de natureza financeira, laboral e estrutural revelaram desafios que, por representarem risco ao bem-estar e à reprodução social, impactam as posições relativas que cada prática ou tecnologia ocupa em seus mecanismos de organização produtiva, compondo um conjunto de prioridades em que o THD adquire relevância a partir de sua articulação às estratégias de reprodução das famílias.

Nesse movimento interpretativo, expandimos os sentidos atribuídos aos indicadores técnicos, aproximando-nos com maior precisão histórica de nossa unidade de análise. Ainda, revelamos a complexidade dos processos de adoção no contexto da pecuária leiteira familiar e, em especial, as dimensões invisibilizadas em práticas de transferência tecnológica difusionista que marcam o percurso da ATER brasileira. Para além de seus efeitos imediatos sobre a adoção nas unidades, a amplitude das vulnerabilidades identificadas em nossa investigação aponta à necessidade de reflexão sobre o papel do estado frente ao movimento de intensificação da cadeia leiteira e ao rompimento do caráter disciplinar da ciência ambiental, destacando a atuação interdisciplinar e dialógica como instrumento de intervenção nas UPAs. Aos formuladores de políticas públicas e profissionais agropecuários, isso significa estabelecer uma relação de horizontalidade em relação aos sujeitos do campo e, em paralelo, conectar o conhecimento técnico ambiental às realidades histórico-sociais que transformam os pecuaristas e que por eles são transformadas, tomando como referência suas estratégias de organização produtiva frente aos desafios sistêmicos vigentes. No âmbito das políticas públicas de ATER e dos serviços dela derivados cabe, portanto, a ampliação de seu arcabouço de atuação, articulando-o à situação atual das famílias, suas dinâmicas de trabalho, objetivos, prioridades e capacidade de investimento. Esse cenário é também demandante de articulação entre atores institucionais, que pode encontrar na lógica dos sistemas relacionais participativos mecanismos impulsionadores de adoção de tecnologias aderentes à realidade do território.

Referências

- ALTAFIN, Iara. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília: CDS/UnB, 2007. Disponível em: <www.enfoc.org.br/system/arquivos/documentos/70/f1282reflexoes_sobre_o_conceito_de_agricultura_familiar_iara-altafin_2007.pdf> Acesso em: 20 dez. 2025.
- ANDRADE, Ricardo Guimarães; HOTT, Marcos Cicarini; MAGALHÃES, Walter Coelho Pereira; CARVALHO, Glauco Rodrigues; VILELA, Duarte; ALVES, Eliseu. Concentração e Distribuição de Leite no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, n. 3, 2021. Disponível em: <https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/1741>. Acesso em: 12 set. 2025.
- BACCARIN, José Giacomo; ALEIXO, Sany Spínola. Vem cada vez mais de longe o leite nosso de cada dia: alterações recentes na cadeia dos lácteos no Estado de São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 20, n. 1, p. 62-79, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634623>. Acesso em: 20 ago. 2024. DOI: 10.20396/san.v20i1.8634623.
- BACCHI, Matheus Demambre; ALMEIDA, Alexandre Nunes; TELLES, Tiago Santos. Spatio-temporal dynamics of milk production in Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 1, p. 241-262, 2022. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/44007>. Acesso em: 10 out. 2025. DOI: 10.5433/1679-0359.2022v43n1p241.
- BECHINI, Luca; COSTAMAGNA, Chiara; ZAVATTARO, Laura; GRIGNANI, Carlo; BIJTEBIER, Jo; RUYSSCHAERT, Greet. Drivers and barriers to adopt best management practices: survey among Italian dairy farmers. *Journal of Cleaner Production*, v. 245, 118825, 2020.
- BORGES, João Augusto Rossi; LANSICK, Alfons G.J.M. Oude. Comparing groups of Brazilian cattle farmers with different levels of intention to use improved natural grassland. *Livestock Science*, v. 178, p. 296-305, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 maio 2021.
- CAMPOS, Claudinei José Gomes; SAIDEL, Maria Giovana Borges. Amostragem em investigações qualitativas: conceitos e aplicações ao campo da saúde. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 10, n. 25, p. 404-424, 2022. DOI: 10.33361/RPQ.2022.v.10.n.25.545.
- CARDOSO, Clarissa S.; VON KEYSERLINGK, Marina A.G.; HÖTZEL, Maria José. Views of dairy farmers, agricultural advisors, and lay citizens on the ideal dairy farm. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 2, p. 1811-1821, 2019. DOI: 10.3168/jds.2018-14688.
- CARRA, Sofia Helena Zanella; DRASTIG, Katrin; PALHARES, Julio Cesar Pascale; BORTOLIN, Taison Anderson; KOCH, Hagen; SCHNEIDER, Vania Elisabete. Impact assessment of livestock production on water scarcity in a watershed in Southern Brazil. **Water**, v. 15, n. 22, p. 3955, 2023. DOI: 10.3390/w15223955.
- CARY, Jhon; WEBB, Trevor; BARR, Neil. **Understanding landholders' capacity to change to sustainable practices: insights about practice adoption and social capacity for change**. Canberra: Bureau of Rural Sciences, 2002. 77 p. Disponível em: <https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/sitecollectionondocuments/abares/publications/Understanding%20landholders%27%20capacity%20to%20change%20to%20sustainable%20practices.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2025.
- COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS AGUAPEÍ E PEIXE. **Plano de Bacia das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Aguapeí e Peixe (UGRHI - 20 e 21)**. 2016. Disponível em: <https://cbhap.org/publicacoes/pbh/>. Acesso em: 5 nov. 2024.
- CONDEFERAÇÃO NACIONAL DE AGRICULTURA. **Panorama do Agro**. 2024. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 3 jan. 2025.
- CONTZEN, Sandra; HÄBERLI, Isabel. Exploring dairy farmers' quality of life perceptions: a Swiss case study. **Journal of Rural Studies**, v. 88, p. 227-238, 2021. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2021.11.007.
- COTEUR, Ine; WUSTENBERGHS, Hilde; DEBRUYNE, Lies; LAUWERS, Ludwig; MARCHAND, Fleur. How do current sustainability assessment tools support farmers' strategic decision making?. **Ecological Indicators**, v. 114, 106298, 2020. DOI: 10.1016/j.ecolind.2020.106298.
- CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014. 329 p. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788565848893/>>. Acesso em: 01 ago. 2025.

CUNHA, Ana Paula M. A.; ZERI, Marcelo; LEAL, Karinne Deusdará; COSTA, Lidiane; CUARTAS, Luz Adriana; MARENGO, José Antônio; TOMASELLA, Javier; VIEIRA, Rita Marcia; BARBOSA, Alexandre Augusto; CUNNINGHAM, Christopher; GARCIA, João Victor Cal; BROEDEL, Elisangela; ALVALÁ, Regina; RIBEIRO-NETO, Germano. Extreme drought events over Brazil from 2011 to 2019. **Atmosphere**, v. 10, n. 11, 642, 2019. DOI: 10.3390/atmos10110642.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na construção de escalas tipo likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados?. **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, n. 3, 2013. DOI: 10.22277/rgo.v6i3.1386.

DELFINO, João Lucas Cânovas; GRASSI, Thiago Luís Magnani; PONSANO, Elisa Helena Giglio; NOGUEIRA, Guilherme de Paula. Influência do sistema de produção na produtividade de leite no interior do estado de São Paulo, **Brasil. Vet. e Zootec.**, v. 27, 001-011, 2020. DOI: 10.35172/rvz.2020.v27.506.

DESTRI, Alana; MARCHEZAN, Renata Coelho. Análise dialógica do discurso: uma revisão sistemática integrativa. **Revista da Abralin**, v. 20, n. 2, p. 1-25, 2021. DOI: 10.25189/rabralin.v20i2.1853.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Estatísticas**. Centro de Inteligência do Leite, 2025. Disponível em: <<https://www.cileite.com.br/>>. Acesso em: 20 jun. 2025.

FERNÁNDEZ, Itzel Cortéz; JORDÁN, Carlos Manuel Arriaga; ORTIZ, Humberto Thomé; GARCÍA, Carlos Galdino Martínez. Evaluation of the implementation of eco-innovations in small-scale dairy systems. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 26, n. 3, 2023. DOI: 10.56369/tsaes.4873.

FERRAZZA, Rodrigo de Andrade; MOURA, Gilvando Fabio Uliana; LOPES, Marcos Aurélio. Characterization of the factors associated with the growth phase of dairy cattle in family farming. **Semina: Ciencias Agrarias**, v. 39, n. 4, p. 1653–1667, 2018. DOI: 10.5433/1679-0359.2018v39n4p1653.

FERREIRA, Ademir de Moraes; MIRANDA, João Eustáquio Cabral. **Medidas de eficiência da atividade leiteira**: índices zootécnicos para rebanhos leiteiros. Juiz de Fora: EMBRAPA, 2007. 8 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/595838/1/COT54Medidasdeeficiencia.pdf>. Acesso em: 23 set. 2025.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação?**. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 93 p.

GETIRANA, Augusto; LIBONATI, Renata; CATALDI, Marcio. Brazil's water crisis: it needs a drought plan. **Nature**, v. 600, 2021. DOI: 10.1038/d41586-021-03625-w.

GLOVER, Jane L.; REAY, Trish. Sustaining the family business with minimal financial rewards: how do family farms continue?. **Family Business Review**, v. 28, n. 2, p. 163–177, 2015. DOI: 10.1177/0894486513511814.

HERRERO, María Alejandra; PALHARES, Julio Cesar Pascale; SALAZAR, Francisco J.; CHARLÓN, Verónica; TIERI, María P; PEREYRA, Ana Maria. Dairy manure management perceptions and needs in South American countries. **Frontiers**, v. 2, 22, 2018.

HU, Ren; GILL, Nicholas. The family farming culture of dairy farmers: a case-study of the Illawarra Region, New South Wales. **Sociologia Ruralis**, v. 61, n. 2, p. 398–421, 2021. DOI: 10.1111/soru.12329.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Leite**, 2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>>. Acesso em 3 jan. 2025.

KALLIONIEMI, Marja K.; KASEVA, Janne; KYMÄLÄINEN; HAKANEN, Jari J. Well-being at work and Finnish dairy farmers: from job demands and loneliness towards burnout. **Frontiers in Psychology**, v. 13, 2022. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.976456.

KUCHIMANCHI, Bhavana Rao; VAN PAASSEN, Annemarie; OOSTING, Simon J. Understanding the vulnerability, farming strategies and development pathways of smallholder farming systems in Telangana, India. **Climate Risk Management**, v. 31, 2021. DOI: 10.1016/j.crm.2021.100275.

LANDINI, Fernando Pablo. Problemas enfrentados por extensionistas rurais brasileiros e sua relação com suas concepções de extensão rural. **Ciência Rural**, v. 45, n. 2, p. 371–377, 2015. Doi: 10.1590/0103-8478cr20140598.

LIKERT, Rensis. **A technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology, v. 22, n. 140, 1932. Disponível em: https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf. Acesso em: 28 set. 2024.

MARTÍ-HERRERO, Jaime; CERON, Matilde; GARCIA, R.; PRACEJUS, L.; ALVAREZ, R.; CIPRIANO X. The influence of users' behavior on biogas production from low cost tubular digesters: A technical and socio-cultural field analysis. **Energy for Sustainable Development**, v. 25, p. 73–83, 2015.

NASCIMENTO, Carlos Alves; AQUINO, Joacir Rufino; DELGROSSI, Mauro Eduardo. Recent trends of family farming in Brazil and the pluriactivity paradox. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 3, p. 1–21, 2022. DOI: 10.1590/1806-9479.2021.240128.

NOVO, André; JANSEN, Kees; SLINGERLAND, Maja. The sugarcane-biofuel expansion and dairy farmers' responses in Brazil. **Journal of Rural Studies**, v. 28, n. 4, p. 640–649, 2012. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2012.07.004.

OLDE, Evelien M.; SAUTIER, Marion; WHITEHEAD, Jay. Comprehensiveness or implementation: Challenges in translating farm-level sustainability assessments into action for sustainable development. **Ecological Indicators**, v. 85, p. 1107–1112, 2018. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.11.058.

OLIVEIRA, Claudilaine Caldas; MORO, Antônio Renato Pereira; ULBRICHT, Leandra. Work Organization Model Applied on Smallholder Dairy Farms in Brazil. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 7, n. 8, 2017. DOI: 10.17265/2161-6256/2017.08.007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Guidelines for water assessment in livestock production systems**. Rome: FAO, 2019. 130 p. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e734ac29-6d43-4f88-9321-7dbda7afa401/content>. Acesso em 23 jul. 2025.

_____. **Accessing finance to invest in agrifood: a review of experimental evidence**. Rome: FAO & IPA, 2024. 12 p. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd3662en>. Acesso em: 12 set. 2025.

_____. **Transforming food and agriculture through a systems approach**. Rome: FAO, 2025. 80 p. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd6071en>. Acesso em 18 out. 2025.

PALHARES, Julio Cesar Pascale. **Comunicado Técnico 105**. Boas práticas hídras na produção leiteira. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2016. 14 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1054973>. Acesso em: 12 jul. 2024.

_____. Desafios ambientais para a produção animal brasileira. In: ZUIN, Luís Fernando Soares; QUEIROZ, Timóteo Ramos (Org.). **Agronegócios: gestão, inovação e sustentabilidade**. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. cap. 16, p. 313–343. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273896811_Agronegocios_Gestao_Inovacao_e_Sustentabilidade_Livro_-_Ed_Saraiva. Acesso em: 15 ago. 2024.

PALHARES, Julio Cesar Pascale; MORI, Claudia. **Comunicado Técnico 116**. Manual para aplicação do Índice de Desempenho Hídrico da Produção Leiteira. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2024. 13 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1166544>. Acesso em: 15 ago. 2024.

PANNEL, David J.; MARSHALL, Graham R.; BARR, Neil; CURTIS, Allan; VANCLAY, Frank; WILKINSON, Roger. Understanding and promoting adoption of conservation practices by rural landholders. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 46, n. 11, p. 1407–1424, 2006. Disponível em: https://api.research-repository.uwa.edu.au/ws/portalfiles/portal/88307669/Ch02_Pannell_et_al.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

PENNA JUNIOR, César Otaviano; DAHER, Rogério Figueiredo; SOUZA, Paulo Marcelo; PONCIANO, Niraldo José; ALMEIDA, Gercílio Alves; HADDADE, Ismail Ramalho; WENDLING, Ivan Jannotti; STIDA, Wanessa Francesconi; VIDAL, Ana Kesia Faria; FREITAS, Rafael Souza. Financial evaluation, under conditions of risk, in a family dairy production system. **Journal of Experimental Agriculture International**, p. 1–10, 2019. DOI: 10.5539/jas.v11n18p257.

PILE, Steve. Securing the future: 'Survival Strategies' amongst Somerset dairy farmers. **Sociology**, v. 25, n. 2, p. 255–274, 1991. DOI: 10.1177/0038038591025002007.

RIBEIRO, Guilherme Lalue; LOURENZANI, Wagner Luiz; BÁNKUTI, Ferenc Istvan; MAC-LEAN, Priscilla Ayleen Bustos. Importância da atividade leiteira no estado de São Paulo: uma análise espacial. **Rev. Bras. Gest. Desenv. Reg.**, v. 20, n. 3, 2024. Doi: 10.54399/rbgdr.v20i3.7481.

SAMPIERI, Roberto H.; COLLADO, Carlos F.; LUCIO, María D. P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. E-book. 612 p. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788565848367/>. Acesso em: 15 ago. 2025.

SANTOS, Milton. O território do dinheiro e da fragmentação. In: _____. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2012. parte IV, cap. 14, p. 88–91.

SÃO PAULO. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 31 dez. 1991.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2016/2017**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA, IEA e CDRS, 2019. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/comocitarfontelupa.php>. Acesso em: 30 out. 2024.

SABBAG, Omar Jorge; COSTA, Silvia Maria Almeida Lima. Análise de custos da produção de leite: aplicação do método de Monte Carlo. **Revista Extensão Rural**, v. 22, n. 1, p. 125-145, 2015. DOI: 10.5902/2318179614153.

SCHNEIDER, Sergio; NIERDELE, Paulo André. Agricultura Familiar e Teoria Social: a diversidade de formas familiares de produção na agricultura. In: FALEIRO, Fábio Gelape; FARIAS Neto, Austecínio Lopes (Eds.). **Savanas**: Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais, 2008. p. 989-1014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/876632/1/faleiro03.pdf>. Acesso em: 18 set. 2025.

SINGH, Ranvir; HORNE, David J. Water-quality issues facing dairy farming: potential natural and built attenuation of nitrate losses in sensitive agricultural catchments. **Animal Production Science**, v. 60, n. 1, p. 67-77, 2019. DOI: 10.57935/AGR.26000734.

TELLES, Tiago Santos; BACCHI, Matheus D.; COSTA, Gustavo V.; SCHUNTZEMBERGER, Amanda M. S. Milk production systems in Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, n. 1, 2020. DOI: 10.1590/0001-3765202020180852.

THIES, Vanderlei Franco; SCHNEIDER, Evandro Pedro; MATTE, Alessandra. Trajetórias familiares na pecuária leiteira no Sul do Brasil: entre a especialização e o fim da atividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 4, e265911, 2023. DOI: 10.1590/1806-9479.2022.265911.

VANCLAY, Frank. Social principles for agricultural extension to assist in the promotion of natural resource management. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 44, p. 213-222, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228555077_Social_principles_for_agricultural_extension_to_assist_in_the_promotion_of_natural_resource_management. Acesso em: 18 fev. 2025.

VAN DER PLOEG, Jan Douwe. Styles of farming: an introductory note on concepts and methodology. In: DE HAAN, H. J.; VAN DER PLOEG, Jan Douwe (Eds.). **Endogenous regional development in Europe**. Brussel: Europese Commissie, 1994. p. 7-31. Disponível em: <https://files01.core.ac.uk/download/pdf/29341647.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2025.

VÉRTIZ, Patricio. El rol de la pluriactividad en la persistencia de la producción familiar láctea en la cuenca de Abasto Sur de Buenos Aires. **Trabajo y Sociedad**, n. 27, 2015. Disponível em: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1514-68712016000200026&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 25 out. 2025.

VILELA, Duarte; RESENDE, João Cesar; LEITE, José Bellin; ALVES, Eliseu. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, 2017. Disponível em: <https://rpa.sede.embrapa.br/RPA/article/view/1243>. Acesso em: 13 abr. 2024.

WOODHILL, Jim; HASNAIN, Saher; GRIFFITH, Alison. **Farmers and food systems: what future for small-scale agriculture?**. Inglaterra: Environmental Change Institute, 2020. 60 p. Disponível em: <https://beamexchange.org/uploads/filer_public/bc/8b/bc8b1dd3-8ca9-4adc-ac64-a709399abf7f/future_for_small-scale_agriculture.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

YIN, Robert Kuo-zuir. **Estudo de caso**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em: [vbk://9788582602324](https://books.scielo.org/id/mhygh/pdf/zuin-9786526800553.pdf). Acesso em: 13 out. 2024.

ZUIN, Luís Fernando Soares. **Comunicação rural**. Campina Grande: EDUEPB, 2021, 126 p. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/mhygh/pdf/zuin-9786526800553.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2025.

ZUIN, Luís Fernando Soares; ZUIN, Poliana Bruno. Comunicação dialógica na gestão ambiental: novos caminhos metodológicos para a extensão rural. In: PALHARES, Julio Cesar Pascale; GEBLER, L. (Org.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília: Embrapa – Informação Tecnológica, 2014. cap. 1, p. 13-48.