

DINÂMICAS DA SAZONALIDADE DA PRODUÇÃO DE LEITE NO RIO GRANDE DO SUL: UM RECORTE A PARTIR DE UMA PROPRIEDADE LEITEIRA EM SÃO LOURENÇO/ RS

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.141112613014>

Diego Fernandes Figueiredo

Felipe Bueno Pinto

José Pedro Spies Nolibos

Thierley Vitória Abreu

Bruno Matias da Rosa Cardoso

Luana Vanessa Peretti Minello

Arthur Joanello Cemin

Carlos Eduardo Silva Ferreira

Vagner Luiz Graeff-Filho

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira desempenha um papel fundamental e estratégico na segurança alimentar global e na dinâmica econômica de países em desenvolvimento, atuando como um dos principais mecanismos de fixação do homem no campo e geração de renda recorrente para o meio rural. Diferente das culturas anuais de grãos, como a soja ou o milho, que possuem safras definidas e concentram a receita do produtor em períodos específicos do ano, a atividade leiteira oferece a vantagem singular do fluxo de caixa mensal. Essa característica de liquidez constante é essencial para a estabilidade financeira das famílias rurais, permitindo o custeio das despesas domésticas e operacionais ao longo de todo o ano civil. No entanto, essa aparente estabilidade financeira contrasta com a complexidade biológica e econômica da atividade, que exige um sincronismo perfeito entre a disponibilidade de recursos naturais e as demandas de um mercado cada vez mais globalizado.

No cenário macroeconômico brasileiro, o setor leiteiro demonstra robustez e um crescimento contínuo de produtividade da pecuária leiteira desempenha um papel fundamental e estratégico na segurança alimentar global e na dinâmica econômica de países em desenvolvimento, atuando como um dos principais mecanismos de fixação do homem no campo e de geração de renda recorrente para o meio rural. Diferente das culturas anuais de grãos, como a soja ou o milho, que possuem safras definidas e concentram a receita do produtor em períodos específicos do ano, a atividade leiteira oferece a vantagem singular do fluxo de caixa mensal. Essa característica de liquidez constante é essencial para a estabilidade financeira das famílias rurais, permitindo o custeio das despesas domésticas e operacionais ao longo de todo o ano civil. No entanto, essa aparente estabilidade financeira contrasta com a complexidade biológica e econômica da atividade, que exige um sincronismo perfeito entre a disponibilidade de recursos naturais e as demandas de um mercado cada vez mais globalizado.

Contudo, essa magnitude produtiva esconde uma heterogeneidade estrutural profunda, que os economistas rurais frequentemente denominam de “dualidade tecnológica”. O setor lácteo brasileiro é marcado pela convivência tensa entre “ilhas” de alta tecnologia (propriedades que utilizam ordenha robotizada, confinamentos do tipo *free-stall* ou *compost barn* e gestão baseada em dados) e uma vasta maioria de produtores familiares que ainda operam com margens estreitas, baixo uso de insumos tecnológicos e alta vulnerabilidade às oscilações de mercado. Essa disparidade não é apenas técnica, mas econômica, refletindo-se na capacidade de resiliência desses diferentes grupos frente às crises setoriais. Enquanto os grandes produtores conseguem diluir custos fixos através da escala, o pequeno produtor vê sua margem de lucro ser corroída pela ineficiência produtiva e pela incapacidade de negociação com a indústria.

No contexto regional, o Rio Grande do Sul assume contornos de importância estratégica e social indiscutíveis. O estado mantém-se historicamente como o terceiro maior produtor nacional, responsável por cerca de 4,02 bilhões de litros em 2024, disputando a liderança em produtividade por animal com os estados do Paraná e Minas Gerais (IBGE, 2025). A relevância social da atividade no estado é ainda mais acentuada quando se observa a estrutura fundiária: conforme o Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite, aproximadamente 95% dos estabelecimentos produtores gaúchos pertencem à categoria da agricultura familiar (Emater/RS, 2023). Para essas famílias, o leite não é apenas uma *commodity* negociável, mas a base de reprodução social e econômica que permite a permanência na propriedade rural, especialmente em regiões onde a topografia ou o tamanho da área impedem o cultivo mecanizado de grãos em larga escala.

A “Metade Sul” do Rio Grande do Sul, região onde se insere o município de São Lourenço do Sul, apresenta particularidades que tornam a análise da atividade leiteira ainda mais relevante. Historicamente caracterizada pela pecuária de corte extensiva em grandes latifúndios e pela rizicultura em áreas de terras baixas, a região passou por um processo de diversificação nas últimas três décadas. O fomento à bacia leiteira surgiu como uma alternativa viável para a intensificação do uso da terra em pequenas propriedades, muitas delas fruto de processos de reforma agrária ou de sucessão familiar em colônias de imigrantes, como é o caso da colonização pomerana em São Lourenço do Sul. Segundo Schneider (2003), a pluriatividade e a diversificação produtiva tornaram-se estratégias fundamentais de sobrevivência para a agricultura familiar no Rio Grande do Sul, permitindo que as famílias rurais reduzam os riscos associados à monocultura e às intempéries climáticas.

A inserção desses milhares de pequenos produtores no mercado agroindustrial formal, contudo, os expõe a uma série de desafios de coordenação econômica, sendo o mais crítico deles o fenômeno da sazonalidade. No Sul do Brasil, a sazonalidade da produção de leite não é apenas um evento decorrente do clima, mas um ciclo econômico que dita a rentabilidade e a viabilidade da propriedade a longo prazo. A base da alimentação do rebanho gaúcho é a pastagem, o que torna o sistema de produção altamente dependente das condições meteorológicas e do ciclo fotoperiódico das plantas forrageiras. Os chamados “vazios forrageiros”, especialmente o vazio outonal (que ocorre entre março e maio) e o vazio primaveril (entre setembro e novembro), impõem restrições nutricionais severas ao rebanho (Maixner; Silva, 2016).

Durante o vazio forrageiro de outono, as pastagens de verão (geralmente gramíneas tropicais do gênero *Cynodon* ou *Paspalum*) entram em senescênciadevido à queda de temperatura e luminosidade, enquanto as pastagens de inverno (como azevém e aveia) ainda não atingiram o ponto ideal de pastejo. Biologicamente, a consequência imediata é a queda na produção de leite, a menos que o produtor utilize suplementação no cocho, como silagem ou ração concentrada. Economicamente, a lei da oferta e da demanda atua de forma implacável nesse cenário: nos meses de menor produção no campo (entressafra), a indústria de laticínios eleva o preço pago ao produtor na tentativa de garantir o abastecimento de suas plantas industriais e manter a ocupação da capacidade instalada. Inversamente, nos meses de pico de produção (safras), geralmente na primavera, quando as pastagens de inverno estão em seu auge produtivo, os preços despencam devido à abundância de oferta de matéria-prima.

Cria-se, assim, um paradoxo de gestão que desafia a racionalidade econômica do produtor familiar. Para maximizar o lucro, a lógica de mercado dita que o produtor deveria ofertar o maior volume possível de leite durante a entressafra, quando

a remuneração por litro é maior. No entanto, as limitações de manejo, a falta de reservas de capital para compra de insumos externos e a dependência exclusiva do pasto forçam o produtor a concentrar a sua produção justamente na safra, momento em que os preços estão baixos. Esse descasamento entre o pico de produção física e o pico de valor econômico é o que corrói as margens da atividade e impede a capitalização do agricultor.

A teoria econômica agrária descreve esse comportamento cíclico e muitas vezes ineficiente através do “Teorema da Teia de Aranha” (*Cobweb Theorem*). Formulado originalmente por Ezekiel (1938), este modelo microeconômico explica como a defasagem temporal entre a decisão de produzir e a efetiva oferta do produto no mercado gera flutuações perpétuas de preço e quantidade. No caso da pecuária leiteira, a decisão de investir no aumento do rebanho ou na melhoria da nutrição tem um ciclo biológico longo (gestação, lactação). Decisões tomadas com base nos preços altos do passado recente podem levar o produtor a aumentar a oferta justamente quando o mercado entra em fase de baixa, perpetuando ciclos de rentabilidade comprometida (Kaldor, 1934).

Além disso, a estrutura de mercado em que o produtor de leite está inserido é classificada como um oligopsônio. De um lado, existem milhares de produtores atomizados e desorganizados; do outro, poucas indústrias de laticínios que concentram a compra da matéria-prima. Souza e Cário (2020) argumentam que, nessa estrutura, o produtor atua como um “tomador de preços” (*price taker*), incapaz de influenciar o valor final do seu produto ou de repassar aumentos de custos de produção. Essa assimetria de poder de barganha torna a gestão interna da propriedade, ou seja, a eficiência “da porteira para dentro”, a única variável sobre a qual o produtor tem algum controle efetivo. Portanto, a capacidade de planejar a produção para fugir da sazonalidade natural e capturar os melhores preços torna-se não apenas uma vantagem competitiva, mas uma condição de sobrevivência.

É importante ressaltar que a série histórica analisada neste trabalho, que compreende o período de 1995 a 2020, abrange um momento crucial da história econômica brasileira: o período pós-desregulamentação do mercado do leite. Até o início da década de 1990, o governo federal controlava os preços e as margens de comercialização do leite. Com a abertura comercial e a desregulamentação iniciada no governo Collor e consolidada no Plano Real, o setor foi exposto à livre concorrência e à volatilidade internacional dos preços das commodities (Vilela et al., 2017). Analisar como uma propriedade familiar se comportou ao longo desses 25 anos de livre mercado oferece, portanto, uma perspectiva histórica valiosa sobre a capacidade de adaptação (ou a falta dela) do agricultor familiar frente às novas regras do jogo econômico.

Diante desse complexo cenário macroeconômico, biológico e teórico, a análise em escala local torna-se indispensável para compreender a realidade nua e crua da gestão rural. O município de São Lourenço do Sul (RS) representa um microcosmo da agricultura familiar da Metade Sul do estado, com uma estrutura fundiária baseada em pequenas propriedades diversificadas e uma forte herança cultural que valoriza o trabalho familiar. Este capítulo propõe uma análise longitudinal de uma propriedade típica deste município, avaliando uma série histórica robusta de 25 anos. Diferente de estudos transversais que analisam apenas um recorte de tempo (“uma fotografia”), este estudo longitudinal (“um filme”) permite observar tendências estruturais de longo prazo.

O objetivo central é investigar se, ao longo de duas décadas e meia de transformações no agronegócio brasileiro, que incluíram crises cambiais, aumento dos custos de produção e a introdução de novas tecnologias, houve alteração na estratégia produtiva da propriedade para mitigar os efeitos da sazonalidade. A hipótese que norteia esta investigação é a de que, apesar da modernização do discurso setorial, a “armadilha da sazonalidade” permanece ativa. Suspeita-se de uma inércia estratégica (ou *path dependence*), onde a propriedade mantém o mesmo padrão produtivo ano após ano, concentrando a produção na safra e sofrendo com a baixa remuneração, o que limitaria severamente a eficiência econômica e o potencial de acumulação de capital da agricultura familiar na região. Compreender as raízes dessa estagnação estratégica é fundamental para desenhar novas abordagens de extensão rural e políticas públicas que sejam capazes de romper esse ciclo vicioso.

REFERENCIAL TEÓRICO.

A PECUÁRIA LEITEIRA NA DINÂMICA DA AGRICULTURA FAMILIAR DO SUL DO BRASIL

A compreensão da dinâmica produtiva do leite no Rio Grande do Sul exige, preliminarmente, um olhar sociológico e econômico sobre o ator central desse processo: o agricultor familiar. Diferente do modelo patronal, pautado exclusivamente pela maximização do lucro sobre o capital investido, a agricultura familiar opera sob uma lógica distinta, onde a gestão da unidade produtiva se confunde com a gestão da própria família. Segundo Wanderley (2009), a agricultura familiar é uma forma social de produção onde a força de trabalho é majoritariamente doméstica e a propriedade dos meios de produção está vinculada ao núcleo familiar. Nesse contexto, o leite não é apenas uma *commodity* geradora de divisas, mas um instrumento de estabilização da renda e de reprodução social no campo.

Na região Sul do Brasil, e especificamente na metade sul do Rio Grande do Sul, a pecuária leiteira assumiu um papel histórico de “bóia de salvação” frente às crises das culturas tradicionais. Historicamente, muitas dessas propriedades dedicam-se ao cultivo de fumo, feijão, milho ou cebola. No entanto, a volatilidade de preços dessas culturas anuais e a penosidade do trabalho braçal levaram muitas famílias a buscar na diversificação uma estratégia de sobrevivência. É neste cenário que Schneider (2003) introduz o conceito de pluriatividade como marca do rural contemporâneo gaúcho: a combinação de atividades agrícolas e não-agrícolas, ou a combinação de diferentes culturas dentro da porteira, para compor a renda familiar. A introdução do leite surge, portanto, como uma estratégia de fluxo de caixa contínuo, permitindo o pagamento das contas mensais de consumo e liberando a renda das safras agrícolas para investimentos maiores ou poupança.

Entretanto, a conversão para a atividade leiteira impõe novos desafios à rotina familiar. Ao contrário da lavoura, que possui períodos de entressafra com menor demanda de trabalho, a pecuária de leite exige uma disciplina laboral diária e ininterrupta — a chamada “escravidão do leite”, termo frequentemente utilizado pelos próprios produtores para descrever a rotina de ordenhas a cada 12 horas, 365 dias por ano (Wesz Junior, 2021). Diante disso, essa característica laboral tem implicações diretas na sucessão familiar. Estudos recentes indicam que a penosidade do trabalho e a baixa remuneração da mão de obra familiar são fatores de expulsão dos jovens do campo. Assim, a modernização da atividade, com o uso de ordenhadeiras mecânicas e resfriadores de expansão, não é apenas uma exigência sanitária da indústria (normatizada pelas Instruções Normativas 76 e 77 do MAPA), mas uma condição *sine qua non* para tornar a atividade atrativa para as novas gerações e garantir a continuidade da propriedade.

Outro aspecto crucial é a relação de dependência que se estabelece entre o produtor familiar e a agroindústria. Devido à perecibilidade do leite *in natura*, o produtor possui um poder de barganha extremamente reduzido. Ele não pode “estocar” o produto na fazenda à espera de melhores preços, como faz o produtor de soja ou milho com seus silos e *bags*. O leite precisa ser entregue imediatamente após a ordenha. Essa restrição biológica que coloca o agricultor familiar em uma posição de subordinação econômica frente aos laticínios, caracterizando o que a Nova Economia Institucional chama de ativos de alta especificidade (Zylbersztajn, 2005). Uma vez que o produtor investiu em tanque de resfriamento, instalações de ordenha e genética leiteira, os custos irrecuperáveis (*sunk costs*) o aprisionam na atividade, tornando-o vulnerável às imposições de preço e qualidade da indústria processadora.

Em municípios como São Lourenço do Sul, onde a estrutura fundiária é fragmentada em pequenas glebas, a escala de produção individual é baixa. Isso

agrava a assimetria na negociação. A indústria tende a bonificar o volume e a qualidade, penalizando os pequenos produtores que não conseguem atingir os parâmetros de Excelência (Contagem de Células Somáticas - CCS e Contagem Padrão em Placas - CPP). Dessa forma, a exclusão produtiva não se dá necessariamente pela incapacidade de produzir leite, mas pela incapacidade de produzi-lo dentro dos padrões de custo e qualidade exigidos pela cadeia globalizada. O produtor familiar que sobrevive nesse cenário é aquele que consegue, através da gestão eficiente dos recursos internos (especialmente pastagem e mão de obra), reduzir seus custos a ponto de suportar os períodos de baixa de preços, mantendo-se resiliente onde produtores puramente capitalistas já teriam abandonado a atividade por falta de retorno financeiro atrativo.

A BIOLOGIA ECONÔMICA DA SAZONALIDADE: O DITAME DO CLIMA SOBRE A OFERTA

A compreensão da dinâmica de preços no mercado lácteo do Rio Grande do Sul é inseparável do entendimento dos ciclos biológicos que regem a produção primária. Ao contrário de sistemas industriais confinados (*feedlot*), onde o ambiente é controlado e a dieta é padronizada durante todo o ano, a pecuária leiteira na agricultura familiar gaúcha baseia-se predominantemente no uso de pastagens. Esse modelo, embora economicamente racional do ponto de vista da redução de custos operacionais, expõe o sistema produtivo às variações edafoclimáticas da região subtropical. A sazonalidade da oferta de leite é, portanto, um reflexo direto da curva de crescimento das plantas forrageiras, criando o que a literatura especializada denomina de “sazonalidade forrageira” (Moraes et al., 2013).

O Rio Grande do Sul situa-se em uma zona de transição climática, o que permite o cultivo tanto de espécies forrageiras de clima tropical (plantas de ciclo fotossintético C4, como o capim-sudão e o milheto) quanto de espécies de clima temperado (plantas C3, como o azevém e a aveia). Teoricamente, essa diversidade permitiria uma oferta constante de alimento ao rebanho. No entanto, a transição entre essas duas categorias de pastagem não é imediata nem perfeita. Ocorrem, ao longo do ano civil, períodos críticos conhecidos como “vazios forrageiros”, onde a oferta de massa verde cai drasticamente. O mais severo destes, o vazio forrageiro outonal, ocorre tipicamente entre os meses de março e maio. Neste período, as pastagens de verão entram em senescência devido à redução da temperatura e do fotoperíodo, enquanto as pastagens de inverno, recém-implantadas, ainda não atingiram o estádio fenológico adequado para o primeiro pastejo (Embrapa Clima Temperado, 2019).

Biologicamente, o impacto desse hiato nutricional sobre o rebanho é imediato. A vaca leiteira é um animal de alta exigência metabólica; qualquer restrição na

ingestão de matéria seca reflete-se, em questão de dias, na queda do volume de leite ordenhado e na redução dos sólidos totais (gordura e proteína). Para mitigar essa queda fisiológica, o produtor precisaria intervir com suplementação externa, fornecendo silagem de milho, feno ou ração concentrada no cocho. É neste ponto que a biologia colide com a economia. O custo da caloria produzida via suplemento conservado ou ração é significativamente superior ao custo da caloria obtida via pastejo direto. Estudos de Vilela et al. (2017) indicam que o custo operacional efetivo pode subir até 40% nos meses de inverno em sistemas que dependem pesadamente de suplementação, comprimindo a margem de lucro do produtor justamente quando ele precisa manter o fluxo de caixa.

Cria-se, assim, uma racionalidade econômica de curto prazo que perpetua a sazonalidade: o produtor familiar, descapitalizado ou avesso ao risco, opta por “tirar o pé” do acelerador produtivo durante os meses de alto custo (entressafra das pastagens), aceitando a queda na produção de leite como um mal menor em comparação ao aumento dos gastos com ração. Essa decisão, multiplicada por milhares de propriedades, gera a escassez de oferta que dispara o preço pago pela indústria. O gráfico de produção torna-se, assim, um espelho invertido do gráfico de custos alimentares.

Além do vazio outonal, existe o desafio da primavera/verão. A partir de setembro, com o aumento das temperaturas e da luminosidade, as pastagens de inverno (azevém/aveia) têm um pico explosivo de crescimento. Há uma abundância de alimento barato e de alta qualidade disponível no campo. Respondendo a esse estímulo nutricional, a produção de leite por vaca aumenta naturalmente, e muitos produtores sincronizam a estação de parições para aproveitar essa “oferta gratuita” da natureza. O resultado macroeconômico é uma superoferta de leite no mercado justamente quando a indústria está menos propensa a pagar ágio, derrubando os preços pagos ao produtor (Restle et al., 2000). Essa dinâmica evidencia que, no sistema a pasto, o produtor é refém do ciclo estacional: ele tem muito produto para vender quando o produto vale pouco, e pouco produto para vender quando ele vale muito.

A persistência desse padrão ao longo de décadas, como observado na série histórica deste estudo (1995-2020), sugere que as tecnologias de conservação de forragem e o planejamento forrageiro (ferramentas técnicas capazes de “alisar” a curva de oferta) ainda encontram barreiras de adoção na agricultura familiar. Seja por limitações de assistência técnica, restrições de crédito ou pela própria aversão ao risco financeiro, a “biologia econômica” do pasto continua ditando o ritmo da conta bancária do produtor rural em São Lourenço do Sul.

Seguindo a estrutura lógica do nosso capítulo, chegamos ao terceiro pilar do Referencial Teórico.

FORMAÇÃO DE PREÇOS E ASSIMETRIAS DE PODER NO MERCADO LÁCTEO

A análise da sazonalidade não estaria completa sem a compreensão dos mecanismos de formação de preços que regem a cadeia produtiva do leite. Sob a ótica da Teoria da Organização Industrial, o mercado lácteo brasileiro, e especificamente o gaúcho, distancia-se do modelo clássico de “concorrência perfeita”. O que se observa, na prática, é uma estrutura de mercado caracterizada como oligopsônio (ou oligopsônio parcial), onde um número reduzido de grandes indústrias de laticínios demanda a matéria-prima de milhares de produtores rurais pulverizados e desorganizados (Sexton, 2013). Essa configuração estrutural gera uma assimetria de poder de barganha intrínseca, onde o produtor atua invariavelmente como um “tomador de preços” (*price taker*), enquanto a indústria detém o poder de coordenação da cadeia.

Para compreender a vulnerabilidade do produtor familiar nesse cenário, é necessário recorrer à Nova Economia Institucional, especificamente à Economia dos Custos de Transação (ECT). Segundo Williamson (1985) e Zylbersztajn (1995), as transações econômicas são moldadas pela “especificidade dos ativos”. No caso do leite, essa especificidade é extrema e dupla: temporal e locacional. O leite é um produto altamente perecível (*temporal specificity*); uma vez ordenhado, ele precisa ser resfriado imediatamente e processado em poucas horas (até 48h ou 72h, dependendo da legislação). Isso retira do produtor a capacidade de estocagem estratégica. Diferente de um produtor de soja, que pode armazenar o grão em silos e esperar o preço subir na Bolsa de Chicago, o produtor de leite precisa vender sua produção imediatamente, aceitando o preço vigente no dia da coleta.

Além disso, existe a especificidade locacional. O leite possui um alto volume e baixo valor agregado por unidade de peso (é majoritariamente água), o que torna o frete um componente crítico do custo. Isso limita geograficamente as opções de venda do produtor. Ele só pode vender para laticínios que tenham rotas de coleta passando pela sua propriedade ou vizinhança. Em muitas regiões de São Lourenço do Sul, a opção de venda reduz-se a uma ou duas empresas compradoras, criando quase um monopsônio local. Nessa situação, a indústria não precisa competir agressivamente pelo fornecedor, o que achata as margens de lucro da porteira para dentro.

A formação do preço final pago ao produtor obedece, portanto, a uma lógica *top-down* (de cima para baixo). A indústria monitora o comportamento do consumidor final no varejo (demanda por queijos, UHT, iogurtes) e as cotações internacionais de lácteos (leite em pó no leilão da Global Dairy Trade). Quando o consumo retrai ou as importações do Mercosul entram no país a preços competitivos, a indústria

transmite essa pressão de preços “para trás”, reduzindo o valor pago pela matéria-prima. Estudos de elasticidade de transmissão de preços no Brasil mostram que as quedas de preço no varejo são repassadas rapidamente ao produtor, enquanto as altas demoram mais a chegar ao campo, um fenômeno conhecido como “assimetria de transmissão” (Aguiar; Silva, 2015).

No Rio Grande do Sul, uma tentativa institucional de mitigar essa incerteza e reduzir a assimetria de informação foi a criação do Conselho Paritário Produtores/Indústrias de Leite (Conseleite-RS) em 2006. O Conseleite busca estabelecer valores de referência baseados no rendimento industrial de um mix de produtos padrão. Embora seja uma ferramenta avançada de governança da cadeia, o valor divulgado pelo Conseleite é indicativo, não mandatório. Na prática, o preço efetivo ainda sofre ágios ou deságios baseados na estratégia individual de cada laticínio (bonificação por volume e qualidade) e, crucialmente, na sazonalidade da oferta.

É neste ponto que a estratégia produtiva da propriedade colide com a estratégia comercial da indústria. A indústria opera com altos custos fixos e precisa de volume constante para diluir o custo industrial. Durante a entressafra (vazio forrageiro), a disputa pela matéria-prima escassa obriga os laticínios a pagarem um “prêmio de escassez”. No entanto, como observado na série histórica deste estudo, a incapacidade do produtor familiar de responder a esse incentivo de preço, devido às limitações biológicas discutidas na seção anterior, faz com que ele capture apenas marginalmente esses valores mais altos. Ele entrega pouco leite quando o leite vale ouro, e muito leite quando o leite vale pouco, perpetuando sua condição de fragilidade financeira e dependência tecnológica.

METODOLOGIA

A construção científica deste capítulo fundamenta-se em uma abordagem quantitativa de caráter descritivo e exploratório, estruturada sob o design de estudo de caso longitudinal. Segundo Yin (2015), o estudo de caso é a estratégia de pesquisa preferencial quando se busca examinar fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. No caso da pecuária leiteira familiar, a decisão produtiva (o fenômeno) é indissociável das condições edafoclimáticas e da estrutura de mercado local (o contexto). A escolha pelo corte longitudinal, em detrimento de uma análise transversal estática (cross-section), justifica-se pela necessidade de capturar a dinâmica evolutiva da propriedade ao longo do tempo, permitindo a identificação de padrões de inércia ou adaptação estratégica que seriam invisíveis em uma análise de curto prazo (Hair Jr. et al., 2009).

O objeto de análise é uma propriedade leiteira típica da agricultura familiar localizada no município de São Lourenço do Sul, na região sul do Rio Grande do Sul. Esta unidade produtiva foi selecionada por sua representatividade dentro do sistema agrário local, caracterizado por pequenas glebas, mão de obra familiar e diversificação produtiva. Os dados primários que sustentam a investigação foram extraídos diretamente dos registros zootécnicos e contábeis da propriedade (cadernetas de campo e notas fiscais de comercialização), compondo uma série temporal ininterrupta de 312 observações mensais. O período de abrangência do estudo estende-se de janeiro de 1995 a dezembro de 2020. A robustez temporal desta base de dados constitui um diferencial metodológico significativo, pois abarca diferentes momentos da história econômica brasileira, desde a consolidação do Plano Real até as crises econômicas mais recentes, permitindo testar a resiliência da gestão familiar frente a choques exógenos.

Para o tratamento econômico dos dados, impôs-se a necessidade de correção monetária dos valores. Dado que a série histórica atravessa mais de duas décadas de flutuações inflacionárias, a análise dos preços nominais (valores correntes) resultaria em distorções analíticas, mascarando a real capacidade de compra do produtor. Seguindo os preceitos da econometria de séries temporais aplicadas ao agronegócio (Hoffmann, 2006), optou-se pelo deflacionamento da série de preços utilizando o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), calculado pela Fundação Getúlio Vargas. A escolha teórica pelo IGP-DI, em detrimento de índices de varejo como o IPCA, fundamenta-se na sua composição: o índice pondera em 60% o Índice de Preços por Atacado (IPA), o que reflete com maior fidedignidade as variações nos custos de produção agropecuária (fertilizantes, combustíveis, insumos) e nos preços recebidos pelo produtor no atacado (Greene, 2018).

O procedimento de deflacionamento converteu todos os valores monetários da série para uma mesma base de poder aquisitivo, fixada em março de 2021. A operação matemática realizada seguiu a fórmula padrão de atualização de valores reais, onde o Preço Real no tempo t é obtido pelo produto do Preço Nominal no tempo t pela razão entre o número-índice do período base e o número-índice do período t . Esse procedimento elimina o “véu monetário” da inflação, permitindo observar se houve ganho ou perda real de valor no litro de leite ao longo dos 25 anos analisados.

A estratégia analítica dos dados foi operacionalizada através de estatística descritiva e análise de tendências, processadas em planilhas eletrônicas. O exame dos dados obedeceu a três etapas lógicas sequenciais. Na primeira etapa, buscou-se identificar a tendência secular da produção e dos preços. Para tanto, aplicou-se o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para ajustar uma função de regressão linear simples $y = \alpha + \beta x + \mu$ independente (x)

representou o tempo. Segundo Gujarati e Porter), onde a variável dependente (y) assumiu ora o valor da produção, ora (2011), esse método é o mais adequado para estimar os parâmetros de intercepto e inclinação que minimizam a soma dos quadrados dos resíduos, oferecendo uma medida estatisticamente válida da direção (crescimento ou decrescimento) e da magnitude da variação das variáveis ao longo do tempo. A qualidade do ajuste foi verificada através do Coeficiente de Determinação (R^2), que indica a proporção da variância da variável dependente que é explicada pela variável tempo.

Na segunda etapa, o foco recaiu sobre a decomposição da série temporal para isolar o componente sazonal. Utilizou-se o Método das Médias Móveis Simples para calcular o comportamento médio de cada mês do ano (janeiro a dezembro) ao longo de toda a série histórica. Conforme explicam Morettin e Toloi (2018), em séries temporais agrícolas, a sazonalidade é frequentemente o componente determinístico mais forte devido à dependência biológica e climática. O cálculo das médias mensais permitiu construir as curvas de sazonalidade da produção e do preço, visualizando graficamente os períodos de safra e entressafra e testando a hipótese da correlação inversa entre oferta e preço, prevista pela teoria microeconômica clássica de oferta e demanda (Pindyck; Rubinfeld, 2013).

Por fim, na terceira etapa, procedeu-se a uma análise comparativa estratificada para investigar a existência de rigidez estratégica na gestão da propriedade. A série histórica foi segmentada em dois subperíodos distintos: o primeiro compreendendo os anos de 1995 a 2007 (13 anos) e o segundo de 2008 a 2020 (13 anos). A escolha do ano de 2008 como ponto de corte não é arbitrária; ela reflete um período de ruptura estrutural nos mercados globais de *commodities* e o início de um novo ciclo de políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil (Wooldridge, 2016). Ao comparar as curvas de sazonalidade e as médias de produção entre esses dois períodos, o estudo buscou verificar se houve alteração no padrão produtivo, por exemplo, através da adoção de tecnologias para produção na entressafra, ou se a propriedade manteve o mesmo comportamento inercial, caracterizando o fenômeno de dependência de trajetória (*path dependence*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise longitudinal dos dados zootécnicos e econômicos da propriedade, abrangendo o intervalo de 1995 a 2020, permite diagnosticar a evolução dos sistemas de produção familiar frente às pressões estruturais do mercado lácteo brasileiro. A interpretação das séries temporais não apenas evidencia o comportamento produtivo, mas também revela as estratégias de sobrevivência adotadas pela unidade familiar para manter-se competitiva em um setor marcado por profundas transformações tecnológicas e institucionais.

Para compreender a macrotendência da atividade, a Figura 1 apresenta o comportamento consolidado das médias de produção e dos preços reais (deflacionados) ao longo de todo o período estudado, acrescido das respectivas linhas de tendência linear.

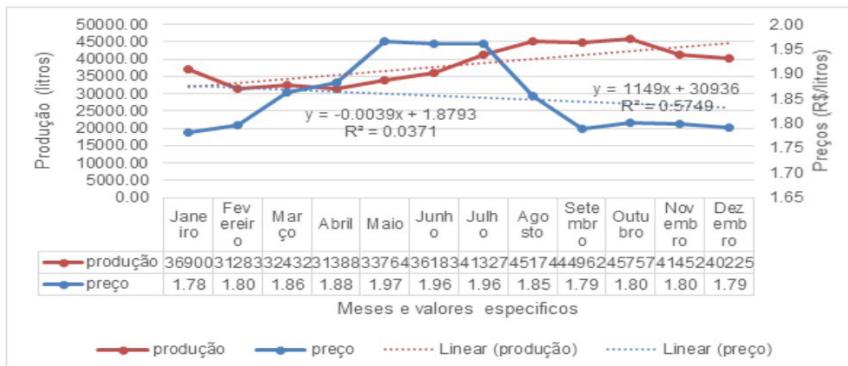


Figura 1: Médias de produção e preços de cada mês de janeiro de 1995 a dezembro de 2020

A leitura da Figura 1 expõe, primariamente, uma dicotomia estrutural entre o esforço produtivo e a remuneração real. A função de regressão linear ajustada para a produção ($y = 1149x + 30936$) apresenta um coeficiente angular positivo e expressivo, denotando uma tendência secular de crescimento na oferta de leite. O coeficiente de determinação ($R^2 = 0,5749$) confere validade estatística a esse crescimento, indicando que a expansão da escala produtiva foi uma variável consistente e deliberada na gestão da propriedade ao longo dos 25 anos. Este fenômeno corrobora a teoria da "Esteira Tecnológica" (*Technological Treadmill*), proposta classicamente por Cochrane (1958), a qual postula que, em mercados competitivos de *commodities*, os produtores são compelidos a adotar inovações para aumentar a produção e reduzir custos unitários apenas para manter sua renda estável, uma vez que os ganhos de produtividade tendem a ser transferidos ao consumidor final ou absorvidos pela indústria.

Em contrapartida, a curva de preços na Figura 1 demonstra uma estagnação preocupante em termos reais. A equação da reta ($y = -0,0039x + 1.8793$) revela uma inclinação virtualmente nula, com uma leve tendência negativa, e um R^2 de 0,0371, o que estatisticamente sugere a inexistência de ganho real de preço ao longo do tempo. Tal cenário evidencia a deterioração dos termos de troca para o produtor rural: enquanto os custos dos insumos (fertilizantes, medicamentos, combustível) tendem a acompanhar ou superar a inflação, o valor real recebido pelo litro de leite permanece estagnado. Segundo análises de Vilela et al. (2017) sobre a cadeia do leite

no Brasil, essa compressão das margens força a “seleção natural” dos produtores, onde apenas aqueles que conseguem diluir seus custos fixos através do aumento de escala, exatamente o que se observa na Figura 1, conseguem permanecer na atividade.

Ainda sobre a Figura 1, observa-se a manifestação da sazonalidade típica dos sistemas baseados em pastagens temperadas do Sul do Brasil. Verifica-se uma correlação inversa robusta entre as curvas: os picos de produção (setembro a dezembro) coincidem sistematicamente com os vales de preço. Como apontam Wander e Caetano (2019), essa dinâmica é regida pela oferta forrageira estacional; o excesso de oferta regional na primavera pressiona as cotações para baixo, caracterizando um mercado com características oligopsônicas, onde a indústria processadora detém maior poder de barganha na formação de preços durante a safra.

Para investigar se houve alteração estrutural na estratégia de produção frente a esse cenário de preços, faz-se necessária a segmentação da série histórica. A Figura 2 detalha o comportamento médio das variáveis no primeiro subperíodo, compreendendo os anos de 1995 a 2007.

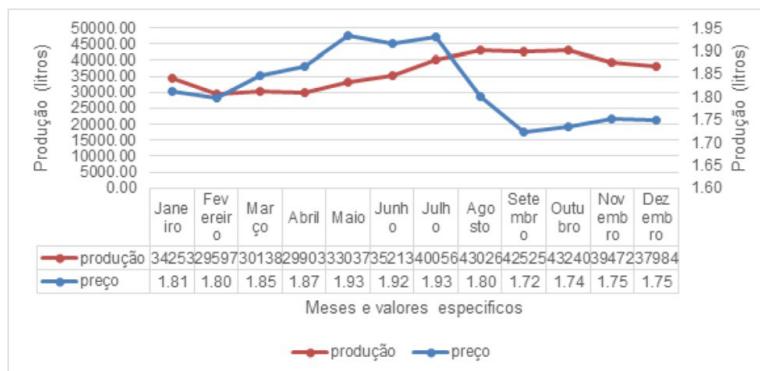


Figura 2: Médias de produção e preços de cada mês de janeiro de 1995 a dezembro de 2007

Na análise da Figura 2, percebe-se um sistema produtivo operando com volumes médios mensais oscilando entre 25.000 e 35.000 litros nos meses de entressafra (fevereiro a abril), e atingindo picos próximos a 43.000 litros no final do ano. A amplitude de variação dos preços é significativa, com uma queda acentuada a partir de agosto. Este perfil gráfico é característico de propriedades familiares com baixo nível de tecnificação e alta dependência das condições edafoclimáticas. Conforme discutido por Macdonald et al. (2007) em estudos sobre a economia de sistemas leiteiros, a dependência estrita de pastagens naturais ou cultivadas sem suplementação estratégica torna a produção refém do clima, impedindo o produtor de aproveitar as janelas de preços mais altos da entressafra (inverno).

A transição para o segundo período, ilustrada na Figura 3 (2008 a 2020), revela a magnitude da resposta produtiva da propriedade.

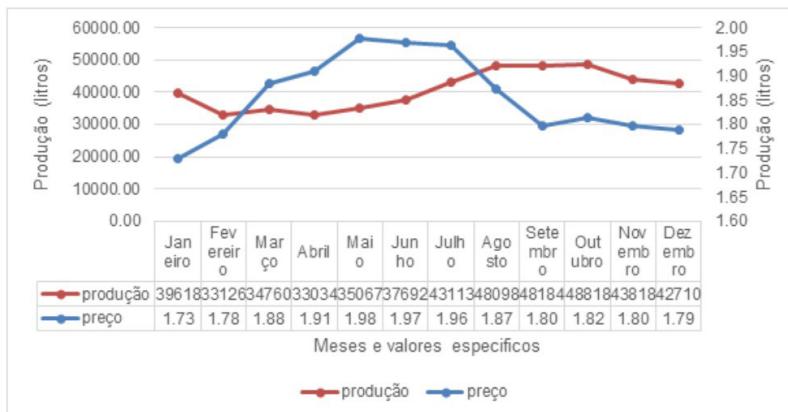


Figura 3: Médias de produção e preços de cada mês de janeiro de 2008 a dezembro de 2020

Ao confrontar a Figura 3 com o período anterior, nota-se um deslocamento vertical da curva de oferta (*supply shift*). As médias de produção nos meses de pico saltam para o patamar de 55.000 a 60.000 litros, representando um incremento substancial na capacidade instalada da propriedade. Entretanto, o aspecto mais revelador desta comparação reside na morfologia das curvas: o desenho sazonal permanece praticamente inalterado. O pico de produção continua concentrado na primavera (setembro/outubro) e a depressão produtiva persiste no início do ano.

Essa constatação sugere a ocorrência do fenômeno de dependência de trajetória (*Path Dependence*). Segundo a teoria neoinstitucionalista de North (1990), as decisões econômicas passadas restringem as opções futuras devido aos altos custos de transação e investimento fixo. No caso analisado, embora a propriedade tenha investido em tecnologia para aumentar o volume total (genética, adubação), ela não rompeu com a lógica do sistema de produção estacional. A transição para um modelo que privilegiasse a produção de inverno, exigindo investimentos massivos em conservação de forragem (silagem) e infraestrutura de confinamento, poderia representar um risco financeiro não compensado pelo prêmio de preço pago pela indústria.

Ademais, a análise comparada entre a Figura 2 e a Figura 3 reforça a tese de Batalha e Scarpelli (2012) sobre a rigidez da oferta na pecuária leiteira. Mesmo com preços na entressafra (maio a julho) consistentemente superiores, atingindo valores reais próximos a R\$ 1,98 na Figura 3, a resposta da produção nesses meses

foi proporcionalmente menor do que o aumento verificado na safra. Isso indica que os fatores limitantes biológicos (disponibilidade de luz e temperatura para as pastagens) exercem uma força preponderante sobre os incentivos econômicos de preço.

Em síntese, os resultados demonstram uma propriedade resiliente, que logrou êxito em expandir sua fronteira de produção em mais de 40% entre os dois períodos analisados. Contudo, essa expansão deu-se “dentro” da lógica sazonal pré-existente, e não através de sua ruptura. O aumento da receita bruta ao longo das décadas, portanto, derivou fundamentalmente do ganho de escala física, servindo como mecanismo compensatório frente à estagnação do valor real da *commodity* demonstrada na regressão da Figura 1.

CONCLUSÃO

A análise longitudinal da trajetória desta unidade produtiva familiar, ao perscrutar um horizonte temporal de 25 anos (1995-2020), oferece mais do que um diagnóstico zootécnico; ela revela as tensões estruturais que moldam o desenvolvimento territorial no Sul do Brasil. A evidência empírica construída neste estudo permite concluir que a sustentabilidade da agricultura familiar, inserida em cadeias globais de *commodities*, não é um estado estático, mas um processo dinâmico de resistência econômica e adaptação forçada frente à deterioração dos termos de troca.

Primeiramente, conclui-se que a estratégia de gestão da propriedade foi regida imperativamente pela lógica da “Esteira Tecnológica” (*Technological Treadmill*), conforme a definição clássica de Cochrane (1958). Os dados demonstraram que o crescimento linear e robusto da produção física não foi acompanhado por um incremento proporcional na renda real unitária. Pelo contrário, a estagnação do preço real do leite, comprovada pela ausência de inclinação positiva na reta de tendência de preços, impôs à família uma corrida contínua pela produtividade. Conclui-se, portanto, que a expansão da escala produtiva (o *shift* de oferta observado entre os períodos de 1995-2007 e 2008-2020) não funcionou como um mecanismo de acumulação de riqueza, mas estritamente como uma estratégia defensiva para diluir custos fixos e evitar a exclusão do mercado. A propriedade modernizou-se “para dentro” para suportar as pressões “de fora”, validando a tese de que, em mercados oligopsonícos, os ganhos de eficiência da produção primária são sistematicamente apropriados pelos elos a jusante da cadeia (indústria e varejo), conforme alertam Sexton e Zhang (2001) ao analisarem a assimetria de poder nos sistemas agroalimentares.

Em segunda instância, a pesquisa evidencia a existência de uma profunda *Path Dependence* (Dependência de Trajetória) tecnológica e cultural. A comparação morfológica das curvas de sazonalidade entre as duas décadas revelou uma rigidez

estrutural: mesmo dobrando o volume produzido, a propriedade não alterou o desenho de sua oferta, mantendo os picos na primavera e os vales no outono. Isso permite inferir que a racionalidade do produtor familiar é limitada pelos altos custos de transação e irreversibilidade dos investimentos (*sunk costs*). A transição de um sistema pastoril estacional para um modelo de confinamento total, que permitiria capturar os preços altos da entressafra, exigiria um nível de capitalização e risco que a unidade familiar evitou assumir. Assim, a “inovação” ocorreu dentro das margens de segurança do modelo tecnológico já dominado pela família, corroborando a visão neoinstitucionalista de North (1990) sobre como as instituições informais e o aprendizado prévio criam barreiras à mudança radical de paradigmas produtivos (efeito *lock-in*).

Ademais, a persistência da correlação inversa entre preço e produção ao longo de 25 anos denota a vulnerabilidade do produtor individual frente às flutuações de mercado. O estudo conclui que a propriedade atua como “tomadora de preços” (*price taker*) em sua forma mais pura, sem capacidade de arbitragem temporal. A volatilidade observada nos gráficos não é apenas um fenômeno de mercado, mas um reflexo da ausência de mecanismos de coordenação vertical que protejam o produtor. A indústria laticinista regional, ao transferir os riscos da variação de demanda e oferta para o produtor, perpetua um ciclo de incerteza que dificulta o planejamento de longo prazo.

Contudo, é imperativo reconhecer a dimensão da resiliência socioprodutiva. A capacidade da família de manter uma série histórica ininterrupta e crescente por duas décadas e meia desafia as previsões deterministas sobre o desaparecimento do campesinato na era da globalização. A unidade analisada exemplifica o que Van der Ploeg (2008) conceitua como “Recampesinização”: a busca por autonomia através da intensificação do uso de recursos internos (mão de obra familiar, gestão minuciosa da pastagem) para resistir à dependência total de insumos externos. A família converteu trabalho e gestão em volume físico, substituindo capital financeiro por capital social e conhecimento tácito do território.

Por fim, as implicações deste estudo para o Desenvolvimento Territorial sugerem que políticas públicas focadas exclusivamente no aumento da produtividade física (“mais leite por vaca”) possuem eficácia marginal decrescente. A propriedade já é eficiente produtivamente. O gargalo para o desenvolvimento futuro reside na estrutura de mercado e na gestão da sazonalidade. Conclui-se que a superação do atual patamar de desenvolvimento requer intervenções que fomentem a agregação de valor local ou arranjos cooperativos que aumentem o poder de barganha dos produtores na formação do preço, rompendo com a lógica de apenas fornecer matéria-prima bruta para um mercado que remunera de forma estagnada o esforço produtivo crescente.

REFERÊNCIAS

- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 8. ed. New York: Pearson, 2018.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- HAIR JR., J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HOFFMANN, R. **Estatística para economistas**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006.
- IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2024**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2026.
- KALDOR, N. A classificatory note on the determinateness of equilibrium. **The Review of Economic Studies**, London, v. 1, n. 2, p. 122-136, Feb. 1934.
- MACDONALD, J. M. et al. **Profits, costs, and the changing structure of dairy farming**. Washington, DC: USDA, 2007. (Economic Research Report, n. 47).
- MAIXNER, A. R.; SILVA, J. L. S. **A escolha de forrageiras para a produção de leite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. (Documentos, 405).
- MORAES, A. et al. A importância das características morfogênicas sobre o fluxo de tecidos no manejo de pastagens tropicais. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 6, n. 2, p. 289-309, 2013.
- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018.
- NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- RESTLE, J. et al. Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém-anual com duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1866-1875, 2000.
- SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SEXTON, R. J. Market power, misconceptions, and modern agricultural markets. **American Journal of Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 95, n. 2, p. 209-219, 2013.

SEXTON, R. J.; ZHANG, M. An assessment of the impact of food industry market power on U.S. consumers. **Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France**, Paris, v. 87, n. 4, p. 59-71, 2001.

SOUZA, R. S.; CÁRIO, S. A. F. Oligopsônio e poder de barganha no varejo alimentar brasileiro: o caso dos produtos lácteos. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, p. 1-19, 2020.

VAN DER PLOEG, J. D. **The new peasantries**: struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization. London: Earthscan, 2008.

VILELA, D. et al. **A cadeia produtiva do leite no Brasil**: gargalos e potencialidades. 2. ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2017.

WANDER, A. E.; CAETANO, R. V. O. Competitividade do agronegócio do leite no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 122-135, 2019.

WANDERLEY, M. N. B. **O mundo rural como espaço de vida**: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

WESZ JUNIOR, V. J. (Org.). **As cadeias de valor das commodities agropecuárias no Brasil**. Rio de Janeiro: E-papers, 2021.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**: firms, markets, relational contracting. New York: Free Press, 1985.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory econometrics**: a modern approach. 6. ed. Boston: Cengage Learning, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZYLBERSZTAJN, D. Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da Nova Economia das Instituições. In: ZYLBERSZTAJN, D. (Org.). **O sistema agroindustrial do leite no Brasil**. São Paulo: OBÉ, 1995.