

**SISTEMAS DE CRIAÇÃO NA BOVINOCULTURA LEITEIRA E REPRODUÇÃO SOCIAL DE AGRICULTORES NO MÉDIO ALTO URUGUAI/RS****BREEDING SYSTEMS IN DAIRY BOVINOCULTURE AND SOCIAL REPRODUCTION OF FARMERS IN MIDDLE ALTO URUGUAY/RS****SISTEMAS DE CRÍA EN GANADO LECHERO Y REPRODUCCIÓN SOCIAL DE GANADORES DEL ALTO MEDIO URUGUAY / RS**Regis Trentin Piovesan<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-7743-733X>Arlindo Jesus Prestes de Lima<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-6881-8210>Caroline da Silva Pettenon<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0002-0570-0503>Mairo Trentin Piovesan<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0002-2242-7430>**Submissão: 29/09/2021 / Aceito: 26/01/2022 / Publicado: 31/03/2022.****Resumo**

Este estudo analisa a eficácia de sistemas de criação na bovinocultura leiteira em relação a reprodução social de agricultores familiares, no Médio Alto Uruguai/RS. Os dados foram obtidos junto ao Programa de Gestão Rural da ASCAR/EMATER-RS, correspondentes ao ano agrícola de 2019/2020. Foram analisados comparativamente três casos típicos de sistemas de criação, considerando preços diferenciados por litro de leite e preço único. Os resultados confirmam que a produção leiteira tem maior participação na composição da renda global das unidades de produção e indicadores econômicos por unidade de superfície relativamente maiores. Os rendimentos físicos do sistema confinado são relativamente maiores, especialmente em termos de litros por vaca em lactação e por unidade de superfície, seguido pelos sistemas semiconfinado e à base de pastagem. Com preços diferenciados, o sistema de criação confinada gera resultados econômicos por unidade de superfície relativamente maiores, devido ao maior preço do leite estabelecido pelas agroindústrias, basicamente em função da quantidade comercializada. No cenário de preço único, o sistema de criação à base de pastagem, com menores rendimentos físico e custo de produção, gera maior nível de renda por unidade de área. Conclui-se que o sistema de criação à base de pastagem é potencialmente mais eficaz porque assegura a reprodução socioeconômica de agricultores familiares, com menor escala de produção, quando preço do leite é único. Também reafirma a tese

<sup>1</sup>Mestre em Extensão Rural (UFSM). Engenheiro Agrônomo. E-mail: [regispiovesan@gmail.com](mailto:regispiovesan@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutor em Planejamento e Desenvolvimento Rural Sustentável (UNICAMP). Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: [arlindo.lima@ufsm.br](mailto:arlindo.lima@ufsm.br)

<sup>3</sup>Engenheira Agrônoma (UFSM). E-mail: [carolinedasilvapettenon@gmail.com](mailto:carolinedasilvapettenon@gmail.com)

<sup>4</sup>Especialista em Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar (URI/FW). Engenheiro Agrônomo (EMATER/ASCAR). E-mail: [mairopiovesan@gmail.com](mailto:mairopiovesan@gmail.com)



de que a eficácia dos sistemas de criação na bovinocultura leiteira depende mais da relação custo-benefício e menos da maximização da produção, a qualquer custo.

**Palavras-chave:** Produção Leiteira. Sistemas de Produção. Viabilidade Econômica. Pecuária Familiar. Agricultura Familiar.

### Abstract

This study analyzes the effectiveness of dairy cattle breeding systems concerning the social reproduction of family farmers in the Médio Alto Uruguai/RS. The data were obtained from the Rural Management Program of ASCAR/EMATER-RS, corresponding to the 2019/2020 agricultural year. There were analyzed three typical rearing systems cases, considering different prices per liter of milk and a single price. The results confirm that milk production has better participation in the composition of the overall income of production units and relatively higher economic indicators per surface area. The physical resources of the confined system are relatively better, especially in terms of milk liters per cow per unit of surface area, followed by the semi-confined and pasture-based systems. With different prices, the confined rearing system generates relatively higher economic results per unit of surface, due to the higher price of milk established by agribusinesses, basically due to the quantity sold. About the single price scenario, the pasture-based breeding system, with lower physical yield and production cost, generates a higher level of income per unit of area. In conclusion, the pasture-based breeding system is potentially more effective because it gives rise to a socioeconomic reproduction of family farmers, with a smaller production scale, when the milk price is unique. It also reaffirms the thesis that the effectiveness of breeding systems in dairy cattle farming depends more on the cost-benefit ratio and less on the production maximization at any cost.

**Keyword:** Dairy Production. Production systems. Economic viability. Family Livestock. Family farming.

### Resumen

Este estudio analiza la efectividad de los sistemas de cría de ganado lechero en relación con la reproducción social de los agricultores familiares en el Médio Alto Uruguai/RS. Los datos se han obtenido del Programa de Gestión Rural de ASCAR/EMATER-RS, correspondientes a la campaña agrícola 2019/2020. Se analizaron comparativamente tres casos típicos de sistemas de cría, considerando precios diferenciados por litro de leche y precio único. Los resultados confirman que la producción lechera tiene una mayor participación en la composición de la renta global de las unidades de producción e indicadores económicos relativamente más altos por unidad de área. Los rendimientos físicos del sistema confinado son relativamente más altos, especialmente en términos de litros por vaca lactante y por unidad de área, seguidos por los sistemas semiconfinados y basados en pasturas. Con diferentes precios, el sistema de cría confinada genera resultados económicos por unidad de área y se muestra relativamente más alto, debido al mayor precio de la leche que establecen los agronegocios, básicamente por la cantidad vendida. En el escenario de precio único, el sistema de cría basado en pasturas con rendimientos físicos y costes de producción más bajos genera un mayor nivel de ingresos por unidad de área. Se concluye que el sistema de cría basado en pasturas es potencialmente más efectivo porque asegura la reproducción socioeconómica de los agricultores familiares, con la menor escala de producción, cuando el precio de la leche es único. También reafirma la tesis de que la eficacia de los sistemas de cría en la ganadería lechera depende más de la relación costo-beneficio y menos de la maximización de la producción a cualquier precio.

**Palabras Clave:** Producción diaria. Sistemas de producción. Viabilidad económica. Ganadería familiar. Agricultura familiar.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22295/grifos.v31i57.6724> | Edição Vol. 31, Núm. 57, 2022.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira é uma atividade típica de regiões desenvolvidas e agriculturas capitalizadas, tidas como produtivas, como Estados Unidos, Canadá, União Europeia e Oceania. Nos últimos anos, nota-se uma expansão da produção leiteira em outros países, notadamente a Índia, China e Paquistão e estima-se que até o final da década, tais países passem a produzir mais de 30% da produção mundial (OCDE/FAO, 2020). De acordo com Rocha, Carvalho e Resende (2020), em 2019 o Brasil era o terceiro maior produtor de leite produzido no mundo. O estado de Minas Gerais é o maior produtor de leite, responsável por cerca de 27,10% da produção nacional, seguido do Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina, São Paulo e Bahia (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2018).

No Rio Grande do Sul, as principais regiões produtoras de leite são as chamadas Colônias Velhas e Novas, nas quais a agricultura familiar é amplamente dominante, a exemplo da microrregião do Médio Alto Uruguai. De acordo com Silva Neto e Basso (2005), nestas regiões a bovinocultura de leite constitui-se uma atividade básica para grande parte dos agricultores familiares, especialmente para aqueles que dispõem de pequenas e médias unidades de produção. Com efeito, a produção leiteira, além de seu alto potencial para a agregação de valor por unidade de área, é uma atividade que se adapta em diferentes situações ecológicas e socioeconômicas.

No contexto do desenvolvimento da produção de leite no Brasil, observa-se que os sistemas de criação leiteira desenvolvidos pelos produtores seguem parcialmente os padrões tecnológicos recomendados pela indústria e por parte dos profissionais que atuam no fomento da atividade, especialmente quanto ao rendimento em litros de leite por animal e às escalas de produção. Em contrapartida, os rendimentos leiteiros normalmente observados são coerentes com as condições existentes nestes estabelecimentos, indicando que os sistemas de criação que garantem melhor nível de renda para os agricultores, ficam aquém dos padrões de eficiência tomados como referência pelos demais segmentos da cadeia produtiva leiteira (BASSO; SILVA NETO; BERTO, 2002).

Neste sentido, o presente estudo visa analisar a eficácia de sistemas de criação na bovinocultura de leite em relação à reprodução econômica e social de pequenos agricultores familiares na região do Médio Alto Uruguai no Rio Grande do Sul. Especificamente, o estudo visa: caracterizar os sistemas de criação, quanto ao emprego de fatores ou meios de produção e os indicadores de rendimento físico da atividade leiteira; analisar os sistemas de produção em termos



da relação custo-benefício; analisar a renda e a escala mínima necessárias para garantir a reprodução social dos agricultores.

## REVISÃO DE LITERATURA

### A evolução da cadeia produtiva do leite

O leite é considerado um alimento essencial na alimentação humana, produzido em todo o mundo. É um produto agropecuário de grande importância principalmente nos países em desenvolvimento e na agricultura familiar (JUNG e MATTE JÚNIOR, 2017). No Brasil, a pecuária leiteira teve início em meados de 1532, com a expedição portuguesa colonizadora de Martim Afonso de Souza, que trouxe da Europa bovinos de leite. Desde de 1950, juntamente com a industrialização do país, a pecuária leiteira experimenta um processo de modernização, que se intensificou a partir de 1980 (PEREIRA, 2013).

Durante os anos de 1997 e 2014 a produção de leite do país cresceu entre 3 e 4% por ano (RODRIGUES, 2017). Atualmente, o Brasil possui mais de 1 milhão de produtores de leite distribuídos em praticamente todos os municípios, gerando cerca de 4 milhões de empregos em todos os segmentos da cadeia produtiva, que resultam em um valor de produção maior que R\$ 27,2 bilhões (ROCHA; RESENDE; MARTINS, 2018).

No Rio Grande do Sul, a produção leiteira teve grande impulso a partir de 1970 como uma alternativa econômica à produção de trigo e soja, se expandindo principalmente na região norte e noroeste do estado, assumindo grande importância econômica em pequenas unidades de produção de agricultura diversificada (MEDEIROS e BRUM, 2016). A partir dos anos 2000, o estado tornou-se o segundo maior produtor de leite do Brasil, tornando-se responsável por 13% da produção total do país. (MATTOS e BRUM, 2017). Nos últimos anos, a produção de leite tem crescido em todas as regiões do estado, sobretudo em sistemas de agricultura familiar integrada às indústrias processadoras (JUNG e MATTE JÚNIOR, 2017).

Na década de 1980, a cadeia produtiva do leite foi impulsionada pelas novas formas de comercialização do produto e a popularização do leite longa vida. A partir de 1990 o preço do leite pago ao produtor deixou de ser tabelado, a coleta do leite passou a ser feita à granel e intensificou-se uso de novas tecnologias e melhorias nos índices produtivos (RODRIGUES, 2017). Com a modernização do processo de recolhimento do leite, que passou a ser coletado por caminhões a granel, a entrega individual se tornou mais vantajosa, mediante preço diferenciado pago ao produtor, conforme o volume e a qualidade do leite coletado (ZAGONEL et al., 2016). Com efeito,



uma série de medidas interferiram na cadeia produtiva leiteira, tais como: a integração regional do Mercosul; a diminuição da participação do sistema cooperativo no mercado nacional de leite e derivados; o aumento do poder do varejo na formação de preços pagos ao produtor; a adoção de medidas protetivas contra a importação de produtos lácteos (SANTOS, MARCONDES e CORDEIRO, 2006).

O processo de produção leiteira em escala mundial vem evoluindo de forma acelerada, principalmente nos seguintes aspectos: redução no rebanho produtivo; aumento no tamanho individual das fazendas produtoras, em área, número de animais em produção e volume de produção; redução no número de propriedades leiteiras; melhorias na genética reprodutora; aumento de produção nos maiores países produtores de leite; aumento na oferta mundial e na qualidade do leite produzido (PEROBELLI; ARAÚJO JUNIOR; CASTRO, 2018).

### **Sistemas de criação na bovinocultura leiteira**

De acordo com Dufumier (2007), um sistema de criação corresponde à forma como são conduzidas as produções animais (espécies, técnicas de alimentação e de manejo, áreas utilizadas, etc.). A adoção de um determinado sistema de criação depende das condições de produção do agricultor, especialmente da disponibilidade de fatores de produção (terra, mão de obra e capital (BIGOLIN et al., 2019). Além disso, as formas de produção são caracterizadas pelo tipo de animal, tipo de alimentação, sistema de manejo, produtividade, bem-estar e genética (GRANDO et al., 2016).

Na bovinocultura leiteira, geralmente são adotados três sistemas básicos de criação. *O sistema de criação com alimentação à base de pastagem* no qual os animais permanecem livres durante todo o dia, com acesso à pastagem, podendo receber alimentação após a ordenha (EMATER, 2019). Nesse sistema as instalações são simples, com investimentos na construção de salas de ordenha e resfriamento do leite (ASSIS et al., 2005). Nesse tipo de sistema a base de alimentação é a pastagem, por isso é essencial tornar o sistema o mais produtivo possível, através da taxa de lotação e a utilização de um pasto altamente produtivo e nutritivo (FACTORI, 2010).

*O sistema de criação com alimentação à base de pastagem, silagem e concentrado*, também denominado como semiconfinado ou sistema misto, é adotado em unidades de produção com pequenas extensões de área agricultável (LÉIS, 2013). Nesse sistema os animais permanecem retidos por mais de seis horas por dia em algum tipo de galpão, posteriormente são soltos por algumas horas para terem acesso às pastagens (EMATER, 2019). A utilização de concentrado



nesse sistema varia conforme a produção do rebanho, podendo ser utilizados concentrados comerciais ou ingredientes (milho, caroço de algodão) farelo de trigo (ASSIS et al., 2005).

*O sistema de criação confinado* surgiu como uma forma de aumentar o rendimento das vacas leiteiras, por meio de animais com alto potencial produtivo e do controle das condições ambientais no alojamento dos animais (PERISSINOTTO et al., 2009). Neste sistema, os animais ficam presos durante todo o dia, em algum tipo de galpão, recebendo toda a alimentação em cocho (EMATER, 2019). Nestas condições a produção torna-se constante, pois não há interferência significativa da sazonalidade climática (OLSZENSVSKI, 2011). Este sistema também permite melhorar as condições de trabalho e otimizar os manejos produtivos, por meio de técnicas e equipamentos motomecanizados.

## METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido a partir de dados obtidos junto ao Programa Gestão Sustentável da Agricultura Familiar (PGSAF) desenvolvido pela Emater/RS ASCAR<sup>5</sup>, relativos ao ano agrícola de 2019/2020. Os dados referem-se a três unidades de produção, localizadas na Região do Médio Alto Uruguai no Rio Grande do Sul, consideradas casos típicos de sistemas de produção, nos quais a bovinocultura de leite constitui-se a atividade principal, quanto ao uso dos meios de produção e a renda gerada, e que se distinguem pelo sistema de criação desenvolvido em cada unidade de produção.

Além de constituírem-se casos típicos, as unidades de produção analisadas foram escolhidas por serem consideradas referências pelos extensionistas do PGSAF, quanto ao rigor e a confiabilidade dos dados obtidos em nível de campo. A partir dos dados sistematizados, foram analisados os sistemas de criação *com alimentação à base de pastagem e silagem; com alimentação à base de pastagem, silagem e concentrado; com rebanho confinado e alimentação à base de silagem e concentrado.*

A análise foi realizada tomando como referência os conceitos de Sistema de Produção e de Reprodução Social. Conforme Lima et al. (2001), um sistema de produção é a combinação entre os meios de produção e a força de trabalho disponíveis em uma unidade de produção para a exploração de um ecossistema. A reprodução social é definida pela renda que a unidade de produção precisa gerar para que os agentes econômicos, que dela dependem, se mantenham na

---

<sup>5</sup> Associação Rio-grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural.



mesma categoria social ou evoluam para uma categoria social mais capitalizada (SILVA NETO; DEZEN; SANTOS, 2009).

A avaliação econômica dos sistemas de produção considerou o valor agregado (VA) e a renda agropecuária (RA). O VA mede o valor gerado por meio das atividades agropecuárias desenvolvidas na unidade de produção durante o ano; a RA é a parte do VA que remunera o agricultor e sua família. De acordo com Lima et al. (2001) e Dufumier (2007), o VA anual do sistema de produção corresponde ao valor da produção final menos o valor dos bens e serviços consumidos durante o ciclo de produção e a depreciação dos equipamentos e instalações, de acordo com a expressão<sup>6</sup>  $VA = PB - CI - D$ .

A RA anual obtida pelo produtor e sua família foi calculada, para cada sistema de produção, subtraindo-se do VA os juros, os impostos, a renda da terra e a remuneração da mão-de-obra assalariada, conforme descrito pela fórmula<sup>7</sup>  $RA = VA - J - S - T - I$ .

Conforme Lima et al (2005), a RA também pode ser obtida pela conta de resultado, baseada na teoria econômica da firma, a qual avalia o desempenho econômico da unidade de produção do ponto de vista do produtor. Nessa abordagem, a renda agropecuária representa o saldo resultante da diferença entre a Receita Bruta (RB) e o Custo de Produção Total (CPT), não incluindo o custo de oportunidade dos fatores de produção. Dessa maneira, a renda agropecuária (RA) pode ser expressa pela seguinte equação  $RA = RB - CPT$ .

A Receita Bruta (RB) representa a soma dos valores correspondentes à venda e ao autoconsumo dos produtos e serviços produzidos pela unidade de produção, durante o ano. O custo de produção total (CPT) representa a soma dos valores correspondentes ao uso de recursos ou fatores no processo de produção. Uma parte do custo de produção total (CPT) é custo variável (CV) ou proporcional ao número de unidades técnicas de cada produção. A outra parte é custo fixo (CF) ou não proporcional à quantidade produzida. Através da conta de resultado pode-se determinar a margem bruta (MB). Para calculá-la, basta diminuir do produto bruto (PB) os custos variáveis (CV). A margem bruta (MB) pode ser representada pela seguinte equação  $MB = PB - CV$ .

As análises foram efetuadas considerando dois cenários em termos de preços do litro de leite recebido pelos agricultores. Um cenário de preços diferenciados, estabelecidos pelas

---

<sup>6</sup> VA: valor agregado; PB: valor da produção física (“produção bruta”); CI: consumo de bens e serviços durante o ciclo de produção (“consumo intermediário”); D: depreciações de equipamentos e instalações.

<sup>7</sup> RA: renda agropecuária; VA: valor agregado; J: juros pagos aos bancos (ou outro agente financeiro); S: salários; T: arrendamentos pagos aos proprietários da terra; I: impostos e taxas pagas ao Estado.



agroindústrias processadoras de leite em função do volume de produção comercializado e um cenário de preço único. Conforme dados do PGSAF, no primeiro cenário foram considerados os preços efetivamente recebidos pelos agricultores pelo litro de leite no ano agrícola 2019/2020, cujos valores foram R\$ 1,32 para o sistema pastagem, R\$ 1,15 para o sistema misto e R\$ 1,55 para o sistema confinado. No segundo cenário foi admitido a possibilidade de recebimento de um preço único, sendo de R\$ 1,15 por litro de leite comercializado, que corresponde o menor preço recebido entre os casos analisados.

Foram realizadas análises sobre os efeitos da diminuição do preço do leite sobre o resultado econômico da atividade, mensurados pelo custo por litro, margem por litro e por unidade de superfície (hectare). Também foram analisados os efeitos da redução do preço do leite sobre a produção mínima necessária de cada sistema para garantir a remuneração do trabalho familiar ao nível de seu custo de oportunidade, isto é, a reprodução social do sistema família-unidade de produção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função dos manejos produtivos os sistemas de criação foram caracterizados como: sistema de criação com alimentação à base de pastagem e silagem, sistema de criação com alimentação à base de pastagem, silagem e concentrado, e sistema de criação com rebanho confinado e alimentação baseada em silagem e concentrado. Porém, para efeito desta análise, os sistemas de criação foram identificados, respectivamente, como *sistema pastagem*, *sistema misto* e *sistema confinado*.

### Sistemas de produção com bovinocultura leiteira

De acordo com as informações constantes na Tabela 1, a unidade de produção que desenvolve o sistema pastagem têm a menor estrutura produtiva, composta por uma área própria de 12 ha, 2 Unidades de Trabalho Homem Familiar (UTHf) e um Capital de Exploração Fixo (KEF), incluindo o rebanho leiteiro, da ordem de R\$118.900,00, excluindo o valor da terra. Da superfície total, 1,2 há (10%) é destinada à Área de Preservação Permanente (APP) e 0,5 ha (4,17%) à sede do estabelecimento, restando uma Superfície Agrícola Útil (SAU) de 10,3 ha, equivalente a 85,83% da área total.

A unidade de produção que pratica o sistema misto está estruturada com 41 ha de área própria e 35,5 ha de área arrendada, totalizando 51,5 ha de área disponível, 2 UTHf e um KEF da



ordem de R\$ 307.700,00, incluindo o rebanho leiteiro e excluindo o valor da terra. Da área total, 41 ha constituem a SAU, equivalente a 79,61% da área.

A unidade de produção que desenvolve o sistema confinado possui uma área própria de 26,4 ha, 2 UTHf e um KEF em torno de R\$ 879.118,00, incluindo o valor do rebanho leiteiro e excluindo o valor da terra. Da área total da unidade de produção, 2,15 ha (8,14%) é Reserva Legal (RL) e 1,21 ha (4,58%) é ocupado pela sede do estabelecimento, restando 23,4 ha de SAU, equivalente a 87,27% da área.

Tabela 1. Superfície agrícola útil (SAU), superfície agrícola útil da atividade leiteira (SAU leite), unidade de trabalho (UTH), unidade de trabalho familiar (UTHf) e capital de exploração fixo (KEF).

Fatores Produção	Unidade	Sistema Misto	Sistema Pastagem	Sistema Confinado
SAU	ha	41	10,3	23,04
SAU leite	ha	23	10,3	22,00
Trabalho	UTH	2	2	2,00
Trabalho Familiar	UTHf	2	2	2,00
KEF	R\$	307.700,00	118.900,00	879.118,00

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de EMATER (2019).

Quanto ao uso da SAU, observa-se que o sistema à base de pastagem é desenvolvido em 10,3 ha, praticamente 100% da SAU disponível, considerando que 2 ha são destinados à produção de milho silagem, seguida do cultivo de milho comercial. No sistema de criação misto, a atividade leiteira ocupa 23 ha, ou seja, 56,10% da SAU disponível e a produção de soja comercial 18 ha ou 43,90%. O sistema de criação confinado é praticado em 22 ha, que equivalem a 95,50% da SAU disponível, considerando que grande parte da silagem é produzida na mesma área destinada a produção de soja comercial.

Quadro 1– Indicadores de produção dos sistemas de criação de bovinos de leite, 2019-2020.

Indicadores de Produção		Sistema Misto	Sistema Pastagem	Sistema Confinado
SAU Leite	Ha <sup>8</sup>	23,00	10,30	22,00
Rebanho Bovino	Cb	44	30	66
Vacas Lactação	Cb	30	17	48
Vacas Lactação + Vacas Secas	Cb	34	20	53
Lotação/Hectare	Cb/ha	1,91	2,91	3,00
Lotação Vacas/Hectare	Cb/ha	1,48	1,94	2,41
Produção Anual	Lts	244.085	76.800	465.408
Produção Diária	Lts	668,73	210,41	1.275,09
Rendimento por Hectare	Lts/ha	10.612,39	7.456,31	21.154,91
Rendimento Vaca Lactação	Lts/VL	8.136,17	4.517,65	9.696,00
Rendimento Diário	Lts/VL/dia	22,29	12,38	26,56

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de EMATER (2019).

Quanto aos principais indicadores técnicos de produção dos sistemas de criação, objeto da presente análise, conforme informações do Quadro 1, pode se observar que o sistema confinado apresenta uma melhor performance em termos de rendimento relativamente aos demais sistemas. Verifica-se também que, com a maior área dedicada ao subsistema leiteiro, o sistema misto apresenta a menor lotação de vacas produtivas por hectare, ou seja, 1,91 vacas por unidade de superfície ocupada pela atividade, enquanto a lotação nos sistemas pastagem e confinado é de 2,91 e 3 vacas por unidade de área, respectivamente.

Em termos de produção e rendimentos, as informações mostram que o sistema pastagem apresenta indicadores menores relativamente aos demais sistemas. Neste sentido, verifica-se que o sistema à base de pastagem produz anualmente 76.800 litros de leite e 210,14 litros, diariamente. Em média 7.456,31 litros por hectare e 12,38 litros por vaca em lactação por dia. Com efeito, produtores que utilizam este sistema possuem rebanhos com vacas que alcançam produtividade média de 8 a 12 litros/vaca/dia (ZOCCAL; ALVES; GASQUES, 2011).

O sistema misto tem uma produção anual de 244.085 litros e diária de 668,73 litros de leite, com rendimentos médios por unidade de área de 10.612,39 litros por hectare e 22,29 litros por vaca em lactação por dia. A unidade de produção com sistema confinado possui uma produção de 465.408 litros de leite por ano, produzindo em média 1.275,09 litros diários, 21.154,91 litros por hectare e diariamente 26,56 litros por vaca em lactação.

<sup>8</sup> Legenda: (ha) hectare; (Cb) cabeças; (Cb/ha) cabeças por hectare; (Lts) litros; (Lts/ha) litros por hectare; (Lts/VL) litros por vaca em lactação; (Lts/VL/dia) litros por vaca em lactação por dia.



Tabela 2– Valor agregado bruto (VAB) expresso em porcentagem (%) e por unidade de área (ha) para cada subsistema, 2019-2020.

Subsistemas e Atividades	Sistema Misto		Sistema Pastagem		Sistema Confinado	
	%/VAB	VAB/ha (R\$)	%/VAB	VAB/ha (R\$)	%/VAB	VAB/ha (R\$)
Autoconsumo	4,10	6.376,00	5,98	5.250,00	3,11	9.921,00
Bovino de Leite	63,20	4.274,00	88,65	7.562,00	84,84	11.750,00
Milho Comercial	0,00	0,00	5,38	2.362,00	0,00	0,00
Soja Comercial	32,70	2.825,00	0,00	0,00	12,05	2.957,00
Total	100	3.793,00	100	8.530,00	100	13.849,00

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de EMATER (2019).

A partir das informações constantes na Tabela 2 pode ser analisada a contribuição econômica absoluta e relativa dos subsistemas ou atividades produtivas, em termos de Valor Agregado gerado anualmente em cada sistema de produção. Observa-se que nos três sistemas produtivos a atividade leiteira apresenta o maior Valor Agregado Bruto<sup>9</sup> (VAB) por hectare, mostrando a alta contribuição marginal da bovinocultura de leite, comparada às demais atividades, na composição dos sistemas de produção em análise.

Verifica-se também que o VAB da atividade leiteira para os sistemas pastagem, misto e confinado representa, respectivamente, 63,20%, 88,65% e 84,84% do VAB Total, evidenciando a alta contribuição relativa dos sistemas de criação da bovinocultura leiteira na geração de valor e renda nas unidades de produção agropecuária. Tais evidências são coerentes com resultados encontrados por Rocha Júnior et al. (2014) e Oliveira (2010) segundo os quais, o que torna a bovinocultura leiteira a principal atividade agrícola dentro das unidades de produção agropecuária é, além da geração de renda mensal, a garantia de um Valor Agregado Bruto por unidade de área, geralmente mais elevado que as demais atividades produtivas disponíveis.

### A performance econômica dos sistemas de criação na bovinocultura leiteira

Para efetuar a análise comparada dos sistemas de criação, os indicadores<sup>10</sup> econômicos foram dispostos na Figura 1. Neste sentido, nota-se que o sistema confinado obteve o maior PMe, em decorrência da política de pagamento da indústria, que remunera conforme a quantidade de leite

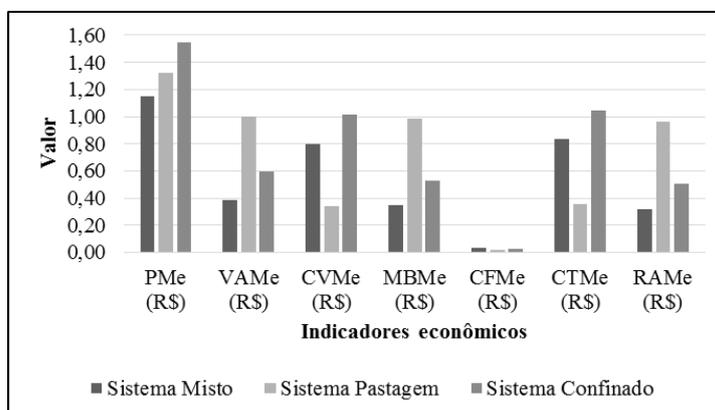
<sup>9</sup> O VAB é o resultado da diferença entre a produção bruta (PB) e o consumo intermediário (CI).

<sup>10</sup> Legenda: (PMe) preço médio; (VAMe/litro) valor agregado médio por litro; (CVMe/litro) custo variável médio por litro; (MBMe/litro) margem bruta média por litro; (CFMe/litro) custo fixo médio por litro; (CTMe/litro) custo total médio por litro; (RAME/litro) renda agropecuária média por litro.



entregue pelos produtores. Em contrapartida, nos sistemas pastagem e misto, com menores níveis de produção, o litro de leite produzido foi menos remunerado<sup>11</sup>.

Figura 1– Relação custo-benefício dos sistemas de produção com preços diferenciados.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de EMATER (2019).

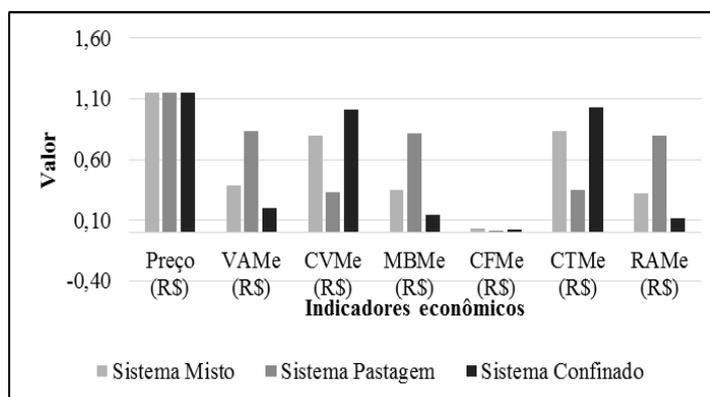
Apesar do maior preço recebido pelo leite comercializado, o sistema confinado produz com maiores custos e obtêm apenas a segunda maior lucratividade por litro, medida pela RAME/litro. Isso pode ser explicado pelo fato dessa unidade de produção ser altamente dependente de insumos industriais quando comparado aos demais sistemas. Com o segundo maior preço o sistema pastagem produz com custo relativamente menor e obtêm a maior lucratividade por litro. Com o menor preço recebido, o sistema misto produz com o segundo maior custo e a menor lucratividade.

Os indicadores dispostos na Figura 2 permitem analisar a relação benefício-custo dos sistemas de criação diante de uma política de preço único, isolando o efeito preço que se verifica quando os preços são diferenciados. Nesta condição, verifica-se que o sistema pastagem produz com menor CTME e gera a RAME por litro mais elevada, quando comparada aos demais sistemas de criação.

Isso se deve à maior eficácia do sistema, especialmente em função do menor custo da alimentação do rebanho e a maximização dos rendimentos, a partir do uso racional dos recursos produtivos disponíveis na unidade de produção. Além disso, em cenários de volatilidade de preços pagos ao produtor pelo litro de leite, o sistema tende a ser mais estável. Por outro lado, verifica-se que o sistema confinado, a diminuição do preço do leite provoca a maior redução na RAME por litro de leite comercializado.

<sup>11</sup> O menor preço obtido pelo litro de leite produzido no sistema misto está associado a uma política específica da empresa compradora.

Figura 2– Relação benefício-custo dos sistemas de produção com preços unificados.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de EMATER (2019).

Tal evidência é coerente com a consideração de Carvalho, Ramos e Lopes (2009), segundo a qual, quando ocorrem reduções drásticas nas margens de lucro é de extrema importância analisar a relação custo/benefício das práticas tecnológicas utilizadas, buscando sempre melhorar essa relação. Por consequência, tal evidência diverge das prescrições que visam melhorar a relação benefício-custo dos sistemas de criação, simplesmente pelo aumento da produtividade diária de leite por vaca em lactação, sem avaliar a variação dos custos decorrentes do incremento da produção.

### Bovinocultura leiteira e a reprodução social dos agricultores

O sistema de produção praticado pelo agricultor deve proporcionar, ao longo do tempo, renda suficiente para permitir a reprodução da sua unidade de produção e de seus dependentes, ou seja, para garantir o Nível de Reprodução Social (NRS). De acordo com Lima et. al. (2005), na agricultura familiar a renda necessária para assegurar o NRS precisa ser no mínimo equivalente ao Custo de Oportunidade do Trabalho Familiar (COpTf). Normalmente, os agricultores não conseguem continuar, por muito tempo, produzindo na agricultura com uma remuneração do trabalho inferior ao seu custo de oportunidade.

Para analisar a reprodução social dos agricultores foi tomado como critério básico o potencial de renda por unidade de trabalho familiar (RA/UTHf) proporcionado pelos sistemas de produção com bovinocultura de leite, representada pelo modelo linear  $Y = AX - B$ , em que: “Y” representa a renda agrícola por unidade de trabalho familiar (RA/UTHf); “A” é o valor da margem bruta (MB) por unidade de escala, que no caso é a superfície agrícola utilizada (SAU), medida em

“ha”; “X” é a SAU explorada; “B”, representa a soma dos gastos não proporcionais ou custos fixos, dividido pelo número de unidades de trabalho familiar (CF/UTHf).

Figura 3– Sistemas de produção com preço do litro de leite unificado.

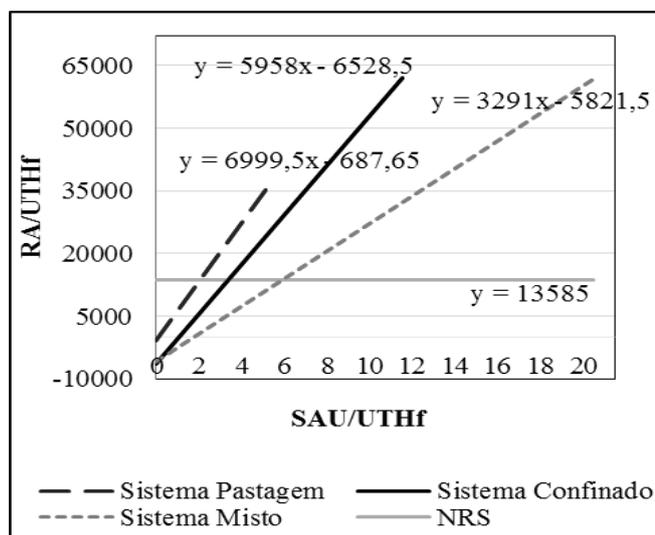
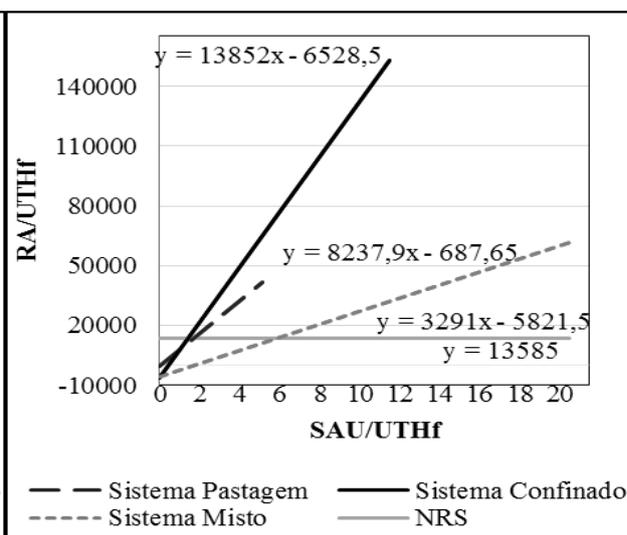


Figura 4 – Sistemas de produção com preços do litro de leite diferenciados.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de EMATER (2019).

Os modelos de remuneração da unidade de trabalho familiar de cada sistema de produção com bovinocultura leiteira, considerando os cenários de preços diferenciados e preço único, estão representados nas Figuras 3 e 4. Observando a RA/UTHf, representada pelos valores de Y, verifica-se que, em ambos os cenários, todos os sistemas de produção proporcionam renda suficiente para garantir a reprodução social dos agricultores e suas famílias, tendo em vista que a renda de todos os sistemas é maior que o valor do custo de oportunidade de 1 UTHf, representado por  $y = R\$ 13.585$ , que equivale ao valor de R\$ 1.045,00 mensais, referente ao salário mínimo vigente no Brasil no ano de 2020, e considerando 13 salários mínimos anuais por UTHf.

Verifica-se também que, sob preço único do leite, a margem bruta por unidade de SAU, representada pelo coeficiente angular “A” dos modelos, do sistema confinado reduz drasticamente, basicamente em função de produzir com custo relativamente maior que o sistema pastagem. Comparando o coeficiente linear de cada sistema, observa-se que o custo fixo de produção do sistema confinado é significativamente maior que o sistema pastagem, caracterizando-se como um sistema mais intensivo em capital fixo de exploração.

Observando o ponto de intersecção dos valores de Y da RA/UTHf com o valor Y do  $COpUTHf$ , verifica-se que, em ambos os cenários, para gerar renda equivalente ao  $COpUTHf$  com o

sistema misto são necessários aproximadamente 6 ha. No cenário de preços diferenciados a escala mínima com o sistema confinado é menor que 2 ha, com o sistema pastagem são necessários praticamente 2 ha. No cenário de preço unificado a menor escala de produção para garantir o NRS gira em torno de 2 ha, com a prática do sistema pastagem.

Quadro 2– Superfície agrícola mínima (SAU Mínima – ha) para cada sistema de criação garantir renda equivalente ao custo de oportunidade do trabalho familiar (COpUTHf), 2019-2020.<sup>12</sup>

Sistemas de criação	Preço/Litro	UTHf	COpUTHf	SAU Mínima - ha
Sistema Pastagem	R\$1,32	2	R\$1.045,00	3,47
	R\$1,15	2	R\$1.045,00	4,08
Sistema Misto	R\$1,15	2	R\$1.045,00	11,79
Sistema Confinado	R\$1,55	2	R\$1.045,00	2,90
	R\$1,15	2	R\$1.045,00	6,75

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de EMATER (2019).

No Quadro 2 estão dispostos indicadores relativos à escala mínima dos sistemas de produção, medida em unidades de SAU, necessária para gerar renda agropecuária (RA) equivalente ao COpUTf, que neste estudo corresponde 13 salários mínimos anuais por UTHf. Assim, foi definido no valor de R\$ 27.170,00 como o custo de oportunidade de 2 UTHf disponíveis em média, nas unidades de produção objeto desta análise.

De acordo com este critério, observa-se um aumento da escala mínima, em termos de superfície explorada, quando o preço pago por litro de leite comercializado passa de R\$1,32 para R\$1,15. Com o sistema pastagem a SAU necessária para remunerar 2 UTHf aumenta de 3,47 ha para 4,08 ha, e com o sistema confinado a escala mínima para gerar renda equivalente ao COpUTHf sobe de 2,90 ha para 6,75 ha, mediante a passagem de um cenário de preço diferenciado para uma condição de preço único.

Observa-se também que a prática do sistema de criação misto proporciona renda mínima necessária à remuneração a partir 11,79 ha, indicando que este sistema somente se torna viável em unidades de produção com SAU maior 10,3 ha, que é a área total da unidade típica do sistema pastagem e a maioria dos estabelecimentos agropecuários do Médio alto Uruguai, no Rio Grande do Sul. De outra parte, em um cenário de preço único, a adoção do sistema de pastagem proporciona renda equivalente ao custo de oportunidade do trabalho familiar a partir de 4,08 ha,

<sup>12</sup> Legenda: (UTHf) - unidade de trabalho familiar; (COpUTHf) - custo de oportunidade mensal por unidade de trabalho familiar; (SAU Mínima - ha) - superfície agrícola útil mínima em hectare.



portanto, com a menor SAU, relativamente aos outros sistemas. Tais resultados são coerentes com evidências encontradas por Lima et. al. (2018).

## CONCLUSÕES

O estudo evidencia que o sistema de criação confinado possui os maiores custos de produção, quando comparado aos demais sistemas de criação analisados, fazendo com que a renda média seja a menor no cenário de preço único. Indicando, portanto, que sua eficácia está associada exclusivamente ao maior preço recebido por litro de leite comercializado. Em contrapartida, o sistema pastagem possui o menor custo de produção, sendo capaz de manter a renda agropecuária média em níveis elevados, mesmo diante de um cenário de preço único e menor. Sob tais condições, pode-se concluir que o sistema pastagem pode gerar renda suficiente para assegurar a reprodução dos agricultores e suas famílias, com a menor escala de produção.

Tais evidências reafirmam a tese de que, em última análise, a eficácia dos sistemas de criação na bovinocultura leiteira depende mais da relação custo-benefício e menos da maximização da produção, a qualquer custo. A análise permite concluir, portanto, que os sistemas com menor custo e maior margem são mais adequados para viabilizar a reprodução social de agricultores com pouca disponibilidade de área destinada à produção agropecuária. Não obstante, destaca-se a pertinência de outros estudos acerca da política de preços diferenciados das agroindústrias processadoras e da variabilidade dos resultados físicos e econômicos obtidos em diferentes sistemas de criação na bovinocultura leiteira.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, A. G. de et al. **Circular Técnica 85: sistemas de produção de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005.

BASSO, D.; SILVA NETO, B.; BERTO, J. L. **Otimização da produção de leite em função da qualidade dos alimentos nas condições do Noroeste do RS**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v. 8, n. 1-2, p. 137-147, 2002.

BIGOLIN, T. et al. **Sistemas produtivos em propriedades leiteiras**. In: CONGRESSO REGIONAL DE CONTABILIDAD MARKETING Y EMPRESA, 6, 2019. Anais VI Congresso Regional de Contabilidad Marketing y Empresa. Honorio González, Encarnación, Paraguay: Universidad Autónoma de Encarnación, Facultad de Ciencias Empresariales, 2019. p. 1-14.



CARVALHO, F. de M.; RAMOS, É. O.; LOPES, M. A. **Análise comparativa dos custos de produção de duas propriedades leiteiras, no município de Unaí-MG no período de 2003 e 2004.** *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, p. 1705-1711, 2009.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Brasil é responsável por cerca de 7% do leite produzido no mundo.** 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2634-brasil-e-responsavel-por-cerca-de-7-do-leite-produzido-no-mundo>>. Acesso em: 04 fev. 2020.

DUFUMIER, M. **Projetos de Desenvolvimento Agrícola: manual para especialistas.** Salvador: Edufba, 2007.

EMATER. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul: 2019.** Porto Alegre, RS: Emater/RS-Ascar, 2019. 114 p.

FACTORI, M. A. **Produção de leite em pasto: simplicidade que o sistema oferece.** 2010. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-aurelio-factori/producao-de-leite-em-pasto-simplicidade-que-o-sistema-oferece-64008n.aspx>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

GRANDO, D. L. et al. **Comparação do sistema de produção de leite com alimentação a base de pasto e confinamento nos sistemas free-stall e compost barn.** In: WORKSHOP DE PRÁTICAS TECNOLÓGICAS NO AGRONEGÓCIO E MOSTRA DE EMPREENDEDORISMO, 1, 2016, Itapiranga. Anais Workshop de Práticas Tecnológicas no Agronegócio e Mostra de Empreendedorismo. Itapiranga: Uceff, 2016. p. 1-9.

JUNG, C. F.; MATTE JÚNIOR, A. A. **Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul.** *Ágora: Revista de História e Geografia*, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 1, p. 34-47, jan./jun. 2017.

LÉIS, C. M. de. **Desempenho ambiental de três sistemas de produção de leite no Sul do Brasil pela abordagem da avaliação do ciclo de vida.** 2013. 133 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

LIMA, A. J. P. de et al. **Administração da unidade de produção familiar. Modalidades de trabalho com agricultores.** 2 ed. Ijuí: Unijuí, 2001.

LIMA, A. J. P. de. **Desenvolvimento da agricultura e sistemas de produção agroecológicos: um estudo no município de Ipê.** 2005. 162 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

LIMA, A. J. P. de; GUBERT, J. E., PIOVESAN, R. T.; OLIVEIRA, C. **Reprodução Social e Sistemas Produtivos com Atividade Leiteira na Agricultura Familiar do Médio Alto Uruguai do RS, BR.** In: Congresso De La Asociación Latinoamericana de Sociología Rural (Alasru), 10., 2018, Montevideo. Anais do. Alasru, 2018.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22295/grifos.v31i57.6724> | Edição Vol. 31, Núm. 57, 2022.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

MARION FILHO, P. J. et al. **Concentração regional e especialização na produção de leite do Rio Grande do Sul (1990 – 2010)**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 11, n. 1, p. 224-242, jan./abr. 2015.

MATTOS, A. de; BRUM, A. L. **A cadeia produtiva do leite no noroeste gaúcho**. Perspectiva, Erechim, v. 41, n. 154, p. 75-83, jul. 2017.

MEDEIROS, F. M.; BRUM, A. L. **O mercado do leite no Rio Grande do Sul: evolução e tendências**. 2016. 24 f. TCC (Curso de MBA) – Finanças e Mercado de Capitais, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.

OCDE/FAO **Agricultural Outlook 2020-2029**, FAO, Rome/OECD Publishing, Paris. 2020. Disponível em <<https://www.fao.org/publications/oecd-fao-agricultural-outlook/2020-2029/en/>>. Acesso em: 27 nov. 2021.

OLIVEIRA, A de. **O padrão tecnológico na produção de leite e o desenvolvimento rural: uma análise baseada nos sistemas de produção do município de Ijuí (RS)**. Dissertação de mestrado. Ijuí, Unijuí, 2010. 135 f.

PEREIRA, J. R. A. **Evolução da produção de leite no Brasil nos últimos 40 anos**. 2013. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/161/evolucao-da-producao-de-leite-no-brasil-nos-ultimos-40-anos>>. Acesso em: 19 mar. 2020.

PEROBELLI, F. S.; ARAÚJO JUNIOR, I. F. de; CASTRO, L. S. de. **As dimensões espaciais da cadeia produtiva do leite em Minas Gerais**. Nova Economia, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 297-337, abr. 2018.

ROCHA, D. T. da; CARVALHO, G. R; RESENDE, J. C. de. **Circular Técnica 123: Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2020.

ROCHA, D. T. da; RESENDE, J. C. de; MARTINS, P.C. Embrapa Gado de Leite. **Evolução Tecnológica da Atividade Leiteira no Brasil: Uma Visão a Partir do Sistema de Produção da Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora: Embrapa, 2018. 62 p.

SANTOS, O.V. dos; MARCONDES, T; CORDEIRO, J.L.F. **Estudo da cadeia do leite em Santa Catarina; prospecção e demandas. (Versão preliminar)**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2006. 55p.

SILVA NETO, B.; BASSO, D. **A produção de leite como estratégia de desenvolvimento para o Rio Grande do Sul**. Desenvolvimento em Questão, Ijuí, v. 3, n. 5, p. 53-72, jun. 2005.

SILVA NETO, B.; DEZEN, M.; SANTOS, P. E. dos. **O conceito de reprodução social na análise de unidades de produção agropecuária**. Teoria e Evidência Econômica, Passo Fundo, v. 15, n. 32, p. 87-108, jun. 2009.



ZAGONEL, T. R. et al. **A cadeia produtiva do leite: discussões sobre a crise do setor lácteo na região celeiro do estado do Rio Grande do Sul.** Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 14, n. 2, p. 191-205, ago./dez. 2016.

ZOCCAL, R.; ALVES, E. R.; GASQUES, J. G. **Diagnóstico da Pecuária de Leite nacional.** Brasília: Embrapa, 2011. 10 p. 10 f.

