



## PROPORÇÃO DE BEZERROS MACHOS E FÊMEAS NASCIDOS EM SANTA CATARINA: DIMENSIONAMENTO E EFEITOS DE PRÁTICAS DE MANEJO DA PECUÁRIA LEITEIRA SOBRE OS RESULTADOS

Alexandre Luís Giehl; EPAGRI; [alexandregiehl@epagri.sc.gov.br](mailto:alexandregiehl@epagri.sc.gov.br)

Tabajara Marcondes; EPAGRI; [tabajara@epagri.sc.gov.br](mailto:tabajara@epagri.sc.gov.br)

Marcia Mondardo; EPAGRI; [mmondardo@epagri.sc.gov.br](mailto:mmondardo@epagri.sc.gov.br)

Área Temática 8: Desenvolvimento rural e agricultura familiar

### RESUMO

A pecuária leiteira é a quarta principal atividade agropecuária desenvolvida em Santa Catarina, com um Valor Bruto da Produção (VBP) de R\$ 6,15 bilhões em 2021, o que representa 11% do VBP total do estado. Além de sua relevância econômica, a produção leiteira também possui grande importância social, abrangendo cerca de 25 mil famílias em Santa Catarina, contabilizando-se apenas aquelas que comercializam sua produção com agroindústrias inspecionadas. Contudo, um dos efeitos adversos da crescente produção de leite é o sacrifício de bezerros machos de raças com aptidão leiteira, que se constituem num “subproduto” indesejado desse sistema. A acelerada especialização e tecnificação da atividade acentua ainda mais esse problema. De acordo com os produtores, a criação dos machos resulta em prejuízos e, diante da carência de alternativas viáveis, o sacrifício de animais recém-nascidos torna-se uma prática recorrente no setor. O presente trabalho procura dimensionar o impacto dessa medida sobre a proporção de machos e fêmeas de bovinos nascidos em Santa Catarina. Para isso, utilizou-se como fonte principal de dados os registros de nascimentos no âmbito do Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (Sigen). Verificou-se que, do total de nascimentos registrados no Sigen entre 2013 e 2021, 45,2% eram machos e 54,8% fêmeas. Em parte, essa diferença é explicada pelo uso de sêmen sexado, embora essa prática seja pouco expressiva na pecuária catarinense, respondendo por 10% das inseminações e aproximadamente 2% do total de fêmeas nascidas. Estima-se que a diferença de aproximadamente 80 mil cabeças entre fêmeas e machos registrados anualmente deva-se, essencialmente, ao sacrifício de bezerros de raças com aptidão leiteira logo após o nascimento. As análises estatísticas demonstraram a existência de forte correlação entre os índices mais elevados de registro de fêmeas e as variáveis relacionadas à importância da pecuária leiteira nas microrregiões catarinenses, quais sejam: número de estabelecimentos agropecuários que produzem leite; número de estabelecimentos agropecuários que vendem leite; número de vacas ordenhadas; produção anual de leite. Não obstante tais resultados, reconhece-se a possibilidade de que outros fatores afetem essa diferenciação, sendo recomendados estudos adicionais com tal abordagem. Por fim, aponta-se a necessidade de busca de soluções viáveis do ponto de vista ético, social e econômico, de forma a evitar impactos negativos sobre uma das mais importantes atividades desenvolvidas pela agricultura familiar catarinense e que possui grande relevância econômica no cenário rural do estado.

**Palavras-chave:** pecuária leiteira; bezerros recém-nascidos; manejo leiteiro; sacrifício.



## 1. INTRODUÇÃO

O processo de transformação estrutural do espaço rural catarinense, sobretudo a partir dos anos de 1990, intensificou o desafio de encontrar atividades econômicas atrativas aos agricultores de Santa Catarina. Entre as alternativas adotadas por parcela significativa destes, destaca-se a pecuária leiteira. Num período de tempo relativamente curto, milhares de agricultores familiares deixaram de ter a produção de leite como atividade de subsistência ou de obtenção de baixos excedentes econômicos, para tê-la como elemento essencial na geração de renda da propriedade (SANTOS; MARCONDES; CORDEIRO, 2006). Isso fez com que a pecuária leiteira passasse a ser uma das principais atividades socioeconômicas da agropecuária catarinense.

Além das mudanças estruturais, os sistemas agropecuários passaram por um forte processo de especialização, cujo objetivo principal foi o aumento de produtividade. Como resultado dessas dinâmicas no âmbito da produção animal, destaca-se a intensificação do potencial genético dos rebanhos para a produção de leite (BALCÃO *et al.*, 2017). Neste contexto, os bezerros machos têm pouco ou nenhum valor para o produtor, uma vez que geralmente têm baixa aptidão para a produção de carne e raramente são usados como reprodutores, principalmente com a difusão da técnica de inseminação artificial. De acordo com uma expressão recorrente nesse setor produtivo, o bezerro é, essencialmente, um “indutor de lactação”. Em razão disso, os bezerros machos de raça com aptidão exclusiva para a produção de leite são considerados um problema do sistema de produção leiteira (CARDOSO; ULLER-GÓMEZ; HÖTZEL, 2017).

Conforme apontam Hötzel *et al.* (2014), alguns bezerros machos de raças leiteiras são criados e destinados ao consumo de subsistência nas propriedades. Contudo, uma série de fatores, como a escassez de pastagens, baixa disponibilidade de força de trabalho e o custo do leite, que poderia ser comercializado ao invés de utilizado para consumo dos bezerros, desestimulam ou impedem a adoção mais expressiva dessa alternativa. Em tal cenário, e considerando-se ainda seu baixo valor econômico, é recorrente o sacrifício desses animais logo após o nascimento.

Embora o sacrifício dos bezerros recém-nascidos seja comum na bovinocultura leiteira mundial, essa prática é pouco documentada, principalmente no que diz respeito à



sua abrangência. Mesmo no caso de Santa Catarina, estado que ocupa posição de destaque no cenário nacional de produção de leite e possui expressivo rebanho leiteiro, poucas são as publicações que abordam essa questão.

Por outro lado, o crescente acesso da população a informações acerca das práticas agropecuárias tem ampliado o debate sobre aquelas consideradas controversas, como é o caso do sacrifício dos bezerros machos (HÖTZEL *et al.*, 2017). Com isso, cresce a pressão da sociedade pela adoção de práticas de manejo que garantam bem-estar aos animais. Alguns exemplos de mudanças decorrentes da pressão pública são o banimento de gaiolas em bateria para galinhas poedeiras e de gaiolas individuais de gestação para porcas na União Europeia e em diversos estados norte-americanos (CENTNER, 2010). Em alguns países, como é o caso da Austrália, movimentações semelhantes já começam a ocorrer em relação à produção leiteira (SULLIVAN, 2018).

Para evitar impactos socioeconômicos negativos para os produtores, em especial os agricultores familiares, é fundamental que o Estado e o setor produtivo busquem alternativas viáveis para as práticas atualmente em curso, o que pode passar pela adoção de novas técnicas e estratégias de manejo, ou pela elaboração de políticas públicas voltadas à promoção de uma pecuária mais adaptada às mudanças em curso na sociedade.

Contudo, o planejamento e a implementação de ações voltadas à melhoria dos atuais sistemas de manejo depende de um amplo conjunto de informações que devem estar disponíveis aos gestores públicos, técnicos, produtores e demais atores interessados na formulação de alternativas. Dentre tais informações, destaca-se o dimensionamento do problema, ou seja, o levantamento do número de animais que são sacrificados por não terem utilidade nos sistemas de produção atualmente hegemônicos. Diante desse desafio, o presente estudo se propõe a identificar o montante de bezerros machos que são sacrificados anualmente.

Para tanto, começamos por uma breve caracterização da pecuária leiteira catarinense, de forma demonstrar sua relevância socioeconômica para o estado. Na sequência, realizamos uma revisão bibliográfica acerca da questão do sacrifício dos machos leiteiros, de forma a apresentar sinteticamente o estado da arte dessa prática e alguns debates em curso no Brasil e no mundo. Por fim, busca-se dimensionar o montante



de bezerras sacrificadas, estabelecendo correlações com a presença da atividade leiteira nas microrregiões catarinenses

### *1.1. EVOLUÇÃO E IMPORTÂNCIA DA PECUÁRIA LEITEIRA EM SANTA CATARINA*

Em termos históricos, a bovinocultura catarinense se desenvolveu primeiramente na região serrana, principalmente em função da presença de pastagens nativas (WEDEKIN, 2017). A partir de meados dos anos 1980, a atividade ganhou impulso na mesorregião Oeste Catarinense, alicerçada na expansão da pecuária leiteira (SANTOS; MARCONDES; CORDEIRO, 2006). Segundo os autores, a participação do Oeste Catarinense na produção estadual de leite passou de 45% para 64% entre 1985 e 2002, o que demonstra o rápido crescimento da atividade na região.

Corroborando a importância da atividade leiteira em Santa Catarina, Marcondes (2018) destaca que, no período de 1996 a 2017, a produção catarinense aumentou 224%, percentual muito acima do verificado entre os demais estados representativos na produção de leite.

De acordo com a Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2022), em 2020 foram produzidos 3,14 bilhões de litros de leite em Santa Catarina, o que corresponde a 8,9% da produção brasileira desse ano. Com isso, Santa Catarina ocupa a 5ª posição no ranking nacional, superada apenas por Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás, estados com extensão geográfica, áreas de pastagens e número de produtores bem superiores aos catarinenses.

Quando se leva em consideração apenas o leite captado pelas agroindústrias do setor, no âmbito da Pesquisa Trimestral do Leite (IBGE, 2022), verifica-se que o volume captado pelas empresas instaladas em Santa Catarina foi de 2,94 bilhões de litros em 2021, o que corresponde a 11,7% do total nacional, colocando o estado na 4ª colocação. Vale ressaltar que Santa Catarina tem processamento muito acima do seu consumo, razão pela qual mais da metade da sua produção de lácteos é destinada ao abastecimento do mercado de outros estados brasileiros (MARCONDES, 2022).

Em 2021, o Valor Bruto da Produção (VBP) da agropecuária catarinense alcançou R\$ 55,7 bilhões, com o leite respondendo por R\$ 6,15 bilhões (11%), abaixo apenas do valor da produção de suínos, do frango e da soja, sendo as duas primeiras atividades nas



quais Santa Catarina ocupa posições de destaque no cenário nacional e internacional (EPAGRI/CEPA, 2022).

Além de significativo, o valor adicionado na pecuária leiteira estadual é importante também por ser mais bem distribuído do que na maioria das demais atividades agropecuárias desenvolvidas no estado, o que amplia sua relevância social. Considerando apenas a produção adquirida pelas mais de 140 agroindústrias inspecionadas existentes no estado, estima-se que quase 25 mil produtores catarinenses tenham renda proveniente do leite (MARCONDES, 2022).

Essa consolidação do leite como atividade estratégica para o desenvolvimento rural catarinense se deu num ambiente de ampliação da concorrência internacional e nacional. No âmbito internacional, o crescimento da concorrência se deu especialmente por conta da criação do Mercado Comum do Sul (Mercosul) em 1991, bloco econômico que além do Brasil, reúne Paraguai, Argentina e Uruguai. Ressalta-se que os dois últimos têm excedentes de produção leiteira e figuram entre os importantes exportadores mundiais de lácteos (MARCONDES, *op.cit.*). No âmbito nacional, por conta das ações públicas e privadas desenvolvidas nas unidades federativas, particularmente naquelas de maior produção leiteira, ocorreram alguns deslocamentos de eixos de produção.

Marcondes (*op.cit.*) aponta ainda que isso não impediu que, a partir da década de 1990, houvesse um vigoroso crescimento da produção leiteira catarinense, em proporções pouco vistas em outros estados ou países. Considerando-se o que houve com a produção dos cinco continentes, dos dez países maiores produtores mundiais (o Brasil é um deles), ou dos principais estados produtores do Brasil, apenas na China houve crescimento de produção superior ao catarinense. No plano internacional, ressalta o autor, mesmo a Índia, que há poucos anos tornou-se o maior produtor mundial de leite (superando os Estados Unidos), teve crescimento de produção bem inferior à Santa Catarina. Em âmbito nacional, o Paraná e o Rio Grande do Sul, que têm regiões com condições de produção leiteira parecidas com as de Santa Catarina, tiveram taxas de crescimento bem inferiores à do estado.

Parte desse crescimento se deve à adoção do sistema produção de leite à base de pasto preconizado pela Epagri, que possibilita o aumento médio do rebanho, eleva a produtividade por unidade de área e por animal, reduz custos de produção e aumenta a



renda dos produtores (EPAGRI/CEPA, 2022). Considerando que este sistema não é o predominante e coexiste com sistemas menos eficientes/competitivos, vislumbra-se a possibilidade de ampliar o seu o impacto econômico na atividade leiteira estadual e contribuir ainda mais para consolidar a produção leiteira como a atividade socioeconômica mais importante do meio rural em vários municípios e regiões do estado.

O cenário nacional e internacional, mesmo sujeito a momentos de dificuldades como o predominante em parte de 2021 e nos primeiros meses de 2022, mostrou-se favorável ao setor leiteiro catarinense. Alguns aspectos podem ser apontados para ilustrar essa tendência: redução/estabilidade da produção e excedentes de importantes produtores mundiais; aumento do consumo mundial pelo crescimento populacional e pela mudança de hábitos alimentares; mercado internacional de lácteos em franco crescimento; preços internacionais em elevação; maior competitividade e crescente conhecimento do produto nacional no mercado internacional; redução na produção de estados populosos e compradores de leite; boa presença das marcas catarinenses no mercado nacional e internacional de alimentos; potencial de expansão do consumo nacional e estadual; boa possibilidade de produzir leite a baixo custo em Santa Catarina (MARCONDES, 2022).

É fato, contudo, que estão em curso mudanças nos sistemas de produção de leite, que, dentre outros aspectos, contemplam a mudança no perfil e na estrutura do rebanho leiteiro estadual, principalmente o melhoramento genético com raças de maior aptidão leiteira e mudanças na estrutura do rebanho (mais fêmeas em detrimento dos machos e maior manutenção de vacas mais produtivas e/ou novilhas mais promissoras), o que significa que a dinâmica dessa atividade resulta numa maior oferta de animais para abate, seja pela disponibilidade de machos nascidos das vacas leiteiras, ou pela renovação dos plantéis (GIEHL; MARCONDES; MONDARDO, 2021).

Em 2021, o rebanho bovino catarinense era constituído por 4,61 milhões de cabeças, sendo 73,6% fêmeas e 26,4% machos (GIEHL, 2022). Levando-se em consideração a idade e o sexo, verifica-se que as fêmeas acima de 36 meses representavam 43,4% do rebanho total, ou cerca de 2 milhões de cabeças, enquanto os machos na mesma faixa etária perfaziam 7,0%. Embora essa estrutura deva-se, em grande medida, à ampla presença da pecuária leiteira no estado, os dados do IBGE (2022) demonstram que o total de vacas ordenhadas em Santa Catarina no ano de 2020 foi de apenas 844,3 mil. Vale



mencionar ainda que a metodologia utilizada pelo IBGE não distingue vacas ordenhadas com a finalidade de comercialização ou autoconsumo do leite e tampouco distingue a raça ou aptidão dos animais. Assim, embora ainda não haja dados precisos sobre isso, é provável que o número de vacas cuja ordenha tenha finalidade comercial seja expressivamente menor do que o número levantado pelo IBGE.

Quando se analisa os dados acerca dos animais de 0 a 12 meses, verifica-se também uma diferença bastante expressiva entre os sexos. Em 2021, as fêmeas enquadradas nessa faixa etária somavam 547,0 mil cabeças (55,1% dos animais dessa categoria), enquanto o número de machos era de 445,8 mil (44,9%) (GIEHL, 2022). Ou seja, uma diferença de mais de 101 mil animais. Os dados dos anos anteriores demonstram diferenças semelhantes, constatação que foi um dos motes para o presente trabalho.

## *1.2. OS BEZERROS MACHOS NA ATIVIDADE LEITEIRA: PROBLEMA OU ALTERNATIVA DE RENDA?*

Um ponto crítico das produções comerciais de bovinos de leite e que tem sido pouco discutido na literatura é o destino dos bezerros machos. Como se sabe, em condições naturais e sem a utilização de métodos reprodutivos específicos, a probabilidade é que nasçam aproximadamente 50% de fêmeas e 50% de machos. A maioria das fêmeas geradas permanece na propriedade, pois serão utilizadas para a reposição do plantel ou posteriormente comercializadas por valores significativos para outros produtores de leite, o que justifica o investimento do produtor com a alimentação e manutenção das mesmas. Os machos, por sua vez, por não poderem ser inseridos no ciclo produtivo para reposição, são tratados como um subproduto, geralmente indesejado, do sistema de produção. Segundo Bond *et al.* (2012), por serem animais de baixo valor e que não geram lucro direto à propriedade, costumam ser relegados a um segundo plano.

Diante de tal cenário, os bezerros machos têm diversos destinos no âmbito da propriedade leiteira: a criação e engorda dos animais com finalidade de abate para autoconsumo; doação para vizinhos que os utilizam para autoconsumo ou como reprodutores de seus plantéis, a depender do potencial genético do animal; o abate dos animais ainda jovens e comercialização de sua carne como vitelo; o sacrifício dos bezerros machos e descarte da carcaça; entre outros destinos.



De acordo com Neiva, Neiva e Pedrico (2015), o aproveitamento de bezerros e novilhos de origem leiteira para produção de vitelos, de maneira geral, é muito pouco explorado no Brasil. Por outro lado, os autores apontam que essa é uma tendência em países como Estados Unidos, Nova Zelândia e Austrália, onde são destinados à produção de vitelos ou recriados e terminados como novilhos em confinamentos, agregando valor aos machos jovens leiteiros e contribuindo efetivamente na economia desses países. Nessa perspectiva, os autores ressaltam que em 2014 foram abatidos cerca de 762 mil bezerros e novilhos oriundos de plantéis leiteiros nos Estados Unidos, o que torna a atividade economicamente importante para diversos produtores e para algumas regiões daquele país.

Ainda segundo os autores supramencionados, parcela expressiva dos bovinos destinados à produção de leite no Brasil são mestiços e criados em condições de manejo onde há necessidade de uso do bezerro para realização da ordenha, visando estimular a ejeção do leite pelas vacas. Nesses casos, a manutenção dos bezerros torna-se obrigatória, não obstante as condições sanitárias e nutricionais a que são submetidos e que prejudicam seu desempenho produtivo e rendimento de carcaça. No entanto, os produtores mais tecnicizados têm no seu plantel preponderância de animais das raças Holandês e Jersey, especializadas para a produção de leite, e adotam manejos que dispensam a presença do bezerro para que a vaca possa ser ordenhada. Vale destacar que esse é o perfil predominante dentre os produtores comerciais de Santa Catarina.

Além de não poderem ser incorporados ao rebanho leiteiro, outro fator que desestimula os produtores a manterem os bezerros machos na propriedade é o seu custo de manutenção, seja em razão do consumo de leite durante o período de aleitamento ou a posterior necessidade de uso de alimentos concentrados. Em contrapartida, o ganho de peso e rendimento de carcaça dos animais de raças leiteiras costumam ser apontados pelos produtores como empecilhos para a realização de investimentos (HÖTZEL *et al.*, 2014).

Estudo realizado por Cardoso *et al.* (2013), que abrangeu 204 unidades de produção de leite distribuídas em 29 municípios das regiões oeste e sul de Santa Catarina, apresenta dados sobre as práticas relacionadas ao manejo dos bezerros mais comuns nessas propriedades. De acordo com os autores, quase metade (48%) dos agricultores entrevistados declarou sacrificar o bezerro macho recém-nascido e 52% declarou dar





algum outro destino, como criar, doar a outros agricultores dispostos a criar, ou vender (52%). Dos que declararam sacrificar o bezerro, 13% o fazia somente quando não conseguiam doá-lo ou quando no estabelecimento já havia um número considerado excedente de machos. Por outro lado, 35% dos entrevistados informaram sacrificar todos os machos recém-nascidos. Estudo semelhante realizado por Fruscalso, Antillón e Hötzel (2017) apontou que, no Rio Grande do Sul, 23% dos produtores entrevistados informaram que sacrificam todos os machos recém-nascidos. Os autores ainda ressaltam que o número de bezerros abatidos informalmente pode ser ainda maior em razão da falta de registros sobre esse assunto.

De fato, em pesquisa desenvolvida em municípios da região sul de Santa Catarina, Rodrigues (2021) destaca que sacrificar o bezerro leiteiro foi uma decisão mencionada por 70% dos produtores entrevistados. Entre estes, 87% citaram o sacrifício do macho recém-nascido como a primeira ou a única opção utilizada. Apenas 12% dos entrevistados declararam que a doação era o único destino dado aos bezerros machos recém-nascidos. Alguns produtores doavam os bezerros machos a interessados em recebê-los, mas apontavam que, caso não encontrassem mais donatários, optariam por sacrificá-los. De acordo com Rodrigues, os principais motivos que desestimulam a criação dos bezerros machos da raça Jersey, predominante naquela região, são o crescimento lento do animal, a baixa relação custo-benefício, a escassez de recursos para a criação, o desinteresse pela prática e a menor conversão alimentar em comparação à outras raças de leite, como a Holandês. A percepção de que o bezerro macho pouco contribuía como fonte de renda permeava muitos discursos dos entrevistados, destaca o autor.

Em outro trabalho, que teve como área de abrangência o oeste e o sul de Santa Catarina, Hötzel *et al.* (2014) afirmam que os produtores de leite entrevistados alegaram que não criam todos os bezerros em razão da escassez de recursos, como áreas de pastagem, e do custo do leite, que poderia ser comercializado ao invés de utilizado para a alimentação dos bezerros.

Embora em muitos países seja frequente a produção de carne de vitelo, como já mencionado anteriormente, o sacrifício do bezerro leiteiro recém-nascido é comum na bovinocultura leiteira mundial, mesmo que pouco documentada. Conforme relata Rodrigues (2021), no Canadá e Reino Unido, cerca de 22% dos bezerros machos são



abatidos após o nascimento. Ainda de acordo com o autor, na Austrália cerca de 400 mil bezerros “excedentes” são mortos anualmente, sendo a maioria deles machos. Na Nova Zelândia, por sua vez, 2,2 milhões de bezerros são abatidos entre os 4 a 7 dias de vida a cada ano.

Contudo, sacrificar o macho recém-nascido nem sempre é uma prática agradável e desejável ao produtor de leite, como ressaltam Cardoso, Uller-Gómez e Hötzel (2017). As autoras afirmam que a adoção dessa medida pode, inclusive, ter implicações sobre a saúde mental do agricultor.

Em seu estudo, Rodrigues (2021) entrevistou produtores que relataram o dilema com que se deparam quando nasce um bezerro macho de raça leiteira, uma vez que se veem obrigados a decidir entre sacrificar o bezerro, mesmo contra sua vontade, ou criá-lo, apesar da escassez de mão-de-obra e do provável prejuízo financeiro. O autor ressalta que tal conflito ético gerava insatisfação com a atividade, além de grande desconforto e desgosto com a prática do sacrifício, o que pode influenciar negativamente a qualidade de vida dos produtores. Rodrigues conclui que a decisão de sacrificar o macho recém-nascido, muito mais do que uma escolha do produtor, é praticamente uma imposição do sistema de produção predominante, no qual os machos não têm lugar.

Além do impacto do sacrifício de bezerros machos sobre os próprios produtores, há preocupações crescentes no setor quanto ao risco de tal prática prejudicar a imagem de todo o sistema de produção de leite. Esse temor ganha maior dimensão num contexto em que o bem-estar é um assunto cada vez mais presente nas discussões sobre a criação de animais. A própria Organização Mundial para a Saúde Animal (OIE) tem pautado esse tema em eventos e debates promovidos pela entidade e estimulado os governos dos países membros a adotarem medidas que visem promover tais práticas. Segundo a entidade, o bem-estar animal é um assunto complexo e multifacetado com dimensões científicas, éticas, econômicas, culturais, sociais, religiosas e políticas (OIE, 2022).

Em seu trabalho, Rodrigues (2021) demonstra que os produtores têm ciência de que a prática do sacrifício dos bezerros machos é socialmente recriminada. Quando perguntados sobre o que os consumidores achariam do destino de grande parte dos bezerros machos de raças leiteiras, a maioria dos entrevistados respondeu que os consumidores não aprovavam.



Bond *et al.* (2012) afirmam que, uma vez que o bezerro é gerado no contexto da atividade leiteira, o seu bem-estar é de responsabilidade de todos aqueles envolvidos na cadeia produtiva, incluindo produtores, responsáveis técnicos, processadores, comerciantes e consumidores.

Diante da demanda por soluções para esse gargalo do setor, alguns autores apontam para a existência de poucos estudos associados à viabilidade de sistemas que evitem o sacrifício de bezerros logo após o nascimento e que sejam adaptados ao contexto brasileiro (COSTA *et al.*, 2001; ROMA JÚNIOR *et al.*, 2008).

Não obstante essa carência supramencionada, não é possível desconsiderar a existência de alternativas ao sacrifício que, muitas vezes, se aplicam a determinadas realidades, embora não sejam uma panaceia para todas as situações. Diversos autores afirmam que a produção de carne de bezerros oriundos da atividade leiteira é uma atividade com grande potencial no Brasil, principalmente quando o objeto é a produção de vitelos<sup>1</sup>, sendo viável tanto para animais mestiços quanto para aqueles com genética exclusivamente de raças leiteiras (MENEZES; KUSS, 2015; BOND *et al.*, 2012; MIOTTO *et al.*, 2015; ROMA JÚNIOR, 2008; SANTANA; NEIVA; CASTRO, 2015; entre outros). Outros ressaltam também a possibilidade de adoção de técnicas ou estratégias que evitem ou reduzam o problema do nascimento de bezerros machos, como é o caso da utilização de sêmen sexado (BOND *et al.*, 2012; BUTLER *et al.*, 2013; HOLDEN; BUTLER, 2018). De qualquer forma, essa não é uma questão resolvida e com respostas inquestionáveis, principalmente levando-se em consideração a complexidade dos sistemas produtivos e suas especificidades regionais.

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho utilizou como fonte principal de dados o Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (Sigen), implementado pela Companhia Integrada

---

<sup>1</sup> O termo vitelo é utilizado para designar bezerros machos de origem leiteira utilizados para produção de carne. Segundo Missio e Restle (2015), esse termo tem sido utilizado de forma generalizada para caracterizar animais com características diferentes, notadamente quanto à idade e ao peso corporal ao abate, que, assim como o sistema de produção, determinam diferenças nas características de carcaça e carne. Os autores ressaltam que o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas (Portaria nº 193/1984), define “vitelo” apenas como o bovino, macho ou fêmea, abatido com até 12 meses.



de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), órgão estadual responsável pelas ações de sanidade animal e vegetal.

A defesa sanitária animal de Santa Catarina tem como um de seus alicerces a rastreabilidade de bovinos e bubalinos. Para tanto, implantou-se o Sistema de Identificação Individual e Rastreabilidade Bovina e Bubalina de Santa Catarina (SRBOV-SC). Todos os bovídeos do estado precisam estar registrados junto à Cidasc, além de usar brincos com um número de identificação individual, que os vincula a uma Unidade de Exploração Pecuária (UEP). Sempre que um bovino nasce, o proprietário deve, obrigatoriamente, realizar o registro do mesmo no Sigen. A ausência de tal registro dentro do prazo estipulado pelas normas pode resultar em apreensão e abate sanitário do(s) mesmo(s), além de multa e outras sanções<sup>2</sup>.

No presente artigo, foram utilizados os dados de atualização de saldo de animais registrados no Sigen, referentes aos anos de 2013 a 2021, período em que a atual versão do sistema encontra-se em funcionamento. Inicialmente, identificou-se os animais inseridos no sistema a cada ano em razão de seu nascimento naquele período, posteriormente classificando-os por sexo e região de nascimento.

Além disso, buscou-se identificar o montante de fêmeas nascidas em decorrência do uso de sêmen sexado. Para isso, levantou-se dados relativos à amplitude de uso da inseminação artificial no rebanho catarinense junto à Associação Brasileira de Inseminação Artificial (Asbia). Infelizmente, os dados regionais disponíveis são incompletos e não contemplam todo o período estudado. Para suprir as lacunas encontradas, adotou-se a extrapolação dos valores disponíveis para os períodos faltantes, de forma a subsidiar a análise ora proposta. Da mesma forma, as informações relativas à amplitude da técnica de sexagem do sêmen também são incompletas, o que nos levou a fazer novas extrapolações a partir dos dados disponíveis. Posteriormente, consultou-se literatura especializada para obter parâmetros de efetividade dessa técnica de inseminação artificial, tais como o percentual de prenhez e o índice de nascimento de fêmeas nos casos de utilização de sêmen sexado.

---

<sup>2</sup> Para maiores informações sobre os procedimentos operacionais para controle da identificação, movimentação e abate de bovinos e bubalinos em Santa Catarina, consultar a Instrução de Serviço no 006/2019 - DEDSA/DEINP ([www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariaanimal/programas/rastreabilidade](http://www.cidasc.sc.gov.br/defesasanimariaanimal/programas/rastreabilidade)).



Estudos de correlação foram realizados com a finalidade de detectar a relação entre os diferentes índices de registro de fêmeas no Sigen nas microrregiões catarinenses e a representatividade da produção leiteira nas mesmas. Para isso, os percentuais de registro de fêmeas foram correlacionados com o número de estabelecimentos agropecuários que produzem leite, o número de estabelecimentos que vendem leite, o número de vacas ordenhadas e a produção de leite. Para fins de análise, todas as variáveis foram sistematizadas por microrregião geográfica. Os dados relativos à produção de leite, número de estabelecimentos e vacas ordenhadas foram obtidos junto ao IBGE (2022).

Com o uso do software SAS (*Statistical Analysis System*), inicialmente estatísticas descritivas e diagramas de dispersão foram elaborados para as variáveis em análise. Os coeficientes de correlação de Pearson (DRAPER; SMITH, 1966) entre percentual de registro de fêmeas e as variáveis de relativas à produção de leite foram estimados e as hipóteses de existir correlação diferente de zero foram testadas pela estatística t.

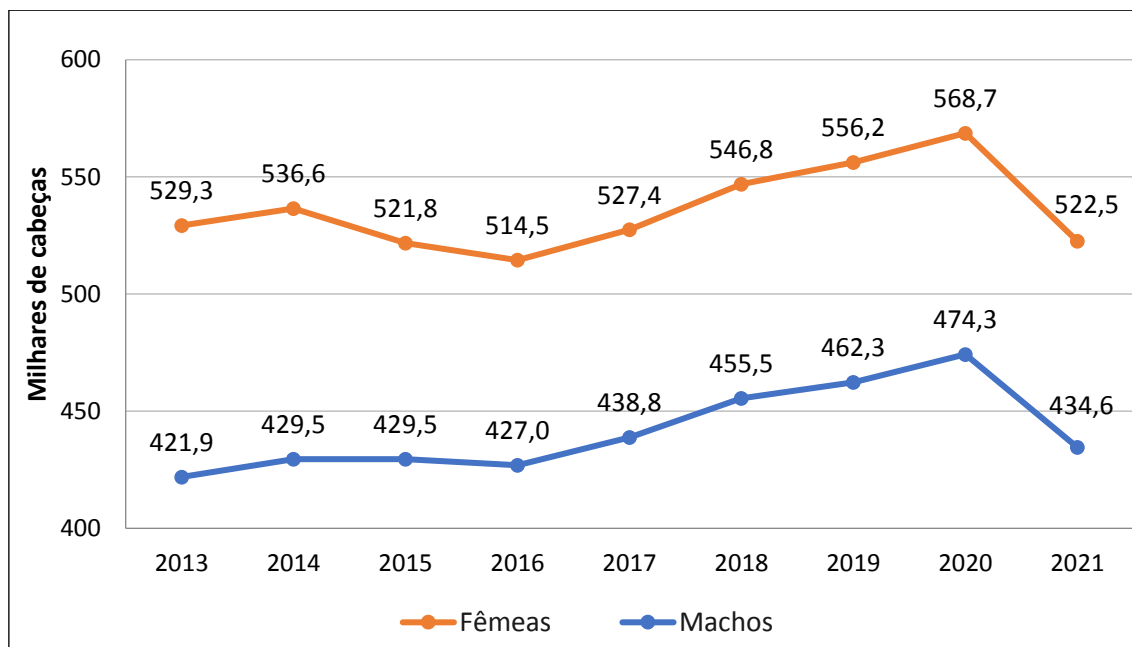
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos registros de nascimento de bovinos em Santa Catarina demonstra uma diferença expressiva entre o número de machos e fêmeas inseridos no sistema entre 2013 e 2021. Como evidencia o gráfico da figura 1, no início da série histórica registrou-se o nascimento de cerca de 107 mil fêmeas a mais do que machos, diferença que se reduziu nos anos seguintes e atingiu 87,9 mil em 2021.

Embora expressivas, as variações observadas são resultantes, principalmente, de alterações no número total de bovinos nascidos e registrados em Santa Catarina, já que em termos percentuais percebe-se estabilidade na participação de machos e fêmeas, como demonstra a figura 2. Ao longo de toda a série histórica, os machos representaram entre 44% e 45% do total de registros inseridos anualmente, enquanto as fêmeas respondem por um percentual próximo de 55% ou 56%.



**Figura 1.** Número de bovinos machos e fêmeas nascidos anualmente (2013/2021).



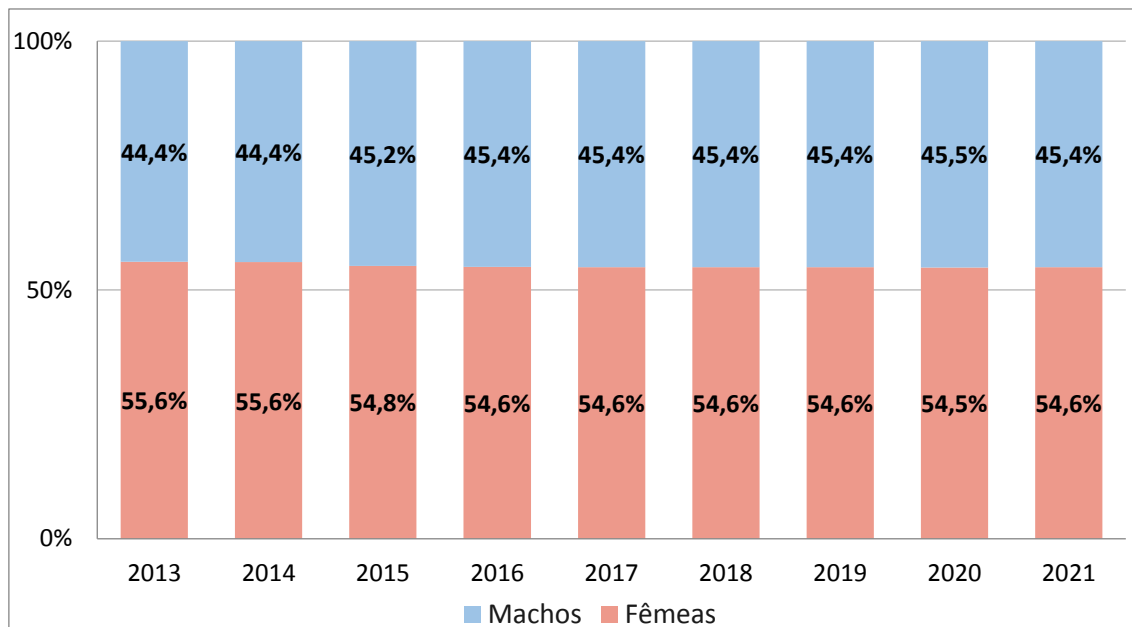
Fonte: Cidasc, sistematizado pelos autores.

Em condições naturais, seria de se esperar que houvesse um equilíbrio entre machos e fêmeas, com aproximadamente 50% de indivíduos de cada sexo. Essas diferenças entre as condições esperadas e observadas pode ser decorrente de diversos fatores, com buscaremos abordar no presente tópico.

Em primeiro lugar, é preciso considerar o uso de uma técnica de inseminação artificial denominada sexagem de sêmen. Conforme ressaltam Villadiego *et al.* (2018), as pesquisas acerca do uso do sêmen sexado tem evoluído expressivamente nos últimos anos, favorecendo o uso dessa técnica em escalas comerciais. Na pecuária de leite, o nascimento de animais do sexo masculino é um dos fatores de aumento dos custos de produção, razão pela qual há uma demanda crescente pelo uso de sêmen sexado. Para reforçar esse argumento, os autores afirmam que, a cada ano, o sacrifício de 600 mil bezerros machos recém-nascidos custa o equivalente a 42 milhões de euros para os produtores de leite britânicos.



**Figura 2.** Participação de machos e fêmeas no total de bovinos nascidos anualmente (2013/2021).



Fonte: Cidasc, sistematizado pelos autores.

Um dos limites para a expansão dessa técnica é seu custo, que é mais elevado que o do sêmen convencional. Assim, muitos produtores abrem mão do uso de sêmen sexado em períodos de baixa rentabilidade da atividade leiteira, destaca Souto (2018).

De acordo com dados da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2018), cerca de 10% das 4,01 milhões de doses de sêmen de raças leiteiras comercializadas no Brasil em 2017 eram sexadas. Infelizmente a entidade não disponibilizou dados referentes aos anos anteriores e posteriores, razão pela qual utilizaremos o percentual supramencionado como referência para as análises ora pretendidas, não obstante a avaliação subjetiva de alguns técnicos e produtores contatados de que há uma crescente adoção dessa prática no setor leiteiro.

Além do custo mais elevado, outro fator que desestimula o uso de sêmen sexado por parte de diversos produtores é a menor taxa de prenhez decorrente desse tipo de material, quando comparado ao sêmen convencional (não sexado), principalmente em função dos principais métodos de separação dos espermatozoides atualmente em uso, que reduzem a viabilidade do mesmo. Segundo Villadiego *et al.* (2018) a taxa de prenhez à



campo do sêmen convencional encontra-se na faixa de 55-60%, enquanto o sêmen sexado atinge somente 20-40% nas mesmas condições.

Contudo, diversos fatores afetam tais taxas de concepção, como raça, idade dos animais, grau de produção, tempo de inseminação após a observação do cio, qualidade do material e método de descongelamento do sêmen, entre outros. Em estudo realizado com vacas Girolando, por exemplo, Gerhardt *et al.* (2012) encontraram taxas de prenhez de até 50% com o uso de sêmen sexado, quando da utilização de algumas estratégias relativamente simples, como a postergação da inseminação e o descongelamento prévio em banho-maria. Resultados semelhantes foram obtidos por Salles *et al.* (2010), cujas taxas de prenhez para sêmen sexado variaram de 48,7% a 52,4%.

Os números acima reforçam a informação repassada em contato telefônico pelo presidente da Associação Catarinense dos Criadores de Bovinos (ACCB), segundo o qual a taxa de prenhez do sêmen sexado utilizado no gado de leite em Santa Catarina gira em torno de 50%. Em razão disso, adotou-se esse valor como referência no presente estudo para o cálculo dos nascimentos decorrentes do uso de sêmen sexado no estado.

De acordo com informações da Asbia, a quase totalidade do sêmen sexado utilizado em Santa Catarina é de raças com aptidão leiteira, já que na pecuária de corte há menos estímulos para o uso desse material, principalmente considerando-se seu custo mais elevado e menores taxas de prenhez, quando comparado ao sêmen convencional<sup>3</sup>.

Outra questão que precisa ser considerada para o dimensionamento do número de fêmeas nascidas a partir do uso de sêmen sexado em Santa Catarina é o fato de que o uso desse tipo de técnica não garante que a totalidade das crias sejam do sexo feminino. Segundo Baruselli *et al.* (2007), entre outros autores, a acurácia do processo de sexagem é de 90,0%. Esse parâmetro também foi utilizado para a análise realizada no presente estudo. É preciso ressaltar que, caso se utilizasse sêmen convencional ou monta natural ao invés de sêmen sexado, metade dos nascimentos seria de fêmeas e metade de machos. Assim, deve-se considerar o efeito da sexagem somente sobre a parcela que possivelmente seria do sexo masculino caso essa técnica não fosse utilizada.

---

<sup>3</sup> No caso dos animais de corte, há uma maior valorização dos machos, razão pela qual a sexagem, quando adotada, normalmente se destina a produzir bovinos desse sexo.





Partindo-se dos parâmetros supramencionados, estimou-se o número de fêmeas bovinas nascidas em decorrência do uso de técnicas de sexagem de sêmen, conforme apresentado no quadro 1.

**Quadro 1.** Distribuição dos registros de nascimento de bovinos por sexo, nascimentos em decorrência de sexagem de sêmen e diferenças entre os dois sexos (2013/2021).

Ano	Machos nascidos	Fêmeas nascidas	“Excesso” de fêmeas	Fêmeas nascidas em razão do uso de sêmen sexado	Diferença
2013	421.924	529.281	107.357	11.540	95.817
2014	429.538	536.558	107.020	12.795	94.225
2015	429.538	521.814	92.276	10.553	81.723
2016	426.952	514.461	87.509	8.087	79.422
2017	438.765	527.448	88.683	8.296	80.387
2018	455.536	546.831	91.295	9.352	81.943
2019	462.305	556.159	93.854	10.282	83.572
2020	474.258	568.677	94.419	11.661	82.758
2021	434.629	522.542	87.913	12.350	75.563

Fonte: Elaboração dos autores.

Como fica evidenciado, mesmo excluindo-se as fêmeas nascidas em decorrência do uso de sêmen sexado, a diferença ainda se mantém bastante expressiva, próxima dos 80 mil por ano. Embora possam haver outras razões ainda não identificadas para tais diferenças, a hipótese em que se baseia o presente trabalho é de que, em grande parte, as mesmas sejam resultantes do sacrifício de machos de raças leiteiras recém-nascidos.

Buscando elementos que ratifiquem ou refutem tal hipótese, analisou-se a distribuição dos registros de nascimento das 20 microrregiões que compõem o estado de Santa Catarina (Quadro 2). No presente trabalho são utilizados os dados de 2021, embora análises realizadas com os demais anos tenham apresentado resultados semelhantes.



**Quadro 2.** Distribuição dos registros de nascimento de bovinos por sexo e por microrregião geográfica (2021).

Microrregião	Número de nascidos registrados			Participação (%)	
	Fêmeas	Machos	Total	Fêmeas	Machos
Xanxerê	30.595	21.458	52.053	58,8%	41,2%
São Miguel do Oeste	76.802	55.088	131.890	58,2%	41,8%
Tubarão	34.857	24.993	59.850	58,2%	41,8%
Chapecó	86.042	64.475	150.517	57,2%	42,8%
Rio do Sul	28.388	22.550	50.938	55,7%	44,3%
Concórdia	42.179	35.385	77.564	54,4%	45,6%
Tabuleiro	5.638	4.891	10.529	53,5%	46,5%
Ituporanga	6.605	5.750	12.355	53,5%	46,5%
Araranguá	9.028	7.908	16.936	53,3%	46,7%
Criciúma	8.404	7.407	15.811	53,2%	46,8%
Joaçaba	56.052	50.318	106.370	52,7%	47,3%
Canoinhas	24.234	22.877	47.111	51,4%	48,6%
Curitibanos	27.084	25.943	53.027	51,1%	48,9%
Tijucas	5.170	5.011	10.181	50,8%	49,2%
Campos de Lages	56.268	54.871	111.139	50,6%	49,4%
Florianópolis	4.323	4.246	8.569	50,4%	49,6%
Joinville	4.558	4.501	9.059	50,3%	49,7%
São Bento do Sul	4.078	4.057	8.135	50,1%	49,9%
Blumenau	7.614	7.795	15.409	49,4%	50,6%
Itajaí	4.623	5.105	9.728	47,5%	52,5%
<b>TOTAL</b>	<b>522.542</b>	<b>434.629</b>	<b>957.171</b>	<b>54,6%</b>	<b>45,4%</b>

Fonte: Elaboração dos autores.



Conforme é possível verificar, há variações bastante expressivas na proporção de machos e fêmeas entre as microrregiões catarinenses. Cinco microrregiões despontam com índices de fêmeas acima da média estadual. Dessas, três fazem parte da mesorregião Oeste Catarinense (Xanxerê, São Miguel do Oeste e Chapecó). Concórdia, que também compõe essa mesorregião, encontra-se um pouco abaixo, mas muito próximo à média estadual, enquanto Joaçaba está mais distante desse referencial. Ao elaborarmos a média da mesorregião Oeste Catarinense, obtém-se o índice de 56,3%. É importante ressaltar que essa mesorregião é responsável por cerca de 78% da produção estadual de leite (MARCONDES, 2022).

Também merece destaque a microrregião de Tubarão, que figura entre as três com maior índice de registro de nascimento de fêmeas. Na mesorregião Sul Catarinense, da qual Tubarão faz parte e que reúne ainda as microrregiões de Criciúma e Araranguá, as fêmeas representaram 56,5% dos registros de nascimento em 2021. Segundo Marcondes (2022), essa mesorregião é responsável por cerca de 8% da produção estadual de leite, ocupando a 2ª colocação no ranking.

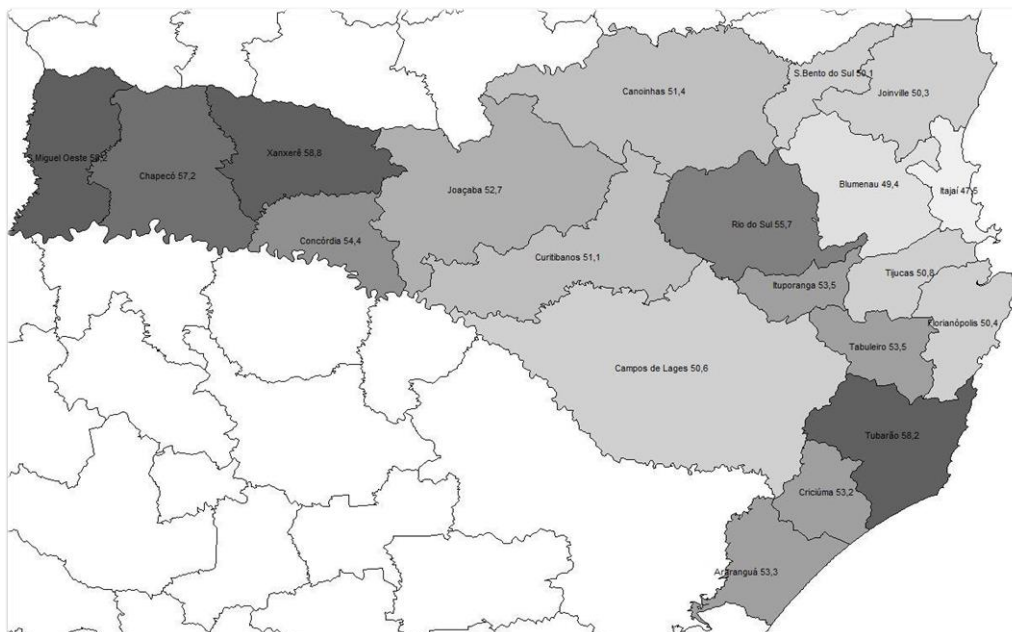
Rio do Sul, que ocupa posição de destaque dentre as microrregiões com maiores índices de registro de fêmeas, faz parte da mesorregião Vale do Itajaí (juntamente com Blumenau, Itajaí e Ituporanga), na qual as fêmeas representaram 53,4% dos nascimentos em 2021 e que responde por 7% da produção estadual de leite, ocupando a 3ª posição.

O mapa apresentado na figura 3 ajuda a ilustrar a distribuição do percentual de registro de nascimento de fêmeas nas microrregiões de Santa Catarina em 2021.

O quadro 3 apresenta a distribuição do registro de nascimento de bovinos em 2021, por sexo, dentre as mesorregiões de Santa Catarina. Fica evidente que as três principais mesorregiões produtoras de leite do estado possuem índices diferenciados das demais, conforme já relatado nos parágrafos anteriores. Nas demais, onde a pecuária leiteira possui presença menos expressiva, a proporção entre machos e fêmeas está mais próxima do que se esperaria de uma distribuição normal.



**Figura 3.** Participação de fêmeas no total de bovinos nascidos anualmente, por microrregião catarinense (2013/2021).



Fonte: Elaboração dos autores.

A mesorregião Serrana, composta pelas microrregiões Campos de Lages e Curitibanos, apresenta a distribuição mais equilibrada entre machos e fêmeas, o que condiz com o perfil do rebanho daquela região, cuja pecuária é historicamente voltada à produção de animais com aptidão para o corte (WEDEKIN, 2017).

**Quadro 3.** Distribuição dos registros de nascimento de bovinos por sexo e por mesorregião geográfica (2021).

Mesorregião	Número da nascidos registrados			Participação (%)	
	Fêmeas	Machos	Total	Fêmeas	Machos
Sul Catarinense	52.289	40.308	92.597	56,5%	43,5%
Oeste Catarinense	291.670	226.724	518.394	56,3%	43,7%
Vale do Itajaí	47.230	41.200	88.430	53,4%	46,6%
Grande Florianópolis	15.131	14.148	29.279	51,7%	48,3%
Norte Catarinense	32.870	31.435	64.305	51,1%	48,9%
Serrana	83.352	80.814	164.166	50,8%	49,2%
<b>Total</b>	<b>522.542</b>	<b>434.629</b>	<b>957.171</b>	<b>54,6%</b>	<b>45,4%</b>

Fonte: Elaboração dos autores.



Os valores apresentados nos quadros 2 e 3 nos indicam uma forte relação entre as regiões mais importantes na pecuária leiteira de Santa Catarina e as elevadas taxas de registro de nascimento de fêmeas. Para averiguar se essa percepção empírica possui respaldo estatístico, realizou-se análises de correlação entre os percentuais de registro de fêmeas e algumas variáveis relacionadas à atividade leiteira, quais sejam: número de estabelecimentos agropecuários que produzem leite; número de estabelecimentos agropecuários que vendem leite; número de vacas ordenhadas; produção anual de leite. Todas essas variáveis foram sistematizadas por microrregião, sendo cada uma dessas unidades territoriais considerada uma amostra. Os dados relativos à produção de leite, número de estabelecimentos e vacas ordenhadas são fornecidos pelo IBGE (2022). A análise foi realizada para o ano de 2021 e os resultados são apresentados no quadro 4.

Como é possível perceber, em todas as variáveis obteve-se significância ao nível de 1%, com valores de r bastante expressivos. Isso significa que há uma correlação forte entre a taxa de registro de nascimento de fêmeas e as variáveis relacionadas à produção de leite. Ou seja, quanto mais relevante a produção leiteira numa determinada microrregião, maior a tendência de obter índices de registro de nascimento de fêmeas elevados.

**Quadro 4.** Estatísticas descritivas e coeficientes de correlação de Pearson (r) para percentual de fêmeas registradas no Sigen e diferentes variáveis relativas à produção leiteira nas microrregiões de Santa Catarina (2021).

Variável comparada	Análise estatística		
	r	p	Nível de significância
Estabelecimentos agropecuários que produzem leite	0,6777	0,0010	S
Estabelecimentos agropecuários que vendem leite	0,7099	0,0005	S
Vacas ordenhadas	0,7248	0,0003	S
Produção leiteira	0,7100	0,0005	S

Fonte: Elaboração dos autores.

r: coeficiente de correlação de Pearson

p: probabilidade de  $r=0$

NS: Coeficiente de correlação r não difere de zero

S: 99 % de probabilidade de r ser diferente de zero



Esses valores corroboram a percepção apontada anteriormente e reforçam a hipótese de que parcela expressiva da diferença entre o registro de machos e fêmeas seja decorrente do manejo adotado por grande parte dos produtores de leite, que consiste no sacrifício dos machos de raças com aptidão leiteira logo após o nascimento.

Como já mencionado, não podemos desconsiderar a eventual existência de outros fatores que afetam as taxas supramencionadas. É o caso, por exemplo, da doação dos machos a produtores interessados em criá-los, prática adotada por diversos pecuaristas. Alguns trabalhos, como é o caso de Rodrigues (2021), apresentam relatos de produtores que reclamam das dificuldades advindas da burocracia envolvida nesse processo e apontam para a possibilidade de doações informais, o que poderia distorcer os dados apresentados no presente estudo. Não obstante tais relatos, não é possível dimensionar essa prática, já que a mesma se daria de forma informal. Contudo, acredita-se que a mesma não seja expressiva, haja vista as sanções legais cabíveis aos envolvidos em caso de fiscalização.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O bezerro macho de raça com aptidão leiteira é considerado um problema na bovinocultura de leite, principalmente nos modelos de produção mais especializados e tecnificados. Dentre os fatores que desestimulam a criação desses animais, destacam-se o baixo ganho de peso da maioria das raças leiteiras, o elevado custo de manutenção, principalmente nas fases iniciais de vida, a baixa disponibilidade de força de trabalho e área de pastagem na maioria dos estabelecimentos rurais que produzem leite, em especial no âmbito da agricultura familiar, entre outros aspectos.

Uma das soluções encontradas por parcela significativa dos produtores é o sacrifício do animal logo após o nascimento. Esse é um problema enfrentado pela pecuária leiteira em âmbito mundial e que tende a se agravar na medida em que essa informação ganha espaço nas mídias sociais e os consumidores passam, cada vez mais, a exigir a adoção de padrões éticos mínimos nos produtos que consomem, em especial aqueles de origem animal.

Apesar da importância dessa questão e da necessidade de estudos que apontem soluções viáveis para o problema, poucas são as informações disponíveis sobre o assunto



em âmbito nacional e estadual, o que motivou o presente trabalho. A análise dos dados relativos ao período de 2013 a 2021 demonstrou que, do total de nascimentos registrados anualmente no Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (Sigen), em média 45,2% eram machos e 54,8% fêmeas. Em parte, essa diferença é explicada pelo uso de sêmen sexado no âmbito dos rebanhos leiteiros, visando a obtenção de novilhas. Contudo, tal técnica ainda é pouco expressiva na pecuária catarinense, respondendo por cerca de 10% das inseminações e aproximadamente 2% do total de fêmeas nascidas em Santa Catarina.

Assim, estima-se que a diferença de aproximadamente 80 mil cabeças entre machos e fêmeas registrados anualmente deva-se, essencialmente, ao sacrifício de machos de raças com aptidão leiteira nascidos em propriedades que têm na produção de leite um componente importante da renda. Corroborando essa perspectiva, as análises estatísticas demonstraram a existência de forte correlação entre o índice de registro de fêmeas e a importância da pecuária leiteira nas microrregiões catarinenses.

Embora possam haver outros fatores que afetam essa diferenciação, não foi possível identificá-los com clareza e tampouco quantificá-los com os métodos adotados no presente trabalho. Sugerem-se estudos adicionais que abordem essas possibilidades, busquem confirmar sua efetiva existência e mensurar sua relevância.

Por fim, aponta-se a necessidade de que todos os atores sociais que tenham alguma relação com a área, sejam eles pesquisadores, extensionistas, produtores, agroindústrias, entre outros, se debruçam de forma mais intensa sobre essa questão, principalmente no que diz respeito à busca de soluções viáveis do ponto de vista ético, social e econômico, de forma a evitar impactos negativos sobre uma das mais importantes atividades desenvolvidas pela agricultura familiar em Santa Catarina e que possui grande relevância econômica no cenário rural catarinense.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASBIA. **Index Asbia** 2017. Uberaba: Asbia/Cepea, 2018.

BALCÃO, Lucas F. *et al.* Characterization of smallholding dairy farms in southern Brazil. In: **Animal Production Science**, v. 57, n. 4, 2017. p. 735-745.

BARUSELLI, Pietro S. *et al.* Sêmen sexado: inseminação artificial e transferência de embriões. In: **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.31, n.3, jul./set. 2007. p.374-381.

BOND, Guilherme Borges. *et al.* Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. In: **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.7, 2012. p.1286-1293.

BUTLER, Stephen T. *et al.* Applications and cost benefits of sexed semen in pasture-based dairy production systems. **Animal**. mai./2014. p. 165-172.

CARDOSO, Clarissa S. *et al.* Manejo e bem-estar de bezerros leiteiros em Santa Catarina. In: **Cadernos de Agroecologia**, vol. 8, n. 2, nov.2013.

CARDOSO, Clarissa S.; ULLER-GÓMEZ, Cíntia; HÖTZEL, Maria J. Congratulations, it's a boy... Smallholder dairy family farmers' attitudes regarding culling the newborn male calf. In: **IV Brazilian Congress on Bioethics and Animal Welfare**, 2017, Porto Alegre, Brazil: CFMV, 2017.

CENTNER, Terence J. Limitations on the confinement of food animals in the United States. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics**, v. 23, n. 5, 2010. p. 469-486.

COSTA, Fernando P. *et al.* **Carne de vitelão**: estudo exploratório de um mercado em potencial. Campo Grande: EMBRAPA Gado de Corte, 2001.

DRAPER, Norman; SMITH, Harry. **Applied Regression Analysis**. New York, John Wiley. 1966.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2020-2021**. v. 1 – Florianópolis: Epagri, 2022.

FRUSCALSO, Vilmar; ANTILLÓN, Gabriela O.; HÖTZEL, Maria J. Smallholder family farmers perceptions, attitudes and choices regarding husbandry practices that influence performance and welfare of lactating dairy calves. In: **Ciência Rural**, v. 47, n. 11, 2017.

GIEHL, Alexandre L. Carne bovina. In: EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2020-2021**. v. 1 – Florianópolis: Epagri, 2022.

GIEHL, Alexandre L.; MARCONDES, Tabajara; MONDARDO, Marcia. Relação entre preço do leite e abate de vacas leiteiras em Santa Catarina. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59º, 2021, Brasília. **Anais...** [...]. Brasília: SOBER, 2021.





GERHARDT, Bruna; *et al.* Taxa de concepção com sêmen sexado ou convencional e viabilidade econômica em vacas girolandas. In: **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.36, n.2, abr./jun.2012. p.128-132.

HOLDEN, S. A.; BUTLER, S.T. Review: Applications and benefits of sexed semen in dairy and beef herds. **Animal**, jun./2018. p. 97-103.

HÖTZEL, Maria J. *et al.* A survey of management practices that influence performance and welfare of dairy calves reared in Southern Brazil. In: **Plos One**, v. 9, n. 12, 2014.

HÖTZEL, Maria J. *et al.* Citizens' views on the practices of zero-grazing and cow-calf separation in the dairy industry: Does providing information increase acceptability? **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 5, 2017. p.4150-4160.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 06 de abr./2022.

MARCONDES, Tabajara. Leite. In: EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2016-2017**. v. 1 – Florianópolis: Epagri, 2018.

\_\_\_\_\_. Leite. In: EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2020-2021**. v. 1 – Florianópolis: Epagri, 2022.

MENEZES, Luis F.G.; KUSS, Fernando. Alimentos alternativos para produção de vitelos. In: NEIVA, José N.M. **Do campus para o campo: Tecnologia para produção de carne de bovinos de origem leiteira**. Araguaína: Suprema Gráfica e Editora, 2015. p. 121-140.

MIOTTO, Fabrícia R.C. *et al.* Terminação de machos de origem leiteira com dietas contendo alta proporção de concentrado. In: NEIVA, José N.M. **Do campus para o campo: Tecnologia para produção de carne de bovinos de origem leiteira**. Araguaína: Suprema Gráfica e Editora, 2015. p. 141-174.

MISSIO, Regis L.; RESTLE, João. 2015. Aspectos quali-quantitativos da carcaça e da carne de bovinos machos de origem leiteira. p.193-270. In: Neiva, José N.M. *et al.* **Do campus para o campo: Tecnologias para produção de carne de bovinos de origem leiteira**. Araguaína: Suprema Gráfica e Editora, 2015. p. 193-270.

NEIVA, Ana C.G.R.; NEIVA, José N.M.; PEDRICO, Angélica. Perspectivas econômicas e mercadológicas da utilização de machos de origem leiteira para produção de carne no Brasil. In: NEIVA, José N.M. *et al.* **Do campus para o campo: Tecnologia para produção de carne de bovinos de origem leiteira**. Araguaína: Suprema Gráfica e Editora, 2015. p. 15-29.

OIE. World Organisation for Animal Health. **Animal Welfare**. Disponível em: <<https://www.oie.int/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-welfare/>>. Acesso em: 22.mar.2022.

RODRIGUES, Guilherme V. **Conhecimentos e atitudes de produtores de leite em relação ao bezerro macho leiteiro**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de



Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, 2021.

ROMA JÚNIOR, Luiz C. *et al.* Produção de vitelos a partir de bezerros leiteiros mestiços e da raça Holandesa. In: **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.6, 2008. p. 1088-1093.

SALLES, J.N.S., *et al.* Timing of insemination with sexed or nonsexed semen on pregnancy rates of jersey heifers detected in heat by radiotelemetry. In: **Reprod Fertil Dev**, v.22, 2010. p.178.

SANTANA, Ana E.M.; NEIVA, José N.M.; CASTRO, Flávio G.F. Utilização de machos de origem leiteira para produção de carne. In: NEIVA, José N.M. **Do campus para o campo: Tecnologia para produção de carne de bovinos de origem leiteira.** Araguaína: Suprema Gráfica e Editora, 2015. p. 175-192.

SANTOS, Osvaldo V.; MARCONDES, Tabajara; CORDEIRO, João L.F. **Estudo da cadeia do leite em Santa Catarina:** Prospecção e demandas. Florianópolis: Epagri, 2006.

SOUTO, Tatiana. Vantagens do uso de sêmen sexado no gado leiteiro. In: **Portal DBO.** n. 92, out/2018. Disponível em: <<https://www.portaldbo.com.br/vantagens-do-uso-de-semen-sexado-no-gado-leiteiro/>>. Acesso em: 22/mar./2022.

SULLIVAN, Kath. **Be Fair Be Vegan campaign:** Vegans ramp up their cause: secondary title, 2018.

VILLADIEGO, Faider A.C. *et al.* Sêmen sexado através de citometria de fluxo e centrifugação por gradiente de concentração. In: **Rev. Med. Vet.** n.36, Bogotá (Colômbia), jan-jun de 2018. p. 121-133.

WEDEKIN, Ivan. **Economia da pecuária de corte:** fundamentos e o ciclo de preços. São Paulo: Wedekin Consultores, 2017.