

Vilmar Fruscalso

**FATORES ASSOCIADOS À MORBIDADE, À  
MORTALIDADE E AO CRESCIMENTO DE BEZERRAS  
LEITEIRAS LACTENTES**

Tese submetida ao Programa de Pós-  
Graduação em Agroecossistemas da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
para a obtenção do Grau de Doutor em  
Agroecossistemas

Orientadora: Maria José Hötzel  
Coorientadora: Gabriela Olmos Antillón

Florianópolis  
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Fruscalso, Vilmar

Caracterização socioambiental dos sistemas de  
criação de bezerras leiteiras no Rio Grande do Sul /  
Vilmar Fruscalso ; orientadora, Maria José Hötzel,  
coorientadora, Gabriela Olmos Antillón, 2018.

159 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de  
Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Agroecossistemas. 2. Bezerra leiteira  
lactente. 3. Bem-estar animal. 4. Pré  
desaleitamento. 5. Bovinos jovens. I. Hötzel, Maria  
José . II. Olmos Antillón, Gabriela . III.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de  
Pós-Graduação em Agroecossistemas. IV. Título.

Vilmar Fruscalso

**FATORES ASSOCIADOS À MORBIDADE, À  
MORTALIDADE E AO CRESCIMENTO DE BEZERRAS  
LEITEIRAS LACTENTES**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “**Doutor em Agroecossistemas**” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.

Florianópolis, 12 de abril de 2018.

---

Prof. Arcângelo Loss, Dr.  
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Maria José Hötzel, Dra.  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Gabriela Olmos Antillón, Dra.  
Coorientadora  
Swedish University of Agricultural Sciences (Videoconferência)

---

Prof. Ademir Antonio Cazella, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Cibele Longo, Dra.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Vivian Fischer, Dra.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Este trabalho é dedicado a minha  
amada esposa Marines e a minha  
querida mãe Amélia.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha esposa, Marines Fátima Rigon Fruscalso, que esteve sempre ao meu lado, à Orientadora, Maria José Hötzel, à Coorientadora, Gabriela Olmos Antillón, aos Professores do CCA, ao Diretor Técnico da Emater/RS, Lino Moura, aos Colegas da Emater/RS que contribuíram na coleta dos dados, aos Agricultores que participaram da pesquisa, à UFSC pela acolhida e ensinamentos e à Emater/RS pela oportunidade e apoio financeiro.





*The question is not, Can they reason? nor, Can they talk? but, Can they suffer?*

Jeremy Bentham, 1780.



## RESUMO GERAL

A atividade leiteira é de suma importância socioeconômica para milhares de agricultores brasileiros. O sucesso da bovinocultura de leite está diretamente atrelado ao desempenho do sistema de criação da bezerra. O baixo desenvolvimento da bezerra durante a fase de aleitamento pode prejudicar a produtividade da futura vaca e comprometer a sustentabilidade da atividade leiteira nas unidades agropecuárias familiares (UAFs). No Brasil, escassas são as informações sobre morbimortalidade de bezerras leiteiras lactentes, o que tem dificultado a elaboração de políticas públicas para o setor. Os objetivos deste estudo foram identificar a taxa e os fatores associados à morbidade, à mortalidade e ao ganho de peso de bezerras leiteiras lactentes em UAFs do Rio Grande do Sul (RS), além de conhecer as percepções dos agricultores acerca do sistema de criação. Foram avaliados aspectos que envolvem o agricultor, o ambiente e o animal, incluindo o manejo, a nutrição, a sanidade e alojamentos do sistema de criação da bezerra, do nascimento ao desaleitamento. O projeto foi realizado no RS, compondo-se de três estudos. O primeiro avaliou a taxa de mortalidade e fatores associados e teve abrangência estadual, totalizando 1451 respondentes, de 307 municípios do estado. Questionários encaminhados via e-mail aos escritórios municipais da Emater/RS de todas as regiões do estado foram respondidos por agricultores, com auxílio de técnicos colaboradores que posteriormente fizeram o registro online. O segundo estudo avaliou as taxas de morbidade, de mortalidade e de ganho de peso e fatores associados em 70 UAFs, de 27 municípios do norte do RS. As informações foram obtidas ao longo de 12 meses, através de questionário face a face, observação direta do ambiente e dos animais e fichas individuais das bezerras. O terceiro estudo investigou as percepções, atitudes e escolhas dos agricultores sobre o sistema de criação da bezerra, envolvendo 25 entrevistas em profundidade. Nos dois primeiros estudos, a associação das variáveis explicativas com a morbidade e a mortalidade foram analisadas com modelos de regressão logística e com o ganho de peso com modelos lineares. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o Software R. O terceiro estudo caracterizou-se como descritivo-exploratório, utilizando uma abordagem quantitativa e qualitativa. A taxa de mortalidade pré-desaleitamento estadual relatada pelos agricultores foi de 8,5%. Na região norte, as taxas de mortalidade, de morbidade e de ganho de peso foram 6,8%, 29% e 570 g/d, respectivamente. A diarreia foi a principal doença que acometeu as bezerras e também a principal causa da morte. Os principais fatores que se associaram

significativamente ( $p \leq 0.05$ ) com a mortalidade foram raça do rebanho, acompanhamento do parto, tempo da neonata junto à mãe e sistema de alojamento. A estação de nascimento e a idade ao desaleitamento associaram-se significativamente com a morbidade. Os preditores raça, quantidade de leite, dieta líquida e quantidade de ração associaram-se significativamente com o ganho de peso das bezerras. Conclui-se que as taxas de morbidade e de mortalidade verificadas são semelhantes, e o ganho de peso menor, ao relatado por outros estudos internacionais. A variação na taxa de mortalidade entre as UAFs foi ampla, com a maioria das mortes concentrando-se em poucas UAFs, sugerindo que as mortes ocorrem especialmente devido a qualidade do manejo e que é possível reduzir a mortalidade, melhorando a gestão do sistema de criação da bezerra. As percepções, atitudes e escolhas acerca das estratégias de manejo da bezerra, e da importância da bezerra lactente para atividade leiteira, pareceram ser influenciadas por fatores intrínsecos (autorresponsabilidade, ambição econômica) e extrínsecos (assistência técnica, sucessão familiar, vivências, especialização e comprometimento familiar) aos agricultores. Via de regra, os agricultores não perceberam o bem-estar das bezerras como importante, adotando práticas de manejo exclusivamente em função da praticidade e do resultado econômicos. Em síntese, os resultados da presente pesquisa sugerem que a baixa qualidade dos manejos adotados na criação da bezerra, pelos agricultores gaúchos, pode ajudar a explicar o baixo desempenho produtivo e a inviabilização econômica da atividade leiteira em muitas UAFs do RS. Reduções na mortalidade podem ser obtidas com a capacitação dos agricultores de modo que eles possam ter atitudes positivas em relação à criação da bezerra e adotar manejos que privilegiem a sanidade e o desempenho da bezerra e da futura vaca. Os resultados deste estudo podem ser úteis para futuras comparações entre UAFs, subsidiar extensionistas, consultores e laticínios e orientar programas oficiais de incentivo à atividade leiteira. Este é o primeiro projeto de pesquisa, que temos conhecimento, que avalia a morbimortalidade e o ganho de peso de bezerras leiteiras lactentes no Brasil.

**Palavras-chave:** Bem-estar. Bovinos jovens. Pré-desaleitamento.

## ABSTRACT

Dairy production has great socioeconomic importance for thousands of Brazilian farmers. The success of a dairy farm is directly linked to the performance of its heifer rearing system. The low development of the calf during the lactation phase can impair the productivity of the future cow and compromise the sustainability of the family farming unit (FFU). In Brazil, there is scarce information on the morbidity and mortality of lactating dairy heifers, which makes it difficult to formulate public policies to the sector. The objectives of this study were to identify morbidity, mortality weight gain rates of lactating dairy heifers in UAFs in Rio Grande do Sul State, Brazil and associated factors, as well as understanding the farmers' perceptions regarding heifers' rearing systems. We assessed farmer, environment and animal associated aspects including management, nutrition, health and housing of the heifer rearing system, from birth to weaning. The project was carried out in RS and consisted of three studies. The first assessed the mortality rate and associated factors, and had a statewide coverage, totaling 1451 respondents from 307 municipalities in the state. Questionnaires sent by e-mail to the municipal offices of Emater/RS from all regions of the State were answered by farmers, with the help of technical collaborators who later made the online registration. The second study assessed heifers' morbidity, mortality and weight gain and associated factors in 70 FFUs, from 27 municipalities in the north of RS. The information was obtained during 12 months, through a face-to-face questionnaire, direct observation of the environment and of the animals and individual records of the calves. The third study investigated farmers' perceptions, attitudes and choices about the heifer rearing system, involving 25 in-depth interviews. In the first two studies, the association of explanatory variables with morbidity and mortality was analyzed using logistic regression models, and weight gain with linear models. All statistical analyses were performed with the Software R. The third study was characterized as descriptive-exploratory and used a quantitative and qualitative approach. The state preweaning mortality rate reported by farmers was 8.5%. In the northern region, mortality, morbidity and weight gain rates were 6.8%, 29% and 570 g/d, respectively. Diarrhea was the main disease affecting the heifers and also the main cause of death. The main factors that were significantly associated ( $p \leq 0.5$ ) with mortality were herd breed, birth attendance, the time the neonatal heifer spent with the dam and housing system. Birth season and age at weaning were significantly associated with morbidity. Breed, milk quantity, type of

liquid diet and feed amount were predictors significantly associated with calves' weight gain. We conclude that the morbidity and mortality rates identified in this study are similar, and the weight gain is lower than reported in other international studies. The variation in mortality rate among FFUs was broad, with most deaths concentrating on a few FFUs, suggesting that deaths occur especially due to the quality of management and that it is possible to reduce mortality by improving the management of the heifers' rearing system. Perceptions, attitudes, and choices about heifer management strategies, and the importance of the suckling calf for milk activity, appeared to be influenced by intrinsic (self-responsibility, economic ambition) and extrinsic factors (technical assistance, family succession, experiences, specialization, and family commitment). As a rule, the farmers did not perceive the well-being of the calves as important, adopting management practices exclusively considering practicality and economic results. In summary, the results of the present study suggest that the low quality of the managements adopted by the farmers in the state of Rio Grande do Sul can help explain the low productive and economic performance of the dairy activity in many FFUs. Mortality reductions may be obtained with the training of farmers to achieve positive attitudes regarding heifers' rearing and adoption of management practices that emphasize health and the performance of the heifer and the future cow. The results of this study may be useful for future comparisons between FFUs, subsidizing extensionists, consultants and the dairy industry, and to guide official programs to support milk production. This is the first research project that we are aware of to assess the morbimortality and weight gain of heifer calves in Brazil.

**Keywords:** Well-being. Young cattle. Pre-weaning.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Sustentabilidade do sistema de criação da bezerra leiteira. ...	24
<b>Figura 2</b> Mapa do Rio Grande do Sul com as 12 regiões administrativas da Emater/RS. ....	51
<b>Figura 3</b> Causa da morte de bezerra nascida viva (%), em unidades agropecuárias familiares do Rio Grande do Sul (n=1451). ....	55
<b>Figura 4</b> Causa (a) e idade (b) da morte, durante o aleitamento, de bezerras leiteiras, em 70 unidades agropecuárias familiares do sul do Brasil (n = 538). ....	76
<b>Figura 5</b> Número de casos (a) e idade em que as doenças mais acometeram as bezerras (b) em unidades agropecuárias familiares do Sul do Brasil (n = 534 bezerras, 70 UAFs).....	77





## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> Morbimortalidade de bezerras leiteiras descrita na literatura (%), em ordem decrescente de mortalidade pré-desaleitamento, relacionando mortalidade total, perinatal (PN), neonatal (NN), pré-desaleitamento (Pré) e pós-desaleitamento (Pós), morbidade (MB), idade final monitorada em meses (IF), sexo do bezerro (SB), sistema produtivo (SI), raça do rebanho (RA) e número de bezerras monitorados (N). .....	29
<b>Tabela 2</b> Causas de morte neonatal de bezerras, diagnosticadas por necropsia (%). .....	32
<b>Tabela 3</b> Dados dos rebanhos e taxa de mortalidade de bezerras, distribuídos por categoria dos potenciais preditores (n=12356 bezerras, de 1451 unidades agropecuárias familiares, em 307 municípios do Rio Grande do Sul (VL = Vacas em lactação, BNV = bezerras nascidas vivas). .....	54
<b>Tabela 4</b> Razão de chance (OR) estimada pelo modelo linear generalizado multivariável misto, região e vacas em lactação como efeitos aleatórios, para as variáveis com associação significativa com a mortalidade de bezerras, em unidades agropecuárias familiares do Rio Grande do Sul (n = 1451 UAFs). .....	56
<b>Tabela 5</b> Partição da variância, modelo linear generalizado multivariável misto, região e vacas em lactação (VL) como efeitos aleatórios, para a mortalidade de bezerras, em unidades agropecuárias familiares do Rio Grande do Sul (n = 1451 UAFs). .....	56
<b>Tabela 6</b> Critérios adotados para classificar a higiene, umidade, insolação e ventilação dos alojamentos das bezerras. ....	68
<b>Tabela 7</b> Sintomatologia típica das doenças monitoradas pelos agricultores. ....	69
<b>Tabela 8</b> Mortalidade pós-natal (Mort), morbidade (Morb) e ganho de peso (GP) de bezerras leiteiras, observados em rebanhos do sul do Brasil, distribuídos por categoria dos potenciais preditores: genética, higiene e sanidade. ....	73
<b>Tabela 9</b> Mortalidade pós-natal (Mort), morbidade (Morb) e ganho de peso (GP) de bezerras leiteiras, observados em rebanhos do sul do Brasil, distribuídos por categoria dos potenciais preditores: nutrição... ..	74
<b>Tabela 10</b> Mortalidade pós-natal (Mort), morbidade (Morb) e ganho de peso (GP) de bezerras leiteiras, observados em rebanhos do sul do Brasil, distribuídos por categoria dos potenciais preditores: alojamento. ....	75

<b>Tabela 11</b> Modelo linear generalizado multivariável misto, granja como efeito aleatório, para os fatores associados à morbidade pós-natal (25 h - desaleitamento) de bezerras, em unidades agropecuárias familiares do Sul do Brasil (n = 534 bezerras, 70 UAFs). .....	<b>78</b>
<b>Tabela 12</b> Modelo linear multivariável misto, unidade agropecuária familiar (UAF) como efeito aleatório, para as variáveis com associação significativa com o ganho de peso (g/d) de bezerras, em UAFs do Sul do Brasil (n = 505 bezerras <sup>1</sup> , 70 UAFs; Coef = Coeficiente).....	<b>79</b>
<b>Tabela 13</b> Partição da variância, modelo linear generalizado misto para morbidade e modelo linear misto para ganho de peso, unidade agropecuária familiar (UAF) como efeito aleatório, para rebanhos leiteiros, em 70 UAFs do Sul do Brasil.....	<b>80</b>
<b>Tabela 14</b> Composição do rebanho, produção de leite e manejo da bezerra lactente em unidades agropecuárias familiares do norte do Rio Grande do Sul (PE = Pesquisa, EN = Entrevistas, $\chi^2$ = Qui-quadrado).	<b>91</b>
<b>Tabela 15</b> Manejo da bezerra lactente em unidades agropecuárias familiares (UAFs) do norte do Rio Grande do Sul.....	<b>93</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>23</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>27</b>
2.1 <i>Bem-estar animal</i> .....	27
2.2 <i>Morbimortalidade</i> .....	28
2.3 <i>Ganho de peso</i> .....	33
2.4 <i>Fatores associados ao desempenho do sistema de criação da bezerra</i> .....	33
2.4.1 <i>Manejo pré-parto</i> .....	33
2.4.2 <i>Manejo da bezerra</i> .....	34
2.4.3 <i>Nutrição</i> .....	35
2.4.3.1 <i>Colostro</i> .....	35
2.4.3.2 <i>Água</i> .....	36
2.4.3.3 <i>Dieta líquida</i> .....	37
2.4.3.4 <i>Ração e volumoso</i> .....	39
2.4.4 <i>Sanidade</i> .....	39
2.4.4.1 <i>Diarreia</i> .....	40
2.4.4.1.1 <i>Etiologia e epidemiologia</i> .....	40
2.4.4.1.2 <i>Sinais clínicos</i> .....	41
2.4.4.1.3 <i>Fatores de risco</i> .....	41
2.4.4.2 <i>Doença respiratória bovina (DRB)</i> .....	41
2.4.4.2.1 <i>Etiologia e epidemiologia</i> .....	41
2.4.4.2.2 <i>Sinais clínicos</i> .....	42
2.4.4.2.3 <i>Escore clínico</i> .....	42
2.4.4.2.4 <i>Fatores de risco</i> .....	43
2.4.4.3 <i>Onfalopatias</i> .....	43
2.4.4.4 <i>Outras doenças</i> .....	44
2.4.5 <i>Alojamentos e utensílios</i> .....	44
2.4.5.1 <i>Higiene</i> .....	44
2.4.5.2 <i>Tipo e sistema de alojamento</i> .....	44
<b>3 PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À MORTALIDADE DE BEZERRAS LEITEIRAS EM SISTEMAS PASTORAIS DO RIO GRANDE DO SUL</b> .....	<b>47</b>
3.1 <i>RESUMO</i> .....	47
3.2 <i>INTRODUÇÃO</i> .....	48
3.3 <i>MATERIAL E MÉTODOS</i> .....	49
3.3.1 <i>Tamanho mínimo da amostra</i> .....	49
3.3.2 <i>Local da pesquisa, seleção dos participantes e coleta dos dados</i> 50	
3.3.3 <i>Análise estatística</i> .....	52
3.4 <i>RESULTADOS</i> .....	53

3.4.1	Dados das UAFs e dos sistemas de criação da bezerra .....	53
3.4.2	Mortalidade e causas da morte.....	54
3.4.3	Fatores associados à mortalidade .....	55
3.4.4	Partição da variância .....	56
3.5	DISCUSSÃO .....	57
3.6	CONCLUSÕES.....	61
<b>4</b>	<b>ESTUDO PROSPECTIVO LONGITUDINAL DAS CARACTERÍSTICAS EM NÍVEL DE REBANHO E DE ANIMAL ASSOCIADAS À MORBIDADE, MORTALIDADE E GANHO DE PESO DE BEZERRAS LEITEIRAS NO SUL DO BRASIL.....</b>	<b>63</b>
4.1	RESUMO.....	63
4.2	INTRODUÇÃO .....	64
4.3	MATERIAL E MÉTODOS.....	65
4.3.1	Tamanho mínimo da amostra .....	65
4.3.2	Delineamento experimental .....	65
4.3.3	Coleta de dados.....	66
4.3.4	Análise estatística .....	69
4.3.5	Mortalidade.....	70
4.3.5.1	Mortalidade perinatal .....	71
4.3.5.2	Mortalidade pós-natal.....	71
4.3.6	Morbidade.....	71
4.3.7	Ganho de peso.....	72
4.4	RESULTADOS.....	72
4.4.1	Dados demográficos .....	72
4.4.2	Mortalidade.....	75
4.4.3	Fatores associados à mortalidade perinatal e pós-natal .....	76
4.4.4	Morbidade.....	77
4.4.5	Fatores associados à morbidade pós-natal .....	77
4.4.6	Ganho de peso.....	78
4.4.7	Fatores associados ao ganho de peso.....	78
4.4.8	Partição da variância dos modelos multivariáveis .....	79
4.5	DISCUSSÃO .....	80
4.5.1	Mortalidade.....	80
4.5.2	Morbidade.....	82
4.5.3	Ganho de peso.....	84
4.6	CONCLUSÕES.....	85
<b>5</b>	<b>PERCEPÇÕES, ATITUDES E ESCOLHAS DE AGRICULTORES FAMILIARES ACERCA DAS PRÁTICAS DE MANEJO QUE INFLUENCIAM O DESEMPENHO E O BEM-ESTAR DE BEZERRAS LEITEIRAS LACTENTES .....</b>	<b>87</b>
5.1	RESUMO.....	87

<b>5.2 INTRODUÇÃO</b> .....	87
<b>5.3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	88
<b>5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	90
<b>5.4.1</b> <i>Percepções, atitudes e escolhas dos agricultores em relação à criação da bezerra lactente</i> .....	92
<b>5.5 CONCLUSÕES</b> .....	97
<b>6 DISCUSSÃO GERAL</b> .....	<b>99</b>
<b>6.1</b> <i>Fatores associados à mortalidade</i> .....	102
<b>7 PUBLICAÇÕES RESULTANTES DESTA TESE</b> .....	<b>105</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>107</b>
<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>135</b>
<b>APÊNDICE A</b> Levantamento da taxa de mortalidade da bezerra leiteira no RS.....	137
<b>APÊNDICE B</b> Termo de consentimento e livre esclarecimento.....	143
<b>APÊNDICE C</b> Questionário face a face.....	144
<b>APÊNDICE D</b> <i>Checklist</i> - Sistema de criação da bezerra.....	152
<b>APÊNDICE E1</b> Ficha de acompanhamento da bezerra: Crescimento.....	154
<b>APÊNDICE E2</b> Ficha de acompanhamento da bezerra: Sanidade.....	155
<b>APÊNDICE F</b> Sistema de pontuação para doença respiratória bovina (BRD) de bezerras leiteiras pré-desaleitadas.....	156
<b>APÊNDICE G1</b> Escore para diagnóstico de seps (frente).....	157
<b>APÊNDICE G2</b> Escore para diagnóstico de seps (verso).....	158
<b>APÊNDICE H</b> Entrevista em Profundidade .....	159



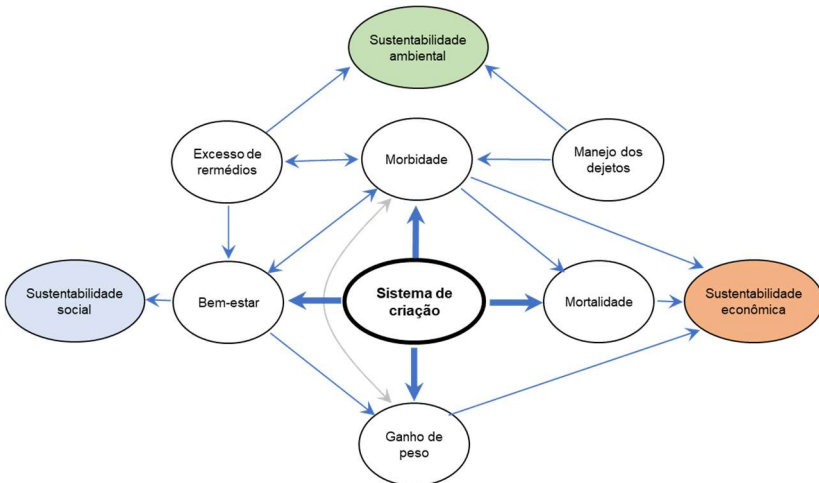
## INTRODUÇÃO GERAL

O desempenho do sistema de criação da bezerra é fundamental para o sucesso da atividade leiteira. No entanto, muitas bezerras morrem antes do desaleitamento, o que traz significativos prejuízos econômicos repentinos, dificulta a reposição das vacas lactantes descartadas e compromete o sucesso da atividade leiteira. Conhecer as causas da morte das bezerras é de suma importância para reduzir as taxas de morbimortalidade e melhorar o bem-estar animal e o desempenho dos sistemas de criação e a sustentabilidade da atividade leiteira.

A bovinocultura de leite tem sido extremamente importante para as unidades agropecuárias familiares (UAFs) do Rio Grande do Sul (RS). Considera-se agricultor familiar aquele que pratica atividades no meio rural e que não detenha área superior a quatro módulos fiscais (80 ha); utilize predominantemente mão de obra da própria família; tenha renda predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006). O RS é o terceiro estado que mais produz leite no Brasil, com 4,6 bilhões de litros por ano, o que corresponde a 13,7% da produção nacional (IBGE, 2017). Relatórios da CORLAC (2005) indicam que 85% do leite gaúcho é produzido por UAFs. No RS, predomina o Sistema Pastoril de produção, onde a bovinocultura de leite geralmente faz parte de um conjunto de atividades econômicas desenvolvidas pelas UAFs. Os sistemas de produção de leite são altamente heterogêneos, não sistemáticos e formas de registro e controle dos índices zootécnicos, econômicos e de bem-estar são extremamente raros. A atividade leiteira, além de gerar renda mensal, tem mercado certo, ocupa intensivamente a mão de obra familiar e permite melhor uso da terra, contribuindo para a sustentabilidade socioeconômica das famílias rurais. Os principais desafios enfrentados são a baixa produção de forragem nos meses de outono (março a maio), a baixa produtividade de leite, a criação da bezerra e a gestão das UAFs. A bezerra é o futuro da atividade e falhas neste setor pode significar a inviabilidade econômica da atividade leiteira. Os investimentos em infraestrutura e as práticas de manejo influenciam diretamente a sanidade, o desempenho e o nível de bem-estar dos animais. O manejo da bezerra leiteira tem sido previamente investigado em uma série de estudos publicados na literatura científica internacional, mas até o presente, poucos dados estão disponíveis sobre os sistemas de criação e a taxa de morbimortalidade de bezerras em UAFs brasileiras ou os pontos de vista

dos agricultores sobre a importância destas práticas no contexto de todas as outras práticas realizadas na granja. O sucesso e a longevidade dos sistemas de criação de animais de fazenda dependem cada vez mais de uma visão holística dos sistemas, onde as sustentabilidades econômica, social e ambiental sejam equitativamente consideradas. A morbidade, a mortalidade e o ganho de peso são interdependentes e podem comprometer a sustentabilidade dos sistemas de criação da bezerra (Figura 1), contribuindo para a insolvência da atividade leiteira em muitas UAFs do RS.

**Figura 1** Sustentabilidade do sistema de criação da bezerra leiteira.



Fonte: O autor

A maximização do lucro econômico tem atraído a atenção para o desempenho produtivo dos rebanhos leiteiros, ficando marginalizados os aspectos fisiológicos, comportamentais e de bem-estar dos animais. No entanto, a sociedade está cada vez mais exigente quanto aos processos de produção animal e tende a valorizar métodos que demonstrem responsabilidade ética nos sistemas zootécnicos gerais (HÖTZEL; HONORATO; MACHADO FILHO, 2014) e os sistemas de criação das bezerras se incluem nesta esfera de preocupações sociais. A demanda social tem estimulado as discussões sobre bem-estar animal, colocando o tema cada vez mais em pauta e gerado mudanças nos sistemas produtivos



e nas regulamentações legais e comerciais. A sociedade atual reivindica alimentos seguros, nutritivos, naturais e éticos. Este último aspecto significando respeito ao homem, ao ambiente e aos animais. Para propor sistemas de criação da bezerra que considerem as questões de bem-estar animal, é fundamental conhecer a realidade dos sistemas produtivos. Contribuir para a caracterização desta realidade é justamente o escopo desta pesquisa.

Um dos efeitos nocivos da alta morbimortalidade de bezerras é a perda econômica imediata, devido aos custos associados ao tratamento e controle da doença anterior à morte e perda do animal em si. Também há a perda econômica de longo prazo, devido ao atraso da puberdade, aos baixos índices produtivos e reprodutivos e à menor longevidade da futura vaca, além das privações genéticas potenciais (WATHES et al., 2008). Para ajudar a mudar este cenário de dificuldades, os bovinocultores de leite precisam ser informados sobre as melhores práticas de manejo para obter bons resultados econômicos, sem desprezar o ambiente e o bem-estar dos animais (HÖTZEL et al., 2014).

O estudo partiu das seguintes hipóteses: (a) A importância da quantidade, qualidade, momento da primeira ingestão e forma de fornecimento do colostro para a sanidade e desempenho das bezerras não é totalmente compreendida pelos agricultores; (b) O ambiente de criação das bezerras adotados no Rio Grande do Sul pode estar contribuindo decisivamente para o aumento da taxa de morbidade e mortalidade dos animais e (c) As percepções dos agricultores sobre a relevância do sistema de criação das bezerras, e da bezerra em si para o desempenho da atividade leiteira, afetam suas decisões acerca dos investimentos em infraestrutura e das práticas de manejo adotadas que repercutem direta ou indiretamente sobre a taxa de morbidade, de mortalidade e de ganho de peso dos animais.

Os objetivos do estudo foram caracterizar os manejos e as percepções dos agricultores em relação ao sistema de criação da bezerra leiteira lactente adotado em UAFs do RS. Especificamente, objetivou-se (a) Identificar a taxa de mortalidade de bezerras leiteiras lactentes no RS; (b) Identificar as taxas de morbidade, mortalidade e ganho de peso de bezerras leiteiras lactentes do norte do RS; (c) Identificar os fatores associados à morbidade, mortalidade e ganho de peso de bezerras leiteiras lactentes do norte do RS; (d) Identificar fatores que influenciam as percepções, atitudes e escolhas dos agricultores do norte do RS acerca das técnicas de manejo que afetam a criação da bezerra leiteira lactente.

A pesquisa compõe-se de três níveis de análise: um estudo estadual sobre prevalência e as características das UAFs associadas à mortalidade

de bezerras em sistemas pastorais no estado; um estudo prospectivo regional sobre as características associadas à morbimortalidade e ao ganho de peso de bezerras em nível de rebanho e de animal no norte do RS e um estudo qualitativo sobre as percepções dos agricultores, selecionados do universo do estudo regional, a respeito da criação da bezerra. Além das taxas de morbidade, mortalidade e ganho de peso das bezerras, foram avaliados os fatores a elas associados e fatores humanos que envolvem as percepções, atitudes e escolhas dos agricultores acerca da criação da bezerra. Cada nível de análise gerou um documento independente que foi adicionado a esta monografia na forma de capítulos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A criação da bezerra é fundamental para repor as vacas de descarte, melhorar o patrimônio genético do rebanho e elevar a produtividade e os índices econômicos da atividade leiteira. A bovinocultura de leite é extremamente importante para o Rio Grande do Sul (RS), ocupando a mão de obra familiar e gerando riqueza e renda para as famílias rurais. O RS é o terceiro Estado que mais produz leite no Brasil, com 13,7% da produção nacional (IBGE, 2017). Em 2017, havia no Estado 65,2 mil propriedades que produziram 4,1 bilhões de litros de leite (EMATER/RS, 2017). Por estas razões, a cadeia produtiva do leite é considerada, tanto pelos governos estaduais quanto pelo governo federal, uma das mais importantes atividades agropecuárias do País (MDA, 2017). Mundialmente existem muitas pesquisas sobre mortalidade de bezerras (Tabela 1), mas no Brasil não temos conhecimento de estudos sobre a taxa e fatores associados à mortalidade de bezerras leiteiras lactentes. Para que os governos possam criar programas de desenvolvimento da bovinocultura de leite e os profissionais das ciências agrárias que atuam no campo possam prestar uma assistência técnica eficaz é fundamental conhecer a realidade brasileira.

### 2.1 *Bem-estar animal*

Bem-estar de um indivíduo foi definido por BROOM (1986) como seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao ambiente. O bem-estar animal envolve essencialmente as experiências subjetivas, a capacidade de adaptação ao ambiente e o estado biológico dos indivíduos (DAWKINS, 2006; DUNCAN, 2006; FRASER et al., 1997). Bem-estar animal é reconhecido como um componente essencial do pilar social da sustentabilidade para a bovinocultura leiteira (VON KEYSERLINGK et al., 2013). Preocupações da sociedade em relação ao tratamento ético dos animais têm aumentado o interesse pelo bem-estar animal no Brasil (CARDOSO et al., 2015; YUNES et al., 2015; HÖTZEL, 2014a). Neste contexto, o sistema agropecuário enfrenta o grande desafio de produzir e distribuir alimentos de alta qualidade a todos os povos da terra, em sistemas sustentáveis (EISLER et al., 2014). A sustentabilidade, além dos aspectos econômicos e ambientais, envolve questões de justiça social, pobreza, segurança alimentar, ética e bem-estar (CRONEY; ANTHONY, 2011). A qualidade de criação pode afetar o bem-estar das bezerras, o resultado produtivo da futura vaca e, a partir dos índices de sobrevivência de novilhas, a taxa de melhoria genética do rebanho. Um aumento na

mortalidade de bezerras pode ser um ponto de partida para as inspeções de bem-estar, visto que rebanhos com alta mortalidade podem ter o bem-estar prejudicado (ORTIZ-PELAEZ et al., 2008). Nos últimos anos, tem havido avanço científico importante em nossa compreensão de vários aspectos da criação da bezerra leiteira que influenciam a sua saúde, crescimento e bem-estar. Cuidados neonatais, nutrição, habitação e procedimentos que infligem dor, praticados rotineiramente em UAFs, são considerados algumas das áreas mais críticas na criação da bezerra que impactam o bem-estar dos animais (VON KEYSERLINGK et al., 2013). Na prática zootécnica, fatores que geram angústia podem prejudicar a saúde, o desempenho e o bem-estar dos (HÖTZEL; HONORATO; MACHADO FILHO, 2014).

## *2.2 Morbimortalidade*

As taxas mundiais de morbimortalidade de bezerras leiteiras são altas e preocupantes tanto sob o ponto de vista econômico quanto de bem-estar dos animais. Os agentes causadores de doença podem muitas vezes ser isolados de animais aparentemente saudáveis. Assim, mesmo o animal parecendo saudável, a doença pode manifestar-se quando certos fatores interagem para perturbar o equilíbrio entre a virulência dos patógenos, o nível de exposição e a resistência do hospedeiro (MAUNSELL; DONOVAN, 2008). As duas doenças mais prevalentes e onerosas que acometem as bezerras são os distúrbios digestivos e as infecções respiratórias (AMES, 1997; WELLS; DARGATZ; OTT, 1996). Nos EUA, em 1996, as enterites e pneumonias foram responsáveis por mais de 80% da mortalidade de bezerras no período pré-desaleitamento (USDA, 1996). Neste mesmo país, em 2007, as mortes pré-desaleitamento representaram cerca 81% do total da mortalidade de novilhas leiteiras (USDA, 2007a). A incidência média internacional de mortalidade perinatal (até 24 h) varia entre 2 e 20%, mas na maioria dos países situa-se entre 5 e 8% (MEE et al., 2013). As principais causas mundiais de mortalidade perinatal de bezerras são a distocia, 36%; anoxia, 28%; outras causas, 18%; infecções, 6% e malformações congênitas 5% (Tabela 2). Para bezerras com até 30 dias de idade, a mortalidade pode variar entre 3 e 30%, de acordo com o manejo e o ambiente de criação (RADOSTITS et al., 2002; LUCCHI, 1989). Estudos de DONOVAN et al., (1998a), que acompanharam bezerras Holandês do nascimento aos 6 meses de vida, verificaram uma taxa de mortalidade de 11,7%. A diarreia foi a doença mais incidente (35%), seguida pela

**Tabela 1** Morbimortalidade de bezerras leiteiras descrita na literatura (%), em ordem decrescente de mortalidade pré-desaleitamento, relacionando mortalidade total, perinatal (PN), neonatal (NN), pré-desaleitamento (Pré) e pós-desaleitamento (Pós), morbidade (MB), idade final monitorada em meses (IF), sexo do bezerro (SB), sistema produtivo (SI), raça do rebanho (RA) e número de bezerrões monitorados (N).

Autor	Local	N	RA <sup>5</sup>	SI <sup>4</sup>	SB <sup>3</sup>	IF	MB	Pós	Pré	NN <sup>2</sup>	PN <sup>1</sup>	Total
FEREDE et al., 2014	Etiópia	396	Z/C	P	A	15,0	58,4	-	30,7	-	-	30,7
ZUCALI et al., 2013	Itália	739	HI	C	F	3,0	-	-	17,7	8,9	8,8	17,7
SWAN et al., 2007	EUA	457	H	-	F	2,0	-	-	11,2	-	-	11,2
USDA, 1996	EUA	-	H	C	F	PP <sup>6</sup>	-	2,4	10,8	-	-	13,2
CUTTANCE et al., 2017	NZ	18437	KC	P	A	3,0	-	-	9,8	4,1	5,7	9,8
WILLARD; LOSINGER; JUD HEINRICHS, 1996	EUA	47057	H	M	F	3,0	-	-	9,4	-	-	9,4
USDA, 2002	EUA	-	H	C	F	PP <sup>6</sup>	-	1,9	8,7	-	-	10,6
USDA, 1993	EUA	-	H	C	F	PP <sup>6</sup>	-	2,2	8,4	-	-	10,6
USDA, 2007b	EUA	-	H	C	F	PP <sup>6</sup>	-	1,8	7,8	-	6,5	9,6
SIVULA; AMES; MARSH, 1996	EUA	845	H	C	F	4,0	20,0	-	7,6	-	-	7,6
ACHARD; CHANONO, 1997	Níger	-	Z	P	A	12,0	-	1,0	7,5	-	-	8,5
AZIZADEH et al., 2012	Irã	4097	H	C	A	3,0	-	-	6,5	-	-	6,5
WELLS; GARBER; HILL, 1996	EUA	12228	H	C	F	2,0	-	-	6,3	-	-	6,3
OLSSON et al., 1993	Suíça	5050	HS/C	-	A	3,0	11,0	-	6,2	2,6	3,6	6,2

... Continuação **Tabela 1** Morbimortalidade de bezerras leiteiras descrita na literatura (%), em ordem decrescente de mortalidade pré-desaleitamento, relacionando mortalidade total, perinatal (PN), neonatal (NN), pré-desaleitamento (Pré) e pós-desaleitamento (Pós), morbidade (MB), idade final monitorada em meses (IF), sexo do bezerro (SB), sistema produtivo (SI), raça do rebanho (RA) e número de bezerrões monitorados (N).

Autor	Local	N	RA <sup>5</sup>	SI <sup>4</sup>	SB <sup>3</sup>	IF	MB	Pós	Pré	NN <sup>2</sup>	PN <sup>1</sup>	Total
GULLIKSEN et al., 2009a	Noruega	289038	NV/C	C	A	12,0	-	2,2	5,0	1,5	3,4	7,2
BRIGNOLE et al., 1980	EUA	983	H/G	-	F	2,0	-	-	3,9	-	-	3,9
WALTNER-TOEWS; MARTIN; MEEK, 1986	Canada	1968	H	M	F	2,0	35,0	-	3,8	-	-	3,8
SVENSSON; LINDER; OLSSON, 2006	Suécia	8964	HS/C	-	F	27,0	-	3,1	3,1	-	-	6,2
DOEPEL; BARTIER, 2014	Canadá	465	H	C	A	2,0	17,9	-	2,6	-	-	2,6
GODDEN et al., 2012	EUA	1071	H	C	A	2,0	-	-	2,1	-	0,5	2,1
SVENSSON; LIBERG, 2006	Suécia	892	HS/C	-	A	2,0	-	-	1,7	-	-	1,7
ROBISON; STOTT; DENISE, 1988	EUA	1000	H	C	F	6,0	-	2,8	1,5	0,4	-	4,3
WUDU et al., 2008	Etiópia	185	C	P	A	6,0	62,0	-	-	-	-	22,0
IBRAHIM; LEMMA, 2009	Etiópia	354	H/C	P	A	6,0	52,3	-	-	-	0,0	18,9
WYMAN et al., 2006	Mali	762	Z/C	M	A	12,0	40,0	-	-	3,8	0,8	16,7
BRICKELL et al., 2009	Inglaterra	1097	HF	-	F	PP <sup>6</sup>	-	-	-	3,4	7,9	14,5
MELLADO et al., 2014	México	7734	H	C	A	0,7	-	-	-	14,0	-	14,0

... Continuação **Tabela 1** Morbimortalidade de bezerras leiteiras descrita na literatura (%), em ordem decrescente de mortalidade pré-desaleitamento, relacionando mortalidade total, perinatal (PN), neonatal (NN), pré-desaleitamento (Pré) e pós-desaleitamento (Pós), morbidade (MB), idade final monitorada em meses (IF), sexo do bezerro (SB), sistema produtivo (SI), raça do rebanho (RA) e número de bezerros monitorados (N).

Autor	Local	N	RA <sup>5</sup>	SI <sup>4</sup>	SB <sup>3</sup>	IF	MB	Pós	Pré	NN <sup>2</sup>	PN <sup>1</sup>	Total
RABOISSON et al., 2013	França	3373262	D	-	A	PP <sup>6</sup>	-	-	-	4,2	7,3	13,4
LOMBARD et al., 2007	EUA	3781	H	C	F	4,0	27,5	7,9	-	-	6,3	13,0
DONOVAN et al., 1998a	EUA	3253	H	C	F	6,0	91,0	-	-	-	1,0	11,7
GITAU et al., 1994	Quênia	201	Z/C	P	A	12,0	13,9	-	-	2,5	-	10,9
ESSELMONT; KOSSAIBATI, 1996	Inglaterra	13680	HF	-	A	0,0	-	-	-	-	7,8	7,8
PEREZ et al., 1990	Holanda	1037	H/C	C	A	4,0	34,4	-	-	-	-	6,8
BLEUL, 2011	Suíça	2122184	D	M	A	4,0	-	-	-	1,7	2,4	5,0
TORSEIN et al., 2011	Suécia	-	HS	C	A	3,0	-	-	-	-	-	5,0
HOSSEIN-ZADEH, 2014	Irã	104572	H	C	A	0,0	-	-	-	-	4,9	4,9
ORTIZ-PELAEZ et al., 2008	R Unido	15801	-	-	A	6,0	-	-	-	-	-	4,0
CURTIS; ERB; WHITE, 1988	EUA	1171	H	-	F	3,0	30,2	-	-	-	-	3,5
WINDEYER et al., 2014	EUA/Ca	2874	H	C	F	3,0	-	-	-	-	-	3,5

<sup>1</sup>Natimortas+mortes até 24h. <sup>2</sup>De 25 h a 1 mês. <sup>3</sup>F: Fêmea, M: Macho, A: Ambos. <sup>4</sup>C: Confinado: P: Pastejo, M: Mistro. <sup>5</sup>C: Cruzado. <sup>6</sup>PP: Até o primeiro parto.

D: Diversas de leite, corte e cruzas, G: Guernsey, H (F, I, S): Holandês (Frisia, Italiana, Sueca), J: Jersey, M: Montebiliard, NV: Norueguês vermelha, KC: Kiwi cross, Z: Zebu.

**Tabela 2** Causas de morte neonatal de bezerrros, diagnosticadas por necropsia (%).

DI <sup>1</sup>	AN <sup>2</sup>	DC <sup>3</sup>	IN <sup>4</sup>	OU <sup>5</sup>	IG <sup>6</sup>	n	País
46,1	NR*	5,3	2,6	10,5	35,5	76	Suécia <sup>7</sup>
43,0	**	10,0	10,0	8,0	29,0	148	Finlândia <sup>8</sup>
**	41,0	4,4	6,6	5,6	48,0	180	Holanda <sup>9</sup>
25,0	28,5	3,3	5,0	6,6	31,6	60	EUA <sup>10</sup>
40,2	NR*	4,3	2,9	31,0	21,6	560	Canadá <sup>11</sup>
27,0	6,0	3,0	3,0	49,0	12,0	680	Irlanda <sup>12</sup>

<sup>1</sup>Distocia, <sup>2</sup>Anoxia, <sup>3</sup>Defeitos congênitos, <sup>4</sup>Infeções, <sup>5</sup>Outra, <sup>6</sup>Ignorada, \*NR: não registrado, \*\*Lesões por dificuldades de parto ou anoxia combinadas. <sup>7</sup>BERGLUND; STEINBOCK; ELVANDER, 2003; <sup>8</sup>SYRJÄLÄ et al., 2007; <sup>9</sup>MUSKENS, 2008; <sup>10</sup>SCHEFERS, 2009; <sup>11</sup>WALDNER et al., 2010; <sup>12</sup>MEE, 2013.

septicemia (24%) e pneumonia (21%). Pesquisas nos EUA verificaram 7,8% de mortalidade de bezerras pré-desaleitadas. As enterites foram a principal causa, com 56,5% dos casos, seguidas por infecções respiratórias (22,5%), razões desconhecidas (7,8%) e partos distócicos (5,3%; USDA, 2007). Na Itália, ZUCALI et al. (2013) detectaram, independentemente do tamanho do rebanho, das 24 h ao desaleitamento, 8,9% de mortalidade com ampla variação entre as UAFs (DP 7,9%), demonstrando a heterogeneidade dos sistemas de criação daquele país. No Brasil, não encontramos estudos sobre mortalidade de bezerras pré-desaleitadas. Em estudo realizado no sul do Brasil, HÖTZEL et al. (2014) relataram que, em 71% das UAFs estudadas, a diarreia foi a principal causa de morte. Estes dados deixam claro que a grande preocupação deve ser com as infecções intestinais e respiratórias que juntas somaram quase 80% das causas de morte de bezerras lactentes. Diferenças relatadas pelos pesquisadores podem ser devidas a fatores de risco em nível de bezerra e rebanho, bem como a definição de caso, idade dos animais, projeto e local de estudo (WINDEYER et al., 2012).

As altas taxas de morbimortalidade de bezerras que ocorrem em determinadas UAFs é um provável indicativo do valor relativamente baixo atribuído a esta categoria animal por pequenos agricultores (GITAU et al., 1994). O que se observa em muitas UAFs é que o sistema de criação da bezerra leiteira recebe menos investimentos e menos atenção dos agricultores do que o sistema de produção de leite. O parto é



um meio e não um objetivo, já que os agricultores são pagos para produzir leite e não bezerras vivas. Além disso, a maioria dos agricultores não considera mortalidade de bezerras um problema, embora a mortalidade média ao nascer seja alta (VASSEUR et al., 2010), paradoxo que torna as pesquisas da ciência comportamental plenamente justificáveis.

### *2.3 Ganho de peso*

Acompanhando o crescimento dos animais, com medições e registros do peso, da altura e do escore de condição corporal, pode-se avaliar o desempenho e identificar as tendências ou problemas na gestão do sistema de criação da bezerra. Animais subdesenvolvidos podem indicar falhas de manejo, ambiente inadequado, doença, subnutrição, ou alguma outra dificuldade que está impedindo o animal de desenvolver-se segundo seu potencial genético. MURRAY et al. (2014) verificaram um ganho de peso de 0,95 kg/dia ( $0,11 - 1,62 \pm 0,2$  kg/dia) para bezerras leiteiras até 3 meses de idade, criadas em fazendas canadenses. O reduzido ganho de peso tem sido associado a falhas na transferência da imunidade passiva, infecções digestivas, respiratórias e umbilicais, subnutrição, desaleitamento precoce, adversidades climáticas e qualidade da água (GEIGER et al., 2016; CONNEELY et al., 2014; VAN AMBURGH et al., 2014; WILLIAMS et al., 2014; WINDEYER et al., 2014; CHANG'A et al., 2012; JASPER; WEARY, 2002; DONOVAN et al., 1998b; ROBISON; STOTT; DENISE, 1988).

### *2.4 Fatores associados ao desempenho do sistema de criação da bezerra*

Ambiente adverso e desnutrição são fontes de estresse que poderão comprometer a resposta imune, taxa de crescimento, resistência a doenças e bem-estar das bezerras (STULL; REYNOLDS, 2008).

#### *2.4.1 Manejo pré-parto*

O manejo refere-se ao modo e ao momento da realização dos procedimentos relacionados à condução do sistema de criação da bezerra. Os cuidados com as bezerras começam antes do nascimento. Trinta dias antes do parto, as vacas devem ser encaminhadas ao piquete maternidade para o início da dieta de transição e o acompanhamento do parto (RUFINO et al., 2014) No oitavo mês de gestação, as vacas devem ser vacinadas para elevar os níveis de anticorpos no colostro que irão proteger a bezerra contra a diarreia neonatal. Os anticorpos do colostro ajudarão a

proteger as bezerras neonatas contra agentes patogênicos ambientais. Os piquetes de parição devem ser mantidos limpos, secos, sombreados e de fácil observação, de modo a permitir, quando necessário, rápidas e higiênicas intervenções durante o parto (OLIVEIRA, 2012). Estes cuidados pré-natais são essenciais para minimizar a ocorrência de partos distócicos e reduzir a taxa de mortalidade neonatal (SANTOS et al., 2002).

#### *2.4.2 Manejo da bezerra*

As práticas de manejo afetam diretamente o status nutricional e sanitário das bezerras, repercutindo sobre as taxas de morbimortalidade e crescimento dos animais (HÖTZEL, 2014b; KEHOE; JAYARAO; HEINRICH, 2007). Quanto ao sistema de alojamento, as bezerras podem ser manejadas de forma individual ou grupal. Visto que os bovinos são animais gregários, sentem-se melhor quando alojadas coletivamente. Sistemas individuais limitam o contato social, restringem a movimentação e suprimem hábitos de brincar dos animais (HELD; ŠPINKA, 2011), impactando negativamente sobre seu bem-estar (VENTURA et al., 2013). Outra vantagem dos alojamentos grupais é a melhoria do crescimento após o desaleitamento (DE PAULA VIEIRA; VON KEYSERLINGK; WEARY, 2010; CHUA et al., 2002) e o desenvolvimento de aptidões cognitivas e sociais das bezerras (DAROS et al., 2013; DUVE et al., 2012). Por outro lado, as cabanas individuais, embora exijam mais mão de obra, diminuem a disseminação de doenças devido ao menor contato entre as bezerras e à redução da carga de patógenos no ambiente. As cabanas aumentam o poder de observação sobre o indivíduo, facilitando a identificação de animais subnutridos ou doentes (COELHO, 2005). Deve-se considerar também que bezerras alojadas em grupo mostram mais comportamento de sucção cruzada que pode levar a doenças inflamatórias do umbigo ou ouvidos, bezoars (pedras no sistema gastrointestinal) ou defeitos de úbere (GEORG; UDE, 2007). Este comportamento anômalo, contudo, pode ser evitado ou amenizado com uso de mamadeiras e o fornecimento de maior quantidade de leite. O grande acréscimo no tempo de amamentação com mamadeiras, aliado ao fato de que o bico permite às bezerras sugar, sugere que é possível alojar bezerras em grupo, sem que haja intersucção, problema que é causado principalmente pela alta motivação para sugar que ocorre após um período extremamente curto de ingestão de leite em baldes (FRIEND; DELLMEIER, 1988). Agricultores e técnicos preferem

alojamento individual por acreditarem que nele há menor ocorrência de doenças e de comportamentos anômalos (VON KEYSERLINGK et al., 2009). Para controlar anomalias, como a sucção cruzada, mais comum em sistemas de criação em grupo (FLOWER; WEARY, 2001) recomenda-se o fornecimento de leite com tetinas e em quantidades suficientes para saciar a fome da bezerra (DE PAULA VIEIRA et al., 2008; LOMBORG et al., 2007). Ao comparar os dois sistemas de criação, ZUCALI et al. (2013) verificaram uma probabilidade 21,3 vezes maior de a taxa de mortalidade pré-desaleitamento superar os 10% quando as bezerras foram agrupadas antes dos trinta dias de vida. Algumas pesquisas sugerem que a maior incidência de doenças do sistema grupal está mais associada a grupos grandes e à precariedade higiênica dos alojamentos do que ao sistema em si (BALCÃO et al., 2012; VON KEYSERLINGK; WEARY, 2010). Pesquisas no oeste catarinense revelaram que os bezerros são alojados individualmente em 70% das UAFs e que em 81% das UAFs são utilizadas baias fechadas, em 6%, cabanas ao ar livre e em 13%, os bezerros são criados em pastagens (HÖTZEL et al., 2014).

### *2.4.3 Nutrição*

Adequada nutrição é fundamental para o bem-estar, sanidade, desempenho e produtividade futura das bezerras. Para que a bezerra forme um competente sistema imunológico, é fundamental que, nos primeiros dias de vida, ela receba adequada quantidade de colostro. Após a fase colostrálica, as bezerras devem receber leite, ração e volumoso de boa qualidade (OLIVEIRA, 2012).

#### *2.4.3.1 Colostro*

A placenta sinepitiocorial dos bovinos protege o feto da maioria das agressões bacterianas ou virais, mas, por outro lado, impede a passagem das imunoglobulinas (Ig) para a corrente sanguínea do bezerro (BORGHESI et al., 2014); (BURTON; PETER; BERTHOLD, 2006); (SALMON, 1999). O colostro consiste em uma mistura de secreções lácteas e constituintes do soro sanguíneo que acumulam na glândula mamária durante o período seco pré-parto da vaca (FOLEY; OTTERBY, 1978). O manejo do colostro é o fator mais importante que interfere na sanidade e sobrevivência dos bezerros leiteiros, visto que animais com menos de cinco semanas de idade não têm imunidade ativa e os anticorpos do colostro são a única fonte de imunoglobulinas (Ig) para protegê-los de doenças infecciosas durante esta fase da vida (WEAVER et al., 2000).

Contudo, uma proporção significativa dos bezerros apresenta falhas na transferência da imunidade passiva (FTIP) via Ig colostrais, contribuindo para as altas taxas de morbimortalidade pré-desaleitamento, com perdas imediatas ou em longo prazo associadas à saúde, bem-estar, precocidade, produtividade e longevidade dos animais. Estima-se que um terço das mortes nas três primeiras semanas de vida ocorrem devido à baixa ingestão de colostro. Adequado manejo do colostro é fundamental para a saúde da bezerra, sua futura vida produtiva e para rentabilidade da atividade leiteira (WILLIAMS et al., 2014; GODDEN; HAINES; HAGMAN, 2009; QUIGLEY; DREWRY, 1998).

Recomendações mais remotas recomendam dois litros de colostro, que deveriam totalizar 100 g IgG (BESSER; GAY; PRITCHETT, 1991; STOTT et al., 1979). Recomendações mais recentes indicam o fornecimento, para bezerros holandeses, de 4-6 litros de colostro de boa qualidade (>50 g/l de IgG, <100 mil ufc/ml e <10 mil coliformes), de preferência em até 6 horas após o nascimento, com a primeira ingestão, de 2-3 litros, preferentemente na primeira hora de vida (máx 6 h) (DOEPEL; BARTIER, 2014; GODDEN; HAINES; HAGMAN, 2009; VASSEUR; RUSHEN; DE PASSILLÉ, 2009).

A concentração de imunoglobulina G (IgG) tem sido usada como indicador primário da qualidade do colostro. Geralmente é aceito que o colostro tem boa qualidade quando contém uma concentração de IgG acima de 50 g/l (GODDEN et al., 2003). A ingestão de colostro com qualidade sanitária inferior pode aumentar o risco de FTIP e piorar o desempenho dos bezerros (GODDEN et al., 2012). Para reduzir a carga inicial de microrganismos patogênicos e manter os níveis de IgG, uma excelente alternativa é a pasteurização do colostro a 60°C durante 30-60 min. O método de estocagem do colostro tem forte efeito sobre a contaminação bacteriana (MORRILL et al., 2012). O colostro pode ser mantido sob refrigeração por uma semana, desde que seja resfriado rapidamente e não haja contaminação bacteriana. Quando congelado, conserva-se por um ano sem perder suas propriedades imunológicas e nutricionais, desde que não haja recongelamentos. O colostro não deve ser estocado à temperatura ambiente (DOEPEL; BARTIER, 2014).

#### 2.4.3.2 Água

Água de excelente qualidade deve ficar à disposição das bezerras desde a primeira semana de vida, pois há evidências de maior consumo de ração pelos animais que a recebem *ad libitum* (CARVALHO et al.,

2003). Em um estudo com 41 bezerros, o ganho de peso foi reduzido em 38% e a ingestão de ração em 31% para os animais privados de água. A água também é fundamental para o desenvolvimento da flora microbiana no rúmen e para a fisiologia geral da bezerra. Além disso, contrariando a crença de alguns, o fornecimento de água não aumenta a incidência de diarreia (KERTZ; REUTZEL; MAHONEY, 2016).

#### 2.4.3.3 Dieta líquida

A quantidade e o método de fornecimento de leite afetam as características fisiológicas, imunológicas e comportamentais das bezerras que repercutirão nos resultados econômicos do sistema produtivo (KHAN et al., 2007). A quantidade de leite fornecida influencia a saúde e o crescimento e o consumo de alimentos após o desaleitamento da bezerra (APPLEBY; WEARY; CHUA, 2001), além do desenvolvimento do intestino (ANDERSON; KHOYLOO; WALTERS, 1982), o crescimento mamário e a capacidade de produção de leite da futura vaca (BARPELED et al., 1997). A maior parte da literatura recomenda o fornecimento diário do equivalente a 10-12% do peso vivo da bezerra em leite, o que corresponde a, aproximadamente, 50% do consumo *ad libitum* (APPLEBY; WEARY; CHUA, 2001). Alguns estudos, contudo, têm demonstrado vantagens no fornecimento de doses mais elevadas de leite. Bezerros que ingerem uma quantidade de leite equivalente a 20% do peso corporal apresentaram maior crescimento e desenvolvimento mamário, menor idade ao primeiro parto e maior produção de leite na primeira lactação (KHAN et al., 2007). Alguns pesquisadores recomendam oferecer uma quantidade de leite correspondente a 15-16% do peso vivo por dia (COSTA; M., 2014). O fornecimento de quantidades inferiores a 5 L/dia de leite ou substituto pode aumentar em 11 vezes o risco de ter uma taxa de mortalidade pré-desaleitamento, no rebanho, acima dos 10% (ZUCALI et al., 2013).

O aleitamento pode ser natural ou artificial. No aleitamento natural, as bezerras mamam diretamente nas mães, permanecendo com elas após as ordenhas. Neste caso, é difícil controlar a quantidade de leite ingerida, por isso o monitoramento rotineiro do desenvolvimento das bezerras torna-se ainda mais importante. O aleitamento artificial, o mais comum com raças leiteiras especializadas, consiste no fornecimento de leite ou substituto em baldes ou mamadeiras. O uso do balde pode aumentar os problemas digestivos, inclusive diarreia, em virtude da entrada de leite no retículo, fato que não ocorre na alimentação com mamadeira, pois neste caso, o leite vai direto ao abomaso. Além disso, o

uso de tetinas supre a necessidade de sugar das bezerras, reduzindo os comportamentos anômalos de intersucção e sucção não nutritiva (FRIEND; DELLMEIER, 1988). Neste caso, o leite, ou substituto, deve ser aquecido a, aproximadamente, 37°C. Sucedâneos com alto teor de proteína vegetal devem ser evitados, visto que as bezerras têm dificuldades em digeri-la, elevando os riscos de diarreia e timpanismo. O leite de descarte deve ser usado com cautela, visto que leite mastítico ou com resíduos de antibióticos pode causar problemas de saúde às bezerras (Costa and Silva, 2014).

Em um estudo no sul do Brasil, HÖTZEL et al. (2014) verificaram que a quantidade típica de leite fornecida aos bezerros é de 4 L/dia até uma idade em trono de 75 dias. Em 40% das UAFs, o leite foi fornecido em balde, em 49% em mamadeiras e em 11% os bezerros mamaram diretamente na mãe. O sistema de amamentação natural facilita o manejo e atende à preocupação da sociedade em relação às questões de bem-estar animal na produção comercial de leite (GRØNDAHL et al., 2007). Além disso, bezerros criados com as mães apresentam menos comportamentos anormais como enrolamento da língua e sucção cruzada, durante o período pré-desaleitamento, em comparação com os bezerros criados sem a mãe e alimentados com quantidades restritas de leite (JOHNSEN et al., 2016).

Em relação ao desenvolvimento dos animais, a maioria dos estudos tem demonstrado não haver diferença entre leite e sucedâneo. Contudo, em alguns casos mamar direto na vaca tem dado melhores resultados que o fornecimento de sucedâneo. Um estudo em Israel verificou que bezerras em aleitamento natural durante os primeiros 42 dias de vida tiveram ganhos médios diários mais elevados, maior altura na cernelha, parto mais cedo e uma tendência a uma maior produção de leite do que as bezerras que receberam sucedâneo (BAR-PELED et al., 1997). O maior ganho de peso das bezerras em aleitamento natural obtidos neste estudo de Bar-Peled pode ter sido dividido ao maior consumo de leite e não ao sistema de aleitamento em si.

Outro aspecto fundamental na amamentação artificial é a higiene e a qualidade dos utensílios utilizados. Os bicos se desgastam com o tempo e precisam ser trocados periodicamente. Rasgos ou furos muito grandes aumentam a velocidade de ingestão do leite, o que pode causar engasgos ou resultar em falsa via, quando parte do leite é aspirado pelos pulmões, podendo causar pneumonia.

É fundamental também atentar para a satisfação das necessidades nutricionais das bezerras lactentes. Animais subnutridos expressam

comportamentos sugestivos de fome, como sugações não nutritivas e vocalizações (BORDERAS; DE PASSILLÉ; RUSHEN, 2009; DE PAULA VIEIRA et al., 2008) saúde debilitada, redução no crescimento (KHAN; WEARY; VON KEYSERLINGK, 2011) e maior índice de mortalidade perinatal (ZUCALI et al., 2013).

#### *2.4.3.4 Ração e volumoso*

Os requerimentos nutricionais podem ser complementados com ração, disponibilizada aos animais a partir da primeira semana de vida. As rações aumentam a produção de ácidos graxos, formando as papilas ruminais que aumentam a absorção de nutrientes. Este desenvolvimento fisiológico do rúmen é fundamental para viabilizar o desaleitamento precoce, que geralmente ocorre por volta da oitava semana de vida.

Além do concentrado, as bezerras devem receber um bom volumoso (feno, de preferência), desde a segunda semana de idade (CAMPOS; LIZIEIRE, 2013). Embora a ingestão de volumosos contribua menos para desenvolvimento das papilas ruminais (TAMATE et al., 1962), ela estimula o desenvolvimento da camada muscular do rúmen. Além disso, a ingestão de alimentos fibrosos promove a ruminação (PHILLIPS, 2004) e mantém a integridade e a saúde da parede ruminal (SUÁREZ et al., 2018). O estabelecimento completo de uma população funcional de microrganismos ruminais, capazes de fermentar carboidratos amiláceos e fibrosos, ocorre entre a sexta e oitava semana de vida (ANDERSON; KHOYLOO; WALTERS, 1982). Entretanto, para estimular o desenvolvimento do rúmen, volumoso de qualidade deve ser fornecido a partir da segunda semana de idade (CARVALHO et al., 2003).

#### *2.4.4 Sanidade*

Doença de bezerras é um problema extremamente importante que pode ter substanciais impactos sobre o resultado econômico das UAFs e o bem-estar dos animais. Compreender os fatores associados à morbidade é essencial para melhorar a saúde e o desempenho das bezerras (WINDEYER et al., 2014).

Nas primeiras semanas de vida, as bezerras são altamente susceptíveis a infecções e a mortalidade é maior (WELLS; GARBER; HILL, 1996), exigindo, portanto, maiores cuidados e proteção. As doenças entéricas, respiratórias e as sepses neonatais são as principais causas de morte. As causas destas enfermidades são múltiplas, complexas

e intrincadas, ou seja, a presença de um agente causador é necessária, mas não suficiente para suscitar a doença (WINDEYER et al., 2014).

Mortalidade de bezerras durante o parto e nas primeiras 24 pós-parto é definida como mortalidade perinatal e está relacionada principalmente à distocia (GUNDELACH et al., 2009). É importante dispor de baia hospital para abrigar bezerras debilitadas ou doentes, de forma a facilitar os cuidados e reduzir os riscos de contaminação (COSTA; SILVA, 2014).

#### 2.4.4.1 Diarreia

As diarreias são a principal causa de morbimortalidade de bezerras leiteiras (DOEPEL; BARTIER, 2014; USDA, 2007b; WUDU et al., 2008). A diarreia causa uma rápida e intensa perda de água e eletrólitos, levando a um quadro de desidratação que pode ser fatal, especialmente para bezerras jovens.

##### 2.4.4.1.1 Etiologia e epidemiologia

A diarreia é uma doença complexa que pode ser desencadeada tanto por causas infecciosas quanto por não infecciosas (CHO; YOON, 2014; MEGANCK; HOFLACK; OPSOMER, 2014). Os agentes etiológicos infecciosos identificados das diarreias, segundo o agente causal, são os vírus: *Rotavírus bovino* (BRV), *Vírus da diarreia viral bovina* (BVDV), *Coronavírus bovino* (BCoV); as bactérias: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Clostridium perfringens* e os protozoários: *Giardia* spp, *Cryptosporidium* spp e *Eimeria* spp, além dos vírus emergentes: *Norovírus bovino* (BNoV), *Torovírus bovino* (BToV) e *Nebovírus* infecciosas (CHO; YOON, 2014; BENDALI et al., 1999; NADIS, 1999). Entre estes, os mais importantes são *Escherichia coli*, *rotavírus*, *coronavírus* e *Cryptosporidium* spp. (GILLHUBER et al., 2014; MEGANCK; HOFLACK; OPSOMER, 2014), enquanto *Eimeria* spp. e *Giardia* spp parecem desempenhar um importante papel nos casos de diarreia em bezerros mais velhos (GILLHUBER et al., 2014). *Cryptosporidium parvum* é um dos patógenos gastrintestinais mais comumente isolados de bezerras leiteiras e seres humanos imunossuprimidos (MOSIER; OBERST, 2000), sendo uma importante causa de surtos de diarreia transmitida pela água (KENZIE et al., 1995). A infecção ocorre quando os oocistos são ingeridos a partir do ambiente (SMITH; FOSTER, 2007). A liberação de oocisto de *C. parvum* ocorre



nos primeiros 3 dias de idade, atinge o pico com 2 semanas e pode continuar a ocorrer em bovinos adultos. No entanto, a diarreia causada por *C. parvum* raramente ocorre após 3 meses de idade (LANGKJAER et al., 2007; SANTÍN et al., 2004; RALSTON; MCALLISTER; OLSON, 2003; DE GRAAF et al., 1999; HARP; WOODMANSEE; MOON, 1990). Após a infecção, os sinais clínicos são máximos em 3 a 5 dias e duram 4 a 17 dias (FAYER et al., 1998; ARGENZIO et al., 1990).

#### *2.4.4.1.2 Sinais clínicos*

As bezerras com diarreia podem apresentar temperatura retal anormal, extremidades frias, anorexia (inapetência), fezes líquidas, sinais de desidratação (olhos fundos, pelo eriçado, turgor cutâneo retardado), letargia, depressão, prostração e sangue nas fezes (LORENZ et al., 2011; NADIS, 1999).

#### *2.4.4.1.3 Fatores de risco*

A diarreia dos bezeros é atribuída a fatores infecciosos e não infecciosos, onde destaca-se a colostragem, alimentação, ambiente, manejo e tamanho do rebanho (CHO; YOON, 2014; IZZO et al., 2011; BARTELS et al., 2010).

#### *2.4.4.2 Doença respiratória bovina (DRB)*

##### *2.4.4.2.1 Etiologia e epidemiologia*

Infecção respiratória em bezerras pré-desaleitadas é uma doença multifatorial que envolve um grupo bem conhecido de vírus (vírus do herpes bovino 1, BoHV1; vírus sincicial respiratório bovino, BRSV; vírus parainfluenza 3, PI3; vírus da diarreia viral bovina, BVDV) e bactérias (*Mycoplasma bovis*, *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni*), bem como os fatores relacionados à bezerra e ao ambiente. BVDV pode ser um componente essencial para a ocorrência de DRB. Infecções agudas por BVDV provocam imunossupressão que predispõe as bezerras a infecções oportunistas de agentes patogênicos respiratórios secundários. A interação sinérgica de BVDV com outros patógenos respiratórios durante coinfeções resulta em doença respiratória clinicamente mais grave.

Algumas pesquisas têm evidenciado que o coronavírus bovino (BCoV) também pode desempenhar algum papel na doença respiratória

dos bovinos (SAIF, 2010). BCoV é um vírus pneumentérico que infecta o trato respiratório superior e inferior e o intestino. Ele está presente nas fezes e secreções nasais e também infecta o pulmão. BCoV é a causa de três síndromes clínicas distintas em bovinos: diarreia dos bezerras, disenteria de inverno com diarreia hemorrágica em adultos e Infecções respiratórias em bovinos de várias idades, incluindo o complexo de doença respiratória bovina ou febre do transporte de bovinos confinados (SAIF, 2010).

#### *2.4.4.2.2 Sinais clínicos*

Os principais sinais clínicos de doença respiratória são descarga nasal, corrimento ocular, tosse seca, orelhas caídas, cabeça inclinada, dificuldades respiratórias, diarreia, lesões nos pulmões e temperatura retal acima de 39,2°C. O pico de incidência de pneumonia ocorre quando os animais têm entre 40 e 50 dias de vida, período que corresponde a uma baixa concentração de anticorpos no sangue. Concentrações de IgG no soro sanguíneo maiores que 15 g/l parecem adequadas para proteger as bezerras contra a pneumonia. Suficiente consumo de colostro, nutrição balanceada, ambiente seco e boa ventilação são condições que reduzem eficientemente a ocorrência de pneumonia (ALY et al., 2014; LOVE et al., 2014).

#### *2.4.4.2.3 Escore clínico*

Um sistema de pontuação clínica simples e objetivo para melhorar e padronizar a identificação de DRB em bezerras leiteiras, sem a necessidade de equipamentos caros é uma ferramenta útil para os agricultores, profissionais das ciências agrárias e pesquisadores. O sistema de pontuação clínica usa a informação que pode ser recolhida rapidamente dos animais para avaliar e prognosticar sua saúde (SULLIVAN; MASSARO; D'AGOSTINO, 2004). Sistemas de pontuação atribuem valores aos sinais clínicos, que são usados para determinar a pontuação total. A pontuação total, por sua vez, corresponde ao risco ou probabilidade de doença. Métodos objetivos devem ser usados para ponderar escores usando dados clínicos para garantir que resultados semelhantes representam riscos semelhantes e para aperfeiçoar o desempenho do sistema de pontuação. Os sinais clínicos que são difíceis de medir com precisão adequada ou que requerem métodos caros ou demorados para medir não devem ser incluídos (SULLIVAN;

MASSARO; D'AGOSTINO, 2004).

LOVE et al. (2014) propuseram um sistema de pontuação para o diagnóstico clínico, *in loco*, de doença respiratória em bezerras leiteiras pré-desaleitadas, composto pelos seguintes preditores e pontuações: tosse (apenas espontâneas, 2 pontos), corrimento nasal (qualquer, 4 pontos), secreção ocular (qualquer, 2 pontos), comportamento das orelhas e da cabeça (orelhas caídas ou cabeça inclinada, 5 pontos), febre (39,2 °C, 2 pontos), e qualidade respiratória (respiração anormal, 2 pontos). As bezerras são categorizadas como "DRB positivo" se a sua pontuação total for maior ou igual a 5.

#### 2.4.4.2.4 Fatores de risco

Fatores associados com um aumentado risco de DRB incluem época de nascimento, desinfecção do umbigo, outras doenças antes de duas semanas de idade, falha de transferência da imunidade passiva e oscilação térmica no alojamento pré-desaleitamento (WINDEYER et al., 2014).

#### 2.4.4.3 Onfalopatias

Imediatamente após o nascimento, o cordão umbilical da bezerra deve ser desinfetado e desidratado, externa e internamente, com solução alcoólica de iodo 7% a 10%. A desinfecção impede a entrada e multiplicação de microrganismos causadores de inflamações do umbigo. Estas infecções neonatais podem deixar várias sequelas no animal, em virtude da septicemia (infecção sanguínea), podendo levar a artrites, pneumonias e abscessos no coração, fígado e rins (OLIVEIRA, 2012). As infecções do umbigo podem resultar em onfalite (inflamação da porção externa do umbigo), onfaloflebite (infecção na veia umbilical), onfaloarterite (infecção nas artérias umbilicais) e uraquite (infecção do úraco), podendo causar cistite (infecção da bexiga). Nas infecções do umbigo, geralmente, estão presentes vários microrganismos, especialmente *Staphylococcus* spp, *Escherichia coli*, *Actinomyces pyogenes* e *Proteus* spp (RADOSTITS et al., 2002).

As principais causas das onfalopatias são falta de higiene, inadequada desinfecção do umbigo e FTIP (colostro). Os principais sinais clínicos são os seguintes: febre, anorexia, leucocitose, endocardite com sopro cardíaco, meningite com rigidez, dor e convulsões e poliartrite com claudicação. Em casos mais agudos, correm sinais de septicemia como, desidratação, prostração, petéquias nas mucosas, acidose, febre, coma e

morte.

Para prevenir e controlar as infecções do umbigo, devem ser adotadas medidas sanitárias e higiênicas apropriadas durante o nascimento, além de aplicar agentes secantes e desinfetantes como, a tintura de iodo, durante os primeiros dias de vida (REIS et al., 2009; RADOSTITS et al., 2002).

#### *2.4.4.4 Outras doenças*

Além das pneumonias, diarreias e onfalopatias, as bezerras podem ser acometidas por outras doenças, destacando-se as sepses, tristeza parasitária bovina, tuberculose e paratuberculose ou doença de Johnne (OLIVEIRA, 2012).

#### *2.4.5 Alojamentos e utensílios*

##### *2.4.5.1 Higiene*

Em sistemas de criação de bezerras, a manutenção de boas condições de higiene é essencial. Mamadeiras e baldes para aleitamento necessitam ser meticulosamente higienizados, a fim de evitar a proliferação de agentes infecciosos. Para evitar a fermentação e deterioração da ração, os recipientes devem ser limpos diariamente (OLIVEIRA, 2012). A falta de higiene das habitações, dos manejadores e dos utensílios causa acúmulo de patógenos no ambiente, podendo infectar as bezerras e levá-las à morte. Um estudo no Sul do Brasil verificou que as condições ambientais estão entre os principais fatores de risco de morte de bezerros (HÖTZEL et al., 2014).

##### *2.4.5.2 Tipo e sistema de alojamento*

Possivelmente, um dos principais fatores relacionados à alta taxa de morbimortalidade de bovinos leiteiros jovens seja as deficiências nas instalações. As bezerras podem ser criadas em baias coletivas ou individuais, cabanas, piquetes coletivos ou individuais ou no cabresto. Piquetes são viáveis somente para grupos pequenos, pois o manejo e o controle de doenças tornam-se mais difíceis à medida que aumenta o número de animais em um mesmo local.

Os boxes ou baias individuais (1,2 x 1,8 m) constituem-se em alojamentos contínuos, geralmente separados por divisórias de madeira

(76 cm), com piso ripado elevado do chão e partes revestidas com cama de palha ou feno. São instalações relativamente mais caras. Para alojamento em boxes coletivos (1,5 m<sup>2</sup>/bez) não é recomendado mais que 6 bezerras por baía, sendo necessário o acesso dos animais a solários. Neste caso, geralmente ocorre uma maior incidência de doenças infecciosas devido ao maior contato entre os animais e maior acúmulo de patógenos no ambiente, mas melhora a socialização das bezerras, barateia as instalações e reduz a necessidade de mão de obra (SUNÉ, 2009).

As cabanas (1,1 x 1,8 x 1,1 m), onde geralmente as bezerras ficam presas por uma corrente de 2,5 m de comprimento, permitem o tratamento individual dos animais, sendo o sistema mais utilizado. São habitações mais fáceis de limpar e desinfetar e sua mobilidade possibilita a quebra do ciclo de vida de organismos patogênicos (CAMPOS; CAMPOS, 2004).

Os locais de criação devem ser ventilados, ensolarados, limpos, secos, confortáveis e protegidos das correntes de ar frio e do calor excessivos. A utilização de alojamentos que protejam contra a chuva e a radiação solar excessiva amenizam as afecções respiratórias principalmente em locais onde a amplitude térmica diária é elevada (OLIVEIRA, 2012). Existem várias pesquisas que tratam dos sistemas de alojamento das bezerras e analisam alojamentos individuais e grupais, bem como ambientes internos e externos, com resultados muitas vezes contraditórios. No geral, cabana individual ao ar livre parece superior a alojamentos fechados, enquanto alojamento individual ou em pequenos grupos parece superior ao alojamento em grupos grandes em relação à saúde das bezerras (LORENZ et al., 2011). O alojamento em grupo, com acesso ao pasto, em sistemas bem gerenciados, estimula o desenvolvimento do rúmen e o hábito de pastejo, melhorando a sanidade e o bem-estar dos animais (HÖTZEL; HONORATO; MACHADO FILHO, 2014).

É inquestionável a importância da habitação para o bem-estar, saúde e sobrevivência das bezerras, no entanto, as atitudes e o comportamento das pessoas que cuidam dos animais e o nível geral de manejo do sistema de criação são prioritários para minimizar a taxa de morbidade e mortalidade das bezerras.



### 3 PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À MORTALIDADE DE BEZERRAS LEITEIRAS EM SISTEMAS PASTORAIS DO RIO GRANDE DO SUL

#### 3.1 RESUMO

O objetivo deste estudo foi identificar a taxa de mortalidade e os principais fatores associados em bezerras leiteiras lactentes no Rio Grande do Sul. O estudo se caracterizou como inquérito por questionário fechado. O critério para participar da pesquisa era ser produtor de leite e criar as bezerras. Questionários encaminhados via e-mail aos 494 escritórios municipais da Emater/RS de todas as regiões do estado foram respondidos por 1451 agricultores, entre outubro de 2014 e dezembro de 2016, com auxílio de técnicos colaboradores que posteriormente fizeram o registro online. O questionário inicialmente solicitava informações do agricultor e do rebanho, seguido por questões relacionadas à mortalidade e ao manejo das bezerras. Os potenciais preditores avaliados neste estudo foram a importância da atividade leiteira para a granja, raça do rebanho, acompanhamento do parto, tempo que a neonata permanece junto à mãe, forma de colostragem, quantidade de colostro, dieta líquida, forma do aleitamento, idade ao desaleitamento, desinfecção do umbigo e sistema de alojamento. Todos os preditores testados foram categorizados e as associações entre pares de preditores e entre preditores e a variável resposta foram avaliadas usando modelos logísticos generalizados mistos com efeitos aleatórios ajustados à região e ao tamanho do rebanho. O ajuste dos modelos foi avaliado por meio do gráfico dos resíduos e a normalidade dos efeitos aleatórios com o gráfico *quantil-quantil*. Os rebanhos tinham 13 (1 - 130, mediana e amplitude) vacas em lactação, o que correspondia a 71% do rebanho total de vacas. Na maioria dos rebanhos predominavam as aças puras (81%), especialmente a Holandês. A produção de leite era de 190 L/d (7 - 4000, mediana e amplitude). A taxa de mortalidade total foi de 8,5% (1065/12563, mediana 0, amplitude 0-100/granja), sendo natimortas 1,7% (207/12563, mediana 0, amplitude 0-67/granja) e nascidas vivas 6,8% (858/12563, mediana 0, amplitude 0-100/granja). Os fatores associados à mortalidade, no modelo linear generalizado multivariável misto, foram raça (*Odds Ratio* (OR) = 1,32, IC = 1,09 - 1,59,  $p = 0.004$ ), acompanhamento do parto (OR = 1,20, IC = 1,04 - 1,40,  $p = 0.01$ ), tempo da neonata junto à mãe (OR = 1,21, IC = 1,00 - 1,45,  $p = 0.05$ ) e sistema de alojamento (OR = 1,39, IC = 1,20 - 1,60,  $p < 0.001$ ). Onde “raça” é um proxy da infraestrutura das UAFs, do tipo sistema de criação da bezerra e da qualidade dos manejos adotados.

Em conclusão, a probabilidade de morte de bezerras leiteiras relatadas em UAFs do Rio Grande do Sul está um pouco acima de 5%, que é o valor considerado internacionalmente como aceitável. A variabilidade entre UAFs indica que vários fatores de risco poderiam ser gerenciados para reduzir a taxa de mortalidade das bezerras. Capacitar os agricultores na identificação destes fatores, especialmente no diagnóstico e controle das principais doenças que acometem os bovinos jovens, além do manejo do parto, do colostro, da nutrição e dos alojamentos pode reduzir a taxa de mortalidade das bezerras leiteiras lactentes.

**Palavras-chave:** Pré-desaleitamento, aleitamento, novilha.

### 3.2 INTRODUÇÃO

O aleitamento é um período da vida da bezerra no qual ocorrem significativas mudanças anatômicas e fisiológicas que podem afetar a produtividade da futura vaca leiteira (VAN AMBURGH et al., 2014) e o seu bem-estar por toda vida (HULBERT; MOISÁ, 2016). A taxa de mortalidade é um dos principais indicadores de bem-estar animal em uma granja (DE VRIES et al., 2011; NYMAN; LINDBERG; SANDGREN, 2011; SCAHAW, 2001) e da eficiência do sistema de criação (UETAKE, 2013). Um dos efeitos deletérios da alta mortalidade de bezerra é a perda econômica imediata, devido aos custos associados ao tratamento e controle da doença anterior à morte; também há prejuízos para as bezerras que sobrevivem, além do aumento dos custos com aquisição de novilhas de reposição e a perda econômica diferida, devido às privações genéticas potenciais (WATHES et al., 2008). A escassez de novilhas de reposição relacionada a altas taxas de mortalidade gera a necessidade de comprar animais que aumenta os custos de substituição do rebanho (TORSEIN et al., 2014) e traz o risco de introdução na propriedade de doenças infecciosas veiculadas pelos animais adquiridos (TORSEIN et al., 2011; PAGE et al., 2002).

O ideal é que não haja nenhuma morte de bezerra, mas taxas de até 5% entre 24 h e 60 dias de vida são consideradas toleráveis (DCHA, 2013). No entanto, muitos estudos internacionais verificaram uma mortalidade acima deste limiar (CUTTANCE et al., 2017; ZUCALI et al., 2013; SWAN et al., 2007). A incidência média de mortalidade perinatal (até 24 h) internacional varia entre 2 e 20%, com a maioria dos países situando-se entre 5 e 8% (MEE, 2013). As duas doenças mais prevalentes e onerosas que acometem as bezerras são os distúrbios digestivos e as



doenças respiratórias (DOEPEL; BARTIER, 2014; AZIZZADEH et al., 2012; USDA, 2007a). Estes dados deixam claro que grande atenção deve ser dada às diarreias e às pneumonias, que juntas somaram quase 80% das causas de morte de bezerras durante o aleitamento.

Diferenças nas taxas de mortalidade relatadas em diferentes estudos podem ser devidas a fatores de risco em nível de bezerra e rebanho, bem como a definição de caso, idade das bezerras, projeto e local de estudo (WINDEYER et al., 2012). Estudos no Brasil verificaram que a diarreia é a principal doença que acomete as bezerras lactentes (SANTOS; BITTAR, 2015; HÖTZEL et al., 2014), seguida por pneumonia e tristeza parasitária bovina (SANTOS; BITTAR, 2015). Apesar dessas observações, em nosso conhecimento não há relatos de outros fatores de risco (ex. acompanhamento do parto, colostragem, aleitamento, tempo da neonata junto à mãe, tipo e sistema de alojamento) associados à mortalidade de bezerros no Brasil. Assim, o objetivo deste estudo foi identificar a taxa e os principais fatores associados à mortalidade de bezerras leiteiras lactentes no Rio Grande do Sul, Brasil.

### 3.3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.3.1 *Tamanho mínimo da amostra*

O cálculo do tamanho da amostra foi feito primeiramente para conhecer o número mínimo de UAFs a serem pesquisadas para obter uma estimativa da prevalência verdadeira da mortalidade de bezerras leiteiras no RS. O cálculo foi feito a partir da seguinte equação (OCHOA, 2013; BARTLETT; KOTRLIK; HIGGINS, 2001):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

n = Tamanho da amostra

N = Tamanho do universo (número total de UAFs no estado)

Z = Desvio do valor médio aceito para alcançar o nível de confiança desejado

e = Margem máxima de erro admitido

p = Proporção de mortes esperadas

No início da pesquisa, existiam, em todo o RS, 84.536 UAFs que produziam leite (IGL; EMATER/RS, 2015). Em relação à proporção de mortes esperadas, o único dado encontrado foi uma estimativa da Embrapa, a nível nacional, de 10 a 20% (SUÑÉ, 2009). Em virtude de a

região sul do Brasil ser mais tecnicizada e apresentar melhores índices produtivos e reprodutivos dos rebanhos leiteiros, optou-se por adotar uma proporção de mortes esperada de 10%. O nível de confiança adotado foi de 95% ( $Z = 1,96$ ), com probabilidade de erro do tipo I ( $\alpha$ ) de 5%, que são os valores mais comumente adotados em estudos científicos.

$$n = \frac{84536 * 1,96^2 * 0,10 * (1 - 0,10)}{(84536 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,10 * (1 - 0,10)} = 138 \text{ UAFs}$$

A partir do número de UAFs identificadas, o segundo objetivo era identificar o número de associações que poderiam ser testadas. A regra aplicada era ter uma proporção de 10 UAFs por variável a ser avaliada no modelo multivariável. Esta regra é uma prática comum quando há uma escassez de conhecimento sobre os fatores a serem avaliados que permitiria um melhor cálculo. Um avaliação *post-hoc* da amostra de conveniência mostra uma boa representatividade do universo de produtores de leite do RS, como mostrado na figura 2.

### 3.3.2 Local da pesquisa, seleção dos participantes e coleta dos dados

O estudo foi realizado entre outubro de 2014 e dezembro de 2016 no RS. Todos os procedimentos foram aprovados pelos Comitês de Pesquisa com Seres Humanos (protocolo 1.344.025, 2015) e Animais (protocolo PP00962, 2015) da Universidade Federal de Santa Catarina.

O estudo se caracterizou como inquérito por questionário fechado (ROJAS, 2001). A amostra foi definida por conveniência (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003) entre agricultores que frequentaram os escritórios municipais da Emater/RS durante o período de realização da pesquisa. O único critério para participar era ser produtor de leite e criar as bezerras. Os questionários foram encaminhados via e-mail a todos os 494 escritórios municipais da Emater/RS e preenchidos por agricultores com auxílio de técnicos colaboradores que posteriormente fizeram o registrado online. Participaram produtores de leite de 307 dos 497 municípios do RS. Foram obtidos 1500 questionários, dos quais 49 foram descartados por estar incompletos, ou com evidentes erros de digitação.

A primeira parte do questionário referia-se a informações do agricultor e do rebanho. As questões seguintes diziam respeito à mortalidade e ao manejo das bezerras. As questões, todas fechadas, incluíam o número de bezerras nascidas e mortas nos 12 meses anteriores, número de natimortas, causa estimada da(s) morte(s) relatadas (nasceu morta, causa desconhecida, diarreia, pneumonia, infecção no umbigo,

**Figura 2** Mapa do Rio Grande do Sul com as 12 regiões administrativas da Emater/RS.



### Legenda

Região	% Questionários respondidos	% Produtores do Estado
1-Bagé	3,2	3,0
2-Caxias do Sul	11,2	6,3
3-Lajeado	12,8	9,3
4-Passo Fundo	10,7	14,7
5-Pelotas	2,5	4,5
6-Porto Alegre	4,1	1,1
7-Santa Maria	1,2	2,3
8-Santa Rosa	10,8	18,0
9-Erechim	18,5	8,0
10-Ijuí	8,1	16,2
11-Soledade	5,9	3,7
12-Frederico Westphalen	11,0	12,9
Total (n)	1.451	65.202

tristeza, traumas/injúrias, outra causa), a importância da atividade leiteira para a granja (1, 2, 3, 4, 5, 6), raça do rebanho (Holandês, Jersey, Cruza, Outra), acompanhamento do parto (sim, não, às vezes), desinfecção do umbigo (sim, não, às vezes), tempo que a neonata permanecia junto à mãe (assim que vê a bezerra recém nascida (quando não acompanha o parto), imediatamente após o nascimento (quando acompanha o parto), 2, 6, 12, 24, mais que 24 h, não separa, outro), forma de colostragem (somente deixa mamar na vaca, somente fornece no balde ou na mamadeira, deixa mamar na vaca e também fornece no balde ou mamadeira, outro), quantidade de colostro (<2, 2,1-4, 4,1- 6, >6L, somente mama da vaca, desconhecido, outro), dieta líquida (leite, sucedâneo, ambos), quantidade de leite oferecido (<2, 2,1-4, 4,1-6, >6L, somente mama da vaca, desconhecida, outro), idade ao desaleitamento (<30, 31-60, 61-90, ≥90 dias, não decide pela idade, desaleita quando a bezerra já come suficiente ração, outro) e sistema de alojamento (cabana, baia individual, baia coletiva, piquete individual, piquete coletivo, amarrada, outro).

### 3.3.3 *Análise estatística*

A taxa de natimortalidade foi obtida pela divisão do número total de bezerras que nasceram mortas pelo total de nascimentos (mortas + vivas) e refere-se aos 12 meses anteriores ao preenchimento do questionário, conforme solicitado aos agricultores. A taxa de mortalidade das bezerras nascidas vivas foi obtida pela divisão do número total de bezerras que morreram entre o nascimento e o desaleitamento, pelo número total de bezerras nascidas no período de 12 meses.

Todas as análises estatísticas foram realizadas com Software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017). Os preditores (variáveis explicativas) avaliados neste estudo foram os seguintes: a) quantitativos contínuos: tempo que a neonata permanecia junto à mãe (categorizado em ≤ 12 h, > 12 h), quantidade de colostro (categorizado em ≤ 4 L, > 4 L) e idade ao desaleitamento (categorizado em ≤ 60 d, > 60 d); b) Quantitativos discretos: importância da atividade leiteira para a granja (originalmente 1, 2, 3, 4, 5, 6; categorizado em 1, ≥ 2); c) Qualitativos nominais: raça do rebanho (Pura, Mista), acompanhamento do parto (Não, Sim), desinfecção do umbigo (Não, Sim), forma de colostragem (Artificial, Natural), dieta líquida (Leite, Outro), forma do aleitamento (Natural, Artificial) e sistema de alojamento (Coletivo, Individual). Respeitando o significado biológico, os preditores que continham

categorias com menos de 8% das UAFs foram recategorizados (Tabela 3). Variáveis explicativas potenciais foram avaliadas para colinearidade e não incluídas nos modelos quando a correlação foi  $> 0.8$ . Nesses casos, as variáveis com maior relevância biológica foram mantidas. Para checar a associação entre os preditores e a variável resposta (proporção de mortes) foi preliminarmente realizado uma análise univariável, com região e vacas em lactação como efeitos aleatórios. Os preditores associados à variável resposta na análise univariável com  $p < 0.2$  foram adicionadas ao modelo multivariável (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003).

O modelo linear generalizado multivariável misto (função *glmer*, pacote *lme4*), ajustado por máxima verossimilhança (aproximação de Laplace) foi usado para determinar os fatores que aumentam a probabilidade de morte na população amostrada. A estrutura do erro foi definida pela família binomial e o *logit* como função de ligação. O número de sucessos (mortes), bem como o número de falhas (vivas) formaram uma variável resposta de dois vetores, unidas pela função *cbind*. Os dados foram controlados por região (12 regiões administrativas da Emater) (Figura 2) e pelo número de vacas em lactação (VL), agrupadas em sete categorias: [1,10], (10,20], (20,30], (30,40], (40,50], (50,60], (60,130]. Estas variáveis (região e VL) foram usadas como efeitos aleatórios nos modelos. O modelo final foi obtido por *backward elimination*, usando  $p < 0.05$  como limite para manter o preditor no modelo. Sempre que havia uma alteração maior que 30% (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003) em algum coeficiente das variáveis remanescentes, a variável excluída retornava ao modelo e a variável afetada era retirada no passo seguinte. O ajuste do modelo foi avaliado com o *gráfico dos resíduos de Pearson* e a normalidade dos efeitos aleatórios, com o *gráfico quantil-quantil* (função *qqPlot*, pacote *car*) (FOX; WEISBERG, 2011; DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003).

### 3.4 RESULTADOS

#### 3.4.1 Dados das UAFs e dos sistemas de criação da bezerra

Participaram do estudo 2,23% dos produtores de leite do RS, de todas as regiões administrativas da Emater (Figura 2). A produção de leite era a principal atividade econômica em 72% das UAFs. Os rebanhos tinham 18 (amplitude 2-250) vacas, sendo 13 (amplitude 1-130) em lactação, o que corresponde a 71% das vacas. A produção de leite era de 190 (7 - 4000) L/d. Nasceram 6 (1-101, mediana e amplitude) bezerras

por granja. As raças puras, sobretudo Holandês, predominaram na maioria das UAFs (Tabela 3).

**Tabela 3** Dados dos rebanhos e taxa de mortalidade de bezerras, distribuídos por categoria dos potenciais preditores (n=12356 bezerras, de 1451 unidades agropecuárias familiares, em 307 municípios do Rio Grande do Sul (VL = Vacas em lactação, BNV = bezerras nascidas vivas).

Variáveis	Categoria	Granjas n	Leite (L/d)	VL	BNV	Morte nascidas vivas (%) <sup>1</sup>		
				$\bar{x}$		$\bar{x}$	3qu	Max
Importância da atividade leiteira	1	1047	210	14	7	0	10	100
	$\geq 2$	404	133	10	6	0	14	100
Raça	Pura <sup>2</sup>	280	100	9	5	0	17	100
	Mista	1171	216	14	7	0	10	100
Acompanhamento do parto	Não	490	171	13	6	0	14	100
	Sim	961	200	13	7	0	10	100
Tempo da neonata junto à mãe	$\leq 12$ h	1163	205	14	7	0	10	100
	$> 12$ h	288	120	10	6	0	15	100
Forma de colostragem	Artificial <sup>3</sup>	1202	200	14	7	0	10	100
	Natural	249	122	11	6	0	17	100
Dieta líquida	Leite	1222	183	13	6	0	13	100
	Outra <sup>4</sup>	229	217	14	7	0	9	100
Forma de aleitamento	Artificial <sup>3</sup>	1328	198	13	7	0	11	100
	Natural	123	100	10	6	0	18	100
Idade ao desaleitamento	$\leq 60$ d	409	238	15	7	0	10	100
	$> 60$ d	1042	169	12	6	0	13	100
Desinfecção do umbigo	Não	468	168	12	6	0	14	100
	Sim	983	200	13	7	0	10	100
Alojamento	Coletivo	529	180	13	6	0	14	100
	Individual	922	197	13	6	0	8	100

<sup>1</sup>Mediana ( $\bar{x}$ ), terceiro quartil (3qu), máximo (Max). <sup>2</sup>74% Holandês, 13% Jersey.

<sup>3</sup>Mamadeira, balde ou ambos. <sup>4</sup>Sucedâneo ou Leite + Sucedâneo.

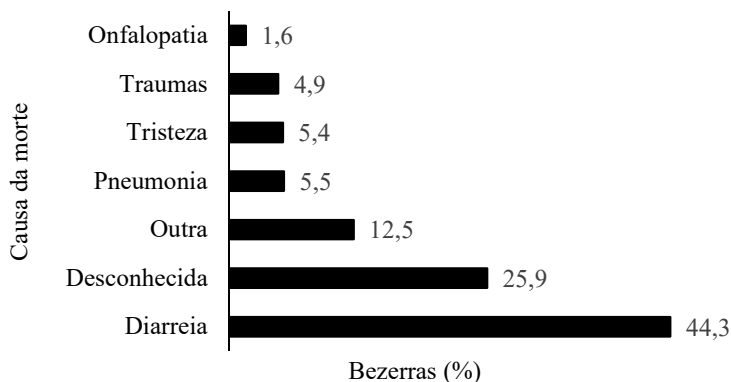
### 3.4.2 Mortalidade e causas da morte

A taxa de mortalidade total foi de 8,5% (1065/12563, mediana 0, amplitude 0-100/granja), sendo reportadas 1,7% (207/12563, mediana 0, amplitude 0-67/granja) de natimortas. Considerando apenas as nascidas

vivas, a taxa de mortalidade foi de 6,9% (858/12356). Em 89,2% das UAFs não foi reportada nenhuma bezerra natimorta e em apenas 2,8% houve mais que um caso de natimortalidade. Em 67% das UAFs não foi reportada nenhuma morte de bezerra nascida viva. Nas demais, foi reportado, em média, 2 mortes/granja (amplitude 1-12 mortes/granja).

Em 16% das UAFs morreram  $\geq 20\%$  e em 4,3%, a mortalidade reportada foi de 50% ou mais. Em 6,6% das UAFs, as bezerras eram criadas ao pé da vaca. As principais causas da morte foram diarreia, causa desconhecida e outra causa (Figura 3).

**Figura 3** Causa da morte de bezerra nascida viva (%), em unidades agropecuárias familiares do Rio Grande do Sul (n=1451).



Legenda. Desconhecida: não identificada pelo agricultor. Outra: não perguntado ao agricultor

### 3.4.3 Fatores associados à mortalidade

Os seguintes preditores associaram-se significativamente à mortalidade na análise univariável e, portanto, foram adicionados ao modelo linear generalizado multivariável misto máximo: ordem de importância da atividade leiteira para a granja, raça do rebanho, acompanhamento do parto, tempo da neonata junto à mãe, forma de aleitamento, desinfecção do umbigo e sistema de alojamento. Após o procedimento de “Backward elimination”, mantiveram a associação significativa os preditores *Raça*, *Acompanhamento do parto*, *Tempo da neonata junto à mãe* e *Sistema de alojamento*. As bezerras nascidas em UAFs de raças mistas (raça como *proxy* da infraestrutura da UAF, sistema

de criação e da qualidade do manejo da bezerra), sem acompanhamento, mantidas junto às mães por 12 h ou mais e alojadas coletivamente tiveram maior risco de morte (Tabela 4).

**Tabela 4** Razão de chance (OR) estimada pelo modelo linear generalizado multivariável misto, região e vacas em lactação como efeitos aleatórios, para as variáveis com associação significativa com a mortalidade de bezerras, em unidades agropecuárias familiares do Rio Grande do Sul (n = 1451 UAFs).

Variável	Categoria	OR	OR 95% IC	Valor p <sup>1</sup>	
Intercepto		0,06	0,046	0,070	<0.001
Raça	Pura	Referência			
	Mista	1,32	1,091	1,585	0.004
Acompanhamento do parto	Sim	Referência			
	Não	1,20	1,038	1,397	0.01
Tempo da neonata junto à mãe	≤ 12 h	Referência			
	> 12 h	1,21	1,004	1,449	0.05
Sistema de alojamento	Individual	Referência			
	Coletivo	1,39	1,200	1,604	<0.001

<sup>1</sup> Teste de Wald

### 3.4.4 Partição da variância

Os modelos, tanto nulo quanto final, indicam que variabilidade mais expressiva ocorreu em nível de rebanho (Tabela 5).

**Tabela 5** Partição da variância, modelo linear generalizado multivariável misto, região e vacas em lactação (VL) como efeitos aleatórios, para a mortalidade de bezerras, em unidades agropecuárias familiares do Rio Grande do Sul (n = 1451 UAFs).

Modelo	Fonte de variação	Variância
Nulo	Rebanho	97,49
	Região + VL	2,51
Final	Rebanho	97,36
	Região + VL	2,64



### 3.5 DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo, que temos conhecimento, que avalia a taxa de mortalidade e fatores associados, de bezerras leiteiras lactentes em UAFs à base de pasto no Brasil. A ampla abrangência de regiões e sistemas de produção do RS, aliado ao fato de resultados similares terem sido obtidos em um estudo longitudinal de 12 meses (Capítulo 4), conferem representatividade e confiabilidade aos resultados obtidos.

A alta diversidade de raças, tamanho dos rebanhos, produção de leite, número de bezerras criadas, taxas de morbimortalidade e de crescimento e da ordem de importância da atividade leiteira para os agricultores sugerem uma alta heterogeneidade da atividade leiteira no RS e a falta de um sistema definido e controlado para a criação da bezerra. Parece que, em boa parte das granjas gaúchas, gestão e planejamento com objetivos e metas claras estão faltando. Este contexto sugere que em muitas UAFs a mortalidade de bezerra poderia ser significativamente reduzida.

A taxa de mortalidade verificada no presente estudo foi maior do que considerado internacionalmente como aceitável (DCHA, 2013), mas comparável com a relatada em outros estudos realizados em sistemas de produção de leite semelhantes (CUTTANCE et al., 2017; 9,8%) ou diferentes do sistema deste estudo (AZIZZADEH et al., 2012, 6,5%; LOMBARD et al., 2007, 7,9%; USDA, 2007b, 7,8%). A diversidade de clima, raças, tamanho das UAFs, sistemas de produção e delineamento experimental dificulta a comparação entre os diferentes estudos. Relatos da bibliografia indicam que o manejo eficiente do parto (BLEUL, 2011), bom manejo do colostro (DONOVAN et al., 1998a), nutrição adequada (PEREZ et al., 1990), higienização dos alojamentos (MEE, 2008a) e alojamento individual (GULLIKSEN et al., 2009a) resultam em menor risco de morte de bezerro. Entre estes fatores, destacam-se a distocia e assistência ao parto (HOSSEIN-ZADEH, 2014) e o manejo do colostro (GODDEN, 2008).

É importante notar que a mortalidade observada no presente estudo pode ser menor em relação a estudos que incluíram os machos e maior em relação àqueles que não incluíram a estação fria na análise, uma vez que geralmente a taxa de mortalidade é maior entre os machos (BLEUL, 2011), filhos de vacas primíparas (SILVA DEL RÍO et al., 2007) e nascidos no inverno (MELLADO et al., 2014). No presente estudo, somente as fêmeas foram consideradas, o número de bezerras nascidas por granja era pequeno, geralmente era a própria família que manejava os animais e os dados referem-se a todas as estações do ano. A maior

mortalidade em UAFs que trabalhavam com mistura de raças pode estar relacionada à menor especialização e menos investimentos na criação da bezerra. Estudos que relatam mortalidade baixa geralmente envolvem UAFs onde a produção de leite é especializada e onde, via de regra, a atividade leiteira é a única ou a principal atividade econômica da granja (DOEPEL; BARTIER, 2014; WINDEYER et al., 2014).

Desconsiderando as mortes em 24 h (não obtido), a taxa de natimortas situou-se próximo ao extremo inferior da amplitude de valores relatados em outros estudos para a mortalidade perinatal (Tabela 1). O nascimento de bezerras mortas geralmente se relaciona a cruzamentos inadequados (MEE; BERRY; CROMIE, 2011), falta de assistência ao parto (PRYCE et al., 2006) e a partos distócicos (MEE; SÁNCHEZ-MIGUEL; DOHERTY, 2014), fatores relatados por vários participantes do presente estudo. A raça Holandês, predominante na maioria das UAFs, teve uma natimortalidade maior que outras raças, em sua maioria cruzas, fato também já identificado por outros estudos (YAO; WEIGEL; COLE, 2014).

Mais do que o sistema de criação da bezerra em si, possivelmente foi a qualidade do manejo o que mais influenciou a mortalidade, morbidade e ganho de peso das bezerras na região estudada. Por exemplo, sob o ponto de vista sanitário e de ganho de peso, as bezerras podem ter resultados semelhantes quando separadas imediatamente da mãe ou quando permanecem juntas por 24 h, desde que a mãe seja saudável, o local do parto higiênico e confortável e o parto acompanhado. Da mesma forma, pode não haver diferenças de desempenho quando as bezerras são alojadas de forma individual ou coletiva, contanto que elas sejam saudáveis, o tamanho das baias seja adequado, o local limpo e ventilado e o instinto natural da bezerra de sugar seja suprimido com o fornecimento de adequadas quantidades de leite, em tetinas.

A maior taxa de mortalidade observada entre os nascimentos não acompanhados confirma a relevância de uma assistência ao parto qualificada (BARRIER et al., 2013; SCHUENEMANN et al., 2011). No presente estudo, 31% dos partos não foram acompanhados, o que indica que a negligência na hora do parto pode ter contribuído para redução da sanidade e da sobrevivência das bezerras. Assistência ao parto, aliado à correta escolha do touro e monitoramento do tempo de gestação da vaca, são estratégias que podem ajudar a reduzir a natimortalidade (PRYCE et al., 2006).

As bezerras que permaneceram mais que 12 h junto à mãe tiveram maior risco de morte. Deixar a bezerra mamar apenas na mãe, sem

acompanhamento de cuidadores, pode resultar em ingestão inadequada de colostro (EDWARDS; BROOM; COLLIS, 1982; EDWARDS; BROOM, 1979; SELMAN; MCEWAN; FISHER, 1970), o que por sua vez pode levar à falha na transferência da imunidade passiva (BEAM et al., 2009; GODDEN, 2008; TROTZ-WILLIAMS; LESLIE; PEREGRINE, 2008). A ingestão do colostro pode ser influenciada por doenças, especialmente a mastite, pelo comportamento materno da vaca, tamanho e formato do úbere e dos tetos, além da falta de interesse, vigor e habilidade motora do bezerro (ARNOLD, 2013; VASSEUR; RUSHEN; DE PASSILLÉ, 2009; BRIGNOLE et al., 1980). O fato de as bezerras serem deixadas junto às mães por mais que 12 h pode ser um indicativo da falta de acompanhamento dos nascimentos e de assistência às recém-nascidas. Por outro lado, em UAFs onde as bezerras são separadas de suas mães logo após o parto, é mais provável que o cuidador acompanhe os nascimentos, preste assistência às neonatas e forneça colostro manualmente. Ou seja, é provável que a maior mortalidade nas UAFs onde as bezerras eram deixadas mais tempo junto à mãe tenha ocorrido mais pela falta de acompanhamento do parto e assistência à neonata do que pelo sistema de aleitamento em si.

A maior taxa de mortalidade verificada nos sistemas de alojamento coletivos pode ser devida à maior dificuldade dos produtores em manejar grupos de animais. Apesar de alguns estudos verificarem maior transmissão de doenças em alojamentos coletivos (GULLIKSEN et al., 2009a; PEDERSEN et al., 2009), é possível que dificuldades de manejo, como qualidade da cama (LAGO et al., 2006) e ventilação do ambiente (BALCÃO et al., 2011), contribuam mais para a maior ocorrência de doenças nos sistemas coletivos do que o sistema em si. Por exemplo, BALCÃO et al. (2011) observaram, no oeste de Santa Catarina, que os ambientes coletivos são mais sujos que os individuais. Se de fato existem dificuldades de manejo, parece uma boa alternativa informar e capacitar os criadores, ao invés de simplesmente negarmos as vantagens dos alojamentos coletivos para o manejo e bem-estar das bezerras. No presente estudo, é possível que a maior mortalidade em sistemas coletivos tenha ocorrido pelo fato de as bezerras serem criadas coletivamente ao pé da vaca, sem um adequado controle sanitário e os grupos serem muito heterogêneos.

A raça do rebanho foi outro fator com associação significativa com a mortalidade de bezerra. As raças leiteiras puras, portanto especializadas, são mais produtivas e exigentes em manejo. Além disso, geralmente compõem um sistema mais tecnificado, conduzido por produtores mais vocacionados e preparados para criar as bezerras (Capítulo 5). O melhor

preparo dos criadores, aliado aos maiores investimentos em tempo e recursos na criação, possivelmente explique a menor mortalidade de bezerra nas UAFs que utilizam raças puras. Portanto, a associação da raça com a mortalidade de bezerras provavelmente não foi devido à raça em si, mas devido às diferenças estruturais e de manejo entre as UAFs.

A alta taxa de mortalidade por diarreia confirma outros relatos de que os distúrbios digestivos são a principal causa de morte de bezerras lactentes (HÖTZEL et al., 2014; AZIZZADEH et al., 2012; USDA, 2010). A pneumonia, geralmente a segunda maior causa de morte (AZIZZADEH et al., 2012), foi pouco relatada pelos participantes do presente estudo. É possível que a baixa incidência de pneumonia tenha ocorrido devido à dificuldade dos agricultores em reconhecer a doença. Além disso, considerando que a aglomeração de animais pode levar ao aumento da ocorrência de doenças respiratórias, especialmente em grupos grandes e heterogêneos (SVENSSON; LIBERG, 2006), o pequeno número de animais criados por granja pode explicar a relativamente baixa taxa de doenças respiratórias. Somado a isso, é provável que parte das causas de morte relatadas como desconhecidas pelos agricultores se trate de distúrbios respiratórios. A tristeza parasitária bovina, traumas e onfalopatias pouco contribuíram para o total de mortes, justificando outros estudos que recomendam que os esforços dos criadores devem concentrar-se na diarreia e na pneumonia (ABDULLATIEF; ATIF; IBTISAM, 2014; DOEPEL; BARTIER, 2014; USDA, 2007b).

A ampla variação na taxa de mortalidade de bezerra entre as UAFs sugere que é possível reduzir a mortalidade nas UAFs que concentram a maior parte dos casos. As UAFs onde a bovinocultura leiteira era a principal atividade econômica concentraram a maior proporção de UAFs onde não ocorreu nenhuma morte. Este fato pode ser explicado pelo maior volume de recursos investidos na criação e o maior profissionalismo e dedicação dos proprietários. Quando a atividade leiteira é exercida por famílias vocacionadas, profissionais e comprometidas, o desempenho dos sistemas de criação da bezerra geralmente é melhor (Capítulo 5).

Devido à natureza retrospectiva e à forma de coleta de dados deste estudo, os resultados aqui relatados podem conter algum tipo de viés. Por exemplo, existe a possibilidade de produtores com altas taxas de mortalidade terem optado em não participar. Além disso, nem todos os produtores de leite do RS frequentam os escritórios ou são assistidos pela Emater. No entanto, embora a amostra não tenha sido totalmente aleatória e representativa, este estudo fornece uma boa visão sobre a taxa e os fatores associados à mortalidade de bezerras leiteiras lactentes do RS.

### 3.6 CONCLUSÕES

A taxa de mortalidade de bezerras leiteiras lactentes verificada neste estudo foi maior que o máximo considerado internacionalmente como aceitável, mas comparável com os resultados de outros estudos internacionais. Além disso, houve grande variação na taxa de mortalidade entre as UAFs, com muitas tendo poucas mortes e poucas concentrando muitas mortes. Nossos resultados indicam que, mais que o tipo de manejo adotado, é a qualidade do manejo o que mais influencia a mortalidade, morbidade e ganho de peso das bezerras lactentes na região estudada. Assim, um controle sanitário adequado, aliado a um manejo eficaz dos rebanhos, pode propiciar baixa mortalidade e alto desempenho das bezerras, além de respeitar princípios básicos de bem-estar animal. Alguns exemplos são a permanência da neonata junto à mãe por algum tempo após o nascimento e a convivência com coespecíficos durante o aleitamento. Neste sentido, é de suma importância capacitar os agricultores na prevenção, identificação e controle das principais doenças que acometem as bezerras e principalmente no manejo do parto, do colostro, da nutrição e dos alojamentos, especialmente os coletivos. Outros estudos, por exemplo com maior número de UAFs e envolvendo diferentes sistemas produtivos, são necessários para trazer maior compreensão sobre a taxa e os fatores associados à morbidade, mortalidade, e ganho de peso de bezerras leiteiras lactentes no Brasil.



## **4 ESTUDO PROSPECTIVO LONGITUDINAL DAS CARACTERÍSTICAS EM NÍVEL DE REBANHO E DE ANIMAL ASSOCIADAS À MORBIDADE, MORTALIDADE E GANHO DE PESO DE BEZERRAS LEITEIRAS NO SUL DO BRASIL**

### **4.1 RESUMO**

A morbidade, mortalidade e ganho de peso de bezerras leiteiras lactentes são questões econômicas imediatas, mas também de perdas diferidas e de bem-estar animal, entretanto pouco é conhecido sobre o assunto em UAFs no Brasil. Assim, o objetivo deste estudo foi identificar a taxa e os fatores associados à mortalidade, à morbidade e ao ganho de peso de bezerras leiteiras do nascimento ao desaleitamento (mediana 62 dias, amplitude 40-120 dias) no Alto Uruguai, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram acompanhadas 547 bezerras de 70 UAFs distribuídas em 27 dos 32 municípios da região entre julho de 2015 e setembro de 2016. A região de estudo e a amostragem das UAFs foram selecionadas por conveniência (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003). Os agricultores foram indicados por técnicos dos 32 escritórios municipais da Emater/RS. Foram avaliados aspectos que envolvem o manejo, a nutrição, a sanidade e o ambiente dos sistemas de criação da bezerra. As informações foram obtidas através de questionário aplicado pessoalmente aos agricultores, observação direta do ambiente e dos animais e acompanhamento sistemático das bezerras para registro do ganho de peso e das ocorrências sanitárias. A pesagem foi feita com fita torácica, pelos agricultores, com supervisão dos técnicos dos escritórios municipais da Emater/RS. Todos os agricultores foram treinados e orientados na identificação das doenças e na realização da pesagem das bezerras. A associação dos preditores com a mortalidade perinatal (natimortas e mortes nas primeiras 24 h; n = 547 bezerras), mortalidade pós-natal (mortes entre 25 h após o nascimento e o desaleitamento; n = 534 bezerras), morbidade (primeira vez que a bezerra adoeceu; n = 534 bezerras) e o ganho de peso (n = 505 bezerras) das bezerras foi testada via modelos de regressão multivariável multinível. As UAFs pesquisadas tinham 25 (9 - 70) vacas em lactação e produziam 411 (96 - 1631) L/d de leite (mediana e amplitude). A taxa de mortalidade total foi de 6,8% (mediana 0, amplitude 0 - 50%/granja), sendo 2,4% (mediana 0, amplitude 0 - 50%/granja) perinatal e 4,5% (mediana 0, amplitude 0-40%/granja) pós-natal. A morbidade média foi de um caso para cada cinco bezerras nascidas vivas (106/538), sendo 83% diarreia. O ganho de peso foi de  $570 \pm 212$  g/d (média e desvio padrão). A taxa de mortalidade de bezerra inseriu-se no limite inferior da faixa

relatada em pesquisas internacionais. A principal doença que acometeu as bezerras foi a diarreia e o ganho de peso foi insuficiente para as bezerras dobrarem de peso até o desaleitamento. A taxa de mortalidade pós-natal foi maior nas primeiras semanas de vida e entre bezerras que tiveram pelo menos um caso de diarreia. Bezerras mais jovens e que nasceram no inverno/primavera adoeceram mais frequentemente. Bezerras filhas de touros de raças puras, alimentadas com leite da mãe, que receberam diariamente pelo menos 4 L de leite e 0,5 kg de ração, tiveram maior ganho de peso. Os resultados do presente estudo sugerem que a qualidade dos manejos adotados na criação da bezerra em muitas das UAFs do Alto Uruguai gaúcho pode estar comprometendo o bem-estar, a sanidade, o desempenho e a sobrevivência das bezerras e, possivelmente, a produtividade dos rebanhos leiteiros do RS.

**Palavras-chave:** perinatal, pós-natal, aleitamento, novilha.

## 4.2 INTRODUÇÃO

Cerca de 75% das mortes de bovinos leiteiros com menos de um ano de idade ocorrem no primeiro mês de vida (HEINRICHS; RADOSTITS, 2001), o que torna esta fase extremamente crítica para a saúde, o desenvolvimento e o desempenho futuro das bezerras. Relatos internacionais indicam que a chance de morte da bezerra leiteira situa-se entre 3 e 9% no período perinatal ( $\leq 24$  h) e entre 5 e 11% no período pós-natal (25h - desaleitamento) (COMPTON et al., 2017).

Estressores físicos ou psicológicos podem debilitar os animais e aumentar a taxa de mortalidade por doenças infecciosas, como diarreia e pneumonia (UETAKE, 2013). A morte da bezerra é antecedida frequentemente por um período de morbidade, sendo as duas doenças mais comuns as diarreias e infecções respiratórias (AZIZZADEH et al., 2012; AMES, 1997). Nos EUA, estima-se que em 1996, as diarreias e pneumonias foram responsáveis por mais de 80% da mortalidade pré-desaleitamento (USDA, 1996; WELLS; DARGATZ; OTT, 1996); em 2007, a estimativa é de 7,8% de mortes, 56,5% devido às enterites e 22,5% às pneumonias (USDA, 2007a). No Brasil, um estudo verificou que a diarreia é a principal causa de morte de bezerras leiteiros (HÖTZEL et al., 2014) e outro verificou que a diarreia corresponde a 48% dos casos de morbidade, seguido por pneumonia (22%), tristeza parasitária (21%), verminoses (5%) e doenças desconhecidas (4%) (SANTOS; BITTAR, 2015).



O desejável é que os bezerros dobrem de peso até o desaleitamento (AJCA, 2015; SWEENEY et al., 2010; USDA, 2007b). O baixo desenvolvimento dos bezerros pode ocorrer devido a falhas de manejo, ambiente inadequado, doença e subnutrição (VAN AMBURGH et al., 2014; WINDEYER et al., 2014; HEINRICHS; HARGROVE, 1987). Os bezerros da raça Holandês geralmente nascem pesando em torno de 41 kg (HAU, 2018). Para dobrar de peso até os 60 dias, o ganho diário de peso deve ser de 683 g. O ganho de peso reduzido tem sido associado a falhas na transferência da imunidade passiva (WINDEYER et al., 2014), volume de leite ingerido (CONNELLY et al., 2014; JASPER; WEARY, 2002), infecções digestivas, respiratórias e sanguíneas (DONOVAN et al., 1998b) e umbilicais (VIRTALA et al., 1996) e adversidades climáticas (CHANG' A et al., 2012).

Apesar da importância do tema, no Brasil, não conhecemos estudos observacionais sobre as taxas, e os fatores relacionados, à morbimortalidade pré-desaleitamento de bezerras leiteiras. Os objetivos deste estudo foram identificar as taxas e os fatores associados à mortalidade, à morbidade e ao ganho de peso de bezerras leiteiras no período entre o nascimento e o desaleitamento.

### 4.3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 4.3.1 *Tamanho mínimo da amostra*

O cálculo do tamanho da amostra foi feito primeiramente para conhecer o número mínimo de UAFs a serem pesquisadas para obter uma estimativa da prevalência verdadeira da mortalidade de bezerras leiteiras no norte do RS. No início da pesquisa, existiam na região de estudo 6.759 UAFs que produziam leite (IGL; EMATER/RS, 2015). O cálculo foi feito conforme descrito no item 3.3.1, resultando em um tamanho mínimo da amostra de 136 UAFs.

A partir do número de UAFs identificadas, o segundo objetivo era identificar o número de associações que poderiam ser testadas. A regra aplicada era ter uma proporção de 10 UAFs por variável a ser avaliada no modelo multivariável. O uso desta regra é comum quando há uma escassez de conhecimento sobre os fatores a serem avaliados que permitiria um melhor cálculo.

#### 4.3.2 *Delineamento experimental*

O presente estudo foi realizado entre julho de 2015 e setembro de

2016, no norte do RS. Todos os procedimentos foram aprovados pelos Comitês de Pesquisa com Seres Humanos (protocolo 1.344.025, 2015) e Animais (protocolo PP00962, 2015) da Universidade Federal de Santa Catarina. A região de estudo e a amostragem das UAFs foram selecionadas por conveniência (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003). Os agricultores foram indicados por técnicos dos 32 escritórios municipais da Emater/RS. O técnico local mais ligado à atividade leiteira indicou os possíveis participantes de seu município. O único critério para participar do estudo era criar as bezerras leiteiras.

Inicialmente um total de 135 UAFs, localizadas nos 32 municípios do Alto Uruguai Gaúcho fizeram parte do estudo. Durante o decorrer do projeto, 24 desistiram por falta de mão de obra, doença na família ou por desistência da atividade leiteira. Outros 41 foram excluídos do estudo devido ao reduzido número de nascimentos de bezerras leiteiras ( $< 4$ ), o que se deveu às seguintes razões: nasceram muitos machos, algumas vacas não engravidaram ou abortaram, os agricultores inseminaram as vacas com raças de corte (prática comum nas UAFs da região, que no período do estudo se intensificou devido à queda no preço do leite e alta no preço da carne). Um total de 70 UAFs permaneceram no projeto até o final. Nestas UAFs, os animais eram manejados em pastejo, utilizando silagem e concentrado como suplemento alimentar no cocho, à exceção de três produtores (dois *free-stall* e um *compost barn*). Em cinco UAFs, havia maternidade fechada e em 65 as vacas pariam em piquetes, a céu aberto.

### 4.3.3 Coleta de dados

Participaram da coleta dos dados o primeiro autor, os produtores e 32 técnicos dos escritórios municipais da Emater/RS (cada técnico era responsável pelas UAFs de seu município). Integraram o estudo quatro UAFs por município, com exceção de dois municípios onde houve seis UAFs e outro onde sete se envolveram. Os técnicos que atuaram na pesquisa eram profissionais experientes, habituados a realizar procedimentos semelhantes aos deste estudo. No início do projeto, todos foram orientados pelo primeiro autor, sobre como treinar e auxiliar os agricultores na identificação das doenças pela sintomatologia, na realização da biometria e no preenchimento das respectivas fichas das bezerras.

Na primeira visita, o método de pesagem das bezerras foi demonstrado ao agricultor pelo primeiro autor em um animal da UAF e

repetida pelo agricultor. A partir de então, o técnico municipal ficou encarregado de acompanhar os agricultores. Também na primeira visita, os agricultores foram treinados sobre a identificação sintomática das doenças e o preenchimento dos registros na ficha da bezerra. As próximas visitas foram feitas pelo técnico municipal. Independente do calendário de visitas agendadas entre técnico e agricultor, ao nascer a primeira bezerra, o técnico era avisado e ia até a propriedade para orientar a medição e como anotar os dados na ficha. A partir do segundo nascimento, o procedimento foi realizado pelo agricultor, com supervisão do técnico municipal.

Cada UAF foi visitada, no mínimo, 12 vezes. Na primeira visita, foi feito um diagnóstico socioambiental da granja, por intermédio de um questionário e inspeção do ambiente, utilizando um *checklist*. Nas demais visitas, os técnicos conferiam as fichas das bezerras, vistoriavam os animais e seus ambientes e sanavam eventuais dúvidas dos agricultores. A data da primeira visita foi escolhida pelo agricultor e agendada pelo técnico municipal. Após recepção, apresentações, breve introdução ao projeto de pesquisa e leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B), era iniciada a visita.

O questionário, com questões de múltipla escolha e semiabertas, solicitava informações gerais da granja e dados específicos sobre o sistema de criação da bezerra (nutrição, sanidade, ambiente; Apêndice C). Os itens relacionados ao ambiente das bezerras foram inspecionados pelo primeiro autor, com o auxílio de um *checklist*, e envolveram as condições do local do parto (sombra, drenagem e higiene) e dos alojamentos (higiene, umidade, insolação e ventilação) e as características físicas dos alojamentos (tipo, área, cama, piso e cobertura; Apêndice D). A higiene, umidade, insolação e ventilação foram classificadas em boa, mediana ou ruim, de acordo com os critérios descritos na Tabela 6.

O peso da bezerra, no nascimento e no desaleitamento, foi obtido indiretamente com uso de fita torácica, com distintas escalas para raças pequenas (Jersey), médias (cruza Holandês com Jersey, Guernsey) e grandes (Holandês, Pardo Suiço). O peso era lido diretamente na fita que continha as seguintes escalas: animais pequenos 27–513 kg, médios 32–556 kg e grandes 37–1005 kg. Bezerras que nasceram com peso abaixo da respectiva escala foram pesadas com balança. Este método é considerado prático para estudos em ganjas onde balanças não estão disponíveis ou são caras demais para ser adquiridas (ATKINSON; VON KEYSERLINGK; WEARY, 2017).

A morbidade foi avaliada pelos sintomas das principais doenças que acometem as bezerras (diarreia, pneumonia, onfalopatias, sepe,

tristeza parasitária bovina, traumas). Para isso, cada agricultor recebeu a sintomatologia típica para cada doença a ser avaliada (Tabela 7).

**Tabela 6** Critérios adotados para classificar a higiene, umidade, insolação e ventilação dos alojamentos das bezerras.

Item	Boa	Mediana	Ruim
Higiene	Ambiente limpo, sem a presença de fezes, lama, resíduos e moscas	Presença de alguma lama, fezes ou resíduos, cobrindo no máximo 50% do chão	Muito sujo, presença de lama, fezes ou sujeira em mais de 50% do chão
Umidade	Local seco	Local úmido, solo saturado de água, pegajoso	Acúmulo de água ou lama na superfície
Insolação	O animal escolhe quando deseja ficar no sol, cumeeira Norte-Sul	Sombreado, janelas baixas, pequenas, ou ausentes, cumeeira Leste-Oeste	Sem acesso à radiação solar
Ventilação	Cabanas, se baía, $\geq 6 \text{ m}^3$ de ar/bezerra, dois lados abertos, nenhum odor desagradável	Correntes de ar fracas, temperatura acima da externa, leves odores desagradáveis	Ambiente fechado, abafado, com fortes odores desagradáveis

A coleta dos dados foi apoiada nos seguintes documentos: Ficha da bezerra (Apêndice E); Escore clínico para doença respiratória bovina, com fotos (Apêndice F; LOVE et al., 2014; ALY et al., 2014); Escore para o diagnóstico de sepse (Apêndice G; FECTEAU et al., 1997).

Na ficha da bezerra, foram anotados os dados do participante, raça do pai da bezerra, paridade da mãe, condições do parto, forma de colostragem, dieta líquida, sistema e tipo de alojamento. Também eram registrados a data do nascimento, da morte e do desaleitamento, as doenças observadas e o peso ao nascimento e ao desaleitamento. No verso da ficha, eram anotadas as ocorrências sanitárias, com a data, nome e

sintomas das doenças. A ficha foi encerrada por ocasião do desaleitamento ou da morte da bezerra, sendo recolhida pelo técnico em sua visita mensal.

**Tabela 7** Sintomatologia típica das doenças monitoradas pelos agricultores.

Doença	Sintomas	Fonte
Diarreia	Fezes líquidas, inapetência, extremidades frias, letargia/apatia, prostração/fraqueza e desidratação.	LORENZ et al., 2011; MILLEMANN, 2009
Pneumonias	Descarga ocular, descarga nasal, orelhas caídas, cabeça torta, tosse espontânea, respiração rápida ou difícil e temperatura retal acima de 39,2 °C. Escore total $\geq 5$ , foi considerando um caso de doença respiratória bovina (Apêndice F).	ALY et al., 2014; LOVE et al., 2014
Onfalopatias	Umbigo inchado, dolorido, com pus, juntas inchadas, claudicação e petéquias (manchas) nas mucosas	REIS et al., 2009
TPB <sup>1</sup>	Anemia, icterícia e emagrecimento	AZEVEDO; ALVES; SALES, 2008

<sup>1</sup>Tristeza parasitária bovina.

#### 4.3.4 Análise estatística

O conjunto de dados foi inspecionado visualmente e limpo manualmente para garantir que todas as entradas de dados fossem uniformes e corretas. Quando necessário para facilitar a análise, mas sem perder o significado biológico das variáveis, os dados foram sumarizados, categorizados ou recategorizados. O número de observações diferiu entre os modelos em virtude de morte de bezerra ou falta de informação. Uma vez que o conjunto de dados final foi obtido, uma árvore de decisão de possíveis preditores associados às respostas foi construída para orientar a

análise. A associação de cada preditor com uma variável resposta foi avaliada em modelos univariável multinível, onde a identificação da granja foi usada para indicar a interdependência de dados provenientes de bezerras da mesma granja. Assim, havia dois níveis presentes nos modelos univariáveis e, posteriormente, na modelagem multivariável. O primeiro nível representa a bezerra e o segundo nível representa a granja, adicionada como termo aleatório no modelo. Para os preditores com associação significativa com a variável resposta no modelo univariável, foi feita uma avaliação gráfica da colinearidade (função *pairs*, pacote *graphics*). No caso de o gráfico sugerir colinearidade, foi realizada adicionalmente uma regressão logística univariável. Quando duas ou mais variáveis eram colineares, foi mantida a variável com maior significado biológico.

Os preditores associados à variável resposta na análise univariável ( $p \leq 0.20$ ), foram testados em modelos multivariáveis (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003). As variáveis de efeito fixo foram retiradas do modelo multivariável máximo, priorizando as menos significativas, usando “Backward elimination”, sempre que o teste de razão log-verossimilhança entre modelos tinha significância de  $p > 0.05$  (Teste do Qui-quadrado de Wald do tipo II; função Anova, pacote *car*), até que todos os efeitos fixos remanescentes tivessem efeito significativo ( $p \leq 0.05$ ), formando o modelo final. Sempre que a saída de uma variável causou alteração acima de 30% nos coeficientes de qualquer outra variável, ela retornou ao modelo (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003). A variável com os coeficientes afetados era a próxima a sair do modelo.

Para acomodar os diferentes períodos de risco das bezerras, devido às diferentes idades ao desaleitamento entre as UAFs, foi adicionado aos modelos (exceto para a mortalidade perinatal), a idade ao desaleitamento centrada na média. Independente da significância, a idade ao desaleitamento permaneceu no modelo até que todas as demais fossem significativas ( $p < 0.05$ ). No final, se a idade ao desaleitamento era significativa permanecia no modelo, do contrário era retirada. O ajuste dos modelos foi avaliado pela análise gráfica dos resíduos (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003). Todas as análises foram feitas com o Software R, pacotes *graphics*, *car* e *lme4*. Um total de 24 preditores foram avaliados nos diferentes modelos como mostram as Tabelas 8, 9 e 10.

#### 4.3.5 Mortalidade

A associação dos fatores (preditores) com a mortalidade (variável

resposta) foi testada com o modelo de regressão logística multivariável misto, função *glmer* do pacote *lme4* (BATES et al., 2015), com granja como efeito aleatório. Dois tipos de mortalidade foram avaliados, como descrito a seguir:

#### 4.3.5.1 *Mortalidade perinatal*

Foi considerado um caso de morte perinatal toda bezerra nascida morta ou morta em até 24 horas de vida. Devido ao baixo número de casos de morte, um modelo multivariável multinível não teria poder para identificar corretamente todas as variáveis. Por isso, apenas o primeiro passo do processo analítico foi realizado, isto é, uma análise univariável com os dados das bezerras agrupados por granja. Essa análise foi feita para identificar as associações individuais com esse tipo de mortalidade. A taxa de mortalidade perinatal foi calculada a partir do número total de bezerras que morreram em até 24 horas, em relação ao número total de bezerras que nasceram (mortas + vivas) durante o período do estudo.

#### 4.3.5.2 *Mortalidade pós-natal*

Foi considerado um caso de morte pós-natal toda morte de bezerra ocorrida entre 25 h de vida e o desaleitamento. A taxa de mortalidade pós-natal foi calculada pela divisão do número total de bezerras que morreram neste período pelo número total de bezerras vivas nos 12 meses do estudo.

Inicialmente, foi executado um modelo multivariável misto, mas como o modelo final não apresentou variância suficiente em todas as UAFs que justificasse o uso de um modelo misto com rebanho como termo aleatório, um modelo de regressão logística simples (análise univariável) foi usado e esses resultados são aqui apresentados.

#### 4.3.6 *Morbidade*

Foi considerado um caso de morbidade toda bezerra acometida pelo menos uma vez por qualquer enfermidade durante o período do aleitamento. A associação dos fatores potenciais (preditores) com a morbidade (variável resposta) foi testada com o modelo de regressão logística multivariável misto (*glmer*), com granja como efeito aleatório. A taxa de morbidade foi obtida pela divisão do número total de bezerras que adoeceram pelo menos uma vez, no período entre a vigésima quinta hora de vida e o desaleitamento, dividido pelo número total de bezerras vivas no início do período.

### 4.3.7 Ganho de peso

O ganho diário de peso (g/d) foi calculado a partir da diferença entre o peso ao desaleitamento (kg) e o peso ao nascer (kg), dividido pela idade ao desaleitamento (d). A associação dos fatores potenciais (variáveis explicativas) com o ganho de peso (variável resposta) foi testada com o modelo linear misto, funções *lmer* do pacote *lme4* (BATES et al., 2015), com UAF como efeito aleatório. Foram excluídas da análise de ganho de peso as bezerras que morreram e as bezerras com dados incompletos.

## 4.4 RESULTADOS

### 4.4.1 Dados demográficos

Durante o período do estudo nasceram 547 bezerras, 538 vivas e 9 mortas. O valor mediano de nascimentos foi 6 por granja (4 a 37 amplitude/granja). As famílias participantes eram constituídas por 4 (2-14 mediana e amplitude) pessoas, sendo 44,7% mulheres e 55,3% homens. A maioria (58,6%) tinha o ensino fundamental incompleto e apenas 2,9% tinha o ensino superior completo. As principais etnias eram italiana (55,7%), polonesa (21,4%) e alemã (14,3%). Prevaleceram (82,3%) as UAFs com até 50 ha. Em média, 39% das áreas eram destinadas à atividade leiteira. A renda bruta anual das UAFs era de R\$ 20.2871,80 (47.700,00 - 98.0944,00 mediana e amplitude), sendo 60% oriunda da atividade leiteira.

Do total de investimentos em infraestrutura realizados nos sistemas produtivos das UAFs, 57% destinavam-se à atividade leiteira, sendo 5% ao sistema de criação da bezerra e 52% aos outros setores leiteiros. Os demais investimentos (43%) eram feitos em suinocultura, avicultura, agroindústria, fruticultura e, especialmente, em culturas anuais (soja, milho e trigo). As UAFs possuíam 25 (9 - 70 mediana e amplitude) vacas em lactação, com produção de leite de 411 (96 - 1631 mediana e amplitude) L/d. Nenhum dos participantes pasteurizava o colostro, possuía colostrômetro ou refratômetro e apenas 11,4% armazenava o colostro excedente. Além disso, em nenhuma das UAFs era fornecido sucedâneo de colostro às bezerras. As taxas de mortalidade, morbidade e ganho de peso observadas para cada categoria das variáveis explicativas potenciais, referentes à genética, higiene e sanidade estão elencados na Tabela 8; os relacionados à nutrição, constam na Tabela 9 e os referentes



aos alojamentos, estão relacionados na Tabela 10.

**Tabela 8** Mortalidade pós-natal (Mort), morbidade (Morb) e ganho de peso (GP) de bezerras leiteiras, observados em rebanhos do sul do Brasil, distribuídos por categoria dos potenciais preditores: genética, higiene e sanidade.

Variável	Modelo <sup>1</sup>	Categoria	Mort <sup>2</sup> n=534		Morb n=534		GP n=505	
			n	%	n	%	n	g/d
Paridade da mãe	a, b, c, d	1	107	4,7	107	20,6	101	580
		2	99	5,1	99	21,2	94	581
		≥ 3	328	4,3	328	19,2	310	563
Raça do pai	a, b, c, d	Holandês	405	4,4	405	18,3	382	605
		Jersey	66	6,1	66	31,8	62	471
		Outra	63	3,2	63	17,5	61	452
Condições do parto	a, b, c, d	Distocia	69	5,8	69	26,1	65	525
		Normal	465	4,3	465	18,9	440	576
Higiene do local do parto	a, b, c, d	Boa	132	3,0	132	23,5	127	576
		Ruim	402	5,0	402	18,7	378	568
Tempo da neonata junto à mãe	a, b, c, d	≤ 12 h	76	3,9	76	21,1	72	504
		> 12 h	419	4,5	419	20,3	396	586
		Desc. <sup>3</sup>	39	5,1	39	12,8	37	525
Cura do umbigo	b, c, d	Não	173	3,5	173	22,0	166	498
		Sim	361	5,0	361	18,8	339	605
Diarreia, pelo menos um caso	b, d	Não	446	2,0	*	*	434	577
		Sim	88	17,0	*	*	71	524
Estação de nascimento	a, b, c, d	IP <sup>4</sup>	286	3,5	286	25,5	273	563
		VO <sup>4</sup>	248	5,6	248	13,3	232	578

<sup>1</sup>Modelo univariável no qual a variável foi testada: a = mortalidade perinatal; b = mortalidade pós-natal, c = morbidade, d = ganho de peso. <sup>2</sup>25h-desaleitamento. <sup>3</sup>Desconhecido, <sup>4</sup>IP: Inverno/Primavera, VO: Verão/Outono \*Não avaliado no modelo.

**Tabela 9** Mortalidade pós-natal (Mort), morbidade (Morb) e ganho de peso (GP) de bezerras leiteiras, observados em rebanhos do sul do Brasil, distribuídos por categoria dos potenciais preditores: nutrição.

Variável	Modelo <sup>1</sup>	Categoria	Mort <sup>2</sup> n=534		Morb n=534		GP n=505	
			n	%	n	%	n	g/d
Tempo até primeira ingestão de colostro	a, b, c, d	≤ 2 h	306	4,6	306	20,9	288	607
		> 2 h	228	4,4	228	18,4	217	521
Colostro ingerido até 24 h de vida	b, c, d	≤ 4 L	239	5,4	239	20,9	225	571
		> 4 L	196	4,1	196	19,4	188	568
		Desc. <sup>3</sup>	99	3,0	99	18,2	92	571
Forma de colostragem	b, c, d	Artificial	401	4,0	401	19,0	381	575
		Misto	73	5,5	73	19,2	68	588
		Natural	60	6,7	60	26,7	56	514
Dieta líquida	b, c, d	Leite	484	4,3	484	19,6	458	577
		Sucedâneo	50	6,0	50	22,0	47	497
Forma de aleitamento	b, c, d	Outro	148	4,1	148	20,9	137	568
		Tetina	386	4,7	386	19,4	368	570
Quantidade de leite	b, c, d	≤ 4 L/d	371	4,9	371	19,4	349	530
		> 4 L/d	163	3,7	163	20,9	156	660
Quantidade de ração	b, c, d	< 0.5 kg/d	210	4,3	210	23,8	201	497
		≥ 0.5 kg/d	324	4,6	324	17,3	304	618

<sup>1</sup>Modelo univariável no qual a variável foi testada: a = mortalidade perinatal; b = mortalidade pós-natal, c = morbidade, d = ganho de peso. <sup>2</sup>25h-desaleitamento.

<sup>3</sup>Desconhecido.

**Tabela 10** Mortalidade pós-natal (Mort), morbidade (Morb) e ganho de peso (GP) de bezerras leiteiras, observados em rebanhos do sul do Brasil, distribuídos por categoria dos potenciais preditores: alojamento.

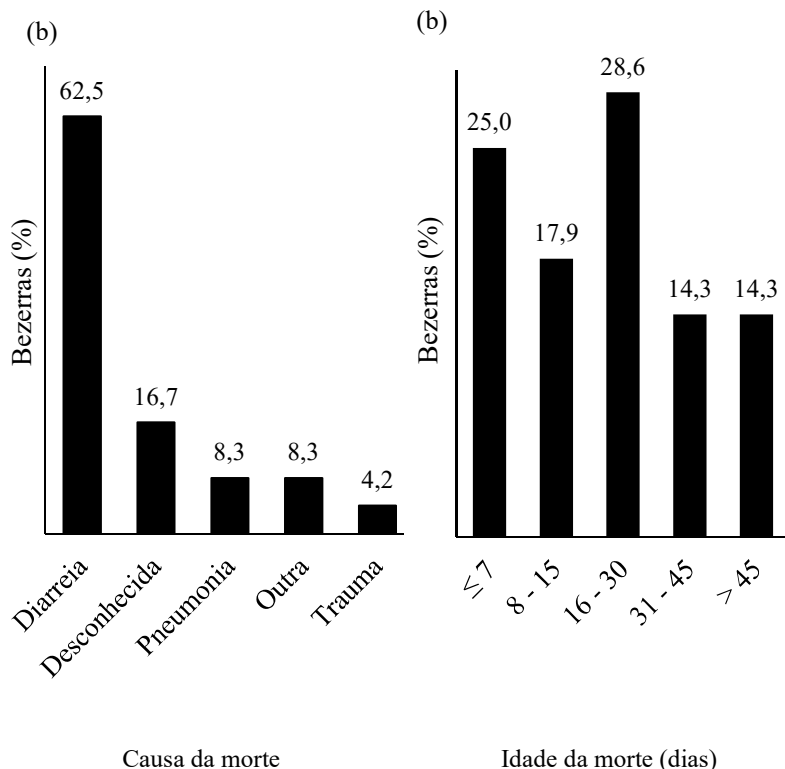
Variável	Modelo <sup>1</sup>	Categoria	Mort <sup>2</sup>		Morb		GP	
			n=534	n=534	n=534	n=534	n=505	n=505
			n	%	n	%	n	g/d
Sistema de alojamento	b, c, d	Coletivo	188	5,9	188	23,4	176	557
		Individual	346	3,8	346	17,9	329	577
Tipo de alojamento	b, c, d	Baia	334	5,1	334	19,2	312	580
		Outro	200	3,5	200	21,0	193	553
Desinfecção do ambiente	a, b, c, d	Não	475	4,8	475	19,2	450	563
		Sim	59	1,7	59	25,4	55	629
Cama	b, c, d	Não	426	4,5	426	21,1	405	557
		Sim	108	4,6	108	14,8	100	620
Higiene	b, c, d	Boa	106	2,8	106	19,8	99	666
		Média	311	5,1	311	16,1	294	564
		Ruim	117	4,3	117	29,9	112	499
Insolação	b, c, d	Boa	172	2,9	172	18,6	166	596
		Média	161	5,6	161	22,4	152	572
		Ruim	201	5,0	201	18,9	187	545
Piso	b, c, d	Outro	400	5,5	400	22,2	374	549
		Ripado	134	1,5	134	12,7	131	631
Umidade	b, c, d	Boa	318	3,1	318	16,7	303	580
		Ruim	216	6,5	216	24,5	202	555
Ventilação	b, c, d	Boa	372	3,8	372	16,7	357	571
		Ruim	162	6,2	162	27,2	148	568

<sup>1</sup>Modelo univariável no qual a variável foi testada: a = mortalidade perinatal; b = mortalidade pós-natal, c = morbidade, d = ganho de peso. <sup>2</sup>25h-desaleitamento.

#### 4.4.2 Mortalidade

A taxa de mortalidade total foi de 6,8% (n = 37/547, mediana 0, amplitude 0 - 50 / granja), sendo 2,4% (n = 13 / 547, mediana 0, amplitude 0 - 50 / granja) perinatal ( $\leq 24$ h) e 4,4% (n = 24 / 547, mediana 0, amplitude 0 - 40 / granja) pós-natal. A principal causa de morte foi a diarreia, seguida por causas desconhecidas e pneumonia (Figura 4a). A maioria das mortes ocorreu no primeiro mês de vida (Figura 4b).

**Figura 4** Causa (a) e idade (b) da morte, durante o aleitamento, de bezerras leiteiras, em 70 unidades agropecuárias familiares do sul do Brasil (n = 538).



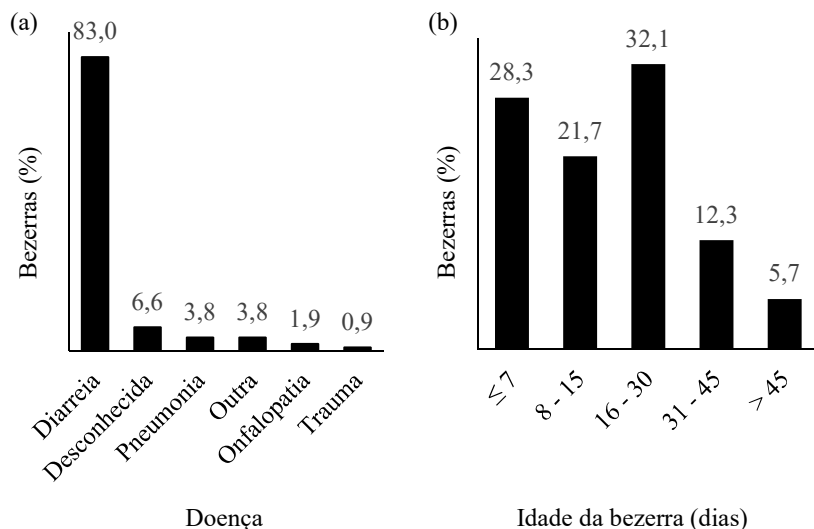
#### 4.4.3 Fatores associados à mortalidade perinatal e pós-natal

Bezerras nascidas de partos distócicos tiveram cinco vezes mais chances de nascer morta ou morrer nas primeiras 24 horas de vida (IC 1,1 – 21,3;  $p=0.03$ ). Bezerras que tiveram pelo menos um caso de diarreia entre 25 horas de vida e o desaleitamento tiveram uma probabilidade de morte 10,02 vezes maior em relação às bezerras que jamais adoeceram (IC 4,08 – 24,65;  $p < 0.001$ ). Além disso, a chance de morte reduziu 0,77 vezes a cada dia de aumento na idade ao desaleitamento (IC 0,67 – 0,89;  $p < 0.001$ ).

#### 4.4.4 Morbidade

Das 534 bezerras que estavam vivas após 24 horas de vida, 106 (19,9%) adoeceram pelo menos uma vez até o desaleitamento. A diarreia foi a doença com o maior número de casos, seguida por causas desconhecidas (Figura 5a). A maioria dos casos de doença ocorreu até os 30 dias de vida (Figura 5b).

**Figura 5** Número de casos (a) e idade em que as doenças mais acometeram as bezerras (b) em unidades agropecuárias familiares do Sul do Brasil (n = 534 bezerras, 70 UAFs).



Legenda: Outra = tristeza parasitária bovina, intoxicação e hérnia.

#### 4.4.5 Fatores associados à morbidade pós-natal

A estação de nascimento e idade ao desaleitamento associaram-se significativamente com a morbidade das bezerras, com uma interação entre os dois fatores. As bezerras que nasceram na estação fria (Inverno/Primavera) tiveram quase seis vezes mais chances de adoecer em relação às bezerras que nasceram durante a estação quente (Verão/Outono).

A probabilidade de uma bezerra adoecer diminuiu 10% a cada dia

a mais em aleitamento, sendo diferente entre as estações de nascimento (Tabela 11).

**Tabela 11** Modelo linear generalizado multivariável misto, granja como efeito aleatório, para os fatores associados à morbidade pós-natal (25 h - desaleitamento) de bezerras, em unidades agropecuárias familiares do Sul do Brasil (n = 534 bezerras, 70 UAFs).

Variável	Categoria	OR	OR 95% IC	Valor p	
				Categoria	Variável
Intercepto		0,04	0,02 - 0,09		<0.001
Estação de nascimento	VO <sup>1</sup>		Referência		0.001
	IP <sup>2</sup>	5,83	2,71 -12,55	<0.001	
Idade ao desaleitamento <sup>1</sup>		0,90	0,86 - 0,94	<0.001	<0.001
Interação	IP:idge <sup>3</sup>	1,08	1,03 - 1,13	0.001	0.001

<sup>1</sup>VO: Verão/Outono. <sup>2</sup>IP: Inverno/Primavera. <sup>3</sup>Idade ao desaleitamento centrada na média.

#### 4.4.6 Ganho de peso

As bezerras (n = 505) nasceram com  $40 \pm 8$  kg e foram desaleitadas aos  $69 \pm 16$  dias, pesando  $80 \pm 20$  kg, o que corresponde a um ganho de  $570 \pm 212$  g/d (média e desvio padrão). O ganho de peso de bezerras filhas de touros Holandês, Jersey e outras raças foi, respectivamente, 605, 471 e 452 g/d.

#### 4.4.7 Fatores associados ao ganho de peso

Bezerras Jersey e de Outras raças ganharam menos peso que bezerras Holandês. As bezerras de rebanhos que usavam sucedâneo lácteo

tiveram menor ganho de peso em relação às bezerras de rebanhos que usavam leite. Por outro lado, bezerras de rebanhos que recebiam mais que 4 L/d de leite e 0,5 kg/d ou mais de ração, tiveram maior ganho de peso do que aquelas bezerras de rebanhos que recebiam quantidades menores de leite (Tabela 12).

**Tabela 12** Modelo linear multivariável misto, unidade agropecuária familiar (UAF) como efeito aleatório, para as variáveis com associação significativa com o ganho de peso (g/d) de bezerras, em UAFs do Sul do Brasil (n = 505 bezerras<sup>1</sup>, 70 UAFs; Coef = Coeficiente).

Variável	Categoria	Coef	95% IC	Valor p	
				Categoria	Variável
Intercepto		519	464 – 573		<0.001
	Holandês		Referência		
Raça do pai	Jersey	-86	-140 – -32	0.002	<0.001
	Outra	-118	-180 – -56	<0.001	
	Leite		Referência		
Dieta líquida	Sucedâneo	-82	-149 – -15	0.02	0.02
	≤ 4 L/d		Referência		
Quantidade de dieta líquida	> 4 L/d	115	41 – 189	0.003	0.002
	< 0,5 kg/d		Referência		
Quantidade de ração	≥ 0,5 kg/d	79	13 – 144	0.02	0.02

<sup>1</sup>Foram excluídas todas as bezerras com dados incompletos (n = 5) e as que morreram (n = 37).

#### 4.4.8 Partição da variância dos modelos multivariáveis

A Tabela 13 mostra a partição da variância referentes à morbidade

e ao ganho de peso das bezerras nas 70 UAFs. Nos modelos finais, os fatores que mais influenciaram a *Morbidade* foram em nível de Granja, enquanto que para o *Ganho de peso* foram em nível de Bezerra.

**Tabela 13** Partição da variância, modelo linear generalizado misto para morbidade e modelo linear misto para ganho de peso, unidade agropecuária familiar (UAF) como efeito aleatório, para rebanhos leiteiros, em 70 UAFs do Sul do Brasil.

Modelo	Fonte de variação	Morbidade	Ganho de peso
Nulo	Bezerra	53,2	53,1
	Granja	46,8	46,9
Final	Bezerra	46,0	61,4
	Granja	54,0	38,6

## 4.5 DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo prospectivo, que temos conhecimento, que avalia as taxas de mortalidade, morbidade e ganho de peso de bezerras leiteiras lactentes e os fatores a elas associadas, em UAFs que produzem leite à base de pasto, no Brasil. Os modelos indicam que a variabilidade em nível de granja, tanto para a morbidade quanto para o ganho de peso, foi expressiva. Além disso, os modelos finais indicam que a morbidade é mais dependente das características observadas no rebanho do que das características da bezerra e que, por outro lado, o ganho de peso é mais dependente das características da bezerra do que das características observadas no rebanho.

### 4.5.1 Mortalidade

A taxa de mortalidade observada neste estudo pode ser considerada relativamente baixa, considerando referências internacionais (perinatal: 2-20% MEE, 2013; pós-natal: 5-11%, CUTTANCE et al., 2017). Um aspecto que pode explicar a taxa de sobrevivência encontrada neste estudo é o baixo número de bezerras criadas por granja no período (em média



7,7), o que pode ter facilitado o cuidado e a observação individual dos animais. Já a presença de um maior número de bezerras na granja aumenta a possibilidade de estarem alojadas em grupos, o que por sua vez aumenta a chance de transmissão de doenças contagiosas, que são mais comuns quanto maior o grupo de animais (SEPPÄ-LASSILA et al., 2016; MELLADO et al., 2014; GULLIKSEN et al., 2009b; SILVA DEL RÍO et al., 2007). Em 72,9% das UAFs não ocorreu nenhuma morte pós-natal, enquanto em 11,4% a mortalidade foi de 20% ou mais. Estes resultados corroboram outros estudos que concluem que os valores médios de mortalidade obscurecem o fato de que as estatísticas em nível de rebanho seguem uma distribuição assimétrica à direita, pois a maioria dos rebanhos têm nenhuma ou mínimas perdas, enquanto alguns rebanhos têm mortalidade acima de 20% (MEE, 2008b; VERNOOY et al., 2007).

A associação significativa das condições do parto com a mortalidade perinatal identificada no modelo univariável reforça a necessidade da assistência qualificada durante o nascimento da bezerra e de atenção na escolha do touro, considerando especialmente a facilidade de parto. Relatos da bibliografia indicam que a distocia de parto é uma importante causa da mortalidade perinatal (HOSSEIN-ZADEH, 2014; ANSARI-LARI, 2007; BERGLUND; STEINBOCK; ELVANDER, 2003). Neste estudo, a mortalidade até a primeira semana de vida foi de 3% (considerando as natimortas) o que, aliado a 14% de partos distócicos, nos leva a supor que estes índices de mortalidade estão fortemente ligados aos acontecimentos durante o parto.

A ocorrência do maior número de casos de morte nas primeiras semanas de vida indica falhas na transferência da imunidade passiva via colostro. O manejo do colostro é o fator que mais interfere na sanidade e sobrevivência de bezerras, visto que animais com menos de cinco semanas de idade não têm imunidade ativa e as imunoglobulinas (IgG) do colostro são a única fonte de anticorpos para protegê-los de doenças infecciosas durante esta fase da vida (WEAVER et al., 2000). Estima-se que um terço das mortes nas três primeiras semanas de vida ocorrem devido à ingestão inadequada de colostro (DENISE et al., 2016; WILLIAMS et al., 2014; GODDEN; HAINES; HAGMAN, 2009; FABER et al., 2005). Nenhum dos participantes do presente estudo tinha qualquer controle imunológico, nutricional ou sanitário do colostro. A probabilidade de falha na transferência da imunidade passiva é maior quando não há monitoramento de rotina na granja (BEAM et al., 2009), visto que a concentração de IgG no colostro é extremamente variável (<1 a 235 g/L; QUIGLEY et al., 2013; MORRILL et al., 2012; BIELMANN et al., 2010). Portanto, a concentração de IgG em bezerras com 24 h de

vida deve ser estimada regularmente para testar a conformidade do manejo do colostro. Na propriedade, o teor de IgG do colostro é mais facilmente determinada a partir da proteína total do soro, usando um refratômetro (MEGANCK; HOFACK; OPSOMER, 2014). Nenhum dos participantes deste estudo avaliava a qualidade do colostro, apenas 11,4% armazenava o excedente e pouco cuidado era dado à quantidade oferecida. Além disso, pareciam desconhecer as implicações na demora da primeira ingestão de colostro pela neonata (Capítulo 5).

No tocante à associação de fatores de manejo com a mortalidade, é possível que o tamanho final da amostra tenha sido insuficiente para detectar diferenças significativas entre as categorias das variáveis preditoras avaliadas no modelo multivariável. Por razões já elencadas na sessão “Material e Métodos”, 48% das UAFs que iniciaram o estudo não foram incluídas na análise, o que reduziu o poder da amostra. Além disso, a mortalidade tem múltiplas causas, o que dificulta a identificação de fatores específicos, especialmente em estudos observacionais que envolvem UAFs onde não existe um sistema de criação sistemático e controlado, como no presente estudo. Outras pesquisas, mesmo com um número bem maior de bezerras, tampouco conseguiram identificar fatores de manejo de maior influência na mortalidade dos animais (CUTTANCE et al., 2017).

#### *4.5.2 Morbidade*

A diarreia foi destacadamente a principal enfermidade que acometeu as bezerras, confirmando amplos relatos da literatura (SANTOS; BITTAR, 2015; HÖTZEL et al., 2014; WINDEYER et al., 2014; AZIZADEH et al., 2012; SVENSSON; LINDER; OLSSON, 2006). Os principais fatores relacionados à diarreia são colostragem (ARSENOPOULOS; THEODORIDIS; PAPADOPOULOS, 2017; MEGANCK; HOFACK; OPSOMER, 2014; FURMAN-FRATCZAK; RZASA; STEFANIAK, 2011; GODDEN; HAINES; HAGMAN, 2009), higiene dos alojamentos (CHO; YOON, 2014; UETAKE, 2013; IZZO et al., 2011; GULLIKSEN et al., 2009b), nutrição (MEGANCK; HOFACK; OPSOMER, 2014), tipo e sistema de alojamento (GULLIKSEN et al., 2009b; WALTNER-TOEWS et al., 1986), clima (GULLIKSEN et al., 2009b), qualificação dos tratadores (UETAKE, 2013), estresse (CHO; YOON, 2014), drogas ministradas (BARTELS et al., 2010; BERGE et al., 2009), outras doenças infecciosas (WINDEYER et al., 2014) e tamanho do rebanho (MEGANCK; HOFACK;

OPSOMER, 2014; GULLIKSEN et al., 2009b).

O baixo volume de colostro fornecido, aliado ao grande número de casos de diarreia observados no presente estudo sugerem que, em muitas UAFs, a quantidade e qualidade do colostro fornecido às bezerras não tenham sido adequadas.

A qualidade e a quantidade do leite também podem ter influenciado o número de casos de diarreia. Somado ao fato de 74% dos participantes fornecerem no máximo 4 L/d de leite, nenhum dos participantes realizava a pasteurização do leite, mas geralmente utilizavam o leite de descarte para alimentar as bezerras. A elevada carga bacteriana do leite de descarte tem sido associada a um aumento dos casos de diarreia em bezerras. Assim, a pasteurização pode ser benéfica para a manutenção da saúde dos animais (ABB-SCHWEDLER et al., 2014). Bezerras alimentadas com leite pasteurizado tendem a ganhar mais peso e ter menor taxa de morbimortalidade (GODDEN; FETROW; FEIRTAG, 2005; JAMALUDDIN et al., 1996). Além disso, leite mastítico geralmente contém altas concentrações de antibióticos, o que pode afetar a saúde da bezerra, gerar bactérias resistentes e contaminar o ambiente pela presença de resíduos dos medicamentos nas fezes e urina. A quantidade fornecida, em média, equivalente a 10% do peso ao nascer e 5% do peso ao desaleitamento, é muito aquém das necessidades diárias das bezerras (DE PASSILLÉ et al., 2008). Estudos anteriores verificaram que a quantidade diária de leite consumida influencia o consumo de sólidos, a taxa de crescimento e a sanidade das bezerras (APPLEBY; WEARY; CHUA, 2001; BAR-PELED et al., 1997; CHUA et al., 2002; ANDERSON; KHOYLOO; WALTERS, 1982).

A maior morbidade durante o inverno pode estar relacionada às condições climáticas mais adversas neste período do ano no sul do Brasil. A incidência de doenças aumenta em bezerras submetidas a um clima frio (UETAKE, 2013; BARRINGTON; GAY; EVERMANN, 2002). Normalmente, nos meses de inverno (junho a agosto no sul do Brasil), ocorrem dias de frio intenso, acompanhados de fortes e persistentes precipitações pluviométricas. A interação da idade ao desaleitamento com a estação do ano possivelmente se deve ao fato de a bezerra passar por um período de baixa imunidade por volta da quarta semana de vida (WEAVER et al., 2000). Nesta idade, a imunidade passiva adquirida com o colostro está baixa, ao mesmo tempo em que a imunidade desenvolvida pela bezerra ainda é incipiente. Portanto, é possível que a condição mais estressante do inverno aumente o número de casos de doença neste período da vida da bezerra. Admitindo isso como verdadeiro, bezerras de quatro a seis semanas de idade adoeceriam mais no inverno do que no

verão, mantendo a taxa de morbidade mais persistente no período frio do ano.

#### 4.5.3 *Ganho de peso*

O ganho das bezerras do presente estudo foi inferior aos ganhos de outros estudos (WINDEYER et al., 2014; BATEMAN et al., 2012; VIRTALA et al., 1996) que relataram 950, 615 e 596 g/d, respectivamente. Possíveis razões para ganhos de peso inferiores verificados no presente estudo em relação a outros estudos são as diarreias, a subnutrição e falhas na colostragem (FISCHER et al., 2016; WINDEYER et al., 2014). A ingestão de colostro com maior concentração de IgG tem sido associada a um maior ganho de peso de animais leiteiros (DENISE et al., 2016; ROBISON; STOTT; DENISE, 1988). Em 44% das UAFs, as bezerras não ingeriam nenhum colostro antes de 2 h de vida, sendo que as que ingeriram o primeiro colostro em até 2 h após o nascimento ganharam 85 g/d a mais em relação àquelas que ingeriram somente a partir de 2 h de vida.

Como esperado, a quantidade diária de leite e de ração fornecidas estiveram positivamente relacionadas com o ganho de peso da bezerra. As UAFs envolvidas neste estudo seguiam manejos comuns em sistemas convencionais de criação. Por exemplo, as bezerras geralmente eram separadas de suas mães logo após o nascimento e recebiam quantidades restritas de leite, ou sucedâneo, em mamadeira ou balde (MILLER-CUSHON; VOGEL; DEVRIES, 2015; HÖTZEL et al., 2014). O fornecimento de 4 a 5 L/d de leite, observado nas UAFs deste estudo, é comum entre criadores, o que equivale a 10% do peso corporal ao nascimento (SANTOS; BITTAR, 2015; HÖTZEL et al., 2014; TEDESCHI; FOX, 2009). No entanto, bezerras que mamam na mãe ou são alimentados *ad libitum* ingerem o equivalente a cerca de 20% do peso corporal por dia em leite e atingem até 1 kg de ganho de peso diário (KHAN; WEARY; VON KEYSERLINGK, 2011; FLOWER; WEARY, 2001). Bezerras que recebem mais leite, além de ganhar mais peso, em função da melhor eficiência alimentar (UYS; LOURENS; THOMPSON, 2011) e da melhor sanidade (SWEENEY et al., 2008), possivelmente têm um melhor nível de bem-estar (KHAN; WEARY; VON KEYSERLINGK, 2011). Em quase metade das UAFs estudadas, as bezerras recebiam menos que 0,5 kg/d de ração, quantidade possivelmente insuficiente para completar as necessidades diárias de nutrientes, para a manutenção e ganho de peso, obtidos do leite ou

sucedâneo. O baixo consumo de ração pode afetar o sistema imune e reduzir o ganho de peso dos animais (GORDEN; PLUMMER, 2010).

O menor ganho de peso das bezerras alimentadas com sucedâneo pode ser devido à baixa qualidade dos produtos, a equívocos no preparo e na temperatura de fornecimento, ou na adaptação das bezerras. Sucedâneos de qualidade inferior ou mal preparados ou fornecidos em grandes quantidades, sem adaptação, podem causar diarreia e consequentemente afetar o desenvolvimento dos animais (MILLEMANN, 2009; QUIGLEY; WOLFE; ELSASSER, 2006; HUBER et al., 1984). A qualidade dos substitutos do leite não foi avaliada neste estudo. Entretanto, o fato de as bezerras alimentadas com sucedâneo ganharem menos peso é um indício da qualidade inferior dos produtos, falhas no preparo e fornecimento, ou de ambos.

Os agricultores que trabalhavam com raças puras geralmente eram mais especializados e investiam mais tempo e dinheiro na criação da bezerra (Capítulo 5) Os baixos investimentos no sistema de criação podem ter afetado negativamente os índices de desempenho das bezerras. Em sistemas de produção leiteira, normalmente a criação de novilhas é responsável por aproximadamente 20% dos custos e é a segunda maior despesa após a alimentação das vacas lactantes (BACH et al., 2008).

#### 4.6 CONCLUSÕES

As taxas de morbidade e de mortalidade das bezerras verificadas neste estudo foram semelhantes a outros estudos internacionais, apesar das diferenças de tamanho, infraestrutura e gestão das UAFs e do sistema de manejo dos rebanhos. O ganho de peso ficou abaixo dos relatados pela bibliografia. Os resultados deste estudo sugerem que o manejo do colostro e a qualidade do ambiente requerido pelas bezerras não são completamente entendidos pelos criadores e são os grandes desafios a serem vencidos na região estudada. Equívocos de manejo podem ter ocorrido por falta de percepção do agricultor, desconhecimento técnico ou priorização de ações e investimentos dentro da granja. Perceber a relação de causalidade entre a qualidade do manejo e o desempenho das bezerras pode ser fundamental para o sucesso do sistema de criação. Em síntese, os resultados do presente estudo sugerem que a qualidade dos manejos adotados na criação da bezerra em muitas das UAFs pesquisadas pode estar comprometendo a sanidade, o desempenho e a sobrevivência das bezerras e, possivelmente, a produtividade dos rebanhos leiteiros do norte do Rio Grande do Sul. Estes resultados podem ajudar a explicar o baixo desempenho produtivo e a inviabilização econômica da atividade

leiteira em muitas UAFs do Rio Grande do Sul. Também são úteis para futuras comparações entre UAFs, para subsidiar extensionistas, consultores e laticínios e orientar programas oficiais de incentivo à atividade leiteira.

## **5 PERCEPÇÕES, ATITUDES E ESCOLHAS DE AGRICULTORES FAMILIARES ACERCA DAS PRÁTICAS DE MANEJO QUE INFLUENCIAM O DESEMPENHO E O BEM-ESTAR DE BEZERRAS LEITEIRAS LACTENTES**

### **5.1 RESUMO**

Os objetivos deste estudo foram descrever as práticas de manejo usadas em UAFs no sul do Brasil e compreender as percepções e atitudes dos agricultores acerca destas práticas. As UAFs (n = 135), localizadas nos 32 municípios do norte do Rio Grande do Sul (Alto Uruguai Gaúcho), foram visitadas e caracterizadas em relação a todas as práticas de manejo da bezerra por intermédio de inspeção e entrevistas com os agricultores. Em outro momento, foram realizadas 25 entrevistas em profundidade para entender as percepções e atitudes dos agricultores acerca destas práticas e a sua potencial influência sobre o bem-estar e desempenho das bezerras. A maioria dos entrevistados percebia o manejo da bezerra como de importância marginal para a atividade. Em geral, os agricultores não perceberam o bem-estar animal como relevante e as práticas de manejo adotadas eram baseadas em fatores práticos e econômicos. Estas conclusões são consistentes com as práticas usadas pelos mesmos agricultores, muitas das quais representam fatores de risco para o bem-estar, crescimento e sobrevivência das bezerras. Sete fatores, (autorresponsabilidade, ambição econômica, assistência técnica, sucessão familiar, vivências, especialização e comprometimento familiar) aparentaram influenciar as percepções, atitudes e escolhas dos agricultores acerca das práticas de manejo que afetam o bem-estar e desempenho das bezerras. Estes fatores devem ser considerados na concepção de programas que visam melhorar o manejo da bezerra leiteira lactente.

**Palavras-chave:** bezerra lactente, aleitamento, bovinos jovens.

### **5.2 INTRODUÇÃO**

A criação das bezerras leiteiras nascidas na UAF evita a necessidade de agregar animais externos ao rebanho, reduzindo os riscos sanitários e os custos de produção (TORSEIN et al., 2014). Embora as decisões relativas ao manejo de bovinos jovens marcadamente afetam o desempenho da atividade leiteira, a criação da bezerra é muitas vezes negligenciada pelos agricultores (SANTOS; BITTAR, 2015; HÖTZEL et

al., 2014).

Para melhorar a morbidade, mortalidade e bem-estar das bezerras, os agricultores necessitam entender como a morbidade e a mortalidade estão relacionados às práticas diárias de manejo. A fim de compreender a relação entre manejo e morbimortalidade, é necessário primeiro compreender quais fatores estão associados com a morbimortalidade. Quando a correta percepção precede a ação, as chances de sucesso na criação da bezerra aumentam, visto que há um melhor entendimento dos efeitos e consequências das técnicas adotadas sobre a saúde e o desempenho dos animais.

Percepção é um fenômeno complexo de múltiplas definições, onde perceber é um processo ativo de distinção de objetos em relação ao seu ambiente. Para o indivíduo que percebe, os objetos só existem a partir de tais distinções (MATURANA, 2002). A percepção ocorre a partir de um modelo mental que é adotado, consciente ou inconscientemente, que determina a maneira como os indivíduos veem e interagem com o mundo (SENGE, 2010).

A percepção pode ser moldada por fatores ligados ao observador, ao objeto ou ao contexto em que ocorre. A percepção de risco, por exemplo, pode resultar da associação de todos esses fatores dentro do ambiente onde o agricultor vive. Assim, uma ameaça não pode ser avaliada como dissociada das crenças, percepções e atitudes dos indivíduos envolvidos. Neste sentido, a atitude consiste em uma predisposição para responder de forma favorável ou desfavorável ao objeto ou ao comportamento (FISHBEIN; AJZEN, 1972), ou uma tendência psicológica avaliadora, que envolve tomar uma posição em relação a um determinado objeto ou comportamento (EAGLY; CHAIKEN, 1995). Percepções e atitudes podem contribuir para determinar as ações e escolhas dos agricultores.

O primeiro objetivo deste estudo foi descrever as práticas de manejo usadas em UAFs que produzem leite no Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Dado que o manejo pode influenciar o bem-estar e o desempenho da bezerra leiteira, também buscamos entender as percepções e atitudes dos agricultores em relação a essas práticas.

### 5.3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracterizou-se como descritivo-exploratório, com uma abordagem quantitativa e qualitativa. Os produtores de leite (n=135) de todos os 32 municípios da região norte do RS (Alto Uruguai



Gaúcho), foram convidados pelos extensionistas rurais que trabalham nos escritórios municipais da Emater/RS para participar de um projeto de pesquisa que objetivou identificar a prevalência e fatores de risco para as taxas de morbimortalidade e crescimento de bezerras leiteiras em aleitamento.

Em 2015, a região tinha 5647 agricultores que estão envolvidos na produção comercial de leite, com 84000 vacas em lactação, produzindo 319 milhões de L de leite/ano (IGL; EMATER/RS, 2015). Entre julho e outubro de 2015, os 135 agricultores foram entrevistados e as UAFs inspecionadas usando um *checklist* detalhado, descrito por BALCÃO et al. (2017) para caracterizar o sistema de produção e as práticas utilizadas.

Em uma visita de acompanhamento entre janeiro e maio de 2016, dados qualitativos foram coletados de 25 agricultores selecionados entre os 135, utilizando entrevistas em profundidade (Apêndice H). A seleção do grupo para as entrevistas em profundidade levou em conta o tipo de assistência técnica recebida e o número total de vacas em lactação e secas da UAF. Os critérios de seleção foram os seguintes: a) não mais do que um agricultor/município; b) tipo de assistência técnica recebida; c) tamanho do rebanho. Não foram entrevistados agricultores dos 32 municípios da região porque a saturação de respostas foi atingida antes que todos fossem contemplados. As entrevistas foram distribuídas igualmente, de acordo com a assistência recebida, da seguinte forma: particular/família, cooperativa, Emater, múltiplo (assistido por mais de uma entidade), laticínios, autônomos e sem assistência. Dentro dos grupos de "Assistência técnica", os 135 participantes foram distribuídos pelo número total de vacas (secas + lactantes) da UAF (12-17, 18-22, 23-27, 28-35 e 36-80 vacas) e escolhidos aleatoriamente. Visto que as respostas não chegaram a saturação (veja abaixo), quatro participantes adicionais foram escolhidos aleatoriamente do grupo de 135 UAFs.

As entrevistas foram guiadas pelas seguintes questões: Quando e por que você iniciou a produção leiteira? Por que e como você cria as bezerras leiteiras? Qual é o aspecto mais importante para criar bem a bezerra? Qual é o aspecto mais importante para ter sucesso na produção leiteira? Você usa inseminação artificial ou touro qual é a diferença? Você tem assistência técnica, se sim, como a avalia? Quais são seus planos para o futuro? Foi informado aos agricultores os objetivos do estudo, que a entrevista seria registrada e, mediante acordo verbal de participação, ele foi convidado a assinar o formulário de consentimento. As entrevistas foram realizadas nas casas dos agricultores e duraram entre 40 e 72 minutos.

Para garantir consistência, todas as entrevistas foram feitas e transcritas pelo primeiro autor. Na pesquisa qualitativa, presume-se que o tamanho da amostra seja atingido quando as respostas obtidas proporcionaram uma rica diversidade de conteúdos e riqueza em relação à questão de estudo, o que é chamado de saturação (CORBIN; STRAUSS, 2015; MINAYO, 2013). No presente estudo, a saturação foi alcançada com 25 entrevistas: 13 com o casal, 6 com vários membros da família e 6 com o homem.

A análise qualitativa e interpretação das entrevistas foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por (CORBIN; STRAUSS, 2015; MINAYO, 2013). Com o objetivo de avaliar a representatividade da amostra escolhidas para as entrevistas, uma análise quantitativa, aplicando um Teste Exato de Fisher, ou um T-teste dependendo do tipo de dado, foi utilizada para comparar o grupo maior de 135 UAFs com os 25 entrevistados.

#### 5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados produtivos e as práticas de manejo da bezerra nas 25 UAFs que receberam a visita de acompanhamento, e são o escopo deste texto, e as 135 UAFs que faziam parte do estudo eram, em geral, semelhantes (Tabelas 14 e 15), confirmando a representatividade da subamostra selecionada para as entrevistas em profundidade.

Muitas práticas de manejo observadas, como falta de cuidado ao parto e com a recém-nascida, separação precoce vaca-bezerra, alojamento individual, baixa higiene do ambiente e fornecimento de pequenas quantidades de leite são fatores de risco conhecidos para a morbidade, mortalidade e bem-estar da bezerra pré-desaleitada (COSTA; VON KEYSERLINGK; WEARY, 2016; HÖTZEL; HONORATO; MACHADO FILHO, 2014; VON KEYSERLINGK et al., 2009). Estes resultados são semelhantes a outros estudos envolvendo pequenos produtores de leite de outras regiões do Brasil (SANTOS; BITTAR, 2015; HÖTZEL et al., 2014), que indicaram necessidade de programas que buscam melhorar os manejos que podem influenciar o desempenho, a sobrevivência e o bem-estar das bezerras.

Agricultores e outras partes envolvidas com a bovinocultura de leite devem ser informados sobre as possíveis repercussões, para a atividade leiteira, das preocupações crescentes dos consumidores acerca do bem-estar dos animais (VON KEYSERLINGK; HÖTZEL, 2015). Pesquisas recentes mostraram que brasileiros (HÖTZEL et al., 2017),

como cidadãos de outros países (ELLIS et al., 2009; CARDOSO et al., 2016), estão preocupados com o bem-estar dos bovinos leiteiros e rejeitam algumas das práticas relatadas como prevalentes neste estudo.

**Tabela 14** Composição do rebanho, produção de leite e manejo da bezerra lactente em unidades agropecuárias familiares do norte do Rio Grande do Sul (PE = Pesquisa, EN = Entrevistas,  $\chi^2$  = Qui-quadrado).

Variável	PE	EN	$\chi^2$	P
	(n=135)	(n=25)		
% total de UAFs				
Rebanho predominantemente Holandês	88	84	0.13	0.72
Rebanho com até 30 vacas em lactação	79	76	0.08	0.78
Rebanho com produção <15L vaca <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	45	44	0.01	0.91
Produção média de leite (L vaca <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>	16,7	16,6	-0.04	0.97
Higiene do local do parto <sup>2</sup>	24	24	0.00	0.96
Acompanhamento do parto	75	72	0.09	0.77
Tempo da neonata com a mãe < 12 h	78	80	0.06	0.80
Colostro, mama da mãe	13	8	0.55	0.46
Colostragem artificial, tempo até primeira ingestão				
≤ 6 h	70	68	0.03	0.87
6 - 12 h	1,5	-	F <sup>3</sup>	0.71
Desconhecido	29	3	0.10	0.75
Colostro, volume em 24 h				
≤ 4 L	31	32	0.01	0.93
> 4 L	11	24	3.07	0.08
Desconhecido	58	44	1.62	0.20
Qualidade do colostro desconhecida <sup>4</sup>	100	100	F <sup>3</sup>	1.00
Armazena o colostro excedente	10	8	F <sup>3</sup>	0.53

<sup>1</sup>T-teste. <sup>2</sup>Boa: Ambiente limpo, sem a presença de fezes, lama, resíduos e moscas; mediana: presença de alguma lama, fezes ou resíduos, cobrindo no máximo 50% do chão; ruim: muito sujo, presença de lama, fezes ou resíduos em mais de 50% do chão. <sup>3</sup>Teste Exato de Fisher. <sup>4</sup>Imunoglobulinas

#### 5.4.1 Percepções, atitudes e escolhas dos agricultores em relação à criação da bezerra lactente

Abaixo descrevemos as percepções e atitudes dos agricultores a respeito do manejo da bezerra do nascimento ao desaleitamento e como elas se relacionam com as práticas adotadas (Tabelas 14 e 15). A maioria dos entrevistados parecia ter pouca compreensão das consequências das estratégias de manejo adotadas para o bem-estar e desempenho das bezerras, como evidenciado, por exemplo, nestas declarações: "*Nós fornecemos o mesmo concentrado que usamos para as vacas, mas elas não crescem bem*" (Homem, 43); "*Se uma quer sugar a outra, eu simplesmente vou lá e engraxo seus úberes*" (Homem, 65); "*Se você fornece mais de dois litros de leite por vez causa diarreia*" (homem, 44); "*Quando as bezerras têm diarreia, damos para elas chá caseiro*" (mulher, 42). Os chás eram fornecidos sem critérios técnicos ou conhecimento sobre o princípio ativo presente. Poucos efeitos estavam surtindo sobre as bezerras, visto que casos de diarreia eram bastante comuns. Estas percepções são consistentes com as muitas práticas inadequadas de manejo, alimentação e habitação, observadas na criação da bezerra e listadas nas tabelas 14 e 15. Estas, por sua vez, podem estar relacionadas a reduzidos investimentos em mão de obra, insumos e instalações, bem como a baixa produtividade das vacas.

Nenhum dos participantes manifestou preocupação com o bem-estar das bezerras. Questões amplamente aceitas pela literatura como interferentes no nível de bem-estar das bezerras como, tempo da neonata junto à mãe, convivência com seus coespecíficos (VON KEYSERLINGK et al., 2009) e uso de analgésico no amochamento jamais surgiu espontaneamente nas entrevistas. Ao serem indagados se usavam analgésico para amochar, todos responderam que nunca haviam usado. Ao ser questionados se a bezerra sentia medo, angústia, ansiedade ou frustração responderam que não sabiam e que jamais haviam ouvido falar nisso. Adicionalmente, nenhum dos entrevistados mencionou qualquer investimento em infraestrutura ou disse adotar determinada prática de manejo porque melhorava a qualidade de vida da bezerra. Mesmo aqueles que acompanhavam todos os partos, disseram que o faziam para não perder a bezerra, pois ela tinha um bom valor econômico e nunca mencionaram que estavam preocupados com a possibilidade de a bezerra sofrer durante o nascimento. Em relação à nutrição, em nenhum momento houve qualquer menção sobre a fome ou expectativa da bezerra em relação aos alimentos fornecidos. Quando falavam em alimentação

referiam-se sempre ao crescimento e ganho de peso da bezerra ou na produtividade da futura vaca, isto é, aspectos produtivos e nunca de bem-estar animal.

**Tabela 15** Manejo da bezerra lactente em unidades agropecuárias familiares (UAFs) do norte do Rio Grande do Sul.

Variável	Pesquisa (n=135)	Entrevistas (n=25)
	% do total de UAFs	
Desaleitamento com 60-90 dias de idade	76	88
Fornece até 4 L dia <sup>-1</sup> de leite	80	76
Fornece > 0,5 kg dia <sup>-1</sup> de concentrado	22	32
Fornece feno	59	64
Tipo de alojamento		
Cabana ou baia interna	80	96
Baia externa	9	0
Cabresto	13	4
Alojamento individual	67	68
Alojamento com boa higiene <sup>1</sup>	20	20
Alojamento com boa insolação <sup>2</sup>	33	28
Alojamento com boa umidade <sup>3</sup>	62	80
Desinfeta o alojamento na entrada da bezerra	19	12
Descorna antes dos 90 dias de idade	67	68
Usa analgésico para descorna	0	0
Mata os bezerros machos	23	24

<sup>1</sup>Boa higiene: ambiente limpo, sem presença de fezes, lama, fezes e moscas; Regular: presença de lodo, fezes ou resíduos, cobrindo no máximo 50% do solo (área contígua) e Ruim: ambiente muito sujo, presença de lama, fezes ou resíduos cobrindo mais de 50% do piso. <sup>2</sup>Boa insolação: o animal escolhe quando quer ficar no sol, cume norte-sul; Regular: sombreada por outras instalações, árvores ou montanhas; janelas pequenas ou sem janelas, cume Leste-Oeste; Ruim: sem acesso à radiação solar. <sup>3</sup>Boa umidade: local seco; Regular: lugar úmido, solo saturado com água, pegajoso, aderindo aos calçados; Ruim: acumulação de água superficial ou formação de lama.

Muitas vezes, quando os participantes sugeriram razões práticas para apoiar suas escolhas de manejo, ficou claro que as potenciais consequências para os animais não foram consideradas: "*Deixo as bezerras na coleira em campo aberto, alojamento não é importante*" (Homem, 53); "*Nós normalmente não supervisionamos os nascimentos*" (Homem, 45 anos). Estes exemplos indicaram pouca preocupação dos agricultores com o bem-estar dos animais ao decidir quais sistemas de produção ou estratégias de manejo adotar. Como mostrado por HÖTZEL et al. (2014), os agricultores escolhem as práticas de manejo que são conhecidas por influenciar o bem-estar dos animais, com base exclusivamente em razões econômicas e produtivas. Isso parece ser verdadeiro, mesmo para alguns agricultores que investiram na melhoria do desempenho e qualidade de vida das bezerras. Por exemplo: "*Eu forneci concentrado para as bezerras porque a vaca fica maior e produz mais leite*" (Homem, 46 anos), não mencionando qualquer relevância para a fome das bezerras (DE PAULA VIEIRA et al., 2008); "*Bezerras de boa qualidade irão resultar em vacas mais precoces e mais produtivas*" (Homem, 45). Curiosamente, estas relações têm apoio científico (KHAN; WEARY; VON KEYSERLINGK, 2011; SOBERON; VAN AMBURGH, 2013), sugerindo que alguns agricultores tiveram alguma compreensão destas questões, mas que eles consideraram efeitos sobre a produção, não sobre o bem-estar animal especificamente. Alguns fatores intrínsecos (autorresponsabilidade e ambição econômica) e extrínsecos aos agricultores (assistência técnica, sucessão familiar, experiências fora da granja, especialização e comprometimento familiar) pareceram influenciar suas percepções, atitudes e escolhas em relação às práticas de criação da bezerra. Autorresponsabilidade significando foco nos manejos adotados e nos indicadores (ex.: morbidade, mortalidade, ganho de peso) do sistema de criação da bezerra, buscando melhoria constante dos processos produtivos, independente dos fatores externos à UAF. Muitas entrevistas sugeriram que os agricultores, positivamente influenciados por estes fatores, tendiam a adotar práticas de criação mais favorável ao desempenho e ao bem-estar das bezerras. A análise destes fatores nos ajuda a entender as percepções, atitudes e escolhas dos agricultores acerca das práticas de criação adotadas.

Alguns agricultores disseram que, embora existissem fatores externos que podiam atrapalhar, eles não se apoiavam nesses fatores e, quando algo saía errado, eles mantinham o foco no resultado desejado e procuravam um meio alternativo para alcançar seus objetivos, sugerindo serem indivíduos autorresponsáveis. Entretanto, 18 (72%) mencionaram

fatores externos à granja, sobre os quais eles têm pouco ou nenhum poder de interferir, como mais determinante para o desempenho do sistema de criação da bezerra do que fatores internos, sobre os quais eles têm responsabilidade. Impostos e subsídios são exemplos de fatores externos e nutrição e saúde da bezerra são exemplos de fatores internos. Por exemplo: "*Falta boa genética para as nossas bezerras; se a Prefeitura Municipal subsidiasse, usaríamos sêmen melhor*" (Homem, 45). Alguns participantes atribuíram as dificuldades envolvidas na criação da bezerra principalmente a fatores externos à granja, por exemplo, "*O Governo não ajuda, então não temos dinheiro... se eles pagassem mais pelo leite eu poderia investir mais nas bezerras...*" (Homem, 53). Estes pontos de vista sugeriram uma dificuldade de alguns agricultores em perceber as consequências de suas próprias atitudes e escolhas sobre o desempenho das bezerras. Eles não acompanhavam os partos, criavam as bezerras em alojamentos improvisados e mantinham touros na UAF, sem qualquer exame andrológico ou profilaxia das doenças reprodutivas.

Em contraste, 13 (52%) agricultores mostraram marcada ambição econômica. Por exemplo, "*Eu invisto nas bezerras... Eu uso bom sêmen, forneço feno e concentrado... Eu quero ter uma vaca forte que produza muito leite*" (Homem, 65). Para alguns, isso parecia agir como um propulsor de ações sobre o sistema de criação da bezerra. Por exemplo: "*Nós fazemos um constante melhoramento genético... se a bezerra está em más condições, ela não vai ser uma boa vaca... queremos uma vaca de 35 L/d e produção total acima de 1.000 L/d*" (Homem, 59). Estes participantes declararam que supervisionavam o trabalho da granja de perto e pretendiam investir na atividade leiteira. Por exemplo: "*Eu pretendo ter excelentes bezerras e excelentes vacas* (Homem, 23); "*Hoje eu tenho 25 vacas em lactação, pretendo chegar a 45 e produzir 1.000 L/dia*", (Homem, 65). As expressões de empreendedorismo pareceram estar associadas com a percepção da relação de causalidade entre as estratégias de manejo e o desempenho das bezerras: "*Se a bezerra não cresce adequadamente ela não se tornará uma boa vaca leiteira... sem concentrado e feno o estômago das bezerras não se desenvolve... nós fizemos melhoramento genético constante*" (Homem, 59). Visto que a ambição está geralmente relacionada ao pioneirismo, dinamismo e visão estratégica (CIRCLE RESEARCH, 2014), a dificuldade de alguns entrevistados em perceber a influência das práticas de manejo no desempenho das bezerras pode ser devido à falta de ambição econômica.

Alguns agricultores reconheceram a importância da assistência técnica para a sua atividade: "*Os Profissionais da área são bons, nós sempre pedimos informações a eles porque eles conhecem o assunto*"

(Homem, 23); *"Começamos com animais mestiços, usávamos touros e hoje nós tentamos usar sêmen que melhora algo na vaca; graças à assistência técnica, temos evoluído"* (Homem, 28). Participantes que receberam assistência técnica tenderam a ter atitudes mais positivas na criação da bezerra (por exemplo, *"Aprendemos com os técnicos que bezerras criadas na granja são adaptados e bezerras de fora podem trazer doenças"*; Homem, 42), além de compreender melhor os objetivos e consequências das práticas de criação adotadas (por exemplo, *"O técnico me disse que o colostro é a coisa mais importante, que devemos ordenhar a vaca imediatamente e dar o colostro à bezerra logo após o nascimento. Depois que eu comecei a fazer isso, parece que as bezerras melhoram"* (Homem, 65). Isso confirma outros estudos que também mostraram que a assistência técnica pode influenciar as atitudes e percepções dos agricultores e promover uma mudança positiva (CARDOSO; VON KEYSERLINGK; HÖTZEL, 2016; VAARST; SØRENSEN, 2009; KRISTENSEN; ENEVOLDSEN, 2008).

Catorze participantes (56%) não acreditavam que eles teriam um sucessor para continuar gerenciando sua granja. A falta de um sucessor parece ter levado alguns agricultores a perceber a pecuária leiteira como efêmera ou secundária. Agricultores sem sucessor pareceram ter percepções mais negativas acerca das práticas de criação da bezerra, percebendo a atividade como trabalhosa ou de baixo retorno (por exemplo, *"Eu não vou investir muito na criação da bezerra porque não sei quem vai conduzir a granja..., Homem, 52; "Não sei até quando vou produzir leite: um filho vai estudar, o outro vai embora"*, Homem, 49). Esta perspectiva parecia reduzir a disposição dos agricultores em investir em treinamento, genética ou infraestrutura (por exemplo, *"Eu não invisto porque meu filho dificilmente irá me suceder"*, Homem, 53).

As famílias comprometidas reconheceram abertamente a importância de cada membro da família no negócio e na tarefa de criação da bezerra. Alguns entrevistados disseram que todos os integrantes da família estavam envolvidos na atividade leiteira e na criação da bezerra e que se entregavam com empenho e responsabilidade a seus deveres e funções. Ao desenvolver um elo com os demais membros da família, o agricultor automaticamente passava a ter uma atitude proativa em relação às metas da UAF, propondo novas ideias e se empenhando com todo afinco para que as metas fossem ultrapassadas. Nestas famílias, as preocupações eram com o desempenho global do sistema de produção de leite e de criação da bezerra e não apenas com suas tarefas diárias. Por exemplo, *"Quando minha esposa se levanta várias vezes durante a noite para*



*acompanhar o nascimento, sinto-me obrigado a compartilhar esta tarefa com ela*", (Homem, 51). Eles também mostraram motivação, atitudes e comportamentos positivos a respeito da criação da bezerra; "*Criamos bem as bezerras porque todos ajudam... bezerras são mantidas em baias individuais..., nós fornecemos leite em mamadeira... Isso é feito por minhas filhas*" (Homem, 43). Estes tipo de comprometimento também foi identificado em UAFs dos Estados Unidos (CABRERA; SOLÍS; DEL CORRAL, 2009).

Os agricultores que tiveram a oportunidade de conhecer outras culturas e distintas realidades, especialmente urbanas, pareciam ampliar suas percepções a respeito dos sistemas de criação da bezerra. Alguns pareceram reconhecer isso: "*Aqueles que sempre viveram no mesmo lugar têm resistência à mudança; quando saímos um pouco, para estudar, ver pessoas diferentes, podemos mudar nossa mentalidade e entender melhor a importância das bezerras*" (Mulher, 41). Da mesma forma, famílias, originalmente urbanas, que se estabeleceram como agricultores na França pareceram ter contribuído significativamente para o desenvolvimento rural e agrícola (CAZELLA, 2001). Os possíveis motivos para isso são que, em empresas urbanas há horários rigorosos, os funcionários são constantemente treinados e trocam experiências mais intensa e frequentemente do que em áreas rurais. Profissionalização também parece ter influenciado positivamente as percepções e atitudes dos agricultores em relação à criação da bezerra.

Dado que as percepções e atitudes dos entrevistados podem ter um impacto considerável no desempenho e nos indicadores de bem-estar da bezerra, essas características pessoais, identificadas em nosso estudo podem ser consideradas quando se discute com os agricultores mudanças nas práticas de criação da bezerra. Adoção de técnicas e sistemas de criação da bezerra com base científica parece exigir mudanças nas percepções e atitudes dos agricultores.

## 5.5 CONCLUSÕES

Muitas práticas de criação da bezerra usadas nas UAFs participantes deste estudo representam potenciais fatores de risco para os reduzidos desempenho e sobrevivência dos animais. Percepções, atitudes e escolhas em relação às estratégias de manejo parecem ser influenciadas por fatores intrínsecos e extrínsecos aos agricultores. Os agricultores autorresponsáveis, bem-informados, com experiências profissionais urbanas ou fora da granja, aqueles que se especializaram na produção de leite, que foram motivadas pela coesão familiar, tinham um sucessor

potencial ou mostraram ambição econômica pareceram investir e se preocupar mais com a criação e o desempenho das bezerras. No entanto, em geral os agricultores não perceberam o bem-estar das bezerras como relevante, pareciam orientar suas escolhas motivados exclusivamente por objetivos práticos e econômicos e não priorizavam a criação bezerra entre os demais objetivos da granja.

## 6 DISCUSSÃO GERAL

Esta pesquisa contribui para o conhecimento das características dos sistemas de criação da bezerra lactente na região sul do Brasil e para o entendimento das percepções dos agricultores acerca da importância desta categoria animal para o sucesso da granja leiteira. A proximidade dos resultados de mortalidade verificados nos estudos em nível de estado e de região reforça a probabilidade de a taxa de mortalidade da população de bezerras do RS situar-se próxima a estes valores. O fato de a mortalidade de bezerra nas UAFs acompanhadas ser um pouco abaixo a verificada no RS é plausível, visto que no Sul do Estado são mais comuns os sistemas extensivos, menos tecnificados e profissionais de produção de leite. Conforme verificado no estudo estadual, parte dos agricultores criam as bezerras soltas, ao pé da vaca, convivendo com animais de diversas idades. Entretanto, este sistema é extremamente raro no norte do RS. No estudo desenvolvido no Alto Uruguai Gaúcho, uma em cada cinco bezerra adoeceu pelo menos uma vez durante o aleitamento e o ganho de peso foi semelhante ao obtido por outros estudos. A diarreia foi a doença que mais acometeu as bezerras e também a principal causa de morte, nos dois estudos, confirmando amplos relatos da literatura. No estudo regional, identificamos consonância entre as informações obtidas a partir dos questionários aplicados aos agricultores no dia da implantação da pesquisa e os resultados monitorados durante o período experimental. Os dois conjuntos de dados referem-se a períodos contíguos de 12 meses. Os questionários indicaram uma taxa de mortalidade de 7,2%, enquanto o estudo regional verificou 6,8% de mortes até o desaleitamento. A proximidade dos dados confirma os relatos dos agricultores e conferem credibilidade aos resultados do estudo.

Este é o primeiro estudo conhecido que avalia a taxa de mortalidade, e fatores associados, de bezerras leiteiras lactentes em UAFs no Brasil. A ampla abrangência espacial e de sistemas de produção, somado ao fato de os questionários terem sido sempre preenchidos com apoio de técnicos experientes, conferem representatividade e credibilidade aos resultados relatados. O estudo estadual forneceu uma boa visão sobre a taxa e os fatores de risco associados à mortalidade de bezerras no Rio Grande do Sul. A pesquisa regional, com acompanhamento sistemático das UAFs, confirmou os dados de prevalência e nos permitiu entender melhor os fatores associados à mortalidade, à morbidade e ao ganho de peso das bezerras. As entrevistas em profundidade mostram um pouco das percepções dos agricultores sobre a criação da bezerra. Os relatos nos ajudaram a entender melhor

qual a importância que o agricultor atribui à bezerra, dentro do sistema de produção de leite. As falas sugerem que os agricultores adotam apenas técnicas de manejo que eles percebem como relevante para obter maior desempenho econômico imediato. A partir deste ponto de vista, podemos especular que os baixos investimentos e reduzida atenção dada às bezerras se deve ao fato de o retorno dos valores nelas investido ser de médio a longo prazo, ao passo que os investimentos na vaca lactante geram retornos imediatos. A dificuldade em planejar, aliado a impaciência de esperar até que a bezerra se torne uma vaca e retorne os valores investidos, parece inibir os investimentos no sistema de criação e desviar as atenções para a vaca em produção em detrimento das bezerras.

A sucessão familiar pareceu um fator permeante entre os demais fatores associados às percepções, atitudes e escolhas dos agricultores. Aqueles que não acreditavam que teriam um sucessor para continuar a conduzir as unidades de produção, pareciam menos dispostos a investir na atividade leiteira, especialmente em instalações e equipamentos. Agricultores que não possuíam sucessor (porque não tinham filhos ou porque os filhos já tinham ido embora) ou acreditavam que não teriam um sucessor (por convicção ou pela manifestação dos filhos) pareciam ser menos entusiastas e ambiciosos. O fato de ter sucessor parecia, por si, impulsionar as ações dos agricultores. Quando mencionavam o futuro, geralmente falavam nos filhos (sucessores), quando falavam em investimentos na criação da bezerra, falavam em melhorar o desempenho do sistema de criação porque isso, futuramente, tornaria melhor a vida de seus filhos e netos. Deixar ao sucessor uma propriedade mais produtiva e rentável que pudesse ser gerenciada de forma mais prática e menos penosa parecia trazer alegria e ânimo aos agricultores. Ter um filho (sucessor) seguindo seus passos parecia ser o maior desejo de muitos dos entrevistados. Neste sentido, é fundamental que programas oficiais de desenvolvimento rural contemplem políticas que contribuam com a permanência dos jovens no campo e que extensionistas rurais sejam preparados para discutir e orientar no processo sucessório nas UAFs.

Para que a percepção do agricultor não seja descolada da realidade, antes de fazer, é necessário que ele perceba a importância do que será feito e qual a relação de causalidade entre a prática de manejo adotada e a sanidade, desempenho e bem-estar das bezerras. Entender o que pode interferir nas percepções dos agricultores pode auxiliar na configuração de programas de extensão e na forma como os extensionistas abordam os temas técnicos e de bem-estar animal com os produtores de leite. Neste aspecto, acreditamos que os resultados deste estudo podem contribuir,

tanto com as instituições responsáveis pelas políticas públicas de extensão rural, quanto com os técnicos de campo encarregados da implantação e execução dos programas.

No Brasil, existem poucos dados sobre a bovinocultura leiteira e menos ainda sobre a criação da bezerra. Ao contrário, dos países europeus e norte-americanos, não temos um sistema de cadastro informatizado onde anualmente os agricultores registram todos os dados produtivos e reprodutivos dos rebanhos. Na Europa e América do Norte, os índices dos rebanhos são monitorados por sistemas nacionais online, no qual o próprio agricultor atualiza periodicamente os dados. O detalhado conhecimento dos rebanhos destes países embasa a elaboração de políticas públicas voltadas ao setor leiteiro. No Brasil, não conhecemos as principais dificuldades, os indicadores produtivos, nem porque as produtividades são tão baixas. O nível de conhecimento é ainda menor em relação aos sistemas de criação da bezerra e de bem-estar dos animais. Precisamos sair do campo das estimativas, que muitas vezes parecem impressões ou vontades pessoais ou exercício de imaginação, e partirmos para um amplo diagnóstico nacional. Apesar de toda falta de informação e controle, as taxas de mortalidade verificadas no presente estudo foram menores que as verificadas em estudos realizados em países mais tecnificados. Possíveis motivos para isso são o menor tamanho das UAFs brasileiras, tipo de mão de obra (familiar) e uso de touros de raças para facilidade de parto (BLEUL, 2011).

Os resultados do presente estudo indicam a necessidade de profissionalizar a atividade, não somente em nível de UAF, como em nível de estado. É importante criar programas e propor mudanças que interfiram em questões cruciais como, redução da morbimortalidade e melhoria do desempenho e bem-estar das bezerras, mas par isso é essencial informação sobre os rebanhos leiteiros brasileiros. A exemplo de outros países, precisamos de um banco de dados nacional que nos forneça um verdadeiro retrato da situação dos rebanhos. É necessário conhecer os indicadores zootécnicos, econômicos e de bem-estar animal das UAFs brasileiras. Além disso, é primordial conhecer as condições ambientais e os manejos adotados nos sistemas de criação das bezerras, bem como da estrutura e projetos de futuro da família. Uma UAF sem sucessor tende a reduzir investimentos na atividade e a se desmotivar em relação à adoção de determinadas técnicas produtivas. Tão importante quanto desempenho produtivo e o bem-estar animal é a perspectiva de continuidade do negócio e patrimônio familiar.

É fundamental conhecer o nível de bem-estar dos animais. Aspectos que melhorem a qualidade de vida dos bovinos jovens precisam

urgentemente entrar na pauta da cadeia láctea brasileira. Dados sobre os manejos relativos ao bem-estar das bezerras, como tempo da neonata junto à mãe, nutrição, sistema de alojamento e uso de analgésico na descorna são pouco conhecidos no Brasil. Além disso, é importante saber qual o destino dos machos. A partir da identificação da realidade nacional, será possível elaborar políticas públicas que atuem diretamente nos pontos críticos do sistema produtivo identificados no diagnóstico proposto. Adicionalmente, conhecer os sistemas de criação da bezerra adotados é fundamental para orientar os técnicos na forma de abordar o agricultor, ao visitar as UAFs, em seu trabalho diário de extensão rural.

O desempenho produtivo e o resultado econômico das bezerras leiteiras não devem ser obtidos em detrimento do bem-estar animal. É inegável a demanda crescente da humanidade por alimentos, pressionando a produtividade e produção animal. Contudo, é justo atingir estas metas respeitando os interesses dos animais, seres sencientes que têm o direito de ter suas necessidades biológicas atendidas, estar livre de dor e estresse e de poder expressar ao máximo seu comportamento natural.

### *6.1 Fatores associados à mortalidade*

O manejo do colostro é o fator mais importante que interfere na sanidade e sobrevivência de bezerras leiteiras, visto que bovinos com menos de cinco semanas de idade não têm imunidade ativa e os anticorpos do colostro são a única fonte de imunoglobulinas (Ig) para protegê-los de doenças infecciosas durante esta fase da vida (MCGRATH et al., 2016; WEAVER et al., 2000). Estima-se que um terço das mortes nas três primeiras semanas de vida ocorrem devido à inadequada ingestão de colostro (WILLIAMS et al., 2014; GODDEN; HAINES; HAGMAN, 2009). Uma proporção significativa de bezerros apresenta falhas na transferência da imunidade passiva via Ig colostrais, contribuindo para aumentos na morbimortalidade de bovinos jovens. O volume ingerido, a concentração de Ig, a inocuidade, o lapso de tempo entre o nascimento e a primeira ingestão e o método e de fornecimento interferem na absorção das Ig colostrais pelas bezerras (WEAVER et al., 2000). Os resultados do presente estudo sugerem que em todas estas características fundamentais da colostragem pode ter havido deficiência de aferição e controle pelos participantes. O fato de as UAFs acompanhadas não realizarem análise quantitativa ou qualitativa do colostro, a falta de acompanhamento dos partos e assistência à neonata, deixa dúvidas sobre a eficiência da TIP às

bezerras. Nenhum dos participantes do estudo regional (70 UAFs) possuía colostrômetro ou refratômetro para avaliar o teor de Ig no colostro e no soro sanguíneo das bezerras. Além disso, nenhuma UAF pasteurizava o colostro e poucos armazenavam o excedente. Os participantes do estudo regional disseram desconhecer o sucedâneo do colostro e que, no caso de doença ou morte da vaca, as bezerras ficavam privadas de colostro. A certeza da ingestão do colostro é tida com a visualização da mamada na mãe, no caso de sistemas naturais, ou pelo fornecimento manual, no caso dos sistemas artificiais. Para isso, é necessário acompanhar o parto e, se necessário, auxiliar a neonata a mamar na mãe, ou ordenhar a vaca imediatamente e fornecer o colostro manualmente, via mamadeira, balde ou sonda, nas primeiras horas de vida. Em suma, os resultados de nossos estudos sugerem que manejos deficientes do colostro são comuns entre os criadores de bezerras do RS e que estes equívocos ocorrem por desconhecimento da importância das Ig para a sanidade, sobrevivência, desempenho e bem-estar dos bovinos e para o resultado econômico das UAFs leiteiras.

O tempo que a neonata permanece junto à mãe pode afetar a sanidade, desempenho e bem-estar das bezerras. Na atividade leiteira, é uma prática comum separar vaca e bezerra logo após o nascimento, mas essa prática é contestada devido a preocupações com o bem-estar dos animais (JOHNSSEN et al., 2016). O melhor momento para separar a bezerra da vaca não é uma unanimidade entre pesquisadores, técnicos e produtores. Alguns produtores alegam que o afastamento precoce bezerra-vaca facilita o manejo e reduz o estresse da mãe (VENTURA et al., 2013). Por outro lado, a separação precoce vaca-bezerra também é considerada um procedimento estressante para ambos (JOHNSSEN et al., 2016), que pode deprimir os sistemas imunológicos e afetar o nível de bem-estar dos animais (GREGORY, 1998). Bezerras que permanecem com a mãe durante o período do aleitamento se desenvolvem melhor, têm mais saúde, são mais sociáveis e se comportam mais de acordo com o padrão normal da espécie (VEISSIER; CARÉ; POMIÈS, 2013). Um relatório da Agência Europeia para a Segurança Alimentar sugere que as melhores condições de criação para bezerros jovens incluem deixá-los com a mãe em uma circunstância em que o bezerro possa mamar e, posteriormente, pastar e interagir com outros bezerros (EFSA, 2006). Portanto, se aceitamos que a oportunidade de expressar o comportamento natural da espécie é um componente do seu bem-estar (FRASER et al., 1997), ao estendermos a convivência da bezerra com sua mãe estamos melhorando seu bem-estar. Contudo, o maior tempo de convivência bezerra-vaca pode deixar de ser benéfico se a bezerra não mamar

suficiente quantidade de colostro de boa qualidade, se a vaca não for saudável e se o ambiente não for propício. De modo geral, parece que o contato com a mãe tem grandes vantagens comportamentais, mas o aumento na incidência de diarreia é um fator desfavorável (GRØNDAHL et al., 2007). Os resultados do presente estudo sugerem que a maior mortalidade de bezerras que permaneceram mais tempo junto as suas mães pode ter ocorrido devido a falhas na colostragem, presença de vacas infectadas e ambiente inadequado ou uma combinação destes fatores.

Em conclusão, as taxas de mortalidade de bezerras leiteiras lactentes verificadas no presente estudo foram maiores que o máximo considerado internacionalmente como mais aceitável, inserindo-se em uma posição intermediária da faixa de valores obtidos por estudos internacionais. Os resultados do presente estudo sugerem que a mortalidade da população de bezerras no Brasil é maior que a maioria dos países europeus e norte-americanos, mas é menor do que muitos países africanos e latino-americanos. Também indicam que as diferenças encontradas nos sistemas de manejo podem estar mais ligadas à qualidade do manejo do que à prática ou o sistema adotado na UAF. Por exemplo, deixar a neonata junto à mãe ou alojar as bezerras coletivamente pode exigir melhor qualidade do ambiente e maior sanidade dos animais, aspectos nem sempre controlados pelos criadores. Como identificamos ao entrevistar alguns desses criadores, em muitos casos, manejos podem ser escolhidos em função da facilidade e não do possível efeito na sobrevivência das bezerras.

Por fim, os investimentos em infraestrutura dos sistemas de criação e as falas dos entrevistados indicaram que os participantes não percebem a real importância da bezerra para o desempenho produtivo da atividade, o que pode estar prejudicando a sustentabilidade econômica da atividade leiteira de boa parte das UAFs do RS. Além disso, nossos resultados indicam que os agricultores não percebem o bem-estar da bezerra como importante, parecem orientar suas decisões impelidos exclusivamente por questões práticas e econômicas e não incluem a criação da bezerra entre as metas prioritárias da granja. Considerando a reivindicação social pelo bem-estar animal, futuramente, esta postura dos criadores poderá inviabilizar socialmente a atividade leiteira de muitas UAFs em todo o Brasil.



## **7 PUBLICAÇÕES RESULTANTES DESTA TESE**

### **7.1 *Artigos científicos***

**7.1.1** Prevalência e fatores associados à mortalidade de bezerras leiteiras em sistemas pastorais do Rio Grande do Sul.

**7.1.2** Estudo prospectivo das características em nível de rebanho e de animal associadas à morbidade, mortalidade e ganho de peso de bezerras leiteiras no sul do Brasil.

**7.1.3** *Smallholder family farmers' perceptions, attitudes and choices regarding husbandry practices that influence performance and welfare of lactating dairy heifers* – Publicado na revista Ciência Rural.

### **7.2 *Resumo para congresso***

**7.2.1** *A farmer survey report on calf mortality rates in Southern Brazil* – Apresentado na *7th International Conference on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level, At Ede, Netherlands*.



## REFERÊNCIAS

- ABB-SCHWEDLER, K. et al. Feeding mastitis milk to organic dairy calves: effect on health and performance during suckling and on udder health at first calving. **BMC Veterinary Research**, v. 10, p. 267, 24 jan. 2014.
- ABDULLATIEF, E. M. M.; ATIF, E. A.; IBTISAM, E. M. E. Z. Major causes and risk factors associated with calf mortality in dairy farms in Khartoum State, Sudan. **Journal of Veterinary Medicine and Animal Health**, v. 6, n. 5, p. 145–153, 2014.
- ACHARD, E.; CHANONO, M. Mortalité et performances de reproduction chez le zébu Azaouak à la station de Toukounous, Niger (1986-1992). **Revue Élev. Vét y strop**, v. 50 (4), p. 325–333, 1997.
- AJCA, A. J. C. A. **A quality heifer. Productive life in the industry.** Reynoldsburg, Ohio: American Jersey Cattle Association and National All-Jersey Inc., 2015. Disponível em: <[https://www.usjersey.com/Portals/0/AJCA/2\\_Docs/QualityHeiferBrochure.pdf](https://www.usjersey.com/Portals/0/AJCA/2_Docs/QualityHeiferBrochure.pdf)>.
- ALY, S. S. et al. Agreement between bovine respiratory disease scoring systems for pre-weaned dairy calves. **Animal health research reviews**, v. 15, n. 2, p. 148–150, dez. 2014.
- AMES, T. R. Dairy Calf Pneumonia. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 13, n. 3, p. 379–391, 1997.
- ANDERSON, M. J.; KHOYLOO, M.; WALTERS, J. L. Effect of Feeding Whole Cottonseed on Intake, Body Weight, and Reticulorumen Development of Young Holstein Calves. **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 5, p. 764–772, 1982.
- ANSARI-LARI, M. Studt of perinatal mortality and dystocia in dairy cows in Fars province. **International Journal of Dairy Science**, v. 2, n. 1, p. 85–89, 2007.
- APPLEBY, M. C.; WEARY, D. M.; CHUA, B. Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 74, n. 3, p. 191–201, 2001.

ARGENZIO, R. A. et al. Villous atrophy, crypt hyperplasia, cellular infiltration, and impaired glucose-NA absorption in enteric cryptosporidiosis of pigs. **Gastroenterology**, v. 98, n. 5 PART 1, p. 1129–1140, 1990.

ARNOLD, M. A. **Colostrum Management for Dairy Calves**. Disponível em: <<https://afs.ca.uky.edu/dairy/colostrum-management-dairy-calves>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

ARSENOPOULOS, K.; THEODORIDIS, A.; PAPADOPOULOS, E. Effect of colostrum quantity and quality on neonatal calf diarrhoea due to *Cryptosporidium* spp. infection. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 53, n. April, p. 50–55, 2017.

ATKINSON, D. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 5, p. 3773–3782, 2017.

AZEVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A.; SALES, R. DE O. Principais Ecto e Endoparasitas que Acometem Bovinos Leiteiros no Brasil: Uma Revisão. **Rev. Brás. Hig. San. Animal**, v. 2, n. 4, p. 43–55, 2008.

AZIZZADEH, M. et al. Factors affecting calf mortality in Iranian Holstein dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 104, n. 3–4, p. 335–340, 1 maio 2012.

BACH, A. et al. Associations Between Nondietary Factors and Dairy Herd Performance. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 8, p. 3259–3267, ago. 2008.

BALCÃO, L. F. et al. **Higiene ambiental e tipo de alojamento influenciam a frequência de parasitoses gastrintestinais e diarreias em bezerras leiteiras no noroeste de Santa Catarina**. XXXVIII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. **Anais...Florianópolis, SC: 2011**

BALCÃO, L. F. et al. **Sistemas de produção leiteira no noroeste de Santa Catarina: tipologia através de análises de agrupamento**. Anais da 49ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...Brasília, DF: 2012**

BALCÃO, L. F. et al. Characterisation of smallholding dairy farms in southern Brazil. **Animal Production Science**, v. 57, n. 4, p. 735, 2017.

BAR-PELED, U. et al. Increased weight gain and effects on production parameters of Holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age. **Journal of dairy science**, v. 80, n. 10, p. 2523–2528, out. 1997.

BARRIER, A. C. et al. The impact of dystocia on dairy calf health, welfare, performance and survival. **The Veterinary Journal**, v. 195, n. 1, p. 86–90, 2013.

BARRINGTON, G. M.; GAY, J. M.; EVERMANN, J. F. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 18, n. 1, p. 7–34, 2002.

BARTELS, C. J. M. et al. Prevalence, prediction and risk factors of enteropathogens in normal and non-normal faeces of young Dutch dairy calves. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 93, n. 2–3, p. 162–169, 2010.

BARTLETT, E. J.; KOTRLIK, J. W.; HIGGINS, C. C. Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research. **Information Technology, Learning, and Performance Journal**, v. 1, n. 19, p. 43–50, 2001.

BATEMAN, H. G. et al. Meta-analysis of the effect of initial serum protein concentration and empirical prediction model for growth of neonatal Holstein calves through 8 weeks of age. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 1, p. 363–369, jan. 2012.

BATES, D. et al. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67(1), p. 1–48, 2015.

BEAM, A. L. et al. Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 8, p. 3973–3980, ago. 2009.

BENDALI, F. et al. Pattern of diarrhoea in newborn beef calves in south-west France. **Veterinary Research**, v. 30, n. 1, p. 61–74, 1999.

BERGE, A. C. B. et al. Targeting therapy to minimize antimicrobial use in preweaned calves: effects on health, growth, and treatment costs. **Journal Of Dairy Science**, v. 92, n. 9, p. 4707–4714, set. 2009.

BERGLUND, B.; STEINBOCK, L.; ELVANDER, M. Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem. **Acta veterinaria Scandinavica**, v. 44, n. 3–4, p. 111–20, 2003.

BESSER, T. E.; GAY, C. C.; PRITCHETT, L. Comparison of three methods of feeding colostrum to calves. **Journal of the American Veterinary Association**, v. 198, n. 3, p. 419–422, 1991.

BIELMANN, V. et al. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 93, n. 8, p. 3713–21, 2010.

BLEUL, U. Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. **Livestock Science**, v. 135, n. 2–3, p. 257–264, 1 fev. 2011.

BORDERAS, T. F.; DE PASSILLÉ, A. M. B.; RUSHEN, J. Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 6, p. 2843–2852, 2009.

BORGHESI, J. et al. Immunoglobulin Transport during Gestation in Domestic Animals and Humans — A Review. **Open Journal of Animal Sciences**, n. October, p. 323–336, 2014.

BRASIL. **Lei n. 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.** Brasília, 2006.

BRICKELL, J. S. et al. Mortality in Holstein-Friesian calves and replacement heifers, in relation to body weight and IGF-I concentration, on 19 farms in England. **Animal**, v. 3, n. 08, p. 1175–1182, 2009.

BRIGNOLE, T. J. et al. Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. **J. Dairy Sci.**, v. 63, n. 3, p. 451–456, 1980.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v. 142, n. 6, p. 524–526, 1986.

BURTON, G. J.; PETER, K.; BERTHOLD, H. Anatomy and Genesis of the Placenta. In: PLANT, T. M. et al. (Eds.). **Physiology of reproduction**. 3. ed. San Diego, CA: Elsevier, 2006. v. 1p. 189–244.

CABRERA, V. E.; SOLÍS, D.; DEL CORRAL, J. Studying the impact of managerial activities on the technical efficiency of Wisconsin dairy farm. **Economic Discussion Papers**, v. 01/2009, p. 22, 2009.

CAMPOS, O. F.; CAMPOS, A. T. **Instalações para bezerros de rebanhos leiteiros**. Juiz de Fora, MG: Embrapa, 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/65263/1/CT-80-Instal-bezerros-reb-leit.pdf>>.

CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S. **Desaleitamento precoce e alimentação de Bezerras. Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, MG: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/BezerrasID-GCzrKPxwc2.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

CARDOSO, C. S. et al. **Brazilian citizens' views on dairy production**. Conference: XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. **Anais...** Puerto Varas, Chile: 2015

CARDOSO, C. S. et al. Imagining the ideal dairy farm. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 2, p. 1663–1671, 19 out. 2016.

CARDOSO, C. S.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; HÖTZEL, M. J. Trading off animal welfare and production goals: Brazilian dairy farmers' perspectives on calf dehorning. **Livestock Science**, v. 187, p. 102–108, 2016.

CARVALHO, L. DE A. et al. **Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica)**. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/index.htm>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

CAZELLA, A. A. Les installations agricoles nouvelles: le cas des agriculteurs néo-ruraux dans l'Aude (France). **Espace, populations,**

**sociétés, 2001-1-2. Repopulation et mobilités rurales.**, v. 19, n. 1, p. 101–108, 2001.

CHANG’A, J. S. et al. Factors Associated with Body Weight Attainment in Calves on Smallholder Dairy Farms in Tanzania. **Open Journal of Veterinary Medicine**, v. 2012, n. 2, p. 66–73, 2012.

CHO, Y.; YOON, K.-J. An overview of calf diarrhea - infectious etiology, diagnosis, and intervention. **Journal of Veterinary Science**, v. 15, n. 1, p. 1–17, 19 mar. 2014.

CHUA, B. et al. Effects of Pair Versus Individual Housing on the Behavior and Performance of Dairy Calves. **Journal of Dairy Science**, v. 85, n. 2, p. 360–364, 2002.

CIRCLE RESEARCH. *Ambição. Por que é importante ser ambicioso e como as PMEs estão alcançando suas metas.* . 2014, p. 31.

COELHO, S. G. **Criação de bezerros.** II Simpósio Mineiro de Buiatria. **Anais...**Belo Horizonte, MG: ABMG, 2005Disponível em: <<http://www.ivis.org/proceedings/abmg/2005/pdf09.pdf?LA=7>>

COLNAGO, S.; COLOMBO, N.; TAMBURINI, A. **Meno perdite tra i vitelli con la giusta gestione alimentare. supplemento a.** Disponível em: <[http://www.agendadigitale.regione.lombardia.it/shared/ccurl/36/60/AL\\_20090412\\_3283\\_29005sta\\_AGR\\_MS.pdf](http://www.agendadigitale.regione.lombardia.it/shared/ccurl/36/60/AL_20090412_3283_29005sta_AGR_MS.pdf)>. Acesso em: 3 ago. 2017.

COMPTON, C. W. R. et al. Invited review: A systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 1, p. 1–16, 2017.

CONNELLY, M. et al. Effects of milk feeding volume and frequency on body weight and health of dairy heifer calves. **Livestock Science**, v. 161, n. 1, p. 90–94, 2014.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. **Basics of Qualitative Research. Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory.** 4<sup>a</sup> ed. California: SAGE Publications, Inc, 2015.



CORLAC. **Companhia Riograndense de Laticínios e Correlatos Ltda. Relatório Institucional 2004.** Porto Alegre, 2005.

COSTA, J. H. C.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 4, p. 2453–2467, 19 out. 2016.

COSTA, M. J. R. P.; M., S. L. C. **Boas práticas de manejo. Bezerros leiteiros.** 1ª ed., 2ª ed. Jaboticabal, SP: Funep, 2014.

COSTA, M. J. R. P.; SILVA, L. C. M. **Boas práticas de manejo. Berzerros leiteiros.** 1ª Edição, ed. Jaboticabal: Funep, 2014.

CRONEY, C. C.; ANTHONY, R. Invited review: ruminating conscientiously: scientific and socio-ethical challenges for US dairy production. **Journal of dairy science**, v. 94, n. 2, p. 539–546, 2011.

CURTIS, C. R.; ERB, H. N.; WHITE, M. E. Descriptive epidemiology of calthood morbidity and mortality in New-York Holstein Herds. **Prev. Vet. Med.**, v. 5, p. 293–307., 1988.

CUTTANCE, E. L. L. et al. Calf and replacement heifer mortality from birth until weaning in pasture-based dairy herds in New Zealand. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 10, p. 8347–8357, 2017.

DAROS, R. R. et al. **Individual housing impairs reversal learning in dairy calves.** 47th Congress of the International Society for Applied Ethology. **Anais...** Florianópolis, SC: Wageningen Academic Publishers, 2013

DAWKINS, M. S. A user's guide to animal welfare science. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 21, n. 2, p. 77–82, 2006.

DCHA, D. C. & H. A. **Dairy Calf & Heifer Association Gold Standards. Production and performance standards established for Holstein calves, from birth to 6 months of age, across the United States.** Disponível em: <[http://calfology.com/sites/default/files/file-attachments/final\\_gold\\_standards\\_i.pdf](http://calfology.com/sites/default/files/file-attachments/final_gold_standards_i.pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2017.

DE GRAAF, D. C. et al. A review of the importance of

cryptosporidiosis in farm animals. **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 8, p. 1269–1287, 1999.

DE PASSILLÉ, A. M. et al. Effects of Twice-Daily Nursing on Milk Ejection and Milk Yield During Nursing and Milking in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 4, p. 1416–1422, 1 abr. 2008.

DE PAULA VIEIRA, A. et al. Behavioural indicators of hunger in dairy calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 109, n. 2, p. 180–189, 2008.

DE PAULA VIEIRA, A.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. A. G.; WEARY, D. M. M. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. **Journal Of Dairy Science**, v. 93, n. 7, p. 3079–3085, jul. 2010.

DE VRIES, M. et al. Invited review: associations between variables of routine herd data and dairy cattle welfare indicators. **Journal Of Dairy Science**, v. 94, n. 7, p. 3213–3228, jul. 2011.

DENISE, S. K. et al. Effects of Passive Immunity on Subsequent Production in Dairy Heifers1. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 2, p. 552–554, 19 out. 2016.

DOEPEL, L.; BARTIER, A. Colostrum Management and Related to Poor Calf Immunity. **WCDS Advances in Dairy Technology**, v. 26, p. 137–149, 2014.

DOHOO, I. R.; MARTIN, S. W.; STRYHN, H. **Veterinary epidemiologic research**. Charlottetown, P.E.I.: [s.n.].

DONOVAN, G. et al. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 34, n. 1, p. 31–46, 1998a.

DONOVAN, G. A. et al. Calf and disease factors affecting growth in female Holstein calves in Florida, USA. **Preventive veterinary medicine**, v. 33, n. 1–4, p. 1–10, 1998b.

DUNCAN, I. J. H. The changing concept of animal sentience. **Applied**

**Animal Behaviour Science**, v. 100, n. 1–2, p. 11–19, 2006.

DUVE, L. R. et al. The effects of social contact and milk allowance on responses to handling, play, and social behavior in young dairy calves. **Journal of dairy science**, v. 95, n. 11, p. 6571–81, 2012.

EAGLY, A. H.; CHAIKEN, S. The psychology of attitudes. **Psychology and Marketing**, v. 12, n. 5, p. 794, 1995.

EDWARDS, S. A.; BROOM, D. M. The period between birth and first suckling in dairy calves. **Research in veterinary science**, v. 26, p. 255–256, 1979.

EDWARDS, S. A.; BROOM, D. M.; COLLIS, S. G. Factors Affecting Levels of Passive Immunity in Dairy Calves. **British Veterinary Journal**, v. 138, n. 3, p. 233–240, 1982.

EFSA. The risks of poor welfare in intensive calf farming systems. An update of the Scientific Veterinary Committee Report on the Welfare of Calves. **The EFSA Journal**, v. 366, p. 1–36, 2006.

EISLER, M. C. et al. Agriculture: Steps to sustainable livestock. **Nature**, v. 507, n. 7490, p. 32–34, 2014.

ELLIS, K. A. et al. Public opinion on UK milk marketing and dairy cow welfare. **Animal Welfare**, v. 18, n. 3, p. 267–282, 2009.

EMATER/RS. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2017.

ESSLEMONT, R. J.; KOSSAIBATI, M. A. Incidence of production diseases and other health problems in a group of dairy herds in England. **Vet Rec.**, v. 139, p. 486–490, 1996.

FABER, S. N. et al. Case study: effects of colostrum ingestion on lactational performance. **The Professional Animal Scientist**, v. 21, p. 420–425, 2005.

FAYER, R. et al. Cryptosporidium parvum infection in bovine neonates: Dynamic clinical, parasitic and immunologic patterns. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n. 1, p. 49–56, 1998.

- FECTEAU, G. et al. Use of a clinical sepsis score for predicting bacteremia in neonatal dairy calves on a calf rearing farm. **Canadian Veterinary Journal**, v. 38, n. 2, p. 101–104, 1997.
- FEREDE, Y. et al. Pre-Weaning Morbidity and Mortality of Crossbred Calves in Bahir Dar Zuria and Gozamen Districts of Amhara Region, Northwest Ethiopia. **OALib**, v. 01, n. 03, p. 1–8, 2014.
- FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa**. 6. ed. rev ed. Curitiba, PR: Positivo, 2005.
- FISCHER, S. et al. Serum interleukin-6 as a prognostic marker in neonatal calf diarrhea. **Journal of dairy science**, v. 99, n. 8, p. 6563–6571, ago. 2016.
- FISHBEIN, M.; AJZEN, I. Attitudes and Opinions. **Annual Review of Psychology. Department of Psychology**, v. 23, 1972.
- FLOWER, F. C.; WEARY, D. M. The effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 70, n. 4, p. 275–284, 2001.
- FOLEY, J. A. A.; OTTERBY, D. E. E. Availability, Storage, Treatment, Composition, and Feeding Value of Surplus Colostrum: A Review. **Journal of Dairy Science**, v. 61, n. 8, p. 1033–1060, 19 out. 1978.
- FOX, J.; WEISBERG, S. **An R Companion to Applied Regression**. Second ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2011.
- FRASER, D. et al. A Scientific Conception of Animal Welfare That Reflects Ethical Concerns. **Animal Welfare**, v. 6, n. 2, p. 187–205, 1997.
- FRIEND, T. H.; DELLMEIER, G. R. Common practices and problems related to artificially rearing calves: An ethological analysis. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 20, n. 1, p. 47–62, 1988.
- FURMAN-FRATCZAK, K.; RZASA, A.; STEFANIAK, T. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. **Journal Of Dairy Science**, v. 94, n.

11, p. 5536–5543, nov. 2011.

GEIGER, A. J. et al. Growth, intake, and health of Holstein heifer calves fed an enhanced preweaning diet with or without postweaning exogenous estrogen. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 5, p. 3995–4004, 19 out. 2016.

GEORG, H.; UDE, G. **Reducing cross-sucking of group housed calves by an environmental enriched building design** *Zwischen Tradition und Globalisierung - 9*, 2007. Disponível em: <<http://orprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>>

GILLHUBER, J. et al. Giardiasis and other enteropathogenic infections: a study on diarrhoeic calves in Southern Germany. **BMC research notes**, v. 7, p. 112, 2014.

GITAU, G. K. et al. Factors influencing calf morbidity and mortality in smallholder dairy farms in Kiambu District of Kenya. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 21, p. 167–177, 1994.

GODDEN, S. Colostrum Management for Dairy Calves. **Vet Clin Food Anim**, v. 24, n. 1, p. 19–39, 2008.

GODDEN, S.; FETROW, J.; FEIRTAG, J. Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. **J Am Vet Med Assoc**, v. 226, n. 9, p. 1547–1554, 2005.

GODDEN, S. M. et al. Effect of on-farm commercial batch pasteurization of colostrum on colostrum and serum immunoglobulin concentrations in dairy calves. **Journal of dairy science**, v. 86, n. 4, p. 1503–1512, 2003.

GODDEN, S. M.; HAINES, D. M.; HAGMAN, D. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. I: dose effect of feeding a commercial colostrum replacer. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 4, p. 1750–7, 2009.

GODDEN, S. M. M. et al. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 7, p. 4029–4040, jul. 2012.

GORDEN, P. J.; PLUMMER, P. Control, management, and prevention of bovine respiratory disease in dairy calves and cows. **Vet Clin Food Anim**, v. 26, n. 2, p. 243–259, 2010.

GREGORY, N. G. Animal Welfare and the Meat Market. **Animal Welfare and Meat Science**, p. 1–297, 1998.

GRØNDAHL, A. M. et al. Growth rate, health and welfare in a dairy herd with natural suckling until 6–8 weeks of age: a case report. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 49, n. 1, p. 16, 2007.

GULLIKSEN, S. M. et al. Calf mortality in Norwegian dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 6, p. 2782–2795, 2009a.

GULLIKSEN, S. M. et al. Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 10, p. 5057–5066, 2009b.

GUNDELACH, Y. et al. Risk factors for perinatal mortality in dairy cattle: Cow and foetal factors, calving process. **Theriogenology**, v. 71, n. 6, p. 901–909, 2009.

HARP, J. A.; WOODMANSEE, D. B.; MOON, H. W. Resistance of calves to *Cryptosporidium parvum*: Effects of age and previous exposure. **Infection and Immunity**, v. 58, n. 7, p. 2237–2240, 1990.

HAU. **Holstein Association USA. The World's Largest Dairy Breed Association**. Disponível em:

<[http://www.holsteinusa.com/holstein\\_breed/breedhistory.html](http://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html)>.

Acesso em: 14 fev. 2018.

HEINRICHS, A. J.; HARGROVE, G. L. Standards of weight and height for Holstein heifers. **Journal of dairy science**, v. 70, n. 3, p. 653–60, 1987.

HEINRICHS, A. J.; RADOSTITS, O. M. Health and production management of dairy calves and replacement heifers. In: RADOSTITS, O. M. (Ed.). **Herd Health, Food Animal Production Medicine**. 3rd. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001. p. 333–395.

HELD, S. D. E.; ŠPINKA, M. Animal play and animal welfare. **Animal Behaviour**, v. 81, n. 5, p. 891–899, 2011.

HOSSEIN-ZADEH, G. N. Effect of dystocia on the productive performance and calf stillbirth in Iranian holsteins. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v. 16, n. 1, p. 69–78, 2014.

HÖTZEL, M. J. et al. A survey of management practices that influence performance and welfare of dairy calves reared in southern Brazil. **PLoS ONE**, v. 9, n. 12, p. 1–17, 2014.

HÖTZEL, M. J. Improving Farm Animal Welfare: Is Evolution or Revolution Needed in Production Systems? **Dilemmas in Animal Welfare**, p. 67–84, 2014a.

HÖTZEL, M. J. **Sustentabilidade na agricultura e bem-estar animal: a interface social**. III Congresso Brasileiro de Bioética e Bem-Estar Animal. Senciência e Bem-estar Animal Expandindo Horizontes. **Anais...** Curitiba, PR: CFMV, UFPR, 2014b

HÖTZEL, M. J. et al. Citizens' views on the practices of zero-grazing and cow-calf separation in the dairy industry: Does providing information increase acceptability? **J. Dairy Sci. TBC:1–12**, 2017.

HÖTZEL, M. J.; HONORATO, L.; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar animal e a produção leiteira. In: SILVA, J. C. P. M. DA et al. (Eds.). **Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**. Viçosa: Universidade do Leite, 2014. p. 367–390.

HUBER, J. T. et al. Influence of feeding different amounts of milk on performance, health, and absorption capability of baby calves. **Journal of dairy science**, v. 67, n. 12, p. 2957–2963, 1984.

HULBERT, L. E.; MOISÁ, S. J. Stress, immunity, and the management of calves. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 4, p. 3199–3216, 19 out. 2016.

IBGE. **Instituto brasileiro de geografia e estatística. Estados**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em: 7 ago. 2017.

IBRAHIM, A.; LEMMA, A. Relationships between serum protein concentration and passive transfer of immunity, morbidity and mortality of dairy calves in market oriented urban dairy farms. **Revue de Medecine Veterinaire**, v. 160, n. 8/9, p. 394–399, 2009.

IGL; EMATER/RS. **Relatório Socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Emater/RS-Ascar, 2015.

IZZO, M. M. et al. Prevalence of major enteric pathogens in Australian dairy calves with diarrhoea. **Australian Veterinary Journal**, v. 89, n. 5, p. 167–173, 2011.

JAMALUDDIN, A. A. et al. Economics of feeding pasteurized colostrum and pasteurized waste milk to dairy calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 209, n. 4, p. 751–756, ago. 1996.

JASPER, J.; WEARY, D. M. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. **Journal of dairy science**, v. 85, n. 11, p. 3054–3058, 2002.

JOHNSEN, J. F. et al. Is rearing calves with the dam a feasible option for dairy farms? - Current and future research. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 181, p. 1–11, 2016.

KEHOE, S. I.; JAYARAO, B. M.; HEINRICHS, A. J. A Survey of Bovine Colostrum Composition and Colostrum Management Practices on Pennsylvania Dairy Farms. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 9, p. 4108–4116, 2007.

KENZIE, W. R. MAC et al. Massive Outbreak of Waterborne Cryptosporidium Infection in Milwaukee, Wisconsin: Recurrence of Illness and Risk of Secondary Transmission. **Clinical Infectious Diseases**, v. 21, n. 1, p. 57–62, 1995.

KERTZ, A. F.; REUTZEL, L. F.; MAHONEY, J. H. Ad Libitum Water Intake by Neonatal Calves and Its Relationship to Calf Starter Intake, Weight Gain, Feces Score, and Season. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n. 12, p. 2964–2969, 19 out. 2016.



KHAN, M. A. et al. Structural Growth, Rumen Development, and Metabolic and Immune Responses of Holstein Male Calves Fed Milk Through Step-Down and Conventional Methods. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 7, p. 3376–3387, 2007.

KHAN, M. A.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Invited review: effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. **Journal Of Dairy Science**, v. 94, n. 3, p. 1071–1081, mar. 2011.

KRISTENSEN, E.; ENEVOLDSEN, C. A mixed methods inquiry: How dairy farmers perceive the value(s) of their involvement in an intensive dairy herd health management program. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 50, n. 1, p. 50, 18 dez. 2008.

LAGO, A. et al. Calf Respiratory Disease and Pen Microenvironments in Naturally Ventilated Calf Barns in Winter. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n. 10, p. 4014–4025, out. 2006.

LANGKJAER, R. B. et al. Molecular and phylogenetic characterization of *Cryptosporidium* and *Giardia* from pigs and cattle in Denmark. **Parasitology**, v. 134, n. Pt 3, p. 339–50, 2007.

LOMBARD, J. E. et al. Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 4, p. 1751–1760, 2007.

LOMBORG, S. R. et al. Effects of experimental immunosuppression in cattle with persistently high antibody levels to *Salmonella* Dublin lipopolysaccharide O-antigens. **BMC veterinary research**, v. 3, p. 17, 2007.

LORENZ, I. et al. Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. **Irish veterinary journal**, v. 64, n. 1, p. 10, set. 2011.

LOVE, W. J. et al. Development of a novel clinical scoring system for on-farm diagnosis of bovine respiratory disease in pre-weaned dairy calves. **PeerJ**, v. 2, p. e238, 26 set. 2014.

LUCCI, C. S. **Bovinos leiteiros jovens - nutrição, manejo, doenças**. São Paulo: Nobel/Edusp, 1989.

MATURANA, H. O que é ver? In: MAGRO, C. et al. (Eds.). . **A ontologia da realidade**. 3ª reimpre ed. Belo Horizonte: UFMG, 2002. p. 77–105.

MAUNSELL, F.; DONOVAN, G. A. Biosecurity and Risk Management for Dairy Replacements. **Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice**, v. 24, n. 1, p. 155–190, 2008.

MCGRATH, B. A. et al. Composition and properties of bovine colostrum: a review. **Dairy Science & Technology**, v. 96, n. 2, p. 133–158, 2016.

MDA. **Ministério do Desenvolvimento Agrário. Política Setorial do Leite**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-leite/o-que-é-política-setorial-do-leite>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

MEE, J. F. Newborn Dairy Calf Management. **Vet Clin Food Anim**, v. 24, n. 1, p. 1–17, 2008a.

MEE, J. F. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. **Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 93–101, 2008b.

MEE, J. F. et al. Pre-calving and calving management practices in dairy herds with a history of high or low bovine perinatal mortality. **Animals**, v. 3, n. 3, p. 866–881, 2013.

MEE, J. F. Why do so many calves die on modern dairy farms and what can we do about calf welfare in the future? **Animals**, v. 3, n. 4, p. 1036–1057, 2013.

MEE, J. F.; BERRY, D. P.; CROMIE, A. R. Risk factors for calving assistance and dystocia in pasture-based Holstein-Friesian heifers and cows in Ireland. **Veterinary Journal**, v. 187, n. 2, p. 189–194, 2011.

MEE, J. F.; SÁNCHEZ-MIGUEL, C.; DOHERTY, M. Influence of modifiable risk factors on the incidence of stillbirth/perinatal mortality in dairy cattle. **The Veterinary Journal**, v. 199, n. 1, p. 19–23, jan. 2014.

MEGANCK, V.; HOFLACK, G.; OPSOMER, G. Advances in

prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhoea: a systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. **Acta veterinaria Scandinavica**, v. 56, p. 75, nov. 2014.

MELLADO, M. et al. Factors associated with neonatal dairy calf mortality in a hot-arid environment. **Livestock Science**, v. 159, n. 1, p. 149–155, 2014.

MILLEMANN, Y. Diagnosis of neonatal calf diarrhoea. **Revue de médecine vétérinaire**, v. 160, n. 8–9, p. 404–409, 2009.

MILLER-CUSHON, E. K.; VOGEL, J. P.; DEVRIES, T. J. Short communication: Feed sorting of dairy heifers is influenced by method of dietary transition. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 4, p. 2687–2692, 2015.

MINAYO, M. C. DE S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2013.

MORRILL, K. M. et al. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. **Journal of dairy science**, v. 95, n. 7, p. 3997–4005, 2012.

MOSIER, D. A.; OBERST, R. D. Cryptosporidiosis: A Global Challenge. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 916, n. 1, p. 102–111, 2000.

MURRAY, C. F. et al. Associations of serum haptoglobin in newborn dairy calves with health, growth, and mortality up to 4 months of age. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 12, p. 7844–7855, dez. 2014.

MUSKENS, J. **Stillbirth in Heifers: Experiences in the Netherlands**. Proceedings of the XXV Jubilee World Buiatrics Congress. **Anais...Budapest, Hungary: 2008**

NADIS. **Disease profile – Calf enteritis survey: Calf Enteritis & Septicaemia**. Newbury, UK: [s.n.]. Disponível em: <file:///C:/Users/vilfr/Downloads/uk disease profile.pdf>.

NYMAN, A.-K.; LINDBERG, A.; SANDGREN, C. H. Can pre-collected register data be used to identify dairy herds with good cattle

welfare? **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 53, n. 1, p. S8, 2011.

OCHOA, C. **Qual é o tamanho da amostra que eu preciso?**

Disponível em: <<https://www.netquest.com/blog/br/blog/br/qual-e-o-tamanho-de-amostra-que-preciso>>. Acesso em: 5 mar. 2015.

OLIVEIRA, M. C. S. **Cuidados com bezerros recém-nascidos em rebanhos leiteiros**: Circular Técnica. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57830/1/Circular68.pdf>>.

OLSSON, S. O. et al. Calf diseases and mortality in Swedish dairy herds. **Acta Vet Scand.**, v. 34 (3), p. 263–9, 1993.

ORTIZ-PELAEZ, A. et al. Calf mortality as a welfare indicator on British cattle farms. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 2, p. 177–181, maio 2008.

PAGE, D. R. et al. Biosecurity for mammary diseases in dairy cattle. **BMC Veterinary Research**, v. 18, n. 1, p. 7, 26 jan. 2002.

PEDERSEN, R. E. et al. How milk-fed dairy calves perform in stable versus dynamic groups. **Livestock Science**, v. 121, n. 2, p. 215–218, 1 abr. 2009.

PEREZ, E. et al. Management factors related to calf morbidity and mortality rates. **Livestock Production Science**, v. 25, n. 1–2, p. 79–93, 1990.

PHILLIPS, C. J. C. The effects of forage provision and group size on the behavior of calves. **Journal of dairy science**, v. 87, n. 5, p. 1380–8, 2004.

PRYCE, J. E. et al. Genetics of stillbirth in dairy calves. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v. 66, p. 98–102, 2006.

QUIGLEY, J. D. et al. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. **Journal of dairy**

**science**, v. 96, n. 2, p. 1148–55, 2013.

QUIGLEY, J. D.; DREWRY, J. J. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 10, p. 2779–2790, 1998.

QUIGLEY, J. D.; WOLFE, T. A.; ELSASSER, T. H. Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 1, p. 207–16, 2006.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **A Language and Environment for Statistical Computing** Vienna, Austria R Foundation for Statistical Computing, , 2017. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>

RABOISSON, D. et al. Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France. **Journal of dairy science**, v. 96, n. 5, p. 2913–24, 2013.

RADOSTITS, O. M. et al. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. v. 9.ed.

RALSTON, B. J.; MCALLISTER, T. A.; OLSON, M. E. Prevalence and infection pattern of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in range beef calves and their dams. **Veterinary Parasitology**, v. 114, n. 2, p. 113–122, 2003.

REIS, A. S. B. et al. Onfalopatias em bezerros de rebanhos leiteiros no nordeste do Estado do Pará. **Ciência Animal Brasileira**, v. Suplemento, p. 29–34, 1 out. 2009.

ROBISON, J. D.; STOTT, G. H.; DENISE, S. K. Effects of passive immunity on growth and survival in the dairy heifer. **Journal of dairy science**, v. 71, n. 5, p. 1283–7, 1988.

ROJAS, R. A. **El Cuestionario**. Disponível em: <<https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/view/File/1498/1155>>. Acesso em: 3 ago. 2017.

RUFINO, S. R. DE A. et al. **Manejo inicial de bezerras leiteiras:**

**coloostro e cura de umbigo.** Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/gado-de-leite/busca-de-publicacoes/-/publicacao/992000/manejo-inicial-de-bezerras-leiteiras-coloostro-e-cura-de-umbigo>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

SAIF, L. J. Bovine respiratory coronavirus. **Vet Clin Food Anim**, v. 26, n. 2, p. 349–364, 2010.

SALMON, H. The mammary gland and neonate mucosal immunity. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 72, n. 1–2, p. 143–155, 1999.

SANTÍN, M. et al. Prevalence and age-related variation of Cryptosporidium species and genotypes in dairy calves. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 2, p. 103–117, 2004.

SANTOS, G. DOS; BITTAR, C. M. M. A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 44, n. 10, p. 361–370, 2015.

SANTOS, G. T. DOS et al. **Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas.** (Santos et al., Ed.) Anais do II Sul Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. **Anais...Maringá**, PR: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002 Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/importbeznov.pdf>>

SCAHAW. **Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. The Welfare of Cattle kept for Beef Production.** Disponível em: <<https://www.efsa.europa.eu/it/efsajournal/pub/2669>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

SCHEFERS, J. Why stillborns are still born. **Hoard's Dairyman**, v. 154, p. 10, 2009.

SCHUENEMANN, G. M. et al. Assessment of calving progress and reference times for obstetric intervention during dystocia in Holstein dairy cows. **Journal Of Dairy Science**, v. 94, n. 11, p. 5494–5501, nov. 2011.

SELMAN, I. E.; MCEWAN, A. D.; FISHER, E. W. Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post partum II. Behavioural studies (calves). **Animal Behaviour**, v. 18, p. 284–289, 1970.

SENGE, P. M. **The fifth discipline. The art and practice of the learning organization**. New York: Doubleday, Random House, Inc., 2010.

SEPPÄ-LASSILA, L. et al. Management factors associated with mortality of dairy calves in Finland: A cross sectional study. **The Veterinary Journal**, 2016.

SILVA DEL RÍO, N. et al. An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 3, p. 1255–1264, 2007.

SIVULA, N. J.; AMES, T. R.; MARSH, W. E. Management practices and risk factors for morbidity and mortality in Minnesota dairy heifer calves. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 27, n. 3–4, p. 173–182, 1996.

SMITH, G. W.; FOSTER, D. M. Short Communication: Absorption of Protein and Immunoglobulin G in Calves Fed a Colostrum Replacer. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 6, p. 2905–2908, jun. 2007.

SOBERON, F.; VAN AMBURGH, M. E. The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: A meta-analysis of current data. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 2, p. 706–712, 2013.

STOTT, G. H. et al. Colostral Immunoglobulin Transfer in Calves I. Period of Absorption. **Journal of Dairy Science**, v. 62, n. 10, p. 1632–1638, 1979.

STULL, C.; REYNOLDS, J. Calf Welfare. **Vet Clin Food Anim**, v. 24, n. 1, p. 191–203, 2008.

SUÁREZ, B. J. et al. Effect of Roughage Source and Roughage to Concentrate Ratio on Animal Performance and Rumen Development in Veal Calves<sup>1</sup>. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 5, p. 2390–2403, 24 fev. 2018.

SULLIVAN, L. M.; MASSARO, J. M.; D'AGOSTINO, R. B. Presentation of multivariate data for clinical use: The Framingham Study risk score functions. **Statistics in Medicine**, v. 23, n. 10, p. 1631–1660, 2004.

SUÑÉ, R. W. **Criação da terneira e da novilha leiteira**: Documentos. Bagé, RS: Embrapa Pecuária Sul, 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/747995/criacao-da-terneira-e-da-novilha-leiteira>>.

SVENSSON, C.; LIBERG, P. The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 73, n. 1, p. 43–53, 2006.

SVENSSON, C.; LINDER, A.; OLSSON, S. O. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 12, p. 4769–4777, 2006.

SWAN, H. et al. Passive transfer of immunoglobulin G and preweaning health in Holstein calves fed a commercial colostrum replacer. **Journal of dairy science**, v. 90, n. 8, p. 3857–3866, 2007.

SWEENEY, B. C. et al. Computer-controlled milk replacer feeding strategies for group-reared dairy calves. **Journal Of Dairy Science**, v. 93, n. 2, p. 148–152, jan. 2008.

SWEENEY, B. C. et al. Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. **Journal of dairy science**, v. 93, n. 1, p. 148–52, 2010.

SYRJÄLÄ, P. et al. Causes of bovine abortion, stillbirth and neonatal death in Finland 1999–2006. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 49, n. Suppl 1, p. S3, 2007.

TAMATE, H. et al. Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. **Journal of Dairy Science**, v. 45, n. 45, p. 408–420, 1962.

TEDESCHI, L. O.; FOX, D. G. Predicting milk and forage intake of



nursing calves. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 10, p. 3380–3391, 2009.

TORSEIN, M. et al. Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 99, n. 2–4, p. 136–147, 2011.

TORSEIN, M. et al. Associations between calf mortality during days 1 to 90 and herd-level cow and production variables in large Swedish dairy herds. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 10, p. 6613–21, 2014.

TROTZ-WILLIAMS, L. A.; LESLIE, K. E.; PEREGRINE, A. S. Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. **Journal of dairy science**, v. 91, n. 10, p. 3840–3849, 2008.

UETAKE, K. Newborn calf welfare: A review focusing on mortality rates. **Animal Science Journal**, v. 84, n. 2, p. 101–105, 2013.

USDA. **Dairy Herd Management Practices Focusing on Preweaned Heifers**. Fort Collins, CO: USDA:APHIS:VS, CEAH, 1993. Disponível em:

<[https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/downloads/ndhep/NDHEP\\_HerdMgmt.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/ndhep/NDHEP_HerdMgmt.pdf)>.

USDA. **Dairy '96. Part I: Reference of 1996 Dairy Management Practices**. Fort Collins, CO: USDA:APHIS:VS, CEAH, 1996.

Disponível em:

<[https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/downloads/dairy96/Dairy96\\_dr\\_PartI.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy96/Dairy96_dr_PartI.pdf)>.

USDA. **Dairy 2002 Part I: Reference of Dairy Health and Management in the United States**. Fort Collins, CO:

USDA:APHIS:VS, CEAH, 2002. Disponível em:

<[https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/downloads/dairy02/Dairy02\\_dr\\_PartI.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy02/Dairy02_dr_PartI.pdf)>.

USDA. **Dairy 2007. Part II: Changes in the U.S. Dairy Cattle Industry, 1991–2007**. Fort Collins, CO: USDA:APHIS:VS, CEAH, 2007a. Disponível em:

<[https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/downloads/dai](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dai)

ry07/Dairy07\_dr\_PartII\_rev.pdf>.

**USDA. Dairy 2007. Part I: Reference of Dairy Cattle Health and Management Practices in the United States.** Fort Collins, CO:

USDA:APHIS:VS, CEAH, 2007b. Disponível em:

<[https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07\\_dr\\_PartI.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_dr_PartI.pdf)>.

**USDA. Dairy 2007, Heifer Calf Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations, 2007.** Fort Collins, CO: USDA:APHIS:VS,

CEAH, 2010. Disponível em:

<[http://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07\\_ir\\_CalfHealth.pdf](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_ir_CalfHealth.pdf)>.

UYS, J. L.; LOURENS, D. C.; THOMPSON, P. N. The effect of unrestricted milk feeding on the growth and health of Jersey calves.

**Journal of the South African Veterinary Association**, v. 82, n. 1, p. 47–52, 2011.

VAARST, M.; SØRENSEN, J. T. Danish dairy farmers' perceptions and attitudes related to calf-management in situations of high versus no calf mortality. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 89, n. 1–2, p. 128–133, 1 maio 2009.

**VAN AMBURGH, M. E. et al. Early Life Nutrition and Management Impacts Long-Term Productivity of Calves.** (K. M. and A. De Vries,

Ed.)50th Florida Dairy Production Conference. **Anais...**Gainesville, Florida: Florida, UF|IFAS University of, 2014Disponível em:

<<http://dairy.ifas.ufl.edu>>

VASSEUR, E. et al. An advisory tool to improve management practices affecting calf and heifer welfare on dairy farms. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 9, p. 4414–4426, set. 2010.

VASSEUR, E.; RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A. M. Does a calf's motivation to ingest colostrum depend on time since birth, calf vigor, or provision of heat? **Journal of dairy science**, v. 92, n. 8, p. 3915–21, 2009.

VEISSIER, I.; CARÉ, S.; POMIÈS, D. Suckling, weaning, and the

development of oral behaviours in dairy calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 147, n. 1–2, p. 11–18, 2013.

VENTURA, B. A. et al. Views on contentious practices in dairy farming: the case of early cow-calf separation. **Journal of dairy science**, v. 96, n. 9, p. 6105–16, 2013.

VERNOOY, E. et al. Management risk factors associated with stillbirth. **Proc. AABP**, v. 40, p. 222, 2007.

VIRTALA, A.-M. K. et al. The Effect of CalfhooD Diseases on Growth of Female Dairy Calves During the First 3 Months of Life in New York State. **Journal of Dairy Science**, v. 79, n. 6, p. 1040–1049, 16 fev. 1996.

VON KEYSERLINGK, M. A. G. et al. Invited review: The welfare of dairy cattle--key concepts and the role of science. **Journal of dairy science**, v. 92, n. 9, p. 4101–11, 2009.

VON KEYSERLINGK, M. A. G. et al. Invited review: Sustainability of the US dairy industry. **Journal of dairy science**, v. 96, n. 9, p. 5405–5425, set. 2013.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; HÖTZEL, M. J. The Ticking Clock: Addressing Farm Animal Welfare in Emerging Countries. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 28, n. 1, p. 179–195, 2015.

VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. **Opportunities and challenges in dairy calf housing and management for the next decade.** (L. Goby, Ed.)rdia Boehringer Ingelheim Expert Forum on Farm Animal Well-being. **Anais...**Bracelona, Spain: 2010

WALDNER, C. L. et al. Gross postmortem and histologic examination findings from abortion losses and calf mortalities in western Canadian beef herds. **Canadian Veterinary Journal**, v. 51, n. 11, p. 1227–1238, 2010.

WALTNER-TOEWS, D. et al. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. I. The data. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 4, n. 2, p. 103–124, 1986.

WALTNER-TOEWS, D.; MARTIN, S. W.; MEEK, A. H. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. III. Association of management with morbidity. **Preventive veterinary medicine**, v. 4, p. 137–158, 1986.

WATHES, D. C. et al. Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. **Animal : an international journal of animal bioscience**, v. 2, n. 8, p. 1135–43, 2008.

WEAVER, D. M. et al. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. **Journal of veterinary internal medicine / American College of Veterinary Internal Medicine**, v. 14, n. 6, p. 569–577, 2000.

WELLS, S. J.; DARGATZ, D. A.; OTT, S. L. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 29, n. 1, p. 9–19, 1996.

WELLS, S. J.; GARBER, L. P.; HILL, G. W. Health status of preweaned dairy heifers in the United States. **Preventive veterinary medicine**, v. 29, n. 3, p. 185–199, 1 jan. 1996.

WILLARD, C.; LOSINGER, M.; JUD HEINRICHS, A. Management variables associated with high mortality rates attributable to respiratory tract problems in female calves prior to weaning. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 209, n. 10, p. 1756–1759, 1996.

WILLIAMS, D. R. et al. Effect of three colostrum diets on passive transfer of immunity and preweaning health in calves on a California dairy following colostrum management training. **Veterinary Medicine International**, v. 2014, 2014.

WINDEYER, M. C. et al. The effects of viral vaccination of dairy heifer calves on the incidence of respiratory disease, mortality, and growth. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 11, p. 6731–6739, 2012.

WINDEYER, M. C. et al. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. **Preventive veterinary medicine**, v. 113, n. 2, p. 231–240, fev. 2014.

WUDU, T. et al. Calf morbidity and mortality in smallholder dairy farms in Ada'a Liben district of Oromia, Ethiopia. **Tropical Animal Health and Production**, v. 40, n. 5, p. 369–376, 2008.

WYMANN, M. N. et al. Calf mortality rate and causes of death under different herd management systems in peri-urban Bamako, Mali. **Livestock Science**, v. 100, n. 2–3, p. 169–178, 2006.

YAO, C.; WEIGEL, K. A.; COLE, J. B. Short communication: genetic evaluation of stillbirth in US Brown Swiss and Jersey cattle. **Journal Of Dairy Science**, v. 97, n. 4, p. 2474–2480, 2014.

YUNES, M. C. et al. **Farm animal production systems in Brazil: citizens' opinions and preferences**. XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. XL Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal. **Anais...** Puerto Varas, Chile: SOCHIPA. A.G., 2015

ZUCALI, M. et al. Management risk factors for calf mortality in intensive Italian dairy farms. **Italian Journal of Animal Science**, v. 12, n. 2, p. 162–166, 2013.



## GLOSSÁRIO

- Anorexia – Inapetência, redução ou perda do apetite.
- Ascar – Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural.
- Autorresponsabilidade – É a capacidade de encarar a si mesmo como o único responsável pelo seu sucesso.
- Bez – Bezerra.
- Chance ou possibilidade - É a probabilidade de ocorrência de um evento dividida pela probabilidade da não ocorrência do mesmo evento.
- CTC – Contagem total de coliformes.
- CTP – Contagem total de placa.
- d – Dia.
- Diferido – Protelado, transportado para uma ocasião ulterior.
- dp – Desvio padrão.
- DRB – Doença respiratória bovina.
- EAA – Eficiência aparente de absorção.
- ECC – Escore de condição corporal (1 a 5).
- Emater/RS – Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Erro tipo I – Em estatística, é a probabilidade de rejeitar a hipótese nula ( $H_0$ ) quando ela é verdadeira.
- Ética – Conjunto de normas e princípios que norteiam a boa conduta do ser humano (FERREIRA, 2005).
- FAO – Food and Agriculture Organization (Organização das Nações Unidas para a Agricultura).
- FTPI – Falha na transferência da imunidade passiva.
- Hipopion – Existência de pus na câmara anterior do olho, formando um nível horizontal por efeito da gravidade.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IC – Intervalo de confiança (estatística).
- Ig(G) – Imunoglobulinas (G).
- IGL – Instituto Gaúcho do Leite.
- Lactente – Que se alimenta de leite.
- MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário.
- Morbidade – Presença de um determinado tipo de doença em uma população.
- Morbimortalidade – Combina os subconceitos de morbidade e de mortalidade.

Mortalidade perinatal – Morte de bezerro antes ou durante o parto ou dentro de 24 h, após um período de gestações de pelo menos 260 dias, independentemente da causa da morte ou das circunstâncias do parto.

Mortalidade pós-natal – Morte de bezerro entre a 25<sup>a</sup> h e um período que varia entre estudos, geralmente até o desaleitamento.

Neonatal – Período entre o nascimento e quatro semanas de vida.

NZ – Nova Zelândia.

OR (Odds ratio) – Razão de chances ou razão de possibilidades e é definida como a razão entre a chance de um evento ocorrer em um grupo e a chance de ocorrer em outro grupo.

Post-hoc – Ocorrido ou feito após o evento.

ppm – Parte por milhão.

Prospectivo longitudinal – Estudo que acompanha os pesquisados ao longo do tempo (*follow up*), com coleta dos dados a partir da data de início até uma data final pré-estabelecida.

qu – Quartil.

ROA – Renda da operação agrícola.

RS – Rio Grande do Sul.

SDR – Secretaria de Desenvolvimento Rural.

Septicemia – Estado clínico grave, caracterizado pela rápida e constante multiplicação de bactérias, e pela presença de toxinas, na corrente sanguínea.

TCLE – Termo de consentimento e livre esclarecimento.

Timpanismo ou meteorismo – Distúrbio metabólico de animais ruminantes que se caracteriza pela pronunciada distensão do rúmen e retículo resultantes da incapacidade de expulsão de gases gerados por meio de mecanismos fisiológicos normais, causando dificuldades respiratória e circulatória, asfixia e, em casos mais graves, a morte.

TIP – Transferência de imunidade passiva.

*Trade off* – Um equilíbrio entre duas características desejáveis, mas incompatíveis.

UAF(s) – Unidade(s) agropecuária(s) familiar(es).

UFC – Unidade formadora de colônia.

$\tilde{x}$  – Mediana (estatística).



**APÊNDICE A** Levantamento da taxa de mortalidade da bezerra leiteira no RS

## Bezerra leiteira no RS

As entrevistas devem ser aleatórias, podendo ser realizadas com qualquer produtor de leite que crie as bezerras.

No final, clic em "Enviar" para encaminhar o documento (indispensável responder todas as questões, exceto a 26).

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

Concordo em participar desta pesquisa: \*Obrigatória

Sim

Não

1. Nome do agricultor. \*Obrigatória

2. Município do agricultor. \*Obrigatória

3. Integradora (para quem o agricultor vende o leite). \*Obrigatória

4. Qual a ordem de importância da atividade leiteira para a propriedade? \*Obrigatória. Marque 1 se o leite for a principal atividade, 2 se for a segunda mais importante e assim por diante.

1	2	3	4	5	6
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Entidade do entrevistador \*Obrigatória

EMATER

Cooperativa

Prefeitura

Agropecuária

Outro:

**APÊNDICE A** Levantamento da taxa de mortalidade da bezerra leiteira no RS  
...*Continuação*

6. Qual o total de vacas do rebanho? \*Obrigatória

7. Quantas vacas estavam em lactação no último mês? \*Obrigatória

8. Quantos litros de leite produziu no último mês? \*Obrigatória

9. Qual a raça predominante? \*Obrigatória

Holandês

Jersey

Cruza

Outro:

10. Número de BEZERRAS que nasceram nos ÚLTIMOS 12 meses.  
\*Obrigatória

11. Número de bezerras abatidas/eliminadas até o desmame nos ÚLTIMOS 12 meses. \*Obrigatória

12. Número de bezerras vendidas ou doadas até o desmame nos ÚLTIMOS 12 meses. \*Obrigatória

13. Alguma bezerra morreu entre o nascimento e o desmame nos ÚLTIMOS 12 meses? \*Obrigatória

Sim

Não

**APÊNDICE A** Levantamento da taxa de mortalidade da bezerra leiteira no RS  
*...Continuação*

14. Número de bezerras que MORRERAM até o desmame nos ÚLTIMOS 12 meses\*Obrigatória

15. CAUSA DE MORTE das bezerras nos ÚLTIMOS 12 meses (assinale o número de bezerras para cada causa) \*Obrigatória. A soma deve ser igual à resposta da questão 14. Obrigatório uma opção por linha.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8 ou +
Causa desconhecida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nasceu morta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diarreia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pneumonia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Infecção umbigo	no <input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tristeza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Traumas/Injúrias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outra causa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. Acompanha o parto? \*Obrigatória. Se desejar, utilize a opção "outro" para comentários

- Sim
- Não
- Às vezes
- Outro:

17. Quantas horas após o nascimento a bezerra é separada da mãe? \*Obrigatória. Se desejar, use a opção "outro" para comentários

- Assim que vê a bezerra recém-nascida (quando não acompanha o parto)

**APÊNDICE A** Levantamento da taxa de mortalidade da bezerra leiteira no RS  
...*Continuação*

- Imediatamente após o nascimento (quando acompanha o parto)
- 2
- 6
- 12
- 24
- Mais que 24
- Não separa
- Outro:

18. Como fornece COLOSTRO para as bezerras? \*Obrigatória

- Somente deixa mamar na vaca
- Somente fornece no balde ou na mamadeira
- Deixa mamar na vaca e também fornece no balde ou mamadeira
- Outro:

19. Quantos litros de colostro fornece por dia? \*Obrigatória

- < 2
- 2,1 - 4
- 4,1 - 6
- > 6
- Somente mama da vaca
- Desconhecido
- Outro:

**APÊNDICE A** Levantamento da taxa de mortalidade da bezerra leiteira no RS  
...*Continuação*

20. Fornece leite ou sucedâneo? \*Obrigatória

- Leite
- Sucudâneo
- Ambos

21. Quantos litros de leite/sucedâneo fornece por dia? \*Obrigatória

- < 2
- 2,1 - 4
- 4,1 - 6
- > 6
- Somente mama da vaca
- Desconhecida
- Outro:

22. Com que idade desaleita? \*Obrigatória

- < 30 dias
- 31 - 60 dias
- 61 - 90 dias
- ≥ 91 dias
- Não decide pela idade, desaleita quando a bezerra já come suficiente ração
- Outro:

23. Faz desinfecção do umbigo? \*Obrigatória

- Sim
- Não
- Às vezes

**APÊNDICE A** Levantamento da taxa de mortalidade da bezerra leiteira no RS  
...*Continuação*

24. Como são alojadas as bezerras DURANTE O ALEITAMENTO?  
\*Obrigatória. Pode ser marcada mais de uma opção e "outro" pode ser utilizado para comentários.

- Cabana
- Baia individual
- Baia coletiva
- Piquete individual
- Piquete coletivo
- Amarrada
- Outro:

25. Quantas bezerras em aleitamento tem HOJE? \*Obrigatória

26. Se desejar, deixe seus comentários.

**MUITO OBRIGADO PELA SUA ATENÇÃO!**

E

Fonte: Desenvolvido pelo autor

## APÊNDICE B Termo de consentimento e livre esclarecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - DEPARTAMENTO  
DE ZOOTECNIA E DESENVOLVIMENTO RURAL

Prezado (a) participante!

Você está participando do projeto de pesquisa “Caracterização socioambiental das condições de criação de bezerras leiteiras no Rio Grande do Sul” sob a coordenação da Professora Maria José Hötzel, da Universidade Federal de Santa Catarina. Estamos interessados em bezerra porque a atividade leiteira é muito importante para a agropecuária brasileira, especialmente para os pequenos produtores. O nosso objetivo é conhecer porque as bezerras ficam doente, ou morrem, ou crescem pouco entre o nascimento e o desmame. Para alcançar este objetivo serão analisadas as condições de criação das bezerras leiteiras em aleitamento, em 100 pequenas propriedades, distribuídas em 32 municípios da região norte do estado do Rio Grande do Sul, entre setembro de 2015 e dezembro de 2016. Serão realizadas visitas, questionário e entrevistas. Sua participação é voluntária, e envolve a permissão para a utilização das informações coletadas na pesquisa. Os benefícios que o Senhor(a) terá é entender melhor o próprio sistema de criação da bezerra, avaliando mais claramente os riscos que existem em sua propriedade em relação às doenças, mortalidade e crescimento das bezerras. Também, estará contribuindo com a ciência para um melhor entendimento da bovinocultura de leite, em especial do sistema brasileiro de criação da bezerra leiteira. A sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Em qualquer publicação dos resultados, somente os dados gerais, considerando todos os participantes no conjunto, serão utilizados. Se você tiver alguma dúvida a respeito desta pesquisa, ou se em qualquer momento você quiser retirar este consentimento, entre diretamente em contato com a Professora Maria José Hötzel pelo telefone (48) 3721-2669 ou no endereço eletrônico [mjhotzel@gmail.com](mailto:mjhotzel@gmail.com), ou no endereço postal: Prof. Maria José Hötzel, Departamento de Zootecnia e Des. Rural, CCA/UFSC, Rod. Admar Gonzaga 1346, Itacorubi, CEP 88034-001, Florianópolis, SC

Concordamos com os termos desta pesquisa.

---

Local e data

---

Vilmar Fruscalso

Pesquisador

---

Participante

Fonte: Desenvolvido pelo autor

**APÊNDICE C** Questionário face a face

Número:							
<b>Parte I - A Unidade Produtiva</b>							
Agricultor (a):				Idade (anos):			
Etnia:				Data:			
1) Família							
Integrante	Parentesco	Sexo (M/F)	Idade	Ofício*	UTH	UTHe <sup>2</sup>	
Total							
*1-Trabalha na granja; 2-Trabalha fora; 3-Na granja e fora; 4-Estudante; 5-Aposentado; 6-Incapaz. <sup>2</sup> Na granja							
2) Localização							
Município:	Fone:	Coord.	N:	W:			
3) Infraestrutura							
3.1 Terra							
Própria (ha):	Arrendada:	Total:	Arrendada p/3°:				
Agricultável:	Mecanizável:	Leite:					
Val unit (R\$/ha):	P/leite (R\$):	Valor total (R\$):					
3.2 Máquinas, equipamentos, veículos							
Máquina/ Equipamento	Valor (R\$)	Leite %	Valor leite	Máquina/ Equipamento	Valor (R\$)	Leite %	Valor leite
Total							





**APÊNDICE C** Questionário face a face ...*Continuação*

Silvicultura, m <sup>3</sup>	Eucalip.					
	Aves	lote/ano		RNA <sup>1</sup>	Valor (R\$)	
Pecuária, kg	Suínos	kg/ano				
	B corte	kg/ano				
		R\$/ano				
Agroind.	Embut.	R\$/ano		RT(- Leite) <sup>2</sup>		
<sup>1</sup> RNA: Renda não agrícola. <sup>2</sup> RT: Renda total						
5) Controles						
Administrativos:	Despesas	Entradas e Saídas	Custos Produção	Todos	Nenhum	Paga
Rebanho:	Sanitário	Crescim.	Reprodutivo	Todos	Nenhum	
6) Atividade leiteira						
<b>Sistema de prod.:</b>	Pastejo	S. confin.	Confin.	Convenc.	Trans.	Orgânico
Ordem de importância da atividade leiteira p/a família: Critério de escolha:						
Está na atividade leiteira a quantos anos? Cria as bezerras a quantos anos?						
Tem assistência técnica? De quem?			Freq. visita do técnico:			
Venda (l/ano):	Bezerros:	Família:		Total (l):		
Preço (R\$/l):	Comprador:		Total leite (R\$):			
Venda novilhas:	Valor unit:		Total novilhas (R\$):			
Venda vacas:	Valor unit:		Total vacas (R\$):			
Venda reprodutor:	Valor unit:		Total reprodut. (R\$):			
<b>Ordenha:</b>	Transferidor	Balde ao pé	Canalizada	Computadorizada		
Computador	Internet	Usa o computador para a atividade leiteira?			Colostrômetro	

**APÊNDICE C** Questionário face a face ...*Continuação*

<b>Tanque do leite:</b> Freezer    Geladeira    Imersão    Expansão    Outro									
Botijão sêmen:		Inseminador:		Nome touros:			e		
Sêmen sexado (%):				T. embrião (%):		Idade 1ª cobertura		Retorno cio (%):	
Lava os tetos		Enxágua a		Sanitiza a		Pré-dipping			
Seca os tetos		Papel descartável		Pano		Pós-dipping			
Água quente:		CCS (CS/μl):		GB (%):		Sól. Tot (%):			
ESD (%):		CBT (UFC/μl):		PB (%):		Lactose (%):			
Teste de mastite									
Teste	Nunca	Bidiário	Diário	Semanal	Quinzenal	Mensal	+		
CMT									
Caneca									
Higienização ordenhadora pós-ordenha									
Detergente	Nunca	Bidiário	Diário	Semanal	Quinzenal	Mensal	+		
Alcalino									
Ácido									
Nascimentos nos últimos 12 meses:			Fêmeas:		Machos:		Total:		
Morte de bezerra é problema em sua granja?					Por quê?				
Diarreia é problema?		Se sim:		Leve	Médio		Grave		
Pneumonia é problema?		Se sim:		Leve	Médio		Grave		
Mortes nos últimos 12 meses (nº de animais)									
Ambos		Fêmeas			Machos			Ambos	
Abor	Natimorto	Pré-des	Pós-des	Total F	Pré-des	Pós-des	Total M	Total	

**APÊNDICE C** Questionário face a **face ...Continuação**

Destino dos machos (nº de animais)								
Forma de abate	Abate	Doado	Morto	Criado		Vendido		Total
				Carne	Reprod	Carne	Vit	Reprod
Investimentos totais na granja (R\$):				Investimentos no leite (%):				
Rendas (R\$/ano)			Total:	ROA:		Leite (%):		
Parte II - Sistema de criação das bezerras leiteiras: Componentes e indicadores (média do rebanho, últimos 12 meses)								
Item	Indicador		Classe			Obs <sup>13</sup>	Un	
Raça	1.Raça		Holandesa (H), Jersey (J), Mista (M), Outras (O)				----	
Manejo	2.Acompanha o parto		S/N				----	
	3.Tempo junto à mãe		0, 0-12; 12-24; >24; NS <sup>12</sup>				H	
	4.Idade corte tetos extras		<14;14-35;>35; Não corta (NC)				D	
	5.Idade à descorna		<2/14; 2-5Q/14-21F; 5-15/21-60; >15/60, ND <sup>12</sup> , NS <sup>12</sup>				D	
	6.Idade à desmama		<30; 30-60; 60-90; C <sup>R</sup> 2; 90-120; >120				D	
	7.Método de descorna		Quím. (Q), Térm. (T), Serra (S), Cirúrgico (C), Nenhum (N)				----	
Nutrição	8.Água, fornecimento		S/N				----	
	9.Colostro, método fornecim.		Natural (N), Sonda (S), Mamadeira (M), Balde (B); Vários (V)				----	
	10.Colostro, procedimento <sup>13</sup>		ISPA, ISFA, IDPA, IDFA, OSPa, OSFA, ODPA, ODFA				----	
	11.Colostro, tempo até primeira ingestão		0-2; 2-6 ;6-12; 12-24; >24; NS <sup>12</sup>				H	

**APÊNDICE C** Questionário face a face ...*Continuação*

Nutrição	12.Coloostro, volume até 24 h	0; 0-5; 5-10; 10-15; >15; NS <sup>12</sup> ; %PV <sup>3</sup>	L
	13.Coloostro, armazena	S/N	----
	14.Coloostro, tipo	Materno i. (M), Pooling (P), Cong. (C), Sucedâneo (S)	----
	15.Dieta líquida, altura fornec.	0; 0-40; 40-60; >60	Cm
	16.Dieta líquida, método fornec.	Natural (N), Artificial (A), Misto (M)	----
	17.Dieta líquida, tipo	Leite (L), Sucedâneo (S), Mista (M)	----
	18.Dieta líquida, tipo recipiente	Mamadeira (M), Balde (B), Tetina (T); Outro (O)	----
	19.Dieta líquida, volume	0; 0-5; 5-10; 10-15; >15; NS <sup>12</sup>	l/dia
	20.ECC <sup>4</sup> ao desmame	<2, 2,3, 4, >4	ECC
	21.ECC <sup>4</sup> da mãe ao parto	1-2; 2-3; 3-4; 4-5	ECC
	22.Ração, quantidade <sup>3</sup>	0; 0-0,5; 0,5-1,0; 1,0-1,5; >1,5	kg/dia
23.Volumoso, tipo	Nenhum (N), Silag. (S), Feno (F), Pasto (P), Vários (M)	----	
Sanidade	24.Água tratada	S/N	----
	25.Baia hospital, possui	S/N	----
	26.Cura do umbigo	S/N	----
	27.Desinfeta inst. troca bezerra	S/N	----
	28.Farmácia, possui	S/N	----
	29.Utensílios, higiene após uso	S/N	----
	30.Vacina mãe final gestação	S/N	----

**APÊNDICE C** Questionário face a face ...*Continuação*

Sanidade	31.Vacina bez. pneumoenterite	S/N	----
	32.Vacina bezerra endoparasitas	S/N	----
	33.Grau distocia de parto <sup>5</sup>	1-Ausente; 2-leve; 3-Alto; 4-Severo (Intervenção mecânica/cirúrgica)	----
	34.Claudicação	----	n/ano
	35.Diarreia	----	n/ano
	36.Ectoparasitas	----	n/ano
	37.Injúrias	----	n/ano
	38.Miíases	----	n/ano
	39.Pneumonia	----	n/ano
	40.Tristeza	----	n/ano
	41.Umbigueira	----	n/ano
Ambiente	42.Maternidade, possui	S/N	----
	43.Local do parto, sombra	Sem (S), insuficiente (I), adequada (A) ( $\geq 4 \text{ m}^2$ ) <sup>3</sup>	----
	44.Local d parto, drenagem <sup>11</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----
	45.Local do parto, higiene <sup>6</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----
	46.Habitação, tipo	Cabana (C), baia (B), piquete (P), estaca (E)	----
	47.Habitação, área	<1,2; 1,2-2,0; 2,0-3,0; >3,0	m <sup>2</sup> /ani
	48.Habitação, cama	S/N	----
	49.Habitação, cobertura	Telha barro (T), brasilit (B), zinco (Z), madeira (M)	----
	50.Habitação, higiene <sup>6</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----

**APÊNDICE C** Questionário face a face ...*Continuação*

Ambiente	51.Habituação, insolação	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----
	52.Habituação, pccvf <sup>7</sup>	S/N	----
	53.Habituação, piso	Conc.(C), tábua (T), estr. (E), areia (A), grama/ter. (T)	----
	54.Habituação, sistema	Individual (I), coletivo (C), misto (M)	----
	55.Habituação, umidade <sup>11</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----
	56.Habituação, ventilação	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----

<sup>1</sup>dap: dias antes do parto. <sup>2</sup>CR: consumo de ração. <sup>3</sup>PV: peso vivo (kg) e PN: peso ao nascer. <sup>4</sup>ECC: escore de condição corporal (1 = Macérrimo, 5 = Obeso). <sup>5</sup>Distocia ausente - partos que não exigem assistência; leve - parto que exige intervenção por uma pessoa, sem o uso de assistência mecânica; alta - parto que exige o auxílio de duas ou mais pessoas e severa - partos que exigem intervenção mecânica ou cirúrgica (COLNAGO; COLOMBO; TAMBURINI, 2007) . <sup>6</sup>Higiene boa: ambiente limpo, sem a presença de fezes, lama, resíduos e moscas; regular: presença de alguma lama, fezes ou resíduos, cobrindo no máximo 50% do chão (área contígua) e ruim: ambiente muito sujo, presença de lama, fezes ou resíduos cobrindo mais de 50% do chão. <sup>7</sup> Insolação boa: o animal escolhe quando deseja ficar no sol, cumeeira norte-sul; mediana: sombreado por construções, árvores ou montanhas; janelas baixas ou pequenas ou sem janelas, cumeeira leste-oeste; ruim: sem acesso à radiação solar. <sup>8</sup> Ventilação boa: cabanas; se baía,  $\geq 6 \text{ m}^3$  de ar/bezerra até 6<sup>a</sup> semana de vida e  $> 10 \text{ m}^3$  a partir da 6<sup>a</sup> semana, temperatura próxima à externa, presença de correntes de ar, com abertura em pelo menos dois lados, nenhum odor desagradável; mediana: correntes de ar fracas, temperatura acima da externa, odores desagradáveis leves; ruim: ambiente fechado, abafado, sem movimento de ar, com odores desagradáveis. <sup>12</sup> NS: Não sabe; ND: Não descorna. <sup>13</sup>Observados

Fonte: Desenvolvido pelo autor

**APÊNDICE D Checklist** - Sistema de criação da bezerra

Nome:

Número:

Item	Indicador	Classe	Obs <sup>13</sup>	Un
Raça	1.Raça predominante	Holandês (H), Jersey (J), Mista (M), Outras (O)		---
Sanidade	24.Água tratada	S/N		---
	25.Baia hospital, possui	S/N		---
	26.Cura do umbigo	S/N		---
	27.Desinfeta inst. troca bezerra	S/N		---
	28.Farmácia, possui	S/N		---
	29.Utensílios, higieniza após uso	S/N		---
	33.Claudicação	---		n <sup>14</sup>
	34.Diarreia	---		N
	36.Ectoparasitas	---		N
	37.Injúrias	---		N
	38.Miíases	---		N
39.Pneumonia	---		N	
40.Tristeza	---		N	
41.Umbigueira	---		N	
Ambiente	42.Maternidade, possui	S/N		---
	43.Local do parto, sombra	Sem (S), insuficiente. (I), adequado (A, $\geq 4 \text{ m}^2$ ) <sup>3</sup>		---
	44.Local do parto, drenagem <sup>11</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)		---
	45.Local do parto, higiene <sup>6</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)		---



APÊNDICE D Checklist - Sistema de criação da bezerra ...*Continuação*

Ambiente	46.Habitação, tipo	Cabana (C), baia (B), piquete (P), estaca (E)	----
	47.Habitação, área	<1,2; 1,2-2,0; 2,0-3,0; >3,0	m <sup>2</sup> /ani
	48.Habitação, cama	S/N	----
	49.Habitação, cobertura	T. barro (T), brasilit (B), zinco (Z), madeira (M)	----
	50.Habitação, higiene <sup>6</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----
	51.Habitação, insolação	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----
	52.Habitação, pccvf <sup>7</sup>	S/N	----
	53.Habitação, piso	Conc. (C), táb. (T), estr. (E), areia (A), grama/ter. (T)	----
	54.Habitação, sistema	Individual (I), coletivo (C), misto (M)	----
	55.Habitação, umidade <sup>11</sup>	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----
	56.Habitação, ventilação	Boa (M), mediana (M), ruim (R)	----

<sup>3</sup>PV: peso vivo (kg) e PN: peso ao nascer. <sup>6</sup>Higiene: boa - sem a presença de fezes, lama e moscas; regular - presença de lama e/ou algumas fezes sem cobrir o chão; ruim - presença de manchas de lama e fezes cobrindo o chão. <sup>7</sup>Insolação: boa - o animal escolhe quando deseja ficar no sol, cumeeira norte-sul; mediana-sombreado por construções, árvores ou montanhas; janelas baixas/pequenas ou sem janelas, cumeeira leste-oeste; ruim - sem acesso à rad. solar. <sup>11</sup>Umidade: boa - local seco; mediana - local úmido, solo saturado de água, pegajoso, grudando aos calçados; ruim - acúmulo de água superficial. <sup>14</sup> Número de casos observados

Fonte: Desenvolvido pelo autor




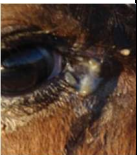







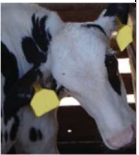
## APÊNDICE E1 Ficha de acompanhamento da bezerra: Crescimento

Nome do agricultor: _____		Município: _____		2Nº _____	
<b>FICHA DA BEZERRA</b>					
Brinco: _____	Gêmeos <input type="checkbox"/>	Mãe: _____	Pai: _____	Raça: _____	
Dados da mãe	Vacinou <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	Quantos partos? _____	1ECC: _____		
Como foi o parto	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Problemas leves Auxílio de 1 pessoa	<input type="checkbox"/> Problemas graves Auxílio de 2 ou + pessoas	<input type="checkbox"/> Intervenção mecânica ou cirúrgica		
Como nasceu	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Morta	<input type="checkbox"/> Morreu em 24 h			
Colostragem	<input type="checkbox"/> Coloastro <input type="checkbox"/> Sucedâneo	<input type="checkbox"/> Na mãe <input type="checkbox"/> Mamadeira	<input type="checkbox"/> Balde <input type="checkbox"/> Misto		
Aleitamento	<input type="checkbox"/> Leite <input type="checkbox"/> Sucedâneo	<input type="checkbox"/> Na mãe <input type="checkbox"/> Mamadeira	<input type="checkbox"/> Balde <input type="checkbox"/> Misto		
Habitação	<input type="checkbox"/> Individual <input type="checkbox"/> Coletivo	<input type="checkbox"/> Cabana <input type="checkbox"/> Bala	<input type="checkbox"/> Piquete <input type="checkbox"/> Estaca		
Nascimento	Data: _____ / _____ / _____	Peso: _____	Altura: _____		
30 dias de vida	Data: _____ / _____ / _____	Peso: _____	Altura: _____		
Desmame	Data: _____ / _____ / _____	Peso: _____	Altura: _____	1ECC: _____	
Em caso de morte	Data: _____ / _____ / _____	Peso: _____	Altura: _____		

1ECC = Escore de condição corporal (1=Muito magra, 5= Muito gorda) 2Número da granja



**APÊNDICE F** Sistema de pontuação para doença respiratória bovina (BRD) de bezerras leiteiras pré-desaleitadas.

Sinal clínico	Escore, se normal	Escore, se anormal (qualquer severidade) <sup>2</sup>
Descarga ocular	0 	2  ou  ou 
Descarga nasal	0 	2  ou  ou 
Orelhas caídas ou cabeça inclinada	0 	5  ou  ou 
Tosse	0	2 Tosse espontânea
Respiração	0	2 Rápida ou difícil
Temperatura	0	2 $\geq 39,2$ °C

<sup>2</sup> Qualquer anormalidade, não limitado aos exemplos acima. Se o escore total da bezerra for  $\geq 5$ , pode ser um caso BRD

Fonte: LOVE et al., 2014; ALY et al., 2014.

**APÊNDICE G1** Escore para diagnóstico de sepse (frente)

Critério de avaliação		Observado	Pontos
A. O local é um foco de infecção <sup>1</sup>		Não	0,0
		Sim	1,5
B. Idade da bezerra		< 7 dias	0,0
		≥ 7 dias	1,2
C. Escore clínico	Hidratação	0 1 2 3	
	Esclera (branco do olho)	0 1 2 3	
	Atitude	0 1 2 3	
	Umbigo	0 1 2 3	
	Fecal	0 1 2 3	
	Escore clínico total		
C. Classe do escore clínico		< 5	0,0
		5 - 8	2,1
		> 8	2,5
<b>ESCORE CLÍNICO DE SEPSE (A+B+C)</b>			

<sup>1</sup>Presença de hipopion, artrite séptica, abscesso de partes moles, ou secreção nasal mucopurulenta indica que o local é um foco de infecção.

Fonte: FECTEAU et al., 1997.

**APÊNDICE G2** Escore para diagnóstico de sepse (verso)

Escore	Sintomas
<b>Hidratação</b>	Posição do globo ocular, mucosa nasal, teste do turgor cutâneo
0	Hidratação normal, turgor cutâneo menor que 2 s.
1	Desidratação moderada, globo ocular ligeiramente afundado e turgor cutâneo da pele 2 a 4 s.
2	Desidratação óbvia, olhos fundos, nariz seco, turgor cutâneo $\geq 5$ s.
3	Desidratação severa, olhos muito fundos, com uma distância facilmente perceptível entre o globo ocular e as pálpebras, turgor da pele persistente
<b>Vasos esclerais</b>	Número, tamanho, cor e proximidade do limbo dos vasos da esclera
0	Máximo 1 vaso, ele não atinge o limbo
1	2 a 4 vasos, pelo menos 1 atinge o limbo, a cor ainda é cor-de-rosa, o tamanho é normal
2	5 a 6 vasos, pelo menos 2 alcançam o limbo, a cor é vermelha, tamanho está ligeiramente aumentado.
3	> 6 vasos, pelo menos 3 alcançam o limbo, a cor é púrpura, o tamanho está muito aumentado.
<b>Atitude</b>	Comportamento, habilidade e postura
0	Comportamento normal, alerta, levanta-se quando alguém se aproxima, interessado no ambiente.
1	Deprimido, deve ser estimulado para se levantar.
2	Levanta-se apenas com ajuda.
3	Incapaz de ficar de pé, mesmo com ajuda.
<b>Umbigo</b>	Dor, tamanho, secura, presença de pus
0	Normal, tamanho de um lápis, seco e indolor.
1	Maior do que o normal, mas seco e indolor
2	Maior do que o normal, molhado ou doloroso.
3	Maior do que o normal, com secreção purulenta e evidência de dor (qualquer presença de inchaço umbilical interno deve ser ranqueada como um 3)
<b>Fecal</b>	Consistência, sangue
0	Fezes normais
1	Fezes mais moles do que o normal, mas sem diarreia na cauda
2	Diarreia, mas não abundante, cauda molhada
3	Diarreia aquosa profusa, cauda molhada, baia suja, ou qualquer indício de sangue ou fibrina nas fezes (mas não fezes normais com uma pequena quantidade de sangue)

## APÊNDICE H Entrevista em Profundidade

Número:			
<b>Identificação</b>			
<b>Dados do(a) agricultor(a)</b>			
Nome:	Município:		
Etnia:	Fone:		
Formação:	Nascimento:		
<b>Dados produtivos</b>			
Rebanho	Raça:		
Vacas secas:	Bezerras lactentes:		
Vacas lactando:	Litros por mês:		
Sistema produtivo:	Convencional	Transição	Ecológico
<b>Atividade</b>			
A - Quando e como iniciou na atividade leiteira?			
B - Por que é produtor (a) de leite?			
C - Por que cria as bezerras? Por que faz como faz?			
D - Teria outra maneira de fazer?			
E - Qual genética usa (EUA, Europa, adaptada)? Faz diferença? Por quê?			
F - Quais os planos para o futuro?			

Fonte: Desenvolvido pelo autor