

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO OESTE – CEO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA – PPGZOO**

FLÁVIA KLEIN

**PERFIL DO PROGRAMA DE INCENTIVO PARA PRODUÇÃO DE NOVILHO
PRECOCE NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

CHAPECÓ

2024

FLÁVIA KLEIN

**PERFIL DO PROGRAMA DE INCENTIVO PARA PRODUÇÃO DE NOVILHO
PRECOCE NO ESTADO DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Orientador: Prof. Dr. Diego de Córdova Cucco.

CHAPECÓ

2024

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da
Biblioteca Universitária Udesc,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Klein, Flávia

PERFIL DO PROGRAMA DE INCENTIVO PARA
PRODUÇÃO DE NOVILHO PRECOCE NO ESTADO DE
SANTA CATARINA / Flávia Klein. -- 2024.
202 p.

Orientador: Diego de Córdova Cucco
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste,
Programa de Pós-Graduação , Chapecó, 2024.

1. Políticas públicas em Santa Catarina. 2. Produção
animal. 3. Tipificação e classificação de carcaça bovina. I. de
Córdova Cucco, Diego . II. Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste, Programa
de Pós-Graduação . III. Título.

FLÁVIA KLEIN

PERFIL DO PROGRAMA DE INCENTIVO PARA PRODUÇÃO DE NOVILHO PRECOCE NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Orientador: Prof. Dr. Diego de Córdova Cucco.

BANCA EXAMINADORA

Membros:

Diego de Córdova Cucco, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Rodrigo da Costa Gomes, Dr.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Saulo da Luz e Silva, Dr.
Universidade de São Paulo - USP

Chapecó, 21 de fevereiro de 2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por ouvir meu coração e permitir que eu realizasse o estudo deste tema que tanto me encanta; por me surpreender nesta jornada com o crescimento pessoal alcançado e por me mostrar que é possível se reinventar no meio do caminho para atingir os objetivos traçados.

Agradeço ao meu pai Alveri (*in memoriam*), meu maior incentivador, meu norte, minha luz, meu amor.

Agradeço à minha mãe Iolanda e minha irmã Fernanda que, apesar da distância, sempre estiveram comigo, comemorando as conquistas e me fortalecendo nas horas de dificuldade.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Diego de Córdova Cucco, pelo conhecimento compartilhado, pelo direcionamento e pelo auxílio prestado do início ao fim dessa longa jornada.

Agradeço aos professores da Udesc, excelentes profissionais que contribuíram para o meu crescimento profissional;

Agradeço com carinho aos amigos especiais que sempre me ajudaram e me incentivaram a seguir em frente: Carol, Henrique, Ruan e Sérgio.

Agradeço à Cidasc, que permitiu que eu realizasse esse trabalho, com livre acesso aos dados necessários para a execução das atividades e análises necessárias.

“Dificuldades preparam pessoas comuns
para destinos extraordinários”. C.S. Lewis

RESUMO

A produção de carne bovina do Estado de Santa Catarina não é suficiente para o abastecimento local, sendo necessário recorrer a outros estados e países para atender o consumo interno, o que evidencia a necessidade e a oportunidade de melhoria da pecuária catarinense. Uma alternativa para aumentar a produção e qualidade de carcaças/carnes é o estímulo dos produtores pecuários de Santa Catarina à criação de animais precoces. Para isso, foi instituído no âmbito da Secretaria da Agricultura e Pecuária (SAR) e Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), o programa de apoio à criação de gado para o abate precoce por meio da Lei n. 9.183 de 1993, que incentiva a atividade pecuária, através do repasse de incentivo financeiro ao produtor rural que atenda as regras do programa. Tem como intuito proporcionar aumento da produtividade e diminuição do déficit de carne bovina no estado, bem como a melhoria da qualidade da carne ofertada através da redução da idade de abate, da tipificação de carcaças e do controle sanitário. Porém, é necessário revisar criticamente as normas adotadas pelo programa, para permitir a melhor aplicação e êxito desta política pública. Assim, este trabalho teve como finalidade conhecer o perfil dos bovinos abatidos neste programa, analisar e propor sugestões de alteração nas normativas que regem o programa novilho precoce, tanto para a tipificação de carcaças quanto para a bonificação de produtores rurais e abatedouros frigoríficos vinculados, bem como permitir um estudo permanente do assunto. Foi realizada análise estatística descritiva geral e específica dos dados de tipificação de carcaças de 514.574 bovinos abatidos no programa novilho precoce, do período de 2020 a 2022. Dentre as análises específicas foram realizadas análise de variância para comparação entre anos e classe sexual, teste de Tukey, teste não-paramétrico, teste de Kruskal-Wallis, com comparação por Bonferroni (5%) e correlação de Pearson sempre que necessário. Os resultados indicaram o abate de animais jovens e pesados, porém com redução dos escores de conformação e acabamento, dado o elevado percentual de animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente. Ao longo dos anos, houve aumento de desclassificações por gordura insuficiente, impulsionada pelos machos não castrados da categoria super precoce, porém, reduziram as desclassificações por peso, com influência maior de machos

castrados e fêmeas. Portanto, apesar da melhoria na maturidade e rendimento à desossa, foi observada redução na qualidade das carcaças em alguns atributos. Este impacto negativo, pode ser minimizado, por meio de alterações nos padrões de classificação de carcaças e política de bonificação, propostas neste trabalho. Estas modificações visam otimizar a distribuição do incentivo financeiro disponibilizado pelo Estado, com incremento de bonificação, que pode chegar para produtores que produzem carcaças com melhores atributos comerciais e sensoriais, e portanto, contribuir para a melhoria na operacionalização desta política pública e bovinocultura geral do estado.

Palavras-chave: Políticas públicas em Santa Catarina; Produção animal; Tipificação e classificação de carcaça bovina.

ABSTRACT

Our state's beef production is not sufficient, and we have to turn to other states and countries to meet domestic consumption, which highlights the need to improve our livestock farming. One alternative for increasing our production and quality of carcasses/meat is to encourage Santa Catarina's livestock producers to breed precocious animals. To this end, it is worth noting that our state has instituted, within the scope of the Secretaria da Agricultura e Pecuária (SAR) and Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), a program to support the breeding of cattle for early slaughter by means of Law 9. 183 of 1993, which encourages livestock farming by passing on financial incentives to rural producers who comply with the rules of the program, leading to increased productivity, a reduction in the beef deficit in the state, as well as an improvement in the quality of the meat on offer by reducing the age at slaughter, carcass classification and sanitary control. However, there is a need to review the rules adopted by the program in order to ensure the best possible progress and success of this public policy. The aim of this project is to understand the profile of the cattle slaughtered under this program and to suggest changes to the regulations governing the precocious steer program, both for carcass classification parameters and for the bonus policy for rural producers and slaughterhouses linked to this public policy. A general and specific descriptive analysis was carried out on the carcass classification data of 514,574 cattle slaughtered under the precocious steer program, extracted from SIGEN+, from 2020 to 2022. Among the specifics, analysis of variance was carried out to compare years and sex class, Tukey's test (5%), the non-parametric Kruskal-Wallis test, with comparison by Bonferroni (5%) and Pearson's correlation. The results indicated that young, heavy animals were slaughtered, but with a reduction in conformation and finishing scores, given the high percentage of animals disqualified for insufficient weight and absent fat. Over the years, quality worsened, as there was an increase in disqualifications for fat, driven by uncastrated males in the NSP category, but there was a reduction in disqualifications for weight, with a greater influence from castrated males and females. Therefore, despite the reduction in maturity and improvements in boning yield, there was a worsening in the quality of the meat cuts produced. This negative impact can be minimized through changes to the carcass classification standards and bonus policy

proposed in this study. These changes are intended to optimize the distribution of the financial incentive made available by the state, with an increase in the bonus, which can go to producers who produce carcasses with better sensory and commercial attributes, and therefore contribute to improving the operationalization of this public policy and general cattle farming in the state.

Keywords: Public policies in Santa Catarina; Animal production; Bovine carcass classification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Critérios de tipificação e classificação de carcaças bovinas e bubalinhas conforme proposta de atualizada do sistema nacional de tipificação de carcaças	31
Figura 2 – Municípios de localização das UEPs e dos abatedouros frigoríficos cadastrados no Programa Novilho Precoce	45
Figura 3 – Municípios de origem dos bovinos abatidos em Santa Catarina no período de 2020 a 2022.....	49
Figura 4 – Número de animais abatidos em Santa Catarina vinculados ou não ao programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022.....	50
Figura 5 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação no período avaliado	51
Figura 6 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022	52
Figura 7 – Incentivo financeiro (R\$) gerado no Programa Novilho Precoce nos anos de 2020 a 2022.....	53
Figura 8 – Municípios de origem dos bovinos abatidos no programa novilho precoce de acordo com a categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022.	54
Figura 9 – Volume relativo de animais abatidos conforme cada abatedouro frigorífico credenciado	55
Figura 10 – Frequência de animais abatidos de acordo com o município destino de SC no período avaliado	56
Figura 11 – Frequência de animais abatidos de acordo com as regiões de origem e destino de SC no período avaliado.....	58
Figura 12 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação e região destino de SC no período avaliado	59
Figura 13 – Frequência de animais abatidos por categoria de classificação conforme estabelecimento	59

Figura 14 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de conformação de carcaça e estabelecimento no período avaliado.....	62
Figura 15 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e estabelecimento no período avaliado.....	62
Figura 16 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado	66
Figura 17 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado.....	67
Figura 18 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação por mês nos anos de 2020 a 2022	68
Figura 19 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação por mês nos anos de 2020 a 2022	69
Figura 20 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado.....	70
Figura 21 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022	71
Figura 22 – Frequência de animais abatidos de acordo com a maturidade	73
Figura 23 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e maturidade	74
Figura 24 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual e maturidade nos anos de 2020 a 2022.....	75
Figura 25 – Frequência de animais abatidos conforme categoria de classificação e maturidade	76
Figura 26 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade	77
Figura 27 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade nos anos de 2020 a 2022.....	78
Figura 28 – Relação da média de idade e média de dentição nos animais abatidos por classe sexual nos anos de 2020 a 2022	79

Figura 29 – Relação da média de idade e média de dentição nos animais abatidos por classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022.....	80
Figura 30 – Média de idade em meses e dentição de animais abatidos no programa novilho precoce nos anos 2020 a 2022	82
Figura 31– Frequência de animais abatidos de acordo com a variável conformação no período de 2020 a 2022	86
Figura 32 – Média de escore de conformação de carcaça de animais abatidos no programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022.....	87
Figura 33 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual e escore de conformação nos anos de 2020 a 2022	88
Figura 34 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e escore de conformação nos anos de 2020 a 2022	89
Figura 35 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e escore de conformação nos anos de 2020 a 2022	90
Figura 36 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento	92
Figura 37 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e classe sexual no período avaliado	93
Figura 38 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento, categoria de classificação e classe sexual no período avaliado.....	94
Figura 39- Média de escore de acabamento de carcaça dos animais abatidos no programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022.....	95
Figura 40 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual, categoria de classificação e escore de acabamento nos anos de 2020 a 2022	96
Figura 41 – Média do escore de acabamento de carcaça por classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022	97
Figura 42- Média do escore de acabamento de carcaças por classe sexual e categoria de classificação nos meses de 2020 a 2022	99
Figura 43 – Distribuição geral de peso de carcaça (Kg) dos animais abatidos de acordo com a classe sexual no período avaliado.....	101

Figura 44 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado	102
Figura 45 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos no programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022	103
Figura 46 – Peso médio (Kg) de carcaças de animais abatidos de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	104
Figura 47 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022.....	105
Figura 48 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação e classe sexual nos meses de 2020 a 2022 .	106
Figura 49 – Distribuição geral de peso de carcaça (Kg) dos animais abatidos de acordo com a categoria de classificação no período avaliado	107
Figura 50 – Frequência de animais abatidos desclassificados de acordo com o motivo	109
Figura 51 – Frequência de animais desclassificados por peso no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022	110
Figura 52 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado	111
Figura 53 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça de acordo com os 3 municípios com maior volume de abate de cada região de origem no período avaliado	112
Figura 54 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça (Kg) no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022	113
Figura 55 – Frequência de animais desclassificados por peso conforme região de destino	114

Figura 56 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça no total de animais desclassificados em cada região de destino nos anos de 2020 a 2022	115
Figura 57 – Peso atingido e peso faltante, em Kg, em carcaças desclassificadas no Programa Novilho Precoce.....	116
Figura 58 – Frequência de animais desclassificados por gordura ausente no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022	117
Figura 59 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado	118
Figura 60 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente de acordo com os 3 municípios com maior volume de abate de cada região de origem no período avaliado	119
Figura 61 – Frequência de animais desclassificados por gordura ausente no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	120
Figura 62 – Frequência de animais desclassificados por gordura ausente conforme região destino	121
Figura 63 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça no total de animais desclassificados em cada região nos anos de 2020 a 2022	122
Figura 64 – Percentual médio de animais desclassificados no total de animais desclassificados para peso insuficiente e gordura ausente nos anos de 2020 a 2022	124
Figura 65 – Percentual médio de animais desclassificados para peso insuficiente e gordura ausente por classe sexual nos anos de 2020 a 2022	125
Figura 66 – Frequência de animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente no total de animais desclassificados por região de origem nos anos de 2020 a 2022.....	126

Figura 67 – Frequência de animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente no total de animais desclassificados por classe sexual e região de origem nos anos de 2020 a 2022	128
Figura 68 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado.....	132
Figura 69 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022.....	133
Figura 70– Volume total de animais abatidos conforme o mês e a frequência relativa de cada classe sexual no período de 2020 a 2022	134
Figura 71– Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação por mês nos anos de 2020 a 2022.....	135
Figura 72 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado	136
Figura 73 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	137
Figura 74 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022	138
Figura 75 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e maturidade no período avaliado	139
Figura 76 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual e maturidade nos anos de 2020a 2022.....	140
Figura 77 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade	141
Figura 78 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade nos anos de 2020 a 2022.....	143
Figura 79 – Relação da média de idade e média de dentição nos animais abatidos por classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	144
Figura 80 – Frequência de animais abatidos de acordo com a conformação e classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	146

Figura 81 – Frequência de animais abatidos de acordo com a conformação e categoria de classificação	147
Figura 82 – Frequência de animais abatidos de acordo com a conformação, classe sexual e categoria de classificação	148
Figura 83 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e classe sexual no período avaliado	149
Figura 84 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e classe sexual no período avaliado	150
Figura 85 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual, categoria de classificação e escore de acabamento nos anos de 2020 a 2022	151
Figura 86 – Média de escore de acabamento de carcaça de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022.....	152
Figura 87 – Média de escore de acabamento de carcaça de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos meses de 2020 a 2022	153
Figura 88 – Distribuição geral de peso de carcaça (Kg) dos animais abatidos de acordo com a classe sexual no período avaliado	154
Figura 89 – Peso médio de carcaças de machos abatidos de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	155
Figura 90 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado	156
Figura 91 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022	157
Figura 92– Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e classe sexual nos meses de 2020 a 2022.....	158
Figura 93 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça (Kg) no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022	160
Figura 94 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado	161

Figura 95 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça (Kg) no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022	162
Figura 96 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	164
Figura 97 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado	165
Figura 98 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022.....	166
Figura 99 – Percentual médio de animais desclassificados para peso insuficiente e gordura ausente por classe sexual nos anos de 2020 a 2022	168
Figura 100 – Frequência de animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente no total de animais desclassificados por classe sexual e região de origem nos anos de 2020 a 2022	170
Figura 101 – Estimativa de perda de incentivo financeiro (R\$) por peso de carcaça insuficiente (Kg) e gordura de carcaça ausente de acordo com classe sexual e idade na categoria não classificado no ano de 2022	171
Figura 102 – Estimativa de preço médio (R\$) de incentivo financeiro perdido por carcaça (Kg) de acordo com classe sexual e idade na categoria não classificado no ano de 2022	172

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sistema nacional de classificação e tipificação de carcaças bovinas....	30
Tabela 2 – Classificação de Novilhos Precoces no Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce.....	39
Tabela 3 – Descrição das variáveis do banco de dados.	46
Tabela4–Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação e estabelecimento	61
Tabela 5 – Estatística descritiva para as variáveis idade, dentição, peso, conformação e acabamento de acordo com a classe sexual e categoria de classificação de 2020 a 2022.....	64
Tabela 6 – Correlação entre dentição e idade em meses por classe sexual e categoria de classificação nos anos 2020 a 2022.....	81
Tabela 7 – Estatística descritiva para as variáveis idade, dentição, peso, conformação e acabamento de acordo com a classe sexual e categoria de classificação de 2020 a 2022	130
Tabela 8 – Correlação entre dentição e idade por classe sexual e categoria de classificação nos anos 2020 a 2022.	144
Tabela 9 – Proposta de alteração na avaliação dos atributos de tipificação de carcaças e incentivo financeiro (%) por categoria de classificação.	181
Tabela 10 – Estimativa de incremento de incentivo financeiro (R\$) de acordo com a proposta de alteração de atributos de tipificação de carcaças e incentivo financeiro por categoria de classificação com base nas características de animais abatidos nos anos de 2022.....	182

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
ATeG	Programa de Assistência Técnica e Gerencial
CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CV	Coeficiente de variação
DP	Desvio padrão
FAESC	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Santa Catarina
GTA	Guia de Trânsito Animal
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
NC	Não classificado
NP	Novilho precoce
NSP	Novilho super precoce
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
OMSA	Organização Mundial de Saúde Animal
PIB	Produto Interno Bruto
PROAPE-	Programa de avanços da pecuária de Mato Grosso do Sul
Precoce	
MS	Mato Grosso do Sul
RICMS	Regulamento de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
SC	Santa Catarina
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIGEN+	Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UEP	Unidade de Exploração Pecuária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	20
2.1	FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA CARNE	20
2.2	TIPIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS	24
2.2.1	Tecnologias mais objetivas de tipificação e classificação de carcaças bovinas.....	27
2.2.2	Sistemas de tipificação dos principais países produtores de carne bovina.....	27
2.2.3	Sistema Brasileiro de Tipificação e Classificação de Carcaças Bovinas	28
2.3	PROGRAMA DE MELHORIA DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA.....	33
2.3.1	Bonificação por Raça Certificada	33
2.3.2	Bonificações concedidas por abatedouros frigoríficos.....	34
2.3.3	Bonificações atreladas à alianças do setor varejista.....	35
2.3.4	Bonificações atreladas à mercados locais	35
2.3.5	Bonificações concedidas por políticas públicas.....	35
2.4	CRIAÇÃO DE NOVILHOS PRECOCES DE QUALIDADE	36
2.5	PROGRAMA DE APOIO À CRIAÇÃO DE GADO PARA O ABATE PRECOCE EM SANTA CATARINA	37
2.5.1	Classificação de Carcaças Bovinas e Critérios de Tipificação	37
2.5.2	Crédito presumido concedido ao abatedouro frigorífico e incentivo financeiro disponibilizado ao produtor rural	39
2.5.3	Operacionalização do Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce.....	40
2.5.4	Cadastro de Unidades de Exploração Pecuárias (UEPs).....	40
2.5.5	Cadastro de Abatedouros Frigoríficos	41
2.5.6	GTA de Novilho Precoce.....	42
2.5.7	Lançamento de dados de tipificação de carcaças	42
2.5.8	Lançamento de dados de incentivo financeiro	43

3	METODOLOGIA	44
4	RESULTADO E DISCUSSÃO.....	49
4.1	DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS ABATIDOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA E NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE	49
4.2	CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE SC	51
4.3	ATRIBUTOS DE TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS.....	63
4.3.1	Estatística Descritiva	63
4.3.2	Classe sexual.....	66
4.3.3	Maturidade	70
4.3.3.1	<i>Idade em meses.....</i>	70
4.3.3.2	<i>Dentição</i>	72
4.3.3.3	<i>Correlação entre idade e dentição.....</i>	79
4.3.3.4	<i>Outros métodos de avaliação de maturidade</i>	82
4.3.4	Conformação	85
4.3.4.1	<i>Legislação da Variável Conformação</i>	90
4.3.5	Acabamento	91
4.3.6	Peso	100
4.4	MOTIVOS DE DESCLASSIFICAÇÃO DE CARCAÇAS NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE SC	107
4.4.1	Peso de carcaça insuficiente	109
4.4.2	Gordura de carcaça ausente	116
4.4.3	Comportamento das desclassificações de carcaças por peso insuficiente e gordura ausente.....	122
4.5	INFLUÊNCIA DAS CLASSES SEXUAIS MACHO CASTRADO E MACHO NÃO CASTRADO NAS DESCLASSIFICAÇÕES DE CARCAÇAS	129
4.5.1	Estatística descritiva.....	129
4.5.2	Classe sexual.....	131
4.5.3	Maturidade	136
4.5.3.1	<i>Idade em meses.....</i>	136
4.5.3.2	<i>Dentição</i>	138
4.5.3.3	<i>Correlação dentição e idade.....</i>	143
4.5.4	Conformação	145

4.5.5	Acabamento	148
4.5.6	Peso	153
4.6	INFLUÊNCIA DAS CLASSES SEXUAIS MACHO CASTRADO E MACHO NÃO CASTRADO NAS DESCLASSIFICAÇÕES DE CARCAÇAS	159
4.6.1	Peso de carcaça insuficiente	159
4.6.2	Gordura de carcaça ausente	162
4.6.3	Relação das desclassificações de carcaças por peso insuficiente e gordura ausente	167
4.6.4	Estimativa de incentivo financeiro perdido para os animais desclassificados por peso e gordura ausente.....	170
4.7	SUGESTÕES DE ALTERAÇÃO NA LEGISLAÇÃO DO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE	173
4.7.1	Atributo classe sexual	174
4.7.2	Atributo idade	174
4.7.3	Atributo maturidade	176
4.7.4	Atributo acabamento.....	176
4.7.5	Atributo conformação	177
4.7.6	Outros atributos relevantes.....	178
4.7.7	Crédito presumido ao abatedouro frigorífico	179
4.8	SUGESTÕES PRELIMINARES DE ATUALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO REFERENTE AOS CRITÉRIOS DE TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS E PADRÕES DE BONIFICAÇÃO NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE	180
4.8.1	Proposta de alteração na avaliação dos critérios de tipificação de carcaças e nos padrões de bonificação	180
5	CONCLUSÃO	184
	REFERÊNCIAS.....	186

1. INTRODUÇÃO

A produção de bovinos em Santa Catarina ocupa a 13^a colocação brasileira, sendo baixa se comparada à produção brasileira, porém, o status sanitário diferenciado do estado permite a exploração de mercados diferenciados à carne catarinense, bem como a consolidação de parcerias já existentes. Em 2007, foi concedido para Santa Catarina o certificado de reconhecimento internacional de zona livre de febre aftosa sem vacinação, em ato da 75^a Assembleia Geral da Organização Mundial de Saúde Animal – OMSA, realizada em Paris, França, em 22 de maio de 2007 (CIDASC, 2019). Desde então, nosso estado ficou conhecido como referência em sanidade e defesa agropecuária. Somente em 2021, quatorze anos após o reconhecimento catarinense, outros estados brasileiros, Rio Grande do Sul, Paraná, Acre e Rondônia, além de 14 cidades do Amazonas e cinco do Mato Grosso foram enquadrados na mesma categoria de Santa Catarina, durante a 88^a Sessão Geral da Assembleia Mundial dos Delegados da OIE (MAPA, 2021).

O rebanho bovino catarinense está estimado em 4,2 milhões de cabeças (ABIEC, 2023). Este valor corresponde a 2,18% do total de bovinos do país, que equivale a aproximadamente 202 milhões de cabeças, com 3,3% de crescimento quando comparado ao ano anterior (ABIEC, 2023). Dados publicados pela CONAB, indicam efetivos de bovinos ainda maiores para este ano, com total de 230,0 milhões de cabeças (MAPA, 2023).

Dados da CIDASC reportam 72,5% de fêmeas e 27,5% de machos no rebanho bovino catarinense, estimado no ano de 2022. Destes, quase metade das fêmeas estão enquadradas na faixa etária de até 30 meses e pouco mais de dois terços dos machos com até 30 meses, isto indica uma representatividade maior de machos mais jovens no rebanho bovino do Estado¹. É válido ressaltar que grande parte do rebanho catarinense é composto por fêmeas de aptidão leiteira e assim perfazem um grande quantitativo de matrizes para corte e leite, e os machos abatidos ainda jovens, muitas vezes enquadrados no novilho precoce.

¹ Dados do Sistema de Gestão de Defesa Agropecuária da CIDASC.

Na pecuária bovina catarinense foram abatidas 501,2 mil cabeças, no acumulado do ano de janeiro a outubro de 2023, queda de 3,5% comparada a produção do mesmo período do ano de 2022, conforme dados da CIDASC, compilados pela Epagri/Cepa e divulgados no Observatório Agro Catarinense (EPAGRI, 2023). O volume estadual abatido é pequeno se comparado a produção nacional de carne bovina, estimada em 29,6 milhões de toneladas, em 2022/2023, com acréscimo de 12,4% para 2032/2033 (MAPA, 2023).

O PIB da Pecuária aumentou sua representatividade no PIB total brasileiro, e chegou a 10%, sendo esse, considerado o maior percentual de participação já registrado (ABIEC, 2023). Este cenário evidencia a força da pecuária para a economia do país. As projeções da cadeia produtiva da carne bovina, ainda indicam para a próxima década crescimento do rebanho, aumento de produção, exportações, abate, consumo interno e peso das carcaças, bem como discreta redução nas importações e uso de pastagem, gerando expectativas positivas para a pecuária brasileira (ABIEC, 2023). Cabe registrar que, de acordo com dados do departamento de agricultura dos estados unidos, O Brasil ocupará o primeiro lugar nas exportações de carne bovina, representando 28,5% do total exportado, o que reforça o protagonismo do país na bovinocultura de corte mundial (MAPA, 2023).

Dentre os maiores importadores da carne bovina brasileira, destacam-se a China (54,70%), os EUA, Egito e Hong Kong (ABIEC, 2023). Apesar da China ser responsável por mais da metade das importações de carne bovina brasileira, de acordo com Farmnews (2023), houve redução de exportações no ano de 2023 (até julho) equivalente à 6,88% no volume exportado e 26,42% no valor (US\$) comercializado. Este fato provocado possivelmente pelo embargo chinês à carne bovina em fevereiro, devido a detecção de um caso atípico de vaca louca detectado no Brasil. Santa Catarina, acompanhou o cenário nacional e participou com pouco mais de 929,8 toneladas, com receitas de US\$ 3,3 milhões, com redução mais expressivas em relação a realidade nacional, equivalente a 47,4% e 53,5%, respectivamente, em relação às exportações do mesmo período do ano passado (ABIEC, 2023).

A situação da carne bovina catarinense apresenta particularidades. O Estado é deficitário em produção de carne, tendo que importar esse produto, para suprir o

déficit interno. Com o objetivo de solucionar essa questão, programas são desenvolvidos no estado para melhorar a qualidade do rebanho e a produtividade, a fim de reduzir este déficit. Podemos citar o Programa de Assistência Técnica e Gerencial – ATEG, com foco para a Bovinocultura de corte executado no país, sendo em Santa Catarina gerenciado pela Federação da Agricultura e Pecuária de SC (FAESC, 2023), em cooperação com o SENAR. O programa possui objetivo de incrementar a produção de carne bovina e reduzir a dependência externa, com possibilidade de melhoria no nível de gestão na propriedade, recuperação de pastagens e implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, aumento da produção com incremento da renda líquida e melhorias na nutrição e no padrão racial dos bovinos de corte (FAESC, 2023).

Outro exemplo são as instituições privadas, certificadoras ligadas a associações de raças, que promovem a adesão de produtores e abatedouros frigoríficos e utilizam-se da bonificação para animais que se enquadram, além de outros atributos de qualidade, a idade jovem. Além disso, existem iniciativas públicas, como o Programa Novilho Precoce SC, política pública instituída pela Lei 9183/1993 no estado de Santa Catarina, que prevê bonificação para produtores rurais que enviam animais ao abate com idade de até 30 meses, desde que cumpridos requisitos de tipificação de carcaças, como acabamento e conformação, que proporcionam qualidade superior ao produto final (CIDASC, 2023). Este programa se torna uma alternativa viável para aumentar a produtividade e reduzir o déficit interno produzido.

O Programa Novilho Precoce SC, foi idealizado pelo então deputado estadual José Zeferino Pedrozo, hoje, presidente da Faesc. Pedrozo, em uma viagem realizada ao estado de MS, na década de 1990 conheceu o Proape-MS, iniciativa pública do estado do MS, que bonifica produtores que enviam animais precoces ao abate. De acordo com Gomes et al. (2018), esse sistema visa o aumento da produtividade através da redução do período de terminação, o que aumenta a qualidade do produto ofertado ao consumidor, com animais com menor idade ao abate e melhores carcaças. A partir desta visita, e com seu vasto conhecimento e experiência na área pecuária, Pedrozo vislumbrou a possibilidade de implantar uma política pública semelhante em Santa Catarina e assim nasceu o programa novilho precoce do estado.

O programa preconiza o abate de animais com até 30 meses de idade e bonificação equivalente a 2,8% ou 3,5% de crédito presumido ao abatedouro frigorífico que repassa o valor gerado ao produtor rural a título de incentivo financeiro. Com isso, o programa contribui no aumento da produtividade, a diminuição do déficit de carne bovina no estado, bem como a melhoria da qualidade da carne ofertada através da redução da idade de abate, da tipificação de carcaças e do controle sanitário. Porém, observamos a necessidade de revisão das normas adotadas pelo programa para permitir o melhor andamento e êxito desta política pública. Com este intuito, em julho de 2018, começou a iniciativa de estudos científicos sobre esta cadeia de produção em parceria entre UDESC e CIDASC. A partir da inicial organização da coleta e processamento dos dados para as análises foram formados os bancos de dados atuais. Posteriormente foi aprovado projeto de pesquisa junto a FAPESC para execução deste estudo em larga escala e um dos primeiros e mais importantes produtos deste estudo está contido nesta dissertação de mestrado.

Atualmente, o programa conta com 25 abatedouros frigoríficos ativos e 5.262 Unidades de Exploração Pecuária (UEPs) cadastradas². No último ano, foram abatidos no programa 161.848 animais, com 69,99% de animais classificados. Estes animais classificados ensejaram R\$ 19.981.999,32 de crédito presumido à 25 abatedouros frigoríficos, que repassaram esse valor a título de incentivo à 2.088 produtores rurais catarinenses. Considerado o total de animais com até 30 meses, 393.934, abatidos no estado no mesmo período e passíveis de receber incentivo, vinculados ou não ao programa, a porcentagem de classificação cai para 28,76%. Dessa forma, observa-se uma lacuna que pode ser explorada visando melhoria da qualidade do rebanho catarinense e melhoria da produtividade e lucratividade, repercutindo diretamente nas atividades de pouco mais de 5.000 produtores rurais catarinenses que perfazem cerca de 50% dos produtores que se dedicam à pecuária de corte no Estado e de 25 abatedouros frigoríficos de ruminantes que representam cerca de 20% do total de estabelecimentos habilitados ao abate de bovinos em Santa Catarina³.

² Dados do Sistema de Gestão de Defesa Agropecuária da CIDASC.

³ Dados do Sistema de Gestão de Defesa Agropecuária da CIDASC.

Assim, este trabalho teve como finalidade conhecer o perfil dos bovinos abatidos por esse programa, analisar e apresentar sugestões preliminares de novos padrões de tipificação de carcaças e de bonificações ensejada à produtores rurais (incentivo financeiro) e abatedouros frigoríficos (crédito presumido) vinculados ao programa. Isto permitirá a melhor distribuição do incentivo financeiro, com maior valorização de carcaças de melhor qualidade. E a partir de análises estatísticas, possibilitar um embasamento otimizado das sugestões de alteração das normativas que regem o programa novilho precoce do Estado. Importante registrar que os resultados permitirão a implantação de melhorias na operacionalização do programa e gerarão impactos positivos na cadeia bovina de Santa Catarina. Além disso, contribuirão por meio de embasamento científico para o crescimento direcionado desta política pública para um estudo permanente do assunto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. FATORES QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA CARNE

A produção de cortes cárneos seguros, nutritivos e de boa qualidade alimentar é fundamental na atual realidade da bovinocultura de corte, que envolve os processos empregados da produção ao consumo (VERBEKE et al. 2010). De acordo com Wakholi *et al.* (2022), a qualidade da carne bovina é determinada por atributos microbiológicos, sensoriais, tecnológicos e comerciais. Este fato, conforme Verbeke *et al.* (2010) se deve à exigência do mercado consumidor que requer uma experiência de qualidade que corresponda às suas expectativas, principalmente no que diz respeito à maciez, suculência, sabor e textura do produto cárneo adquirido. Cabe registrar que o consumidor quando insatisfeito, rejeita o produto e este fato impacta negativamente em toda a cadeia produtiva da carne bovina (CLINQUART *et al.*, 2022).

De acordo com Wakholi *et al.* (2022), o padrão de qualificação da carne bovina, é influenciado por diversos fatores pré e pós abate. Para Pogorzelski *et al.* (2022), identificar os principais fatores que estão relacionados à qualidade da carne e que de alguma forma podem depreciá-la, é de extrema importância, pois a partir disso, consegue-se mitigar as falhas e corrigir as inconformidades para a garantia de um produto final que atenda as expectativas no consumidor. Dentre os fatores que impactam na qualidade da carne produzida, podemos citar: raça, sistemas de produção, bem-estar animal, estimulação elétrica, métodos de suspensão da carcaça, processo de resfriamento associado à queda de pH e métodos de envelhecimento. Ainda, de acordo com Melo *et al.* (2016), exercem influência na qualidade a classe sexual, idade, nutrição, estresse, manejo pré-abate e procedimentos de abate como insensibilização e sangria

De acordo com Amorim *et al.* (2023), a classe sexual atua de forma bastante significativa na qualidade e no rendimento da carcaça. O primeiro tecido a ser formado no animal é o tecido nervoso, seguido do ósseo, muscular e por último, o adiposo (BRIDI *et al.*, 2009). Sendo assim, os machos inteiros, apresentam melhor rendimento de carcaça, devido a maior deposição de músculos, em virtude da influência do hormônio testosterona; os machos castrados apresentam melhor deposição de gordura quando comparado aos machos não castrados, isso quer dizer que atingem

o ponto de abate em um peso menor; enquanto as fêmeas são consideradas as mais precoces para acabamento quando comparadas as três categorias (macho não castrado, castrado e fêmea), uma vez que conseguem alcançar maior deposição de gordura subcutânea em pesos menores (LUCHIARI, 2000).

Outro fator considerado fundamental é a precocidade do bovino. As raças que atingem a maturidade em uma velocidade maior, integram maior deposição de gordura em um menor período e com menor peso (BRIDI *et al.*, 2009). Além disso, a gordura subcutânea atua como um isolante térmico, que protege a carcaça no período de resfriamento, preconizando a maciez e evitando o escurecimento da carne

No que diz respeito ao manejo nutricional, a maior deposição de gordura na carcaça está associada ao maior fornecimento de concentrado na fase de engorda. (MELO *et al.*, 2016). Ainda, segundo os autores, a coloração da carne torna-se mais escura a partir da vinculação de dois fatores: manejo em sistema extensivo e elevado fornecimento de volumoso aos animais. Isso porque, aumenta a concentração de mioglobina na carne, que é a responsável pela tonalidade mais acastanhada.

De acordo com Pogorzelski *et al.* (2022), a composição alimentar interfere em atributos organolépticos da carne bovina, principalmente na maciez da carne. Ainda segundo os autores, uma dieta de grãos tende a aumentar o teor de gordura bruta da carne, tornando-a mais macia. Porém, de acordo com Filipcik *et al.* (2009), o atributo organoléptico mais impactado pela dieta é o sabor, que está ligado a composição de ácidos graxos da carne que varia de acordo com o teor de gordura intramuscular.

Referente ao manejo pré-abate, conforme Probst *et al.* (2012), esta é a etapa mais estressante na produção de carne bovina. De acordo com Melo *et al.* (2016), as contusões, que provavelmente geram estresse ao animal, estão entre as principais causas de perda no aproveitamento da carne. Portanto, o manejo inadequado dos animais durante o transporte para os abatedouros, temperatura ambiente, método de insensibilização e o tempo transcorrido até a sangria podem causar estresse e subsequente declínio na qualidade alimentar da carne (CRUZ, 2010).

Segundo Melo *et al.* (2016), apesar de todo investimento dispensado pelos pecuaristas com objetivo de melhorar o desenvolvimento do rebanho, é possível observar ainda, sistemas de transporte falhos e manejo pré-abate insatisfatório.

O estresse, conforme relatado por Kumar *et al.* (2023), está associado à uma composição de fatores que levam a alterações fisiológicas do animal, com a liberação de hormônios do estresse, como cortisol ou catecolaminas, no corpo dos animais, que por sua vez levam à depleção de glicogênio nos músculos. Ainda de acordo com os autores, a deficiência de glicogênio induz uma diminuição na produção de ácido láctico, o que resulta num valor de pH elevado, acima de 6,0. Em bovinos não estressados, o pH oscila entre 5,5 a 6,0, valor ideal para produção de carne mais macia. Portanto, relataram que animais estressados tendem a produzir carnes mais duras.

Ainda é possível observar que em pHs elevados há uma tendência de maior proliferação bacteriana, reduzindo a qualidade da carne como formação de odores desagradáveis e uma superfície viscosa, com diminuição da palatabilidade. Cabe registrar que os procedimentos adotados nos frigoríficos quanto ao descanso contribuem para a redução do estresse (POGORZELSKI *et al.*, 2022).

De acordo com Silva (2017), o animal estressado tende a consumir sua reserva de glicogênio muscular, que por consequência resulta na produção de ácido láctico, e este, reduz o pH da carne. Quando o estresse é de curto prazo, ou ainda, momentos antes do abate, a carne torna-se pálida, mole e exsudativa, uma condição conhecida como PSE (do inglês, Pale, Soft, Exudative) (Certified Humane Brasil, 2019). No entanto, se a situação de estresse se estender por um período prolongado, o bovino esgota sua reserva de glicogênio, o que contribui para o surgimento de uma carne escura, firme e seca, conhecida como DFD (Dark, Firm and Dry).

Os dois casos citados anteriormente são considerados defeitos na qualidade da carne e são descartados pelos estabelecimentos para o consumo *in natura* (SILVA, 2017). Sendo assim, devido a maior exigência do mercado consumidor com relação as características de coloração, maciez e suculência da carne, é preciso estar atento e desenvolver procedimentos que melhorem tanto a qualidade do produto final quanto a manutenção do bem-estar dos animais. Ou seja, um trabalho que deve ser efetivado por toda cadeia produtiva.

Além da influência de fatores pré-abate, alguns procedimentos que ocorrem no processo de abate e armazenamento regulam a qualidade da carne produzida. De acordo com Farouk *et al.* (2009), o binômio temperatura x pH, tem forte influência na

qualidade da carne, principalmente na maciez, atributo muito valorizado pelo consumidor. Ainda segundo os autores, é importante que o processo de resfriamento de carcaças/carne permita que ocorra redução gradual da temperatura e pH até o estabelecimento do rigor mortis, a um pH de 5,5 a 6,0. Ainda, para Jacob et al. (2014), carcaças submetidas a ambientes de calor ou muito frio após o abate favorecem o encurtamento das fibras musculares e consequentemente a obtenção de cortes mais duros.

Com base nos fatores apresentados, é importante registrar a importância de cada etapa do processo produtivo, seja fator pré ou pós abate. Uma vez que, de acordo com Pogorzelski et al. (2022), qualquer ganho obtido numa etapa ainda na propriedade rural, por exemplo pode ser perdida devido a procedimentos inadequados no abate ou durante o resfriamento dos produtos.

De acordo com Pokinghorne e Thompson (2010), a partir do entendimento dos fatores que interferem na qualidade da carne bovina, a satisfação do consumidor tem sido usada para determinar esquemas de classificação em diversos países, sendo o mais estruturado o *Meat Standards Austrália* (MSA) que faz a avaliação e classificação de cortes cárneos, em um modelo abrangente. Isto permite uma descrição detalhada e muito precisa da qualidade alimentar da carne bovina para cada corte, otimizando assim o valor econômico da carcaça.

Atualmente, na maioria dos países produtores de carne bovina, a avaliação da qualidade da carne é feita a partir da tipificação e classificação de carcaças no abatedouro frigorífico (POKINGHORNE E THOMPSON, 2010). Ainda de acordo com os autores, os sistemas definem valores máximos ou mínimos para critérios, como idade do animal, espessura de gordura, pH, marmoreio, tempo de maturação, conformação, classe sexual, com pequenas diferenças nos critérios avaliados e na técnica utilizada em cada país.

Os sistemas de tipificação e classificação e atributos de tipificação de carcaças será detalhado a seguir.

2.2 TIPIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE CARCAÇAS BOVINAS

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, entende-se por carcaça bovina as massas musculares e os ossos do animal abatido, tecnicamente preparado, desprovido de cabeça, órgãos e vísceras torácicas e abdominais, bem como, pele, patas, rabo, glândula mamária, testículos e vergalho, exceto suas raízes (BRASIL, 2017). Ainda, segundo a Portaria nº 612 de 1989, após a divisão em meias carcaças retiram-se os rins, gordura perirrenal e inguinal, “ferida de sangria”, medula espinhal, diafragma e seus pilares (BRASIL, 1989). Essa definição se torna importante, pois, os procedimentos de toalete empregados na carcaça durante o abate, variam entre os países. Podemos citar os EUA, onde segundo as técnicas aplicadas nesse país, permanecem na carcaça durante o período de resfriamento, as gorduras perirrenal, pélvica e cardíaca.

As carcaças apresentam variabilidade nas suas principais características de peso, acabamento e conformação, bem como, cor da carne e quantidade de gordura intramuscular. Essas características influenciadas por fatores relacionados aos animais (gênero, idade e genética) e por fatores ambientais (manejo e alimentação dos animais), são indicadores de qualidade da carne, bem como de rendimento de desossa (FELÍCIO, 2010). Estes indicadores podem ser avaliados individualmente ou em conjunto, por meio da tipificação e classificação das carcaças.

A tipificação e a classificação de carcaças, ou cortes cárneos, são práticas essenciais para estabelecer padrões de qualidade e rendimento no setor de produção de carne. Esses padrões, de acordo com Strydom (2024), desempenham um papel fundamental na facilitação e otimização de comercialização de produtos cárneos, tanto no mercado interno quanto no externo. Ao definir critérios específicos para as carcaças, é possível criar referências que beneficiam toda a cadeia produtiva.

Ao estabelecer valores para carcaças, de acordo com Hegli et al. (2023), a indústria é impulsionada a se adaptar para atender a esses padrões, resultando em uma produção de carne que atende a critérios de qualidade mais elevados. Isso, por sua vez, contribui para uma melhor remuneração dos produtores e, consequentemente, eleva a qualidade e o rendimento da carne produzida no país.

O rendimento de carcaças bovinas, que é a quantidade e distribuição dos tipos de tecido que compõe uma carcaça, é uma descrição crucial, afetando diretamente produtores, frigoríficos e o mercado como um todo. Diversos fatores influenciam o rendimento da carcaça, e a importância desses fatores pode variar entre os diferentes mercados. A tipificação e a classificação proporcionam uma base sólida para aprimorar eficiência da produção e promover padrões de qualidade que beneficiam a indústria da carne ((BRIDI, 2000).

Estabelecer padrões na tipificação e classificação de carcaças minimiza falhas ao longo da cadeia produtiva. Esses padrões proporcionam uma avaliação justa da proporção da carne, quantidade de gordura e valor de cada carcaça. A transparência resultante não só pode beneficiar produtores e frigoríficos, mas também fornece ao consumidor informações mais precisas, melhorando o feedback. Com padrões estabelecidos, é possível minimizar falhas ao longo da cadeia produtiva, adequar a descrição dos produtos e melhorar o “feedback” do consumidor (POLKINGHORE & THOMPSON, 2010).

A necessidade de padronização oficial surgiu no final de 1800, momento de avanços tecnológicos relacionados ao surgimento de transporte com refrigeração, o que permitiu a comercialização da carne bovina congelada da América do Sul, Austrália e Nova Zelândia para a Europa (POLKINGHORNE & THOMPSON, 2010). Este período coincidiu com o período da Revolução Industrial, época de grande evolução tecnológica que impulsionou a indústria alimentícia a ampliar a produtividade na agropecuária; aperfeiçoar as técnicas de conservação já existentes e criar novas maneiras de conservação de alimentos mais resistentes ao transporte a longas distâncias, por meio de estradas de ferro e navios frigoríficos (PELLERANO, 2017).

Até hoje, os programas oficiais continuam a buscar aprimoramentos por meio de revisões constantes e da exploração de novos critérios para avaliação de carcaças e produtos cárneos (POLKINGHORNE & THOMPSON, 2010). O objetivo é incessantemente melhorar a qualidade e otimizar o rendimento desses produtos. Além disso, a necessidade de realizar estudos mais detalhados na avaliação dos cortes é evidente para corrigir discrepâncias de valor, proporcionando assim uma avaliação mais precisa tanto para os produtores quanto para a indústria da carne. Essa

abordagem contínua de aprimoramento visa adaptar-se às demandas do mercado e garantir padrões consistentes de qualidade na produção de carne (HEGLI et al., 2023).

Os programas de tipificação dos maiores países produtores de carne bovina, de acordo com Morgan (2020), possuem padrões de classificação semelhantes e visam maior rendimento de carcaça, bem como a produção de uma carne de qualidade, buscando uma interação positiva entre ambos (qualidade e rendimento), o que evita perdas. A qualidade superior da carne possibilita um incremento no valor do produto comercializado, enquanto a rentabilidade traz vantagens econômicas, porque dilui os custos por quilograma de carne desossada. No entanto, em geral, os critérios de rentabilidade precisam ser limitados para que não prejudiquem a qualidade como acontece com carcaças com musculatura bem desenvolvida, porém magras. Um programa de tipificação bem descrito é importante para que se consiga uma carne de qualidade e com um rendimento na desossa (FELÍCIO, 2010).

A maioria utiliza-se da avaliação de indicadores de uma forma hierarquizada, com observação dos atributos peso, idade ou maturidade do animal (geralmente usam a dentição ou ossificação para idade), sexo, cobertura e cor da gordura, conformação e presença de hematomas. Alguns países agregam como característica de qualidade, a avaliação de marmoreio e cor e/ou texturas magras. (POLKINGHORNE & THOMPSON, 2010).

Outro padrão estabelecido com grande potencial no mercado atual, é a classificação do consumidor. Neste sistema, conforme descrito por Crowley (2011), em vez de uma carcaça receber atribuições, seus cortes recebem notas individuais que descrevem qualidade alimentar que varia de acordo com o método de cozimento empregado e do tempo de prateleira previsto. Atualmente não existem padrões para descrever a satisfação do consumidor, porém estudos indicam que os consumidores de diversos países têm uma visão semelhante de qualidade da carne bovina, que sustentaria uma linguagem internacional sobre palatabilidade, além disso, foi constatado que o consumidor está disposto a pagar mais por qualidade (WAKHOLI et al., 2022).

2.2.1 Tecnologias mais objetivas de tipificação e classificação de carcaças bovinas

Conforme Wakholi (2022), as técnicas utilizadas para tipificação de carcaças utilizada pelos principais produtores de carne, são feitas por tipificadores capacitados, porém, o processo é subjetivo, tedioso e com resultados inconsistentes, dada a subjetividade das técnicas utilizadas.

Estudos recentes indicam a utilização de tecnologias que permitem uma avaliação mais objetiva, que poderão ser utilizadas de forma complementar às técnicas já utilizadas. Podemos citar o desenvolvimento de tecnologias baseadas em raio X, ressonância magnética nuclear, análise de imagens de vídeo, ultrassom, impedância bioelétrica e espectroscopia que poderão contribuir para reduzir a subjetividade na avaliação das variáveis de tipificação e classificação de carcaças. Isto permite uma clareza maior na comercialização de produtos cárneos, trazendo benefícios para todos os elos da cadeia da carne bovina. Os métodos supracitados, são uma alternativa à subjetividade, porém, com restrições, dado o alto valor de implantação, necessidade de mais tempo para avaliação o que gera aumento no custo de produção e, portanto, viáveis somente para grandes plantas frigoríficas (DELGADO-PANDO et al., 2021).

2.2.2 Sistemas de tipificação dos principais países produtores de carne bovina

A tipificação de carcaças bovinas é uma prática crucial em diversos países, cada um com seu sistema específico. Nos Estados Unidos, pioneiros desde 1916, adotam métodos antagônicos de Quality Grading e Yield Grading. O foco recai em idade, maturidade, marmoreio e peso, com classificação de carcaças em *prime*, *choice*, *select*, *standard*, *comercial*, *utility*, *cutter* e *canner*, excluída a conformação desde 1975 (USDA, 2017).

No Uruguai, a Resolución 65/997 de 1997 define o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças do país, com previsão de avaliação de variáveis como gênero, maturidade, conformação e acabamento, com classes que variam de I (excelente) a R (carência de desenvolvimento muscular), e acabamento de 0 a 4, subdividido em mais magra (L) e mais gorda (H) (URUGUAY, 1997). O país conta com um sistema informatizado para tipificação de carcaças, chamado “Sistema automatizado de

tipificación (SAT)", recentemente implantado, em janeiro de 2024. A partir deste sistema, são capturadas imagens que consideram uma base com dados robustos e calibrados para classificação. Com este sistema, busca-se a partir de avaliações de imagens, tornar a tipificação mais simples, ágil e dinâmica. Na Argentina, com a Resolução nº 32/2018, considera sexo, maturidade, conformação e acabamento, incluindo avaliação de hematomas (ARGENTINA, 2018).

Na União Europeia, o Regulamento CE nº 1234/2007 enfatiza a estimativa de rendimento, com conformação dividida em classes como E (extremamente musculoso) e U, R, O, P (muito pouco musculosos), subdivididos em superior (+) e inferior (-), enquanto o acabamento é numerado de 1 (muito magra) a 5 (muito gorda), com subdivisões.

A Austrália inovou com o Meat Standard of Australia (MSA) desde 1996, com priorização da qualidade organoléptica dos cortes cárneos. Cortes são classificados de 3 a 5 estrelas, considerada a composição genética, maturidade óssea, espessura da gordura e teor de marmoreio (McGILCHRIST, 2019).

Os EUA buscam equilibrar qualidade e rendimento. Enquanto países sul-americanos como Uruguai e Argentina priorizam maturidade, conformação e acabamento (URUGUAY, 1997; ARGENTINA, 2018). A União Europeia enfatiza rendimento, e a Austrália, com o MSA, concentra-se na experiência sensorial do consumidor, incorporando feedbacks na cadeia produtiva (POLKINGHORNE, 2010). Cada abordagem reflete considerações específicas de cada região e demandas do mercado, indicada a diversidade global na tipificação de carcaças bovinas. A diversidade de variáveis e categorias de classificação reflete a complexidade e os diferentes enfoques adotados por cada país na busca pela qualidade e rendimento ideais nas carcaças bovinas (MORGAN, 2020).

2.2.3 Sistema Brasileiro de Tipificação e Classificação de Carcaças Bovinas

O Brasil, assim como os demais países produtores de carne bovina, apresenta um sistema de tipificação e classificação de carcaças. No país a atividade de tipificação de carcaças foi instituída pela Portaria nº 612, publicada em 1989 (BRASIL, 1989). Esta legislação prevê a avaliação dos atributos sexo, maturidade, conformação, acabamento e peso de carcaça. Porém, em 2004, esta portaria foi

atualizada, por meio da publicação da Instrução Normativa nº 09, a qual excluiu a avaliação do critério conformação de carcaças (BRASIL, 2004). Assim, perdeu-se um importante indicador de rendimento de carcaça feito a partir da avaliação do desenvolvimento muscular das carcaças abatidas no país.

De acordo com o sistema nacional de tipificação de carcaças, o atributo sexo é dividido em 4 categorias, designadas com M (machos não-castrados), C (machos castrados), F (novilha), FV (Vaca de descarte). A variável maturidade é dividido em 5 classes, de acordo com o desenvolvimento dos dentes incisivos designadas com D (dente de leite), 2D (dois dentes incisivos permanentes), 4D (até 4 dentes incisivos permanentes), 6D (até 6 dentes incisivos permanentes) e 8D (até 8 dentes incisivos permanentes).

O atributo acabamento é dividido em 5 classes de acordo com a cobertura de gordura da carcaça, designadas numericamente de 1 (magra, gordura ausente), 2 (gordura escassa, de 1 a 3 mm de espessura), 3 (gordura mediana, de 3 a 6 mm de espessura), 4 (gordura uniforme, de 6 a 10 mm de espessura) e 5 (gordura excessiva, acima de 10 mm de espessura). O acabamento é avaliado ao nível da 6^a costela, sobre o músculo grande dorsal, em sua parte dorsal; ao nível da 9^a costela, sobre o músculo grande dorsal, em sua parte ventral e ao nível da 12^a costela, sobre o músculo serrátil dorsal caudal. Complementarmente, é feita a verificação da gordura na região lombar e no coxão. O peso da carcaça é obtido na sala de matança, logo após o abate, com a “carcaça quente” e expresso em quilos.

A variável conformação, de acordo com a Portaria 612 de 1989, é dividido em 5 categorias, de acordo com o desenvolvimento das massas musculares, designadas com C (carcaças convexas), Sc (carcaças subconvexas), Re (carcaças retilíneas), Sr (carcaças sub-retilíneas) e Co (carcaças côncavas). Apesar da exclusão deste critério em 2004 na avaliação nacional, o sistema de tipificação de Santa Catarina ainda considera a conformação das carcaças. Esta variável configura um indicativo importante de rendimento de carcaça e, portanto, foi mantido no estado, dado o perfil do gado abatidos no estado, predominantemente composto por raças com bom desenvolvimento muscular.

A tipificação das carcaças é feita, durante o processo de abate, por profissional habilitado, Médico Veterinário ou Zootecnista, credenciado pelo Ministério da

Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004). Os critérios de tipificação previstos no sistema nacional de tipificação de carcaças estão resumidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Sistema nacional de classificação e tipificação de carcaças bovinas

Tipo	Sexo	Maturidade	Conformação	Acabamento	Peso mín. Kg carcaça
B	M	0	C, SC, Re	2, 3, 4	M, C – 210
	C, F	0 – 4			F – 180
R	C, F	0 – 6	C, SC, Re, Sr	2, 3, 4	C – 220
					F – 180
A	M	0	C, SC, Re, Sr	1 e 5	M, C – 210
	C, F	0 - 6			F – 180
S	C, F	0 – 8	C, SC, Re, Sr	1, 2, 3, 4, 5	C – 225 F – 180
I	M, C, F	0 – 8	C, SC, Re, Sr	1, 2, 3, 4, 5	Sem restrições
L	M, C, F	0 – 8	Co		Sem restrições

Fonte: Adaptado e elaborado pela autora a partir de BRASIL, 1989.

O sistema de tipificação nacional encontra-se em processo de atualização, com minuta de proposta elaborada pela Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Carne Bovina, entregue ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), em outubro de 2022, para análise técnica e jurídica (FRANCO, 2022). Esta proposta está disponibilizada na plataforma digital de relacionamento do cidadão do governo federal brasileiro, em forma de minuta de instrução normativa. A redação da minuta indica mudanças importantes nos critérios de tipificação avaliados, com modernização necessária nos procedimentos de tipificação adotados no país (BRASIL, 2022). Esta atualização busca dar um *feedback* ao pecuarista quanto à qualidade das carcaças que ele produz e informar o consumidor sobre o tipo de carne que está comprando. Há anos se busca uma padronização, porém devido a vários fatores como particularidades regionais, pontos de vista divergentes dentro da cadeia produtiva, as melhorias necessárias não são regulamentadas. Em 2004, o então ministro da Agricultura, Roberto Rodrigues, chegou a assinar uma portaria instituindo um sistema nacional de classificação, jamais regulamentado. Os frigoríficos trabalham há anos

com protocolos próprios, que visam organizar sua produção industrial e atender demandas específicas de mercado, sem que as informações levantadas cheguem ao consumidor final. (FRANCO, 2022)

Esta atualização prevê a instituição em todo o território nacional do novo Sistema Brasileiro de Classificação e Tipificação de Carcaças de Bovinos e Bubalinos - CLASSIBOV, e o “Selo Oficial de Qualidade de Carcaça Bovina e Bubalina”, a ser implementado, em caráter voluntário por estabelecimentos produtores de carne que se dedicam ao comércio interestadual ou internacional de seus produtos. Nos critérios propostos no processo de classificação de carcaças e cortes bovinos e bubalinos, mantém-se a avaliação do gênero, denticção, acabamento e peso, realizada logo após o abate com a carcaça ainda quente.

Para a variável acabamento prevê-se a inclusão de mais escores na escala de avaliação. Na atualização, preconiza-se a inclusão de atividades de classificação realizadas 24 a 36 horas após o abate com a carcaça fria: verificação do pH e marmoreio na altura do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e a 13^a costela, coloração da carne e da gordura com utilização do padrão de referência AUS-MEATMSA. Com base na avaliação efetuada as carcaças serão enquadradas em categorias: A (ótimo), B (selecionado) e C (comum), de acordo com a qualidade observada (Figura 1.). Na redação da minuta, as carcaças com pH não conforme perdem a tipificação e para serem enquadradas em categorias superiores, a coloração da carne e da gordura é levada em consideração.

Figura 1 – Critérios de tipificação e classificação de carcaças bovinas e bubalinas conforme proposta de atualização do sistema nacional de tipificação de carcaças

Classe sexual	Idade (denticção)	Acabamento (mm)	Peso (Kg)	Marmoreio (Aus Meat)		
				0-200	300-400	>500
Fêmea	0, 2, 4	3 a 4,9	165 a 345 kg	A	AA	AA
	0, 2	5 a 13,9	165 a 345 kg	A	AA	AAA
	4	5 a 13,9	165 a 345 kg	A	AA	AA
	6	5 a 13,9	210 a 315 kg	A	A	A

	0, 2	>14	210 a 315 kg	A	AA	AAA
	4	>14	210 a 315 kg	A	AA	AA
Machos castrados	0, 2, 4	3 a 4,9	225 a 390 kg	A	AA	AA
	6	3 a 4,9	225 a 390 kg	A	A	A
	0, 2	5 a 13,9	225 a 390 kg	A	AA	AAA
	4	5 a 13,9	225 a 390 kg	A	AA	AA
	6	5 a 13,9	210 a 345 kg	A	A	A
	0, 2	>14	210 a 345 kg	A	AA	AAA
	4	>14	210 a 345 kg	A	AA	AA
Macho inteiro	0, 2, 4	3 a 4,9	225 a 390 kg	A	A	A
	0, 2	5 a 13,9	225 a 390 kg	A	AA	AA
	4	5 a 13,9	225 a 390 kg	A	A	A

Fonte: Adaptado e elaborado pela autora a partir de Minuta de proposta de instrução normativa CLASSBOV.

A maioria dos programas desenvolvidos no país que visam a melhoria de qualidade da carne, utilizam-se da classificação e tipificação das carcaças onde são avaliadas características envolvidas na cadeia produtiva da carne bovina, bem como, a inserção de valores nos diferentes produtos que variam de acordo com o mercado e das exigências das partes envolvidas (QUADROS *et al.*, 2015). Um exemplo é a iniciativas de produção de novilho precoce, sistema que leva a uma menor idade de abate e a carcaças com mais atributos qualitativos desejáveis que utilizam como base o sistema brasileiro de tipificação de carcaças para o estabelecimento de categorias e repasse de incentivo ao produtor rural (GOMES *et al.*, 2018).

2.3 PROGRAMA DE MELHORIA DA QUALIDADE DA CARNE BOVINA

Vários programas de bonificação, de âmbito comercial ou de política pública, promovem gratificação de carcaças por qualidade e valorizam a cadeia produtiva do novilho precoce. Estes programas, em geral, utilizam-se da tipificação da carcaça quanto aos critérios de maturidade, peso e acabamento de gordura para classificação dos animais e a bonificação ocorre para aqueles que atendem aos requisitos do programa. Com este desenho, cada programa busca maior eficiência da indústria, padronização dos cortes comerciais e valorização pelo consumidor (GOMES *et al.*, 2018).

2.3.1 Bonificação por Raça Certificada

Os programas de carne certificada, ligados a uma raça específica, são controlados pelas Associações de Criadores, como Devon, Angus, Charolês, Hereford-Braford. Estas associações em parceira com os frigoríficos bonificam os produtores que cumprirem os requisitos do programa, incentivam a produção de carne de melhor qualidade e agregam valor ao produto final. Nesses programas, os animais são avaliados por profissionais treinados e a bonificação ao produtor rural pode chegar a 10% acima do preço de mercado (TOMASI; CUCCO, 2018).

Muitos frigoríficos interessados em agregar valor de venda de seus produtos, estreitar e valorizar as relações com os produtores, aderem aos Protocolos de Rastreabilidade de Adesão Voluntária – programas de certificação de raças bovinas disponibilizados pelas associações de criadores de raças bovinas. Dessa forma, além de beneficiar os produtores com bonificações repassadas, os seus produtos são certificados por um técnico responsável e aptos a utilizar um selo de qualidade na embalagem de produtos cárneos produzidos (MAPA, 2015).

De acordo com o decreto 7.623, de 22 de novembro de 2011, cabe a Confederação Nacional da Agricultura a gestão destes protocolos (BRASIL, 2011). Esta entidade, por meio do sistema de rastreabilidade Agri Trace, que reúne os Programas de Certificação, objetiva agregar valor aos diferentes elos da cadeia produtiva da carne bovina. Com a certificação, o produtor tem um aumento de renda e com isso consegue investir em material genético, manejo nutricional e sanitário para incremento na produção; os frigoríficos conseguem agregar valor ao produto; o varejo

oferece aos consumidores produtos certificados com preços diferenciados e o consumidor final tem a sua disposição um produto de qualidade diferenciada (CNA, 2023). De acordo com dados publicados por CNA (2023), o país possui cerca de 104 frigoríficos vinculados à 14 programas de certificação de raças. Destes, 3 plantas frigoríficas estão localizadas em Santa Catarina, uma credenciada em 3 protocolos: Angus Carne Certificada, Carne Certificada Hereford e Charolês, e duas credenciadas nos protocolos Carne Devon Certificada e Carne Certificada Hereford, respectivamente. Destes frigoríficos catarinenses, 100% encontram-se cadastrados no programa novilho precoce de Santa Catarina, uma iniciativa pública que confere vantagem financeira tanto ao estabelecimento quanto ao produtor rural cadastrado no programa e será detalhada a seguir. Desta forma, além da bonificação por raça, o estabelecimento e o produtor rural podem receber incentivo financeiro por meio deste programa (CIDASC, 2023). A operacionalização deste programa será detalhado mais adiante.

2.3.2 Bonificações concedidas por abatedouros frigoríficos

Os abatedouros frigoríficos de Santa Catarina habilitados ao abate de bovinos também possuem, em sua grande maioria, programa de bonificação concedidos a produtores que encaminham animais ao abate com características específicas demandadas pelo mercado consumidor. As carcaças bonificadas são em geral carcaças de animais jovens e bem acabadas. Estas bonificações podem chegar a 10% de adicional pago pelo kg da carcaça, o que representa um incremento importante na bovinocultura de corte do estado.

De acordo com Cucco *et al.* (2021) em estudo realizado em SC, cerca de 60% dos principais estabelecimentos, possuem algum tipo de programa de bonificação, como por idade ou acabamento de carcaça. Ademais, também possuem controle quanto a características que impactam na qualidade ou rendimento da carcaça, com penalização geralmente vinculada a animais com pouca cobertura de gordura subcutânea, excesso de hematomas e enquadrados na aptidão leiteira.

2.3.3 Bonificações atreladas à alianças do setor varejista

Conforme Gomes *et al.* (2018) e Oliveira *et al.* (2015), além das associações ligadas a raça, outra forma de bonificação, pode ser observada no setor varejista, onde são observadas alianças entre redes de supermercados, churrascarias e “fast-food”, tais como Programa Selo Garantia de Origem - Grupo Carrefour, Programa Qualidade Desde a Origem, Carne Bovina do Grupo Pão de Açúcar e Montana Premium Beef - Grupo Montana, dentre outros. Os referidos autores explicaram que tais iniciativas definem exigências a respeito do sistema de alimentação, de genética e, principalmente, da qualidade da carcaça entregue, sendo geralmente estabelecido um processo de classificação de carcaças no frigorífico.

2.3.4 Bonificações atreladas à mercados locais

Há também os programas de bonificação em mercados locais, como o caso da CooperTropas – Cooperativa de carnes nobres e novilhos precoces da serra catarinense, instituída em 2016. Tem como o objetivo produzir carnes de novilhos precoces, raças britânicas terminados a pasto, com obtenção de produtos com maior maciez, sabor, e segurança alimentar por meio da rastreabilidade, com preservação da sustentabilidade e do meio ambiente. Os produtores vinculados à cooperativa recebem relatórios com dados individualizados dos animais abatidos o que permite a adoção de estratégias de melhoria no manejo empregado na propriedade e configura um modelo a ser utilizado por outros projetos do estado. Na cooperativa, os dados de abate gerados evidenciam conquista de mercado, com aumento de animais abatidos e de produtores vinculados, com melhorias observadas em atributos de acabamento e rendimento de carcaças de machos (CASAGRANDE *et al.*, 2019).

2.3.5 Bonificações concedidas por políticas públicas

Uma outra forma de bonificação é a concedida pela iniciativa pública, onde é repassado crédito ao produtor rural e estabelecimento que atendam aos requisitos do programa. Um exemplo deste tipo de iniciativa é o Programa PROAPE-Precocé, uma

política operacionalizada há mais de 20 anos pelo Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, regido pela Resolução Conjunta SEFAZ/SEPAF Nº 69, de 30 de agosto de 2016 (modificada pela Resolução Conjunta SEFAZ/SEPAF Nº 70, de 16 de dezembro de 2016), que concede bonificações a produtores que atendem a critérios de qualidade e sustentabilidade na produção de bovinos. Em 2017, contabilizou mais de R\$ 20 milhões de reais em bonificações (GOMES *et al.*, 2018). Outro exemplo de política pública é o Programa Novilho Precoce de Santa Catarina, instituído pela Lei 9.183, de 28 de julho de 1993. A operacionalização deste programa catarinense será detalhada adiante.

Os programas de bonificação de produtores rurais, como um todo, visam a garantia da qualidade do produto fabricado, bem como, sua valorização no mercado consumidor, tendo como resultado produtos com maior valor agregado e acréscimo na rentabilidade da cadeia produtiva da carne bovina. (TOMASI; CUCCO, 2018).

2.4. CRIAÇÃO DE NOVILHOS PRECOCES DE QUALIDADE

O novilho precoce em condições de peso e conformação para abate é a base da produção da carne bovina de qualidade. No modelo produtivo de novilho precoce, os bovinos são abatidos com uma idade menor, com carcaças com mais atributos qualitativos desejáveis, tanto para machos quanto para fêmeas. Neste modelo observam-se ganhos em produtividade, bem como, melhoria na qualidade da carne brasileira. Observa-se, também, o fortalecimento de iniciativas públicas e privadas de valorização do novilho precoce. Porém, é necessário o avanço deste sistema de produção, por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o seu fomento (GOMES *et al.*, 2018).

Em 27 de junho de 2007, a definição de novilho precoce, foi regulamentada pela ABNP, por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), lançando a norma ABNT NBR 15477:2007. Dentre os principais pontos normatizados constam cobertura de gordura (a espessura deve estar entre 3 mm e 10 mm na região dorso lombar, na altura da 12^a costela), sexo (fêmea, macho inteiro, macho castrado), cronologia dentária (machos castrados e fêmeas devem ter no máximo 4 dentes

incisivos permanentes e machos inteiros devem ter somente dente de leite, ou seja, ausência de dentes incisivos permanentes) e peso mínimo da carcaça (190 kg para fêmea e 240 kg para macho inteiro e macho castrado) (ABNT, 2007). Com a padronização consequente desta regulamentação, há vantagens quanto a competitividade com outras carnes em termos de preços superiores, qualidade diferenciada, eficiência produtiva e maior valorização no mercado externo do produto brasileiro.

2.5 PROGRAMA DE APOIO À CRIAÇÃO DE GADO PARA O ABATE PRECOCE EM SANTA CATARINA

O Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce, conhecido como Programa Novilho Precoce, foi instituído no ano de 1993, no âmbito da Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca (SAR), por meio da publicação da Lei 9.183 (SANTA CATARINA, 1993). O programa foi criado com o objetivo de estimular os produtores rurais do estado à criação e ao desenvolvimento de animais que possam ser abatidos precocemente. O resultado esperado seria reduzir o déficit interno de carne bovina produzida, incrementar a renda do produtor rural, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade da carne ofertada ao consumidor final (SANTA CATARINA, 1993). Os animais classificados no programa ensejam ao produtor cadastrado benefício financeiro de 2,8% ou 3,5%, calculado sobre o valor da operação na comercialização de carne. O valor gerado é disponibilizado ao abatedouro frigorífico na forma de crédito presumido e, a título de incentivo financeiro, o abatedouro frigorífico repassa esse valor ao produtor rural responsável pelo animal abatido (SANTA CATARINA, 2001).

2.5.1 Classificação de Carcaças Bovinas e Critérios de Tipificação

No Programa Novilho Precoce, as carcaças são tipificadas quanto aos atributos sexo, maturidade, conformação, acabamento e peso, com base nas regras estabelecidas no sistema nacional de tipificação de carcaças, instituído em 1989 pela portaria 612. As carcaças são classificadas se atenderem aos padrões exigidos pelo programa, mediante preenchimento do certificado de tipificação de carcaças,

expedido pelo profissional responsável pela tipificação de carcaças no estabelecimento credenciado, devendo possuir no abate, de acordo com a Lei estadual 9.183 de 1993 (SANTA CATARINA, 1993), Decretos estaduais 2870 de 2001 (SANTA CATARINA, 2001) e 211 de 2019 (SANTA CATARINA, 2019):

- Faixa etária de até 30 (trinta) meses, conforme registro de identificação individual - SRBOV, no máximo 4 (quatro) dentes incisivos permanentes e os primeiros médios da segunda dentição, sem a queda dos segundos médios, e os pesos mínimos de 240 kg (duzentos e quarenta quilogramas) de carcaça para os machos e 210 kg (duzentos e dez quilogramas) para as fêmeas ou faixa etária de até 20 (vinte) meses, no máximo 2 (dois) dentes e os pesos mínimos de 210 kg (duzentos e dez quilogramas) de carcaça para os machos e 180 kg (cento e oitenta quilogramas) para as fêmeas;
- Gordura de carcaça de 1 (um) a 10 (dez) milímetros;
- Conformação C (convexa), Sc (subconvexa), Re (retilínea) ou Sr (subretilínea);

Ao final do processo de tipificação as carcaças, de acordo com as características de tipificação constatadas, são enquadradas em uma das seguintes categorias de classificação: Novilho Super Precoce - NSP, Novilho Precoce - NP e Não Classificado - NC (Tabela 2). As carcaças que não atendam aos requisitos para enquadramento nas categorias NSP ou NP, são vinculadas à categoria NC.

Tabela 2 – Classificação de Novilhos Precoces no Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce.

Classificação	Sexo ¹	Idade máxima (meses)	Maturidade (dentição)	Conformação ² (desenvolvimento muscular da carcaça)	Acabamento (escore de gordura subcutânea da carcaça)	Peso da carcaça mínimo (Kg) ¹
Novilho Super Precoce	M, F, C	20	0, 2	C, Sc, Re, Sr	2, 3, 4	180 (F) 210 (M, C)
Novilho Precoce	M, F, C	30	0, 2, 4	C, Sc, Re, Sr	2, 3, 4	210 (F) 240 (M, C)

¹ M – macho não castrado; F – fêmea; C – macho castrado

² C – carcaça convexa; Sc – carcaça subconvexa; Re – carcaça retilínea; Sr – carcaça subretilínea

Fonte: Adaptado pela autora conforme Lei 9.183 de 1993, Portaria 612 de 1989.

2.5.2 Crédito presumido concedido ao abatedouro frigorífico e incentivo financeiro disponibilizado ao produtor rural

Os animais que atendem os requisitos do programa, enquadrados nas categorias NSP ou NP, ensejam um crédito presumido ao abatedouro frigorífico e incentivo financeiro ao produtor rural cadastrado. De acordo com o art. 16 do anexo II do RICMS/SC-01 instituído pelo decreto 2870 de 2001 (SANTA CATARINA, 2001), fica concedido crédito presumido ao abatedouro frigorífico credenciado ao Programa Novilho Precoce, calculado sobre o valor da operação, na comercialização de carne fresca, resfriada ou congelada de gado bovino ou bubalino, equivalente a:

- 3,5%, no caso de animais com até 2 (dois) dentes incisivos permanentes;
- 2,8%, no caso de animais com até 4 (quatro) dentes incisivos permanentes.

Este benefício previsto no parágrafo anterior deve ser repassado, pelo abatedouro frigorífico, a título de incentivo ao produtor rural credenciado, juntamente com o

pagamento do preço do animal vivo, desde que os animais atendam aos padrões exigidos pelo programa.

2.5.3 Operacionalização do Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce

As regras do programa são definidas pela Portaria SAR 09/2016 que aprova as Normas para Operacionalização do Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce no Estado de Santa Catarina. Conforme esta Portaria, cabe a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC) operacionalizar o programa por meio do cadastro de produtores rurais e abatedouros frigoríficos no programa, bem como fiscalizar a tipificação de carcaças e capacitar os médicos veterinários responsáveis pela inspeção e tipificação de carcaças nos frigoríficos credenciados no programa (SANTA CATARINA, 2016).

No ano de 2016, a partir da publicação da Portaria SAR 09/2016, a CIDASC, por meio do Departamento Estadual de Inspeção de Produtos de Origem Animal, deu início à informatização do Programa Novilho Precoce, finalizado em 2019. Dentre os controles informatizados, citamos o cadastro dos produtores rurais, abatedouros frigoríficos e registro dos critérios de tipificação e incentivo financeiro relativos aos lotes de novilhos precoces abatidos e tipificados em Santa Catarina. Este processo otimizou a operacionalização desta política pública, com maior agilidade e robustez nos dados gerados. A partir da informatização foi elaborado manual do programa novilho precoce com descrição detalhada das regras do programa, disponibilizado no site da CIDASC para consulta aberta (CIDASC, 2019). Atualmente, encontra-se em fase de testes, ferramenta de webservice, disponibilizada para frigoríficos cadastrados no programa, com o objetivo de otimizar o lançamento dos dados de tipificação e dar mais agilidade ao processo.

2.5.4 Cadastro de Unidades de Exploração Pecuárias (UEPs)

Conforme preconizado na Portaria SAR 09 de 2016, a CIDASC efetua o cadastro tanto das unidades de exploração pecuárias - UEPs interessados em auferir

incentivos financeiros pela prática desta atividade (SANTA CATARINA, 2016). As UEPs rurais são cadastradas a partir de preenchimento de questionário com perguntas relativas às características da propriedade, manejo, reprodução e nutrição dos animais, diretamente no sistema online SIGEN+ (CIDASC, 2019). Ademais, de acordo com o Decreto Estadual 211 de 2019, os animais deverão estar cadastrados no Sistema de Identificação Individual e Rastreabilidade de Bovinos e Bubalinos de Santa Catarina (SRBOV-SC) (SANTA CATARINA, 2019).

2.5.5 Cadastro de Abatedouros Frigoríficos

Conforme Portaria SAR 09 de 2016, os abatedouros frigoríficos, interessados em auferir incentivos financeiros no abate dos animais são cadastrados mediante auditoria de credenciamento realizada pela CIDASC. Na auditoria é avaliado o cumprimento de requisitos obrigatórios impostos pelo Serviço de Inspeção Oficial, como a existência de linha de tipificação de carcaças; sala de desossa, que embora não obrigatória é recomendada para a agregação de valores financeiros aos produtos processados no Estado, além de atendimento das normas fiscais estabelecidas pela SAR (SANTA CATARINA, 2016). Esta verificação é feita por meio da aplicação de *check list* padronizado, disponibilizado no SIGEN+. Finalizada a verificação, o estabelecimento é cadastrado, recebe um número de registro e fica apto a receber animais provenientes de produtores cadastrados para realização da tipificação e classificação das carcaças (CIDASC, 2019).

No momento do cadastro do estabelecimento no SIGEN+ são definidos os usuários vinculados ao estabelecimento que ficarão responsáveis pelo lançamento de dados relativos à tipificação dos lotes abatidos e ao incentivo financeiro gerado no SIGEN+. Estão previstos três tipos de usuários, o usuário tipificador, que obrigatoriamente deve ser o profissional responsável pela inspeção *ante e post mortem* realizada no frigorífico e o usuário administrativo, responsável pelo lançamento do valor de incentivo financeiro gerado para cada animal abatido e classificado no programa. Um terceiro perfil de usuário, não obrigatório é o auxiliar de tipificador. Este usuário poderá efetuar o lançamento de dados de tipificação, para aqueles estabelecimentos que apresentam um volume elevado de animais abatidos a

serem tipificados, não podendo apenas finalizar a tipificação, que é função exclusiva do usuário tipificador (CIDASC, 2019).

2.5.6 Guia de trânsito animal (GTA) de Novilho Precoce

Os lotes de bovinos vinculados à UEP cadastradas no programa, que na GTA apresentem pelo menos um animal com até 30 meses, devem obrigatoriamente ser tipificados e classificados pelo estabelecimento igualmente cadastrado no programa. As GTAs vinculadas ao programa, trazem automaticamente no campo observação a frase “produtor castrados no programa novilho precoce sob o nº xx. Xx animais com até 30 meses” e, portanto o número de animais informados neste campo devem ser tipificados e classificados. Estes números alimentam um relatório no SIGEN+, e esta ferramenta permite ao serviço veterinário oficial identificar os lotes que eventualmente não foram tipificados permitindo dessa forma a adoção de medidas fiscais cabíveis (CIDASC, 2019).

2.5.7 Lançamento de dados de tipificação de carcaças

Os animais com até 30 meses, contidos no registro de saída vinculado à GTA, são automaticamente transferidos para a tela certificado de tipificação de carcaça do SIGEN+. Nesta tela o usuário tipificador ou auxiliar de tipificador, lançam os dados de tipificação das carcaças de cada animal abatido, inserindo os resultados dos atributos sexo, maturidade, conformação, acabamento e peso para cada animal. Automaticamente o sistema, com base nas características informadas enquadra cada animal na categoria NSP, NP ou NC.

Para os não classificados é indicado em campo específico o motivo da desclassificação. Está previsto um campo de preenchimento manual do motivo de desclassificação para os casos em que não é possível prever de antemão a causa. Nesta lista, estão contidos os motivos brinco fraudado, morte pré-abate, condenação de carcaça e divergência documental. Uma vez marcados pelo usuário tipificador ou auxiliar de tipificador, o sistema automaticamente desclassifica este animal. Após inserir todos os dados de tipificação, o usuário tipificador finaliza o certificado. Neste

momento, os brincos de animais classificados são listados na parte de uso administrativo para lançamento dos valores de incentivo financeiro, individualmente por animal classificado (CIDASC, 2019).

2.5.8 Lançamento de dados de incentivo financeiro

Os brincos de animais classificados são listados na parte de uso administrativo para lançamento dos valores de incentivo financeiro, individualmente por animal classificado. O usuário administrativo insere o valor pago pelo quilo da carcaça e o sistema gera automaticamente o valor de crédito gerado. Cabe ao setor administrativo, inserir em campo específico do certificado de tipificação de carcaça o comprovante de pagamento efetuado ao produtor rural, proprietário do gado abatido (CIDASC, 2019).

Este certificado trás de forma detalhada o perfil de cada animal abatido, e permite dessa forma que o produtor rural otimize as atividades de manejo em sua propriedade a fim de minimizar falhas que impactam em desclassificação no frigorífico. O sistema permite a identificação de lotes em tipificação, aguardando o preenchimento do incentivo e finalizados, o que otimiza o trabalho do serviço oficial (CIDASC, 2019).

3. METODOLOGIA

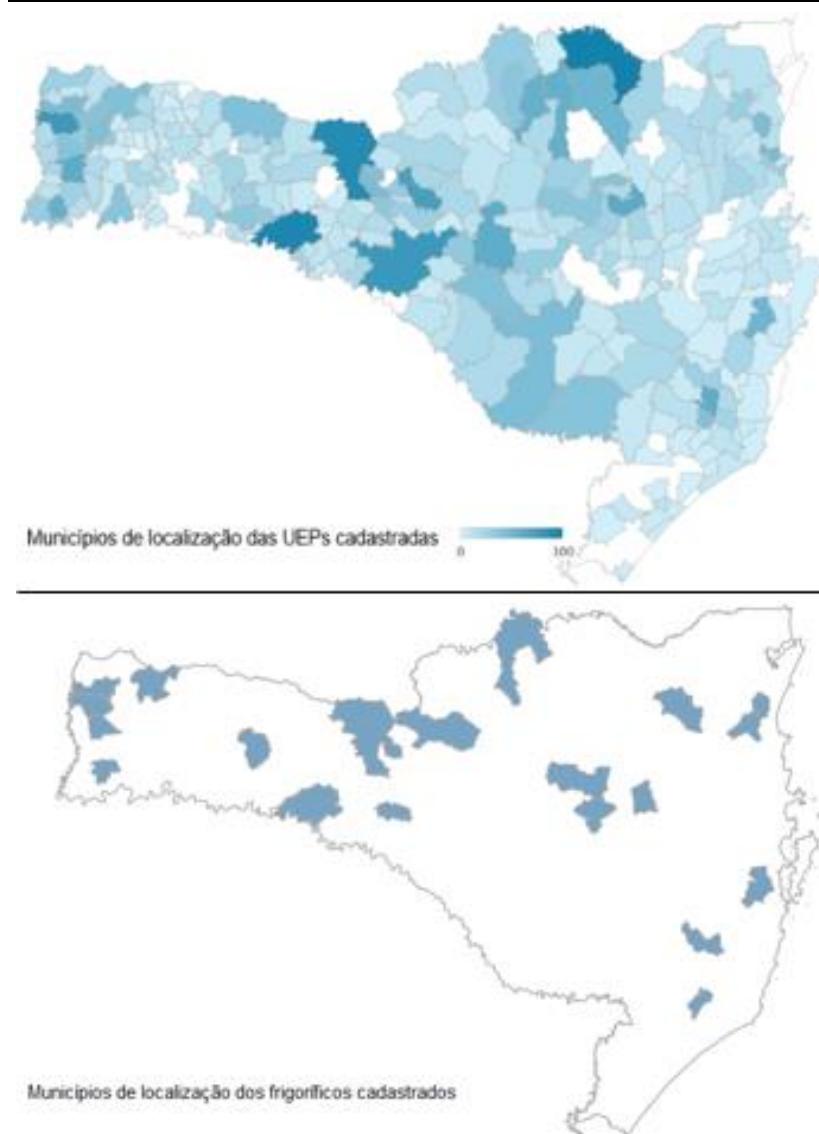
Para o estudo em questão foi realizada uma análise descritiva e estatística dos dados de tipificação e classificação de carcaças de bovinos abatidos em abatedouros frigoríficos e oriundos de produtores rurais, ambos cadastrados no Programa Novilho Precoce de Santa Catarina.

Os dados foram extraídos do Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense (SIGEN+), da Cidasc, compreendendo o período de 01/01/2020 a 31/12/2022, compilados do sistema ao final do primeiro semestre de 2023, momento em que, praticamente, todos os lançamentos de dados dos participantes do programa havia sido efetivado. Foram considerados os lançamentos com status finalizado de tipificação e aguardando preenchimento incentivo e excluiu-se os dados relativos às tipificações de carcaças com status cancelado e em tipificação. No momento do abate, o tipificador lança os dados de tipificação de carcaças de animais, vinculados à GTAs específicas do programa novilho precoce, na tela certificado de tipificação de carcaças do SIGEN+. Num segundo momento, nesta mesma tela, o funcionário do setor administrativo lança os dados de incentivo financeiro pertinentes aos animais aptos na tipificação prévia realizada.

O banco de dados relativo ao período em análise, 2020 a 2022, contemplou 514.574 animais abatidos no Programa Novilho Precoce de Santa Catarina. Perfizeram 169.070 animais em 2020, 168.811 em 2021 e 176.693 em 2022. Os animais foram oriundos de 3.103 Unidades de Exploração Pecuárias (UEPs), de um total de 4.567 UEPs cadastradas. Os dados foram provenientes de 21 abatedouros frigoríficos credenciados no programa no período em análise (Figura 2).

A edição dos dados para geração de relatórios, gráficos, figuras, mapas e tabelas foi realizada através da plataforma Power BI®, que é um software de análise de dados da desenvolvedora Microsoft e a partir de relatório extraído do Excel ® que é um software de edição de planilhas produzido pela Microsoft, de forma a tornar possível a aplicação de filtros para variáveis avaliadas.

Figura 2 – Municípios de localização das UEPs e dos abatedouros frigoríficos cadastrados no Programa Novilho Precoce



Fonte: Elaborada pela autora a partir do banco de dados do Programa.

Foram analisadas 17 variáveis relativas a indicadores relacionados aos requisitos de tipificação de carcaças e características das propriedades vinculadas ao programa novilho precoce SC. As variáveis foram: propriedade, unidade de exploração pecuária (UEP), município origem, região origem, microrregião origem, estabelecimento, município destino, microrregião destino, região destino, idade, classe sexual, maturidade, conformação, acabamento, peso de carcaça, motivo

desclassificação e classificação. A descrição dos indicadores está detalhada na tabela 3.

Tabela 3 – Descrição das variáveis do banco de dados.

Variável	Descrição
Propriedade	Indica o código de propriedade rural que enviou animais ao abate, ambos cadastrados no programa.
UEP	Indica o código de unidade de exploração pecuária vinculada à propriedade rural mencionada no item anterior.
Município Origem	Indica o município de origem de UEP cadastrada no programa que enviou animais ao abate em estabelecimento cadastrado no programa novilho precoce.
Região Origem	Indica a região de origem de UEP cadastrada no programa.
Microrregião Origem	Indica a microrregião de origem de UEP cadastrada.
Estabelecimento	Indica o abatedouro frigorífico cadastrado no programa novilho precoce que abateu e tipificou animais/carcaças oriundos de UEP vinculada ao programa.
Município Destino	Indica o município de destino do estabelecimento cadastrado no programa.
Região Destino	Indica a região de destino do estabelecimento cadastrado no programa.
Microrregião Destino	Indica a microrregião de destino do estabelecimento cadastrado no programa.
Idade	Indica a idade em meses do animal abatido disponível no registro de saída do animal vinculado à Guia de Trânsito Animal que acompanha o lote enviado à estabelecimento, conforme brinco de identificação individual.
Classe sexual	Indica a categoria sexual do animal tipificado no estabelecimento: macho não castrado (M), macho castrado (C) e fêmea (F)
Maturidade	Indica a maturidade do animal tipificado no estabelecimento, de acordo com a avaliação da cronologia dentária: 0 (dente de leite), 2 (2 dentes incisivos permanentes), 4 (4 dentes incisivos permanentes), 6 (6 dentes incisivos permanentes) e 8 (8 dentes incisivos permanentes)

Conformação	Indica a conformação da carcaça tipificada no estabelecimento, de acordo com a avaliação do desenvolvimento muscular da carcaça: Co (côncava), SRe (subretilínea), Re (retilínea), SC (subconvexa), C (convexa)
Acabamento	Indica o acabamento da carcaça tipificada no estabelecimento, de acordo com a avaliação da cobertura e distribuição da gordura subcutânea em milímetros: 1 (ausente, < 1mm), 2 (escassa, 1 a 3 mm), 3 (3 a 6 mm), 4 (uniforme, 6 a 10 mm) e 5 (excessiva, > 10 mm)
Peso de carcaça	Indica o peso da carcaça quente (Kg) tipificada no estabelecimento
Motivo Desclassificação	indica os motivos de desclassificação da carcaça tipificada no estabelecimento: Desclassificação automática por categoria de classificação - Novilho Super precoce: maturidade (4, 6, 8), peso inferior (fêmea < 180 Kg, macho < 210 Kg), idade (> 20 meses), Conformação (Côncava), Acabamento (1 e 5). Novilho Precoce: maturidade (6, 8), peso inferior (fêmea < 210 Kg, macho < 240 Kg), idade (> 30 meses), Conformação (Côncava), Acabamento (1 e 5). Desclassificação manual: condenação carcaça, morte pré-abate, brinco fraudado, divergência documental
Classificação	indica a categoria de classificação da carcaça tipificada no estabelecimento, de acordo com os critérios de tipificação avaliados: novilho super precoce (NSP), novilho precoce (NP) e não classificado (NC)

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Relativo à classe sexual, cabe registrar que a legislação relativa ao programa, Lei 9.183/1993 e suas alterações, não diferencia macho não castrado de macho castrado, nem tampouco o benefício financeiro e crédito presumido previsto no Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação em SC (RICMS/SC-01), instituído pelo Decreto 2.870/2001 e alterado pelo Decreto 211/2019, contemplado apenas com as classes macho e fêmea.

Dada a importância da classe sexual macho castrado em termos de qualidade de carcaça e montante total, o qual é obtido após a tipificação, decidimos por incluir esta categoria nos resultados e discussões de forma segregada. A classe sexual macho castrado é rotineiramente considerada nas tipificações vinculadas ao programa novilho precoce com base no sistema nacional de tipificação de carcaças, o qual contempla esta classe.

Foram obtidos dados de quantitativo de agroindústrias habilitadas ao abate de bovinos, por município e tipo de serviço de inspeção, de UEPs de bovinos de corte cadastradas em Santa Catarina, de volume de animais abatidos por faixa etária em Santa Catarina e guia de trânsito animal – entrada de animais. Estes dados foram extraídos dos painéis agroindústria, unidade de exploração e propriedade da plataforma Power BI® e utilizados para relacionar dados de abate do Estado e do programa novilho precoce.

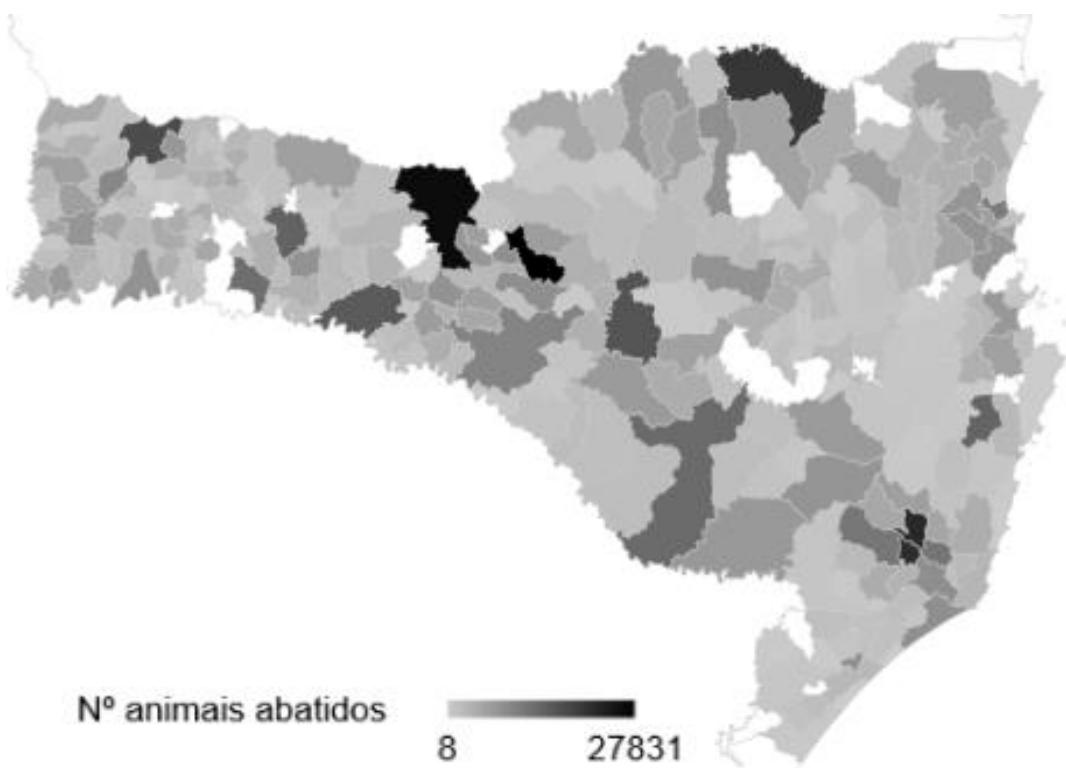
Foram realizadas análises descritivas do banco de dados com 512.060 dados totais, referentes aos abates do estado de SC nos anos de 2020, 2021 e 2022. Com base na análise descritiva geral, realizaram-se descritivas específicas de interesse do estudo, assim como análise de variância para comparação entre anos e classe sexual. Anteriormente à análise de variância, foram testadas a homogeneidade de variância e normalidade de resíduos. Quando atendidas as pressuposições da análise de variância, utilizou-se o Teste de Tukey (5%). Quando estas pressuposições não foram atendidas, procedeu-se o uso de teste não-paramétrico, Teste de Kruskal-Wallis, com comparação por Bonferroni (5%). Verificaram-se também análises de correlação de Pearson entre variáveis de interesse.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 DISTRIBUIÇÃO DE ANIMAIS ABATIDOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA E NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE

O volume total de bovinos abatidos em Santa Catarina nos anos de 2020, 2021 e 2022 foi de 1.002.447 cabeças. Deste total, 83,09% (832.874) foram abatidos com idade de até 30 meses. A figura 3 identifica os municípios de origem deste total de animais abatidos.

Figura 3 – Municípios de origem dos bovinos abatidos em Santa Catarina no período de 2020 a 2022



Fonte: elaborado pela autora (2023)

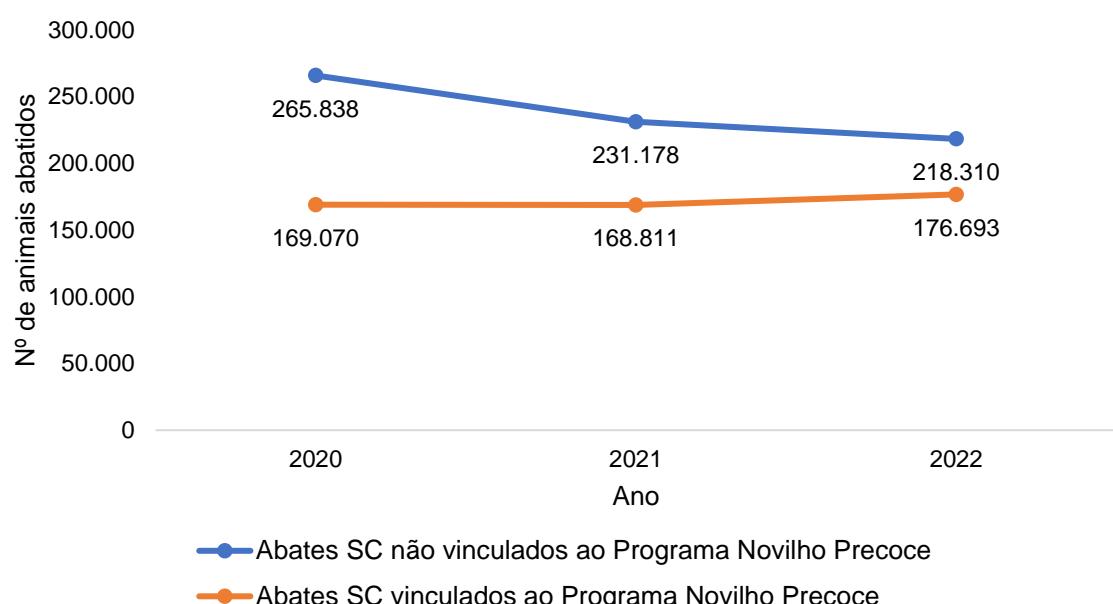
Dos abates de animais com até 30 meses, pouco mais da metade, 61,78%, tiveram vínculo com o programa novilho precoce, e serão detalhados a seguir. Os

demais animais (38,22%), indicaram uma parcela da população abatida, com faixa etária compatível com a idade máxima preconizada pelo programa, 30 meses, e com possível potencial de classificação, porém não vinculadas à UEPs cadastradas.

O abate geral dos animais abatidos por classe sexual apresentou uma distribuição equilibrada entre machos (49,43%) e fêmeas (50,56%). Dentre os bovinos com até 30 meses de idade os machos predominaram com 66,71% da população abatida nesta faixa etária, enquanto as fêmeas perfizeram 33,28% dos abates. No programa novilho precoce, os abates seguiram esta tendência e os dados serão detalhados a seguir.

No decorrer dos anos avaliados, 2020 a 2022 foi observado, dentre os animais abatidos com até 30 meses, um acréscimo desta faixa etária vinculada à produtores cadastrados no programa e redução nas propriedades não cadastrados (Figura 4). Esse incremento é um indicativo de maior participação de animais nesta política pública.

Figura 4 – Número de animais abatidos em Santa Catarina vinculados ou não ao programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022

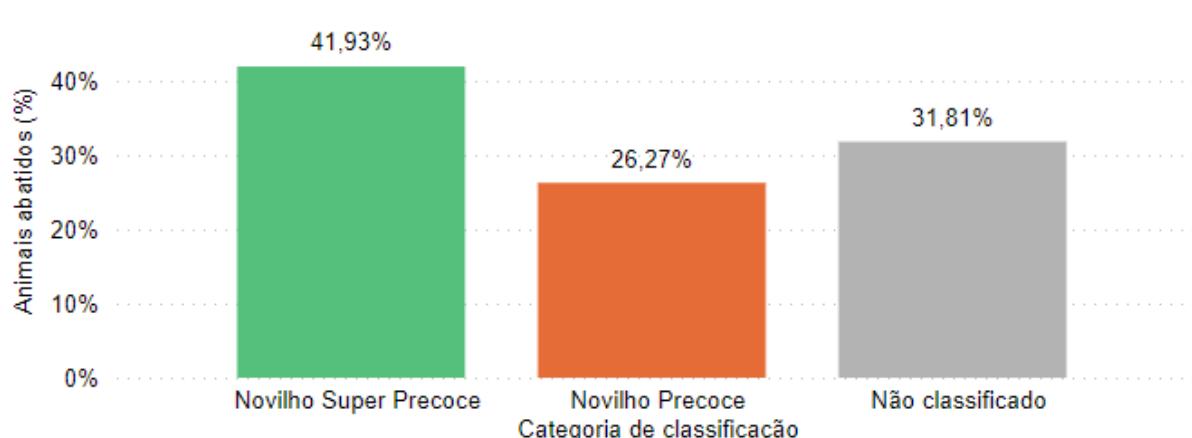


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.2 CATEGORIAS DE CLASSIFICAÇÃO NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE SC

Das carcaças avaliadas, 41,93% foram enquadradas na categoria novilho super precoce (NSP), representadas por animais com até 20 meses de idade. Carcaças, com percentual de 26,27%, foram classificadas na categoria NP, categoria contemplada com animais de até 30 meses de idade. Os animais desclassificados, categoria NC, que não atenderam algum critério de tipificação previsto na legislação do programa, perfizeram 31,81% (NC) (Figura 5).

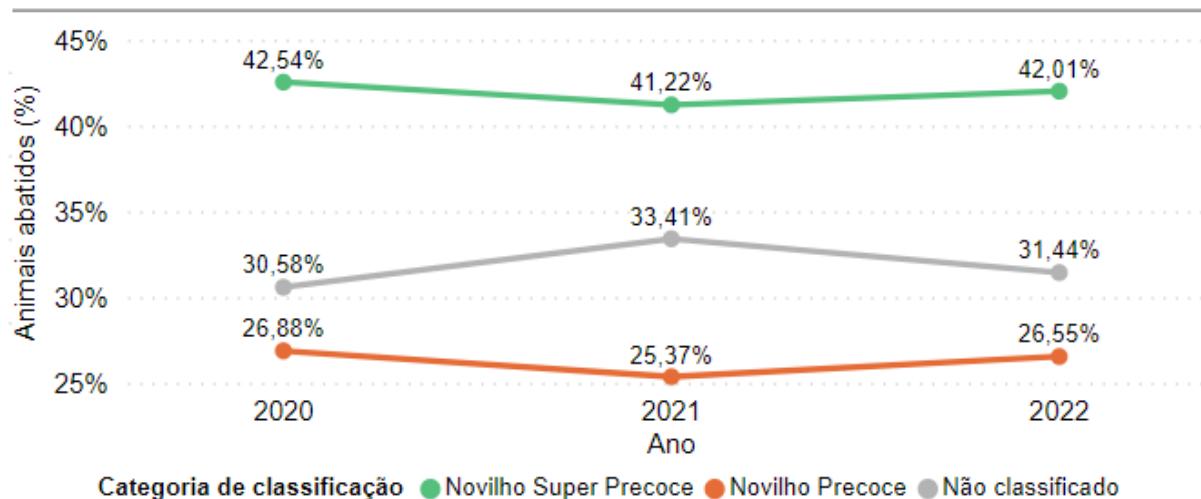
Figura 5 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo dos anos avaliados, foi observada redução no quantitativo de animais enquadrados nas categorias NSP e NP e aumento na categoria NC. Porém a distribuição foi contrária em 2022, com acréscimo de animais nas categorias de classificação e redução em não classificados. Porém, cabe registrar que no acumulado dos anos, foi observada leve redução de NSP e NP, equivalente a 0,53% e 0,33%, respectivamente, enquanto os não classificados tiveram um acréscimo de 0,86% (Figura 6). Este fato evidenciou uma discreta piora com redução de animais classificados no programa.

Figura 6 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022

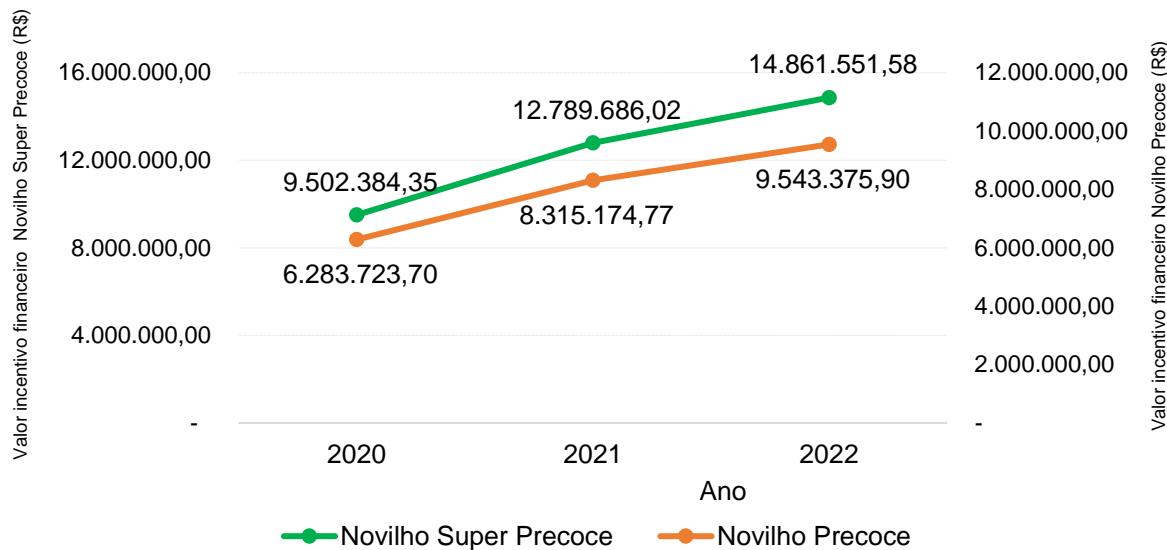


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Os animais abatidos no programa foram oriundos de 258 municípios que representam 87,46% do total de municípios do estado (295), totalizando 3.102 UEPs. Estas unidades representaram 67,94% (4.566) do total cadastrado no programa. Ainda, representaram apenas 43,43% do total de UEPs bovinas que se dedicam à pecuária de corte em SC, porém não vinculadas ao programa. Estes dados indicaram uma grande parcela de UEPs inativas e um potencial de crescimento dentre as não vinculadas ao programa.

Cabe registrar que os animais classificados no programa ensejaram aos produtores rurais cadastrados vinculados às 3.102 UEPs cadastradas um incentivo financeiro equivalente a R\$ 61.295.896,32, distribuído entre as categorias NSP (61,61%) e NP (39,39%) nos anos de 2020, 2021 e 2022. Ao longo dos anos foi observado incremento no valor do incentivo mais acentuando na categoria NSP, evidenciada, portanto, melhoria maior das carcaças de animais jovens, com até 20 meses (Figura 7).

Figura 7 – Incentivo financeiro (R\$) gerado no Programa Novilho Precoce nos anos de 2020 a 2022

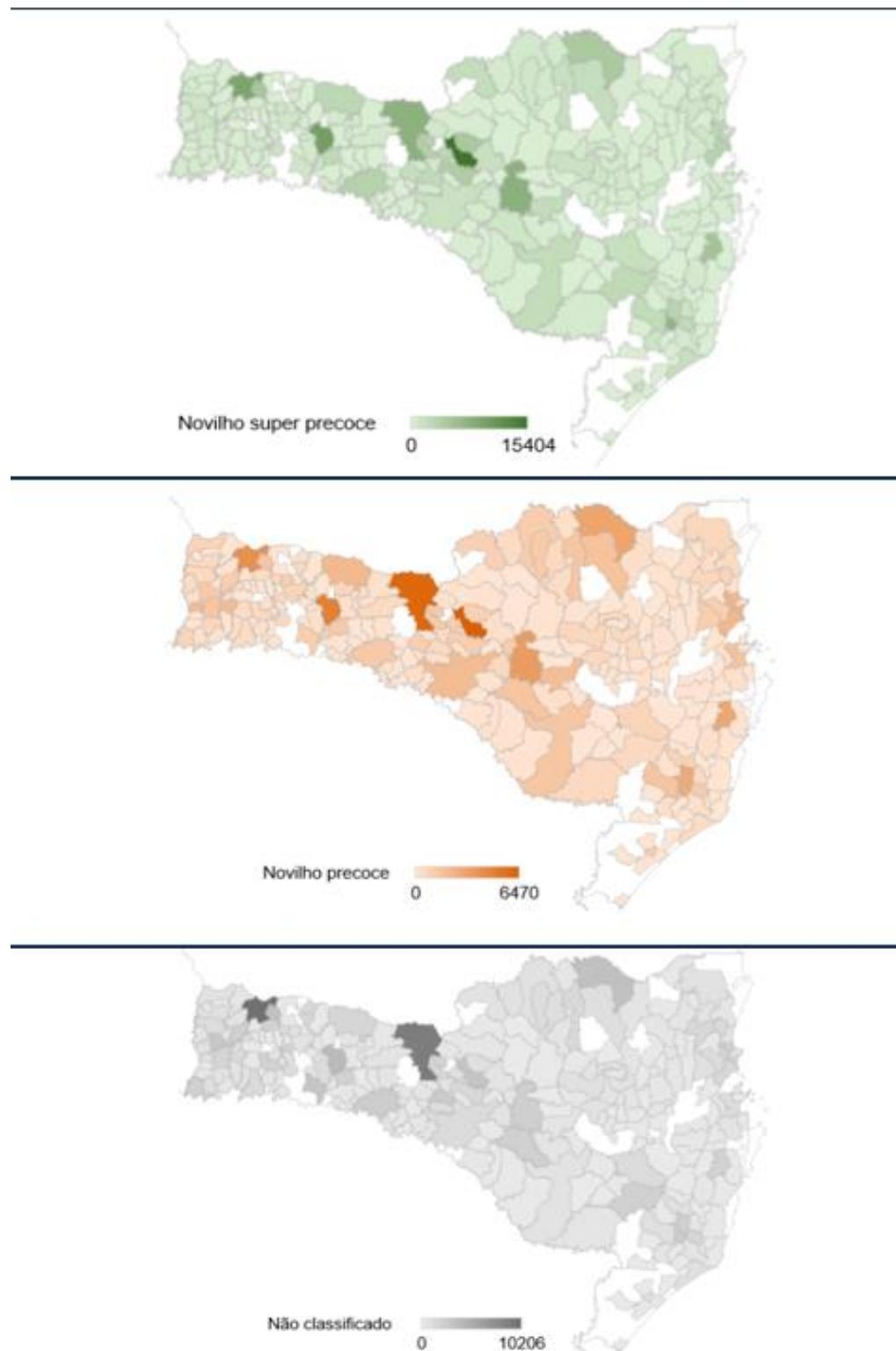


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Unidades de Exploração Pecuária vinculadas as regiões oeste e meio oeste tiveram maior representatividade na população abatida, contribuindo com 34,64% e 26,75% respectivamente, perfazendo 61,39% dos abates. As demais regiões tiveram menor participação com percentuais equivalentes a 11,25% no vale do Itajaí, 9,57% no norte catarinense, 9,23% no sul catarinense, 4,68% no Planalto Serrano e 3,84% na grande Florianópolis. Destacaram-se cinco municípios, conforme o volume abatido: Videira (4,86%), Campo Erê (4,57%), Água Doce (4,47%), Xanxerê (3,71%) e Curitibanos (2,66%), que em conjunto totalizaram a origem de 20,27% do total de animais abatidos no período.

A representatividade destes municípios se manteve na categoria NP. Dentre os animais enquadrados na categoria NSP foi observado um quantitativo maior de animais oriundos do município de Videira (7,14%), com percentual semelhante à distribuição geral nos demais municípios: Xanxerê (4,74%), Campo Erê (4,29%), Curitibanos (3,64%) e Água Doce (3,58%). Na categoria NC, o município com maior percentual de animais desclassificados foi Campo Erê (6,24%), seguido pelos municípios de Água Doce (5,62%), Xanxerê (2,45%), São Bernardino (2,12%) e Mafra (2,11%) (Figura 8).

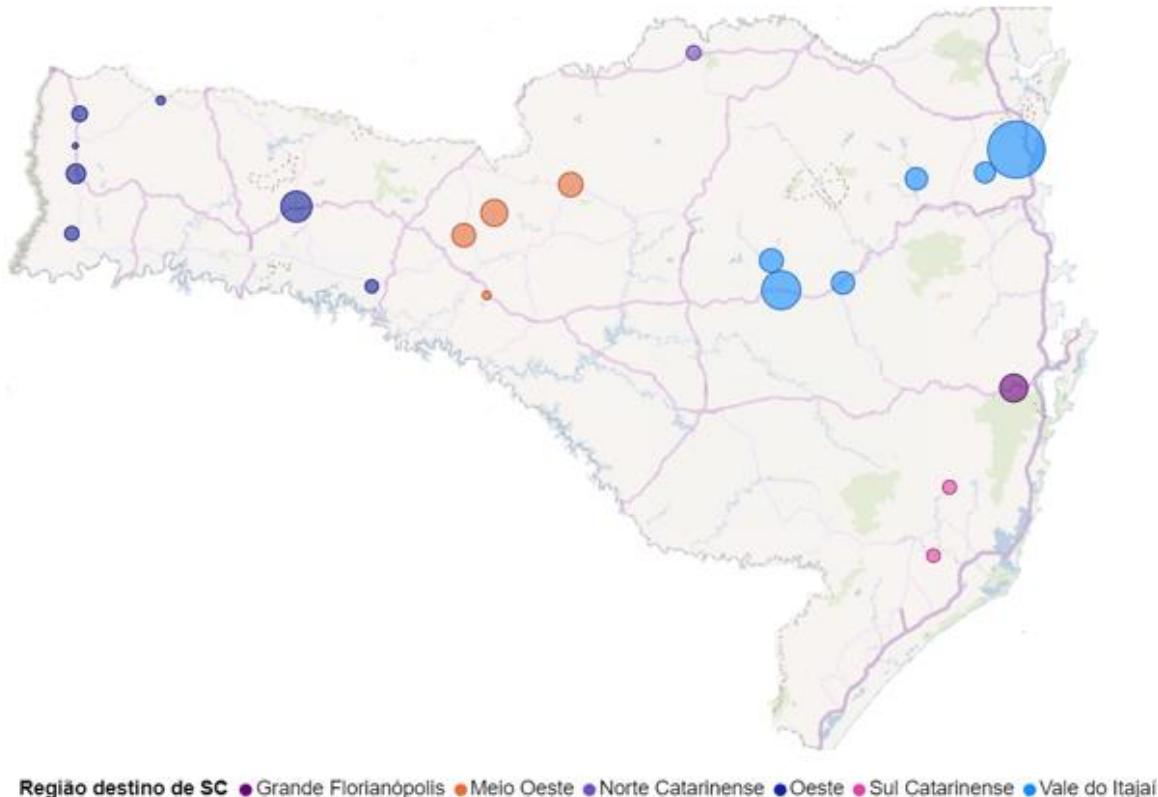
Figura 8 – Municípios de origem dos bovinos abatidos no programa novilho precoce de acordo com a categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No período avaliado os animais foram abatidos em 21 abatedouros frigoríficos cadastrados, os quais representam 13,82% do total de estabelecimentos habilitados ao abate de bovinos no estado (152) e registrados nos Serviços de Inspeção Municipal (SIM), Estadual (SIE) e Federal (SIF) (Figura 9).

Figura 9 – Volume relativo de animais abatidos conforme cada abatedouro frigorífico credenciado



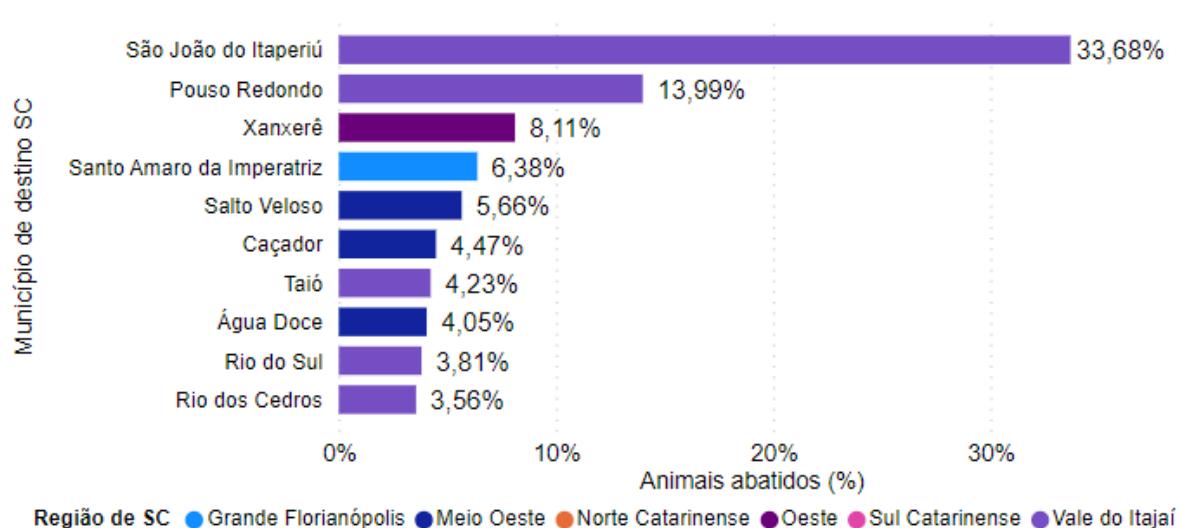
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

O volume de abate foi mais representativo em frigoríficos pertencentes a região do Vale do Itajaí, contemplada por seis abatedouros, com total de 68% dos abates do programa. Na sequência, os abates ocorreram nas regiões Meio Oeste (14,38%), Oeste (14,17%), Grande Florianópolis (6,38%), Sul Catarinense (1,76%) e Norte Catarinense (1,07%), respectivamente. Salienta-se que não houve abates na região

serrana, uma vez que esta região não está contemplada com frigoríficos cadastrados no programa novilho precoce.

Destacaram-se oito municípios, representados por 8 frigoríficos, que corresponderam à 78,20% dos abates dos animais do programa no estado. Destes, seis localizados nas regiões vale do Itajaí responderam por 66,02% dos abates, e 2 nas regiões oeste e grande Florianópolis contribuíram com 9,61% e 7,56% dos abates do estado, respectivamente. Cabe destacar que um único frigorífico localizado no vale do Itajaí foi responsável por 33,68% do total abatido no estado, perfazendo 173.303 cabeças (Figura 10).

Figura 10 – Frequência de animais abatidos de acordo com o município destino de SC no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Foi observado grande número de animais abatidos em frigoríficos pertencentes à regiões diferentes da região de origem. O que denota muitas vezes, grande deslocamento de animais pelo estado (Figura 11).

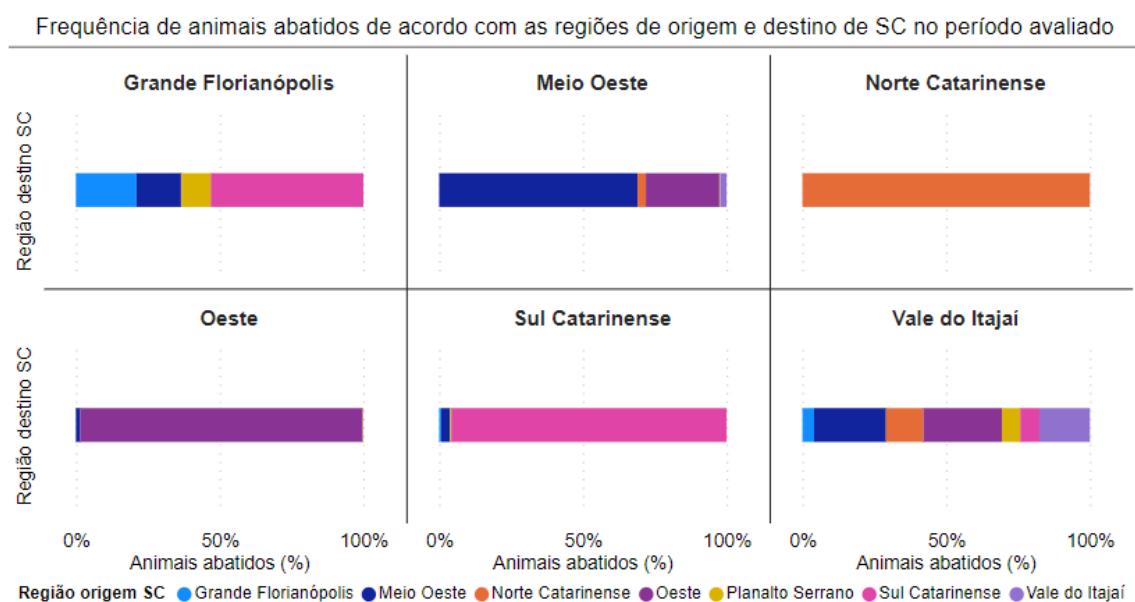
Das regiões destino, a Norte Catarinense foi a única a abater a totalidade dos animais oriundos de UEPs localizadas na mesma região. Observando-se assim a atuação de captação de animais por estes abatedouros extremamente regionalizada. Dentre as regiões destino Oeste, Sul e Meio Oeste foi constatado predominância de

animais abatidos oriundos da mesma região, perfazendo 98,3%, 95,78% e 69%, respectivamente. Situação contrária foi observada nas regiões destino Vale do Itajaí e Grande Florianópolis que tiveram 82,44% e 78,94% de animais abatidos oriundos de outras regiões do estado, percebendo-se em alguns casos, grandes distâncias percorridas entre a origem e o destino para poder fechar suas escalas de abate buscando seus animais nas principais regiões produtoras.

Para os abates da grande Florianópolis, este fato pode ser explicado uma vez que esta região possui 191 UEPs cadastradas no programa, representando apenas 3,41% do total cadastrado, o que justifica o abate de animais oriundos de outras regiões do Estado. Ainda foi possível verificar que 53,09% dos animais abatidos na grande Florianópolis foram oriundos da região Sul Catarinense, ou seja, origem próxima do destino. Denotando que estas regiões estão pouco deslocadas dos centros produtivos e assim recebem animais oriundos do estado todo.

Os abates no Vale do Itajaí foram impulsionados por um estabelecimento que responde por pouco mais de um terço dos abates no Estado, o qual abate animais de todas as regiões do estado. Cabe salientar que 27,34% e 25,02% dos animais são oriundos das regiões oeste e meio oeste, percorrendo distâncias que podem chegar a cerca de 600 Km quando considerado municípios pertencentes a microrregião de São Miguel do Oeste. Este resultado é compatível com a observação feita por Cucco *et al.* (2021), os quais relataram que dentre os frigoríficos do estado, 70% recorrem à outras regiões, principalmente da oeste e serrana, para suprir a demanda de abate da plantas frigoríficas, sendo que a distância percorrida entre origem e destino, varia de 100 à 700 Km. É possível justificar tal fato pois, este frigorífico possui uma política interna onde bonifica carcaças de animais que atendem requisitos específicos de qualidade de carcaça, sendo vantajoso financeiramente para o produtor apesar da distância percorrida. Nesta região encontra-se também o segundo frigorífico com maior volume de abate, com 16,58% do total abatido no programa. Portanto, estes dois estabelecimentos perfazem aproximadamente 56% dos abates do estado.

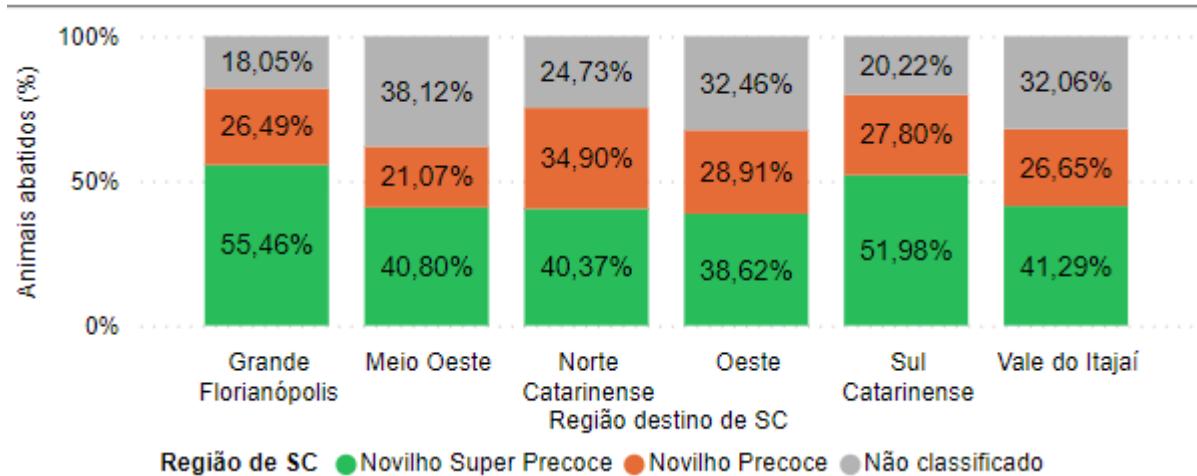
Figura 11 – Frequência de animais abatidos de acordo com as regiões de origem e destino de SC no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Nas categorias de classificação foi observada proporções divergentes nas diversas regiões do estado. A totalidade das regiões apresentou maioria de animais classificados na categoria NSP, com destaque para a grande Florianópolis com representatividade de 55,46% nesta categoria. Em relação às demais categorias de classificação, as regiões grande Florianópolis, sul catarinense e norte catarinense tiveram proporções maiores de NP enquanto as regiões vale do Itajaí, oeste e meio oeste tiveram predominância de NC (Figura 12).

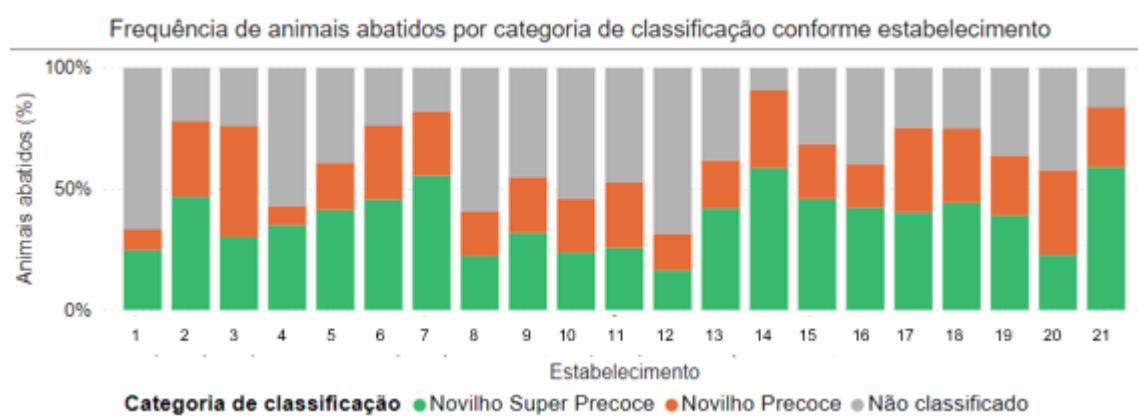
Figura 12 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação e região destino de SC no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A diferença entre classificação ficou mais evidente quando avaliada a partir dos dados de abate registrados pelos frigoríficos. Entre os estabelecimentos houve grande discrepância no quantitativo de carcaças classificadas e desclassificadas (Figura 13). Enquanto um frigorífico enquadrou 9,31% das carcaças na categoria NC outro desclassificou 68,54% das carcaças, ambos localizados na região Vale do Itajaí.

Figura 13 – Frequência de animais abatidos por categoria de classificação conforme estabelecimento



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Os frigoríficos que tiveram menores desclassificações foram aqueles que em geral tiveram em seus abates a maior proporção de novilhos classificados como NSP, com clara inversão em relação à categoria NC. Esta relação não foi evidenciada em relação ao NP. Este fato indicou uma possível classificação mais equilibrada nos animais mais velhos, com idade superior a 20 meses, dada a variação menor observada nas classificações da categoria NP entre os estabelecimentos, que foi de 37,73%. Enquanto nas demais categorias esta variação chegou a 59,23% e 42,21% nas categorias NSP e NC, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação e estabelecimento

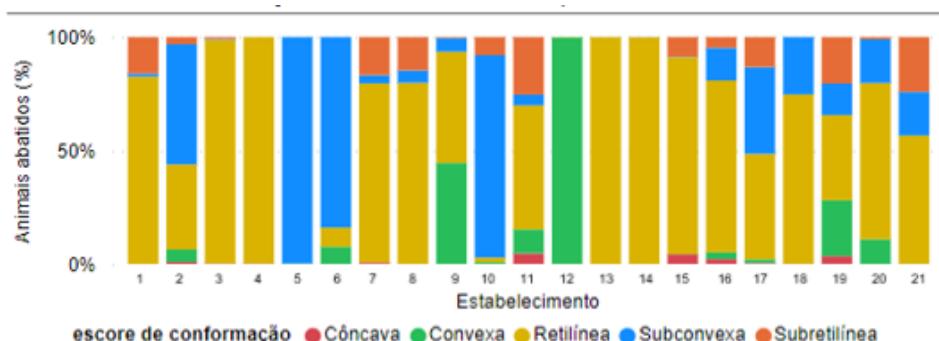
Estabelecimento (código)	Região Estabelecimento	Não Classificado (%)	Novilho Precoce (%)	Novilho Super Precoce (%)
14	Vale do Itajaí	9,31%	31,98%	58,71%
21	Sul Catarinense	16,16%	24,78%	59,06%
7	Grande Florianópolis	18,05%	26,49%	55,46%
2	Oeste	21,94%	31,30%	46,76%
6	Sul Catarinense	23,87%	30,53%	45,60%
3	Oeste	24,00%	45,63%	30,37%
17	Norte Catarinense	24,73%	34,90%	40,37%
18	Vale do Itajaí	25,03%	30,40%	44,57%
15	Oeste	31,53%	22,55%	45,92%
19	Meio Oeste	36,13%	24,73%	39,14%
13	Meio Oeste	38,25%	19,75%	41,99%
5	Meio Oeste	39,21%	19,07%	41,72%
16	Vale do Itajaí	39,73%	17,99%	42,28%
20	Vale do Itajaí	42,34%	34,94%	22,73%
9	Vale do Itajaí	45,19%	22,88%	31,92%
11	Oeste	47,34%	26,87%	25,79%
10	Oeste	54,06%	22,17%	23,76%
4	Meio Oeste	57,05%	7,90%	35,05%
8	Oeste	59,39%	18,27%	22,34%
1	Oeste	66,77%	8,51%	24,72%
12	Vale do Itajaí	68,54%	14,96%	16,50%

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Foi possível constatar que as principais discrepâncias entre estabelecimentos, ocorreram nos resultados de tipificação dos atributos conformação (Figura 14) e acabamento (Figura 15). Este fato pode ser explicado pela subjetividade existente na

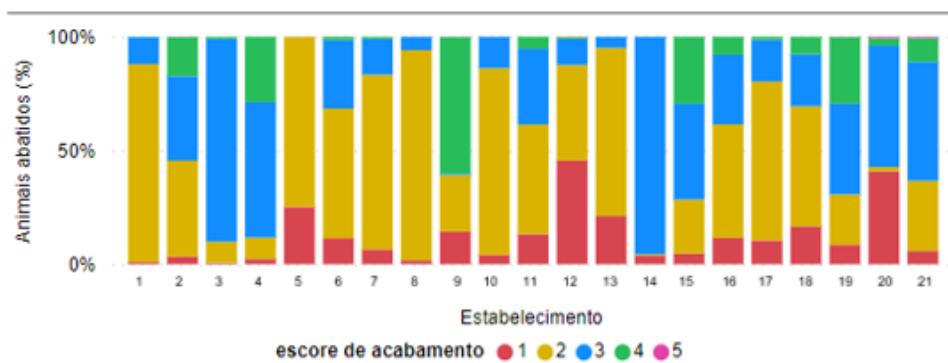
avaliação destes requisitos. Os demais atributos avaliados apresentaram mais homogeneidade nos resultados, uma vez que peso e maturidade configuram uma verificação objetiva, reduzindo a ocorrência de falhas humanas e divergências. A discrepância observada entre plantas frigoríficas confirmou o estudo realizado por Wnek et al (2017). No estudo foi constatada diferença significativa ($p<0,01$) na avaliação do desenvolvimento muscular e do acabamento de carcaça realizada por quatro grupos de avaliadores distintos, com acurácia maior da avaliação da conformação em relação ao acabamento. Evidenciada, portanto, maior discrepância na avaliação da variável acabamento, que chegou a registrar 2 classificações de diferença entre avaliadores.

Figura 14 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de conformação de carcaça e estabelecimento no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Figura 15 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e estabelecimento no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A avaliação visual de atributos de tipificação, apesar de amplamente utilizada, apresenta desvantagens intrínsecas. Os avaliadores dos critérios de tipificação na indústria frigorífica, mesmo capacitadas e aptas a executarem as atividades de tipificação, apresentam inconsistências nas avaliações com geração de resultados divergentes, ocasionando dessa forma limitações na consistência de padronização e qualidade dos produtos ofertados ao consumidor final.

Os resultados observados foram condizentes com a literatura de referência evidenciado a falta de padronização nas tipificações realizadas em cada estabelecimento pelos tipificadores habilitados e a necessidade de melhorias nos procedimentos de tipificação realizados por esses profissionais, por meio de intensificação de cursos de aperfeiçoamento. Uma alternativa possível seria a utilização de meios menos subjetivos de análise dos requisitos de tipificação, principalmente nas linhas de tipificação, em atenção as demandas das indústrias que buscam por medições mais objetivas das avaliações dos critérios de tipificação realizados na planta frigorífica. Um método eficaz para avaliação objetiva da qualidade da carne seria o uso da visão computacional, amplamente estudado por Zheng et al (2008).

Sabemos ainda que há muita diferença na estrutura física dos frigoríficos, podendo dificultar a avaliação visual das carcaças naqueles com piores estruturas. É evidente que o fator humano é fundamental nesse procedimento. Este profissional deve ser muito bem treinado e possuir rotina constante de avaliações, não havendo mudanças de pessoal responsável com frequência, uma vez que este fato pode influenciar fortemente nas avaliações.

4.3 ATRIBUTOS DE TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS

4.3.1 Estatística Descritiva

De todos os animais abatidos no Programa Novilho Precoce SC, foi observado peso médio de carcaça de 252,06 Kg, com desvio padrão de 45,38, maturidade de

0,78, com desvio padrão de 1,36, idade em meses média de 19,12, com desvio padrão de 4,95 e acabamento de carcaça médio de 2,31 e desvio padrão de 0,84.

Os critérios de tipificação foram estratificados em categorias de classificação e classes sexuais conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Estatística descritiva para as variáveis idade, dentição, peso, conformação e acabamento de acordo com a classe sexual e categoria de classificação de 2020 a 2022

Variável	Estatística	Novilho Super Precoce		Novilho Precoce		Não Classificado	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Idade (meses)	Média	15,69	15,59	23,56	23,61	19,9	20,19
	Desvio padrão	2,47	2,55	2,9	2,86	5,37	5,44
	Coeficiente de variação	15,76	16,35	12,32	12,11	27,02	26,96
	Mínimo	5	5	5	5	5	5
	Máximo	20	20	30	30	30	30
Dentição	Média	0,13	0,11	1,33	1,22	1,15	1,3
	Desvio padrão	0,5	0,46	1,32	1,28	1,7	1,88
	Coeficiente de variação	368,21	408,6	99,1	105,47	147,8	144,37
	Mínimo	0	0	0	0	0	0
	Máximo	2	2	4	4	8	8
Peso (Kg)	Média	275,75	224,84	286,58	242,69	233,72	200,27
	Desvio padrão	36,77	27,12	32,46	24,62	40,7	35,33
	Coeficiente de variação	13,33	12,06	11,32	10,14	17,41	17,64
	Mínimo	210	180	240	210	113	113
	Máximo	392	387	392	388	392	392
Conformação	Média	3,4	3,28	3,38	3,3	3,29	3,2
	Desvio padrão	0,65	0,6	0,66	0,62	0,81	0,83
	Coeficiente de variação	19,24	18,37	19,64	18,85	24,91	26,12
	Mínimo	2	2	2	2	1	1
	Máximo	5	5	5	5	5	5
Acabamento	Média	2,48	2,71	2,49	2,71	1,69	2,02
	Desvio padrão	0,63	0,78	0,64	0,76	0,84	0,93
	Coeficiente de variação	25,62	28,73	26,02	28,36	49,86	46,15
	Mínimo	1	2	2	2	1	1
	Máximo	4	4	4	4	5	5

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Para o atributo idade em meses, dentre os animais que obtiveram classificação no programa, foi observado animais abatidos com idade inferior ao limite máximo estabelecido pelo programa, com cerca de menos 2 desvios padrão (DP), para ambas classes e categorias de classificação, com evidente abate de animais bastante jovens nas categorias NSP e NP.

Ainda para idade dentre os classificados, o coeficiente de variação (CV) foi maior na categoria NSP, principalmente nas fêmeas, indicada maior variação de idade nesta categoria, com variação maior de idade observada nas fêmeas. Na categoria

NP, o CV foi maior nos machos, indicado, portanto, variação maior na idade de machos nesta categoria. O CV teve maior valor dentre os animais enquadrados na categoria NC, indicada grande variação de idade nos desclassificados, ligeiramente maior nos machos. Estes dados indicaram que dentre os animais classificados, foi observada maior variação de idade nas fêmeas mais jovens, com até 20 meses de idade, enquadradas na categoria NSP e variação maior em machos mais velhos, com idade superior a 20 meses, enquadrados na categoria NP.

Quanto à dentição, a média de maturidade foi maior nos machos, exceto na categoria NC que teve fêmeas com média superior aos machos. O CV foi maior nos animais enquadrados nas categorias NSP, o que levou a uma maior variação de maturidade nesta categoria, principalmente nas fêmeas, exceto na categoria NC que apresentou maior variação nos machos.

A média de peso de carcaça foi maior para os machos, algo esperado em função da característica dessa classe sexual o que também ocorreu com a conformação de carcaças. O CV para peso e conformação foi maior nos machos, exceto na categoria NC que foi maior nas fêmeas, evidenciada, portanto, maior variação de peso e conformação em machos classificados no programa e menor nos desclassificados, em relação às fêmeas.

Quanto ao acabamento, a média foi maior nas fêmeas, em todas as categorias, indicado o abate de fêmeas com cobertura de gordura subcutânea maior em relação aos machos, característica essa muito atrelada ao sexo. Contudo, o CV maior dentre as fêmeas classificadas evidenciou maior variação de acabamento também nesta classe sexual, exceto na categoria NC que teve maior variação nos machos. Este resultado está de acordo com o estudo realizado por Amaral *et al.*, (2021), que relataram, após uma análise da produção de novilhos precoces no Estado de Mato Grosso do Sul, abatidos no programa PROAPE-Precioce MS, em 2017 e 2018, médias de acabamento melhores em fêmeas (2,99 mm) em relação aos machos, castrados (2,61) ou não (2,53). Porém, constataram maior variação nas fêmeas, o que divergiu do resultado constatado no estudo realizado.

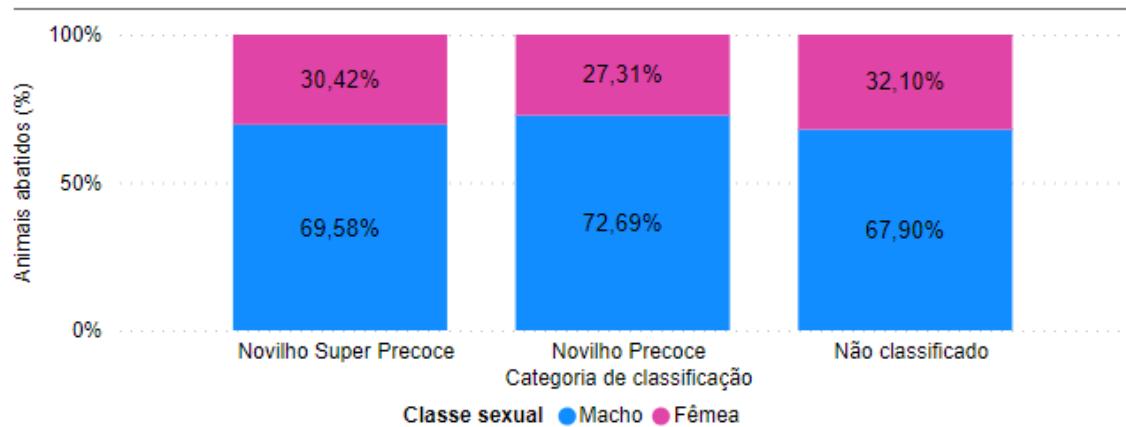
A seguir serão descritas individualmente todas características analisadas. Houve diferenças altamente significativas para estas variáveis ao longo dos anos ($p<0,0001$). Foi observada melhora gradativa para peso e maturidade, tanto para

idade quanto para denticção. Comportamento contrário foi evidenciado nos atributos conformação e acabamento.

4.3.2 Classe sexual

Na população avaliada observou-se maior frequência de machos, com representatividade de 69,86% em relação as fêmeas abatidas. A distribuição das classes se manteve nas categorias com uma proporção pouco maior de machos na categoria NP (Figura 16).

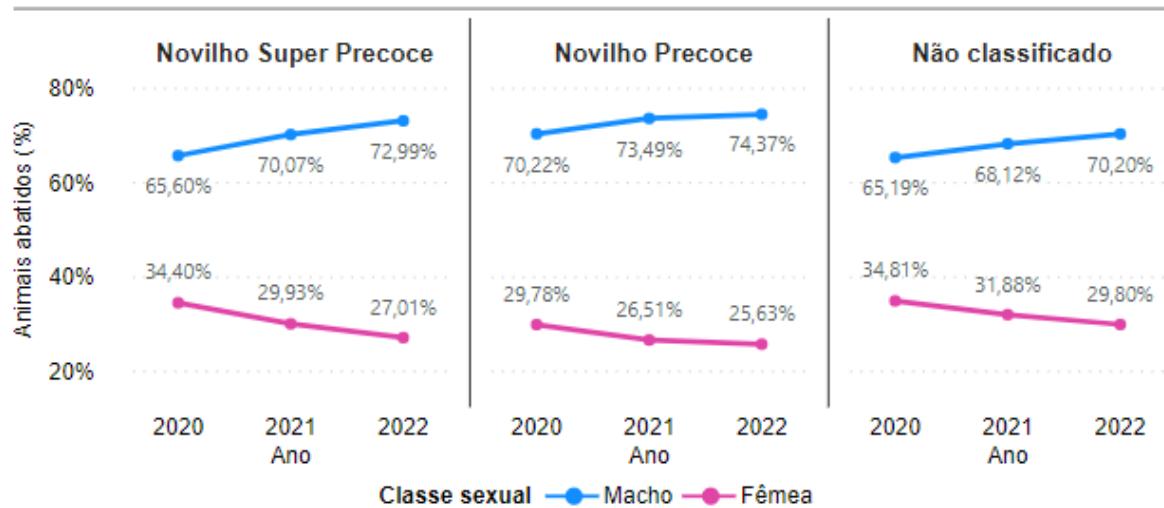
Figura 16 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados, foi observado acréscimo na proporção de machos em relação às fêmeas de 5,77% em 2022 em relação à 2020, em todas as categorias de classificação, com aumento pouco maior na categoria NSP (7,39%). Este fato evidenciou a tendência de participação cada vez maior de machos, em especial os mais jovens nesta política pública, dado o maior incremento observado nos machos abatidos com até 20 meses de idade (Figura 17).

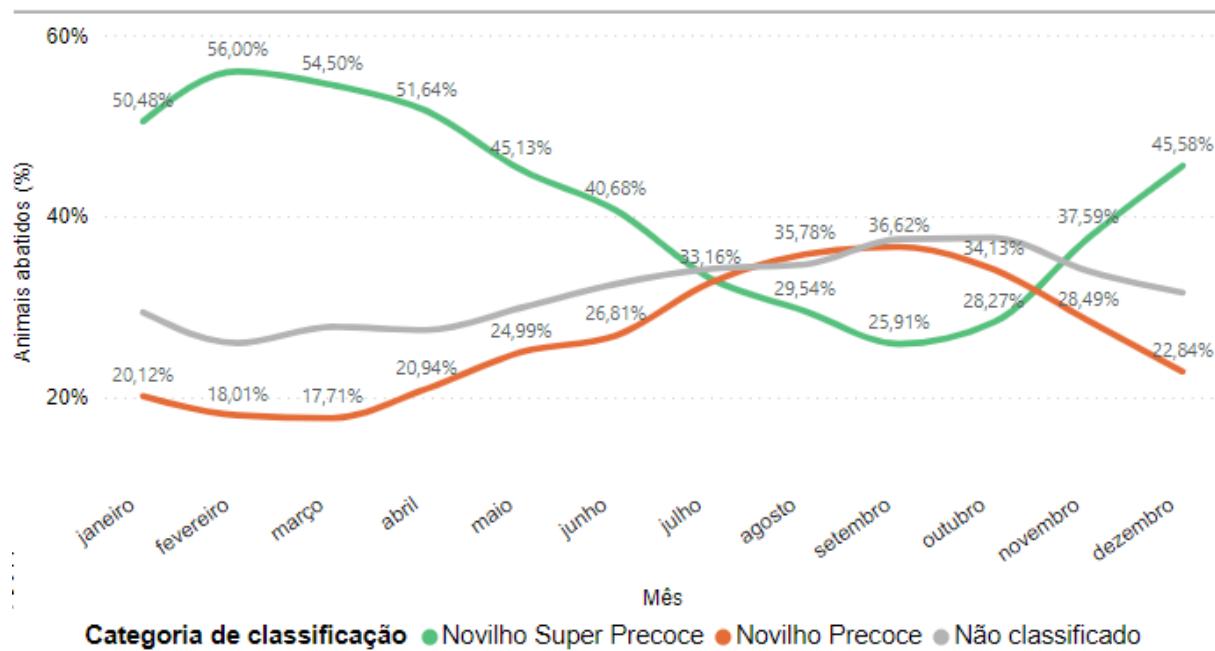
Figura 17 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Observou-se diferença na distribuição de produção dos animais nas categorias de classificação no decorrer dos meses nos anos avaliados. Dos animais classificados, a categoria NSP teve maior representatividade entre os meses de novembro e junho, enquanto a categoria NP predominou nos meses de julho a outubro. Ao considerar a categoria NC na análise, observou-se maior proporção no segundo semestre com predominância de animais não classificados nos meses de julho, setembro e outubro. Dessa forma, a categoria NP supera as demais categorias somente no mês de agosto (Figura 18). Cabe destacar que observamos a influência de outros atributos na distribuição dos animais, como a castração, que será detalhada adiante.

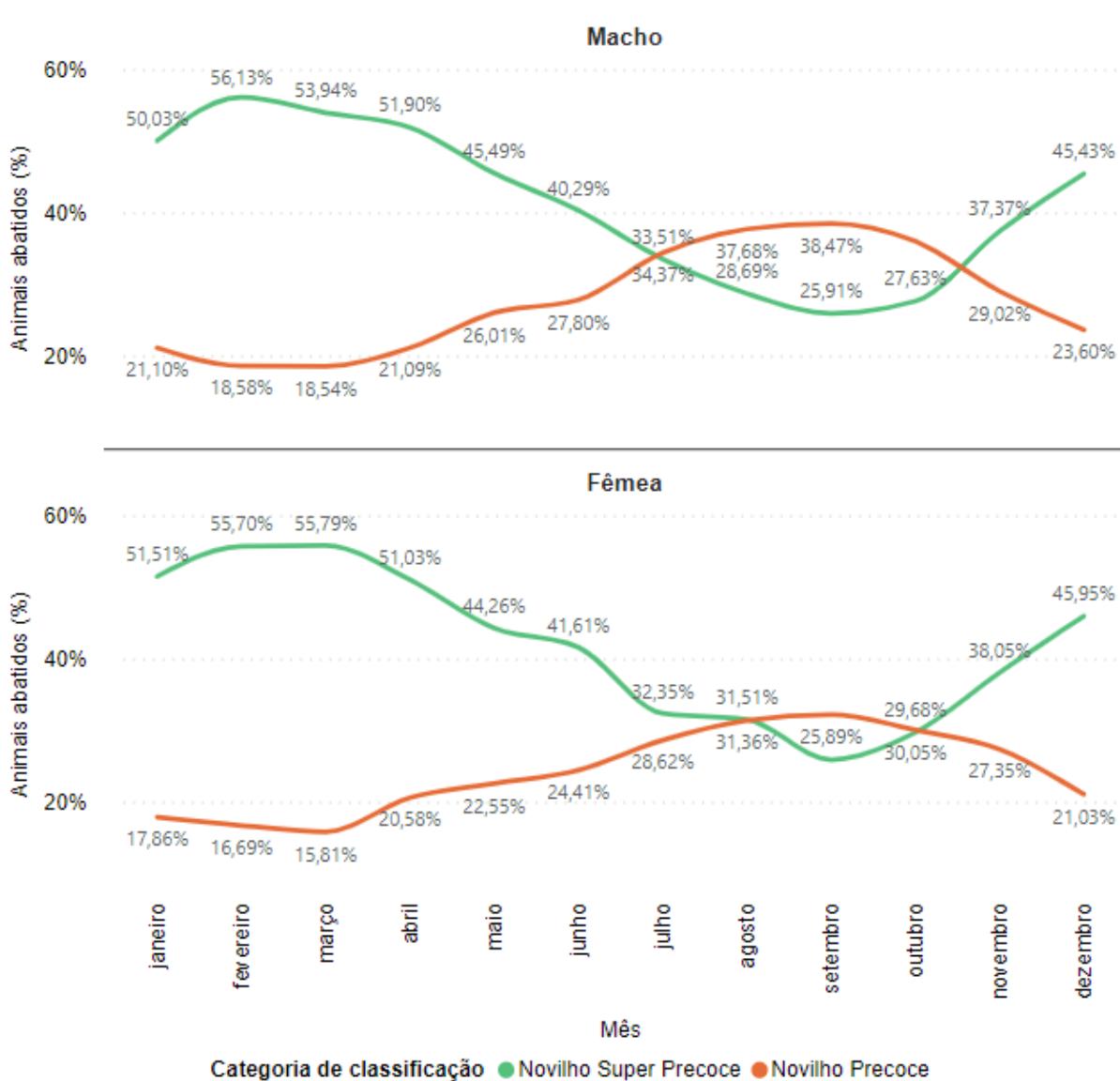
Figura 18 – Frequência de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação por mês nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

As classes sexuais apresentaram distribuição similar nas categorias de classificação. O pico de abate de machos e fêmeas ocorrido no mês de fevereiro foi predominantemente representado por animais enquadrados na categoria NSP. A partir de março ocorreu uma queda gradual de animais na categoria NSP, enquanto os NP aumentaram de forma gradual. Cabe registrar que os NP predominaram sobre os NSP entre os meses de julho a outubro em machos e agosto a outubro nas fêmeas, o que indicou o abate de animais mais velhos nesta época do ano. A partir de então ocorreu um aumento gradual importante do abate de NSP, com pico em fevereiro (Figura 19).

Figura 19 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação por mês nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

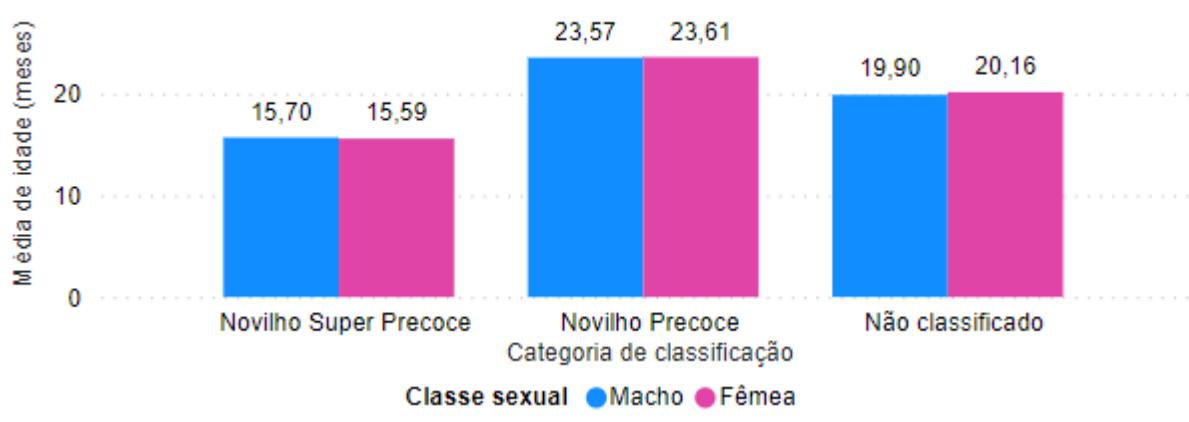
Cabe registrar que a classe sexual macho apresenta diferenças morfológicas quando segregada em macho castrado e macho não castrado. Dessa forma, esse atributo será descrito adiante com o detalhamento da influência observada em cada classe sexual, atrelada também à categoria de classificação.

4.3.3 Maturidade

4.3.3.1 Idade em meses

Na população geral avaliada foram abatidos animais, conforme idade oficial indicada no SRBOV-SC, com idade média de 19,15 meses para machos e 19,05 meses para fêmeas, denotada a realidade atual dos abates de animais bastante jovens. A idade média de abate dos animais foi de 16, 23 e 20 meses nas categorias NSP, NP e NC, respectivamente, o que reforça o abate de animais com idade muito inferior ao limite máximo preconizado pelo programa, que estabelece o limite de idade de 20 meses para a categoria NSP e 30 meses para NP. O cenário se manteve nas categorias e classes sexuais inseridas em cada categoria (Figura 20).

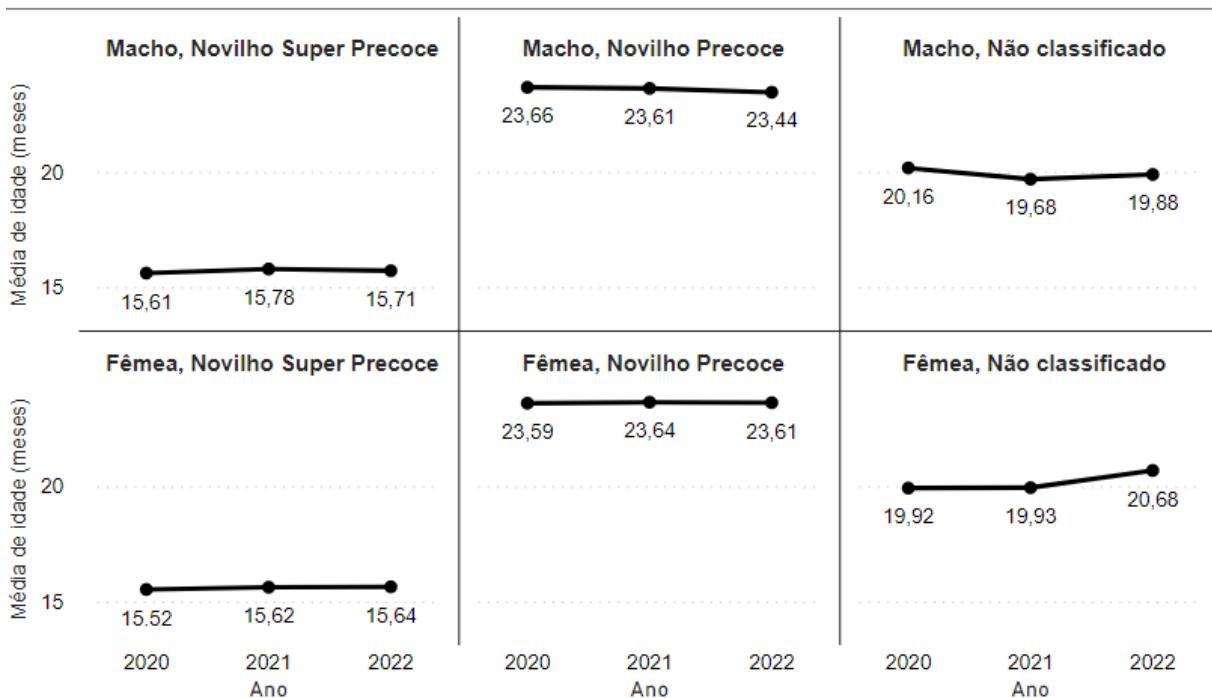
Figura 20 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado.



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao relacionar às classes sexuais foi observado aumento na média de idade nas fêmeas, com indicação, portanto, do abate de machos mais jovens e fêmeas mais velhas no decorrer dos anos avaliados. Relacionado às categorias de classificação foi observada redução de idade em machos na categoria NP e leve aumento em NSP, portanto, a melhoria ocorreu em machos mais velhos, enquanto os mais jovens tiveram sensível aumento na idade de abate. As fêmeas tiveram aumentos em todas as categorias, mais pronunciada na categoria NC, com indicativo, portanto, de desclassificação maior de fêmeas mais velhas (Figura 21).

Figura 21 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Cabe destacar que foi observada uma parcela de 7,4% (38.133) de animais abatidos com idade inferior a 12 meses que possivelmente apresentaram falhas no processo de identificação individual no sistema SRBOV-SC realizado pelo produtor rural na origem, dado o peso médio de carcaça de 247,88 Kg para os machos e 206,57 Kg, valores com suposta incompatibilidade em relação ao intervalo de idade avaliado. Ao descontar este grupo de animais da população geral, a idade média de abate sofreu pequena alteração nas fêmeas da categoria NC, passando para 21 meses, sendo esta a idade mais provável do abate, o que difere pouco da média geral observada sem este ajuste.

Os animais abatidos com até 12 meses de idade no registro, foram predominantes na categoria NSP (59,08%), seguida pela categoria NC (40,60%) e NP (0,32%). Além disso, ficou evidente que além da identificação individual equivocada, supostamente ocorreram falhas no processo de tipificação no estabelecimento uma vez que os animais com até 12 meses, enquadrados em categorias de classificação, poderiam ter sido desclassificados por divergência documental, uma vez que dentre

outras características, citamos o peso médio de carcaça incompatível observado. Cabe registrar que foram detectados 837 animais abatidos com até 12 meses, que na tipificação apresentaram 4 dentes incisivos permanentes, 123 destes enquadrados na categoria NP. Destes chamou atenção 4 machos classificados com peso médio de 270,5 Kg, carcaças convexas e escore 4 de acabamento.

Ao restringir ainda mais a idade, ou seja, animais abatidos com até 7 meses, as discrepâncias se intensificaram. Neste intervalo constaram 2.200 animais com peso médio de carcaça de 238,59 Kg para machos e 199,86 Kg para fêmeas.

Apesar de configurar uma parcela ínfima em relação ao quantitativo analisado, indicou a existência de falhas no processo de tipificação de carcaças, que devem ser combatidas. Ainda, estes dados levam a reflexão da necessidade de atualização da legislação, com a inclusão de idade mínima nas regras de classificação no programa a fim de minimizar erros desta natureza e maior controle quanto a data de identificação dos animais e possibilitar a otimização do controle da tipificação de carcaças realizada no estabelecimento.

Cabe registrar que no período avaliado o número de animais abatidos com menos de 12 meses apresentou uma redução de 4,33%. Apesar de um recuo discreto, pode evidenciar um controle mais rigoroso em relação a qualidade da identificação individual, reforçado pelo aumento discreto na média de idade observada em 2022 (0,03%) em relação a 2020. Porém, no mesmo período, houve aumento de peso médio de carcaças abatidas em machos, equivalente a 7,96 Kg, o que indicou suposto aumento de discrepâncias na identificação individual em machos.

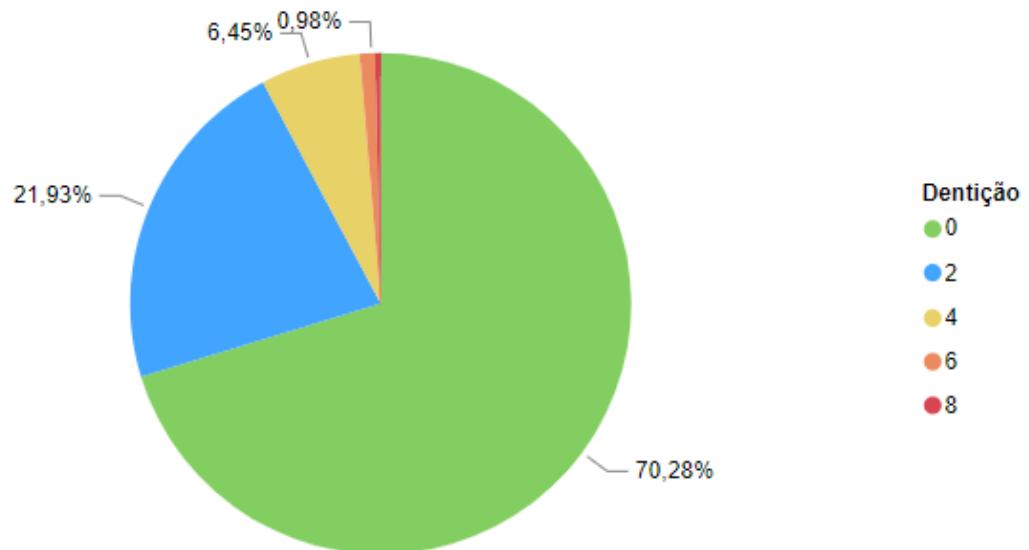
4.3.3.2 Dentição

Do geral dos animais abatidos, observou-se maior frequência de animais com dente de leite (70,28%). Este número evidenciou que no período avaliado o gado enviado para abate foi extremamente precoce em sua maioria, contemplado mais de dois terços da população analisada. Este fator deve ser levado em consideração em atualizações desta importante política pública.

Os animais com dois dentes corresponderam a 21,93%, deste modo, somados animais dente de leite e dois dentes perfizeram 92,21%, ou seja, a imensa maioria do

perfil dos animais abatidos atualmente. Categorias essas mais precoces que devem ser mais valorizadas no cenário atual em detrimento de animais de maior idade. Animais com 4 dentes, corresponderam a apenas 6,45% do total de animais abatidos neste período. A denticção que não se enquadra no programa, 6 e 8 dentes, representaram 0,98% e 0,35% respectivamente (Figura 22). Neste caso vale ressaltar que apenas apareceram porque sua idade em meses na GTA era inferior a 30 meses, o que deixa claro uma falta de correspondência entre a maturidade real e a idade identificada no sistema através dos brincos individuais em alguns casos, este ponto também deve ser alvo de avaliação futura desta política pública.

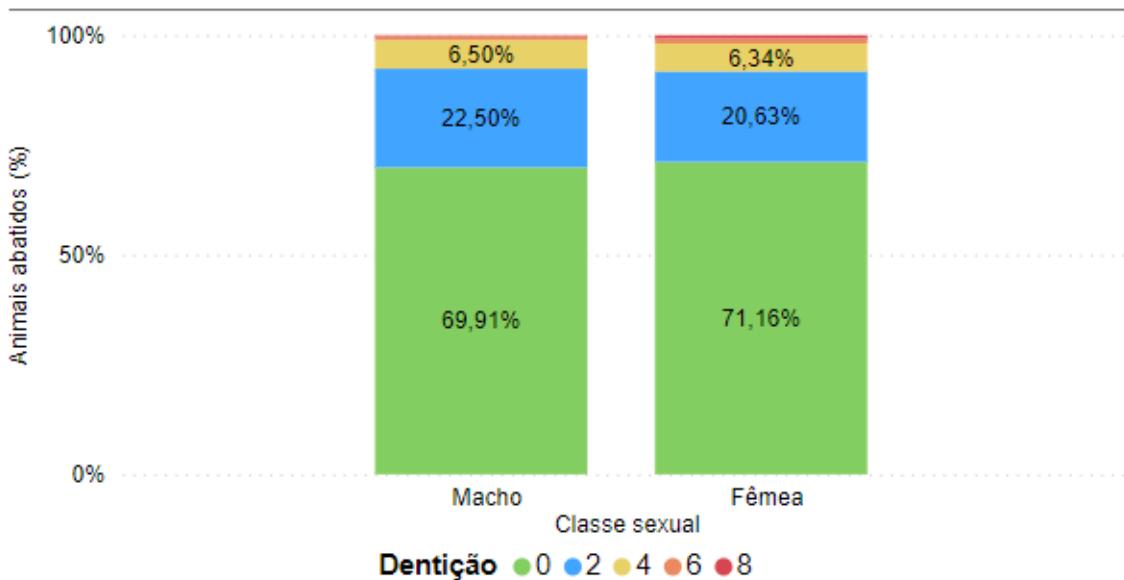
Figura 22 – Frequência de animais abatidos de acordo com a maturidade



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Relacionado às classes sexuais, a maturidade 0 dentes foi predominante em ambas classes, com representatividade de mais de dois terços dos animais abatidos. As maturidades 2, 4, e 6 apresentaram frequências semelhantes dentre as classes com 22,50%, 6,50% e 0,91% para machos e 20,63%, 6,34% e 1,13% para fêmeas. A maturidade 8 foi mais representativa na classe sexual fêmea (Figura 23). A proporção nesta classe foi equivalente a 56,34% em relação aos machos e evidenciou um quantitativo maior de fêmeas com desclassificação motivada pela denticção máxima.

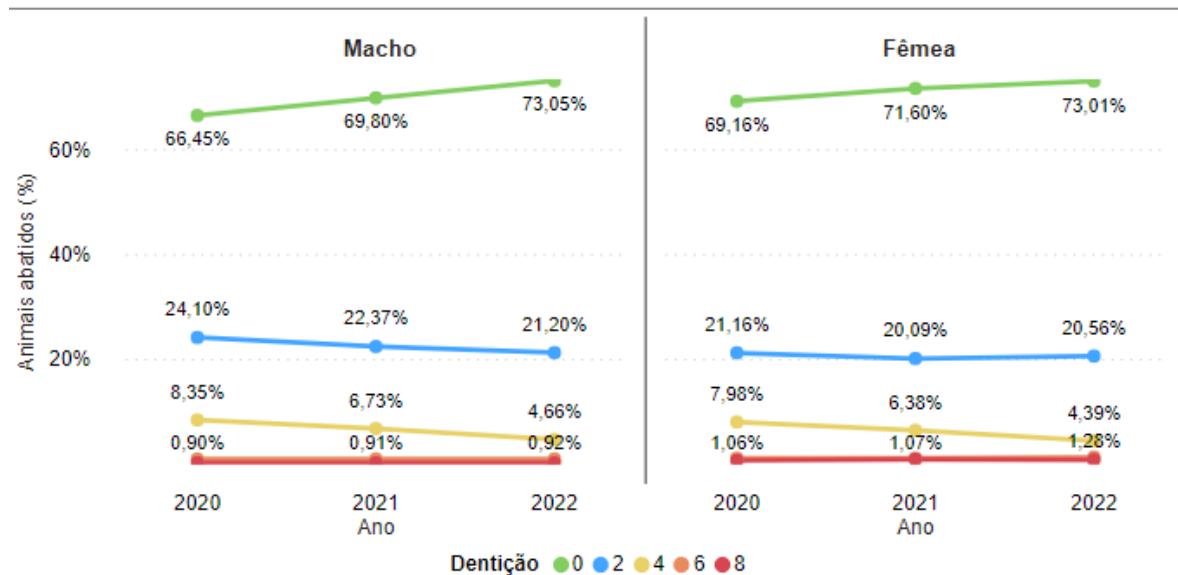
Figura 23 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e maturidade



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo dos anos avaliados foi observado um aumento gradativo de animais classificados com dente de leite, evolução maior observada na população de machos que tiveram um incremento de 6,66%, enquanto as fêmeas aumentaram 3,85% no mesmo período. Dentre os animais com 2 e 4 dentes incisivos permanentes, foi observada redução no quantitativo em ambas as classes. Este fato reforça o abate de animais, em especial os machos, cada vez mais jovens. Ocorreu redução de machos classificados com 6 e 8 dentes, enquanto fêmeas com 8 dentes tiveram um leve aumento, de 0,63% (312 animais) em 2020 para 0,76% (344 animais) em 2022, porém, como essa dentição é pouco representativa na população avaliada, este acréscimo foi irrelevante e relativo aos não classificados (Figura 24).

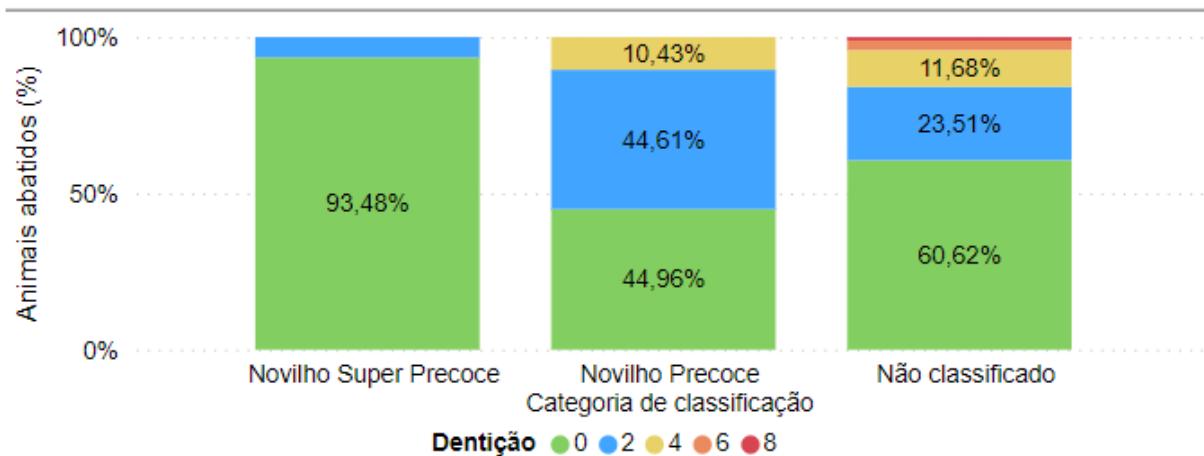
Figura 24 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual e maturidade nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Entre os bovinos classificados observou-se 93,48% de frequência de NSP com dente de leite e 89,57% de NP com 0 e 2 dentes incisivos permanentes. Estes dados evidenciaram que os animais estão atingindo classificação com maturidade inferior ao limite máximo estabelecido pelo programa, que permite até 2 dentes incisivos permanentes para a categoria NSP e 4 dentes incisivos permanentes para a categoria NP. Com uma frequência menor, foram classificados com cronologia dentária de 2 dentes na categoria NSP, 6,52% e com cronologia dentária de 4 dentes na categoria NP apenas 10,43%. Dos animais enquadrados na categoria NC, observou-se maior frequência de bovinos com dente de leite, 60,62%, seguido de animais abatidos com 2 dentes (23,51%), 4 dentes (11,68%), 6 dentes (3,08%) e 8 dentes (1,11%) (Figura 25). Estes números indicaram que uma ínfima quantidade de animais deixaram de ser classificados devido à variável maturidade no contexto atual da legislação, com total de apenas 4,19% da população abatida no período. Sendo esta uma das informações mais relevantes do trabalho, a evidência da precocidade dos animais abatidos e assim uma possível atualização da legislação neste aspecto.

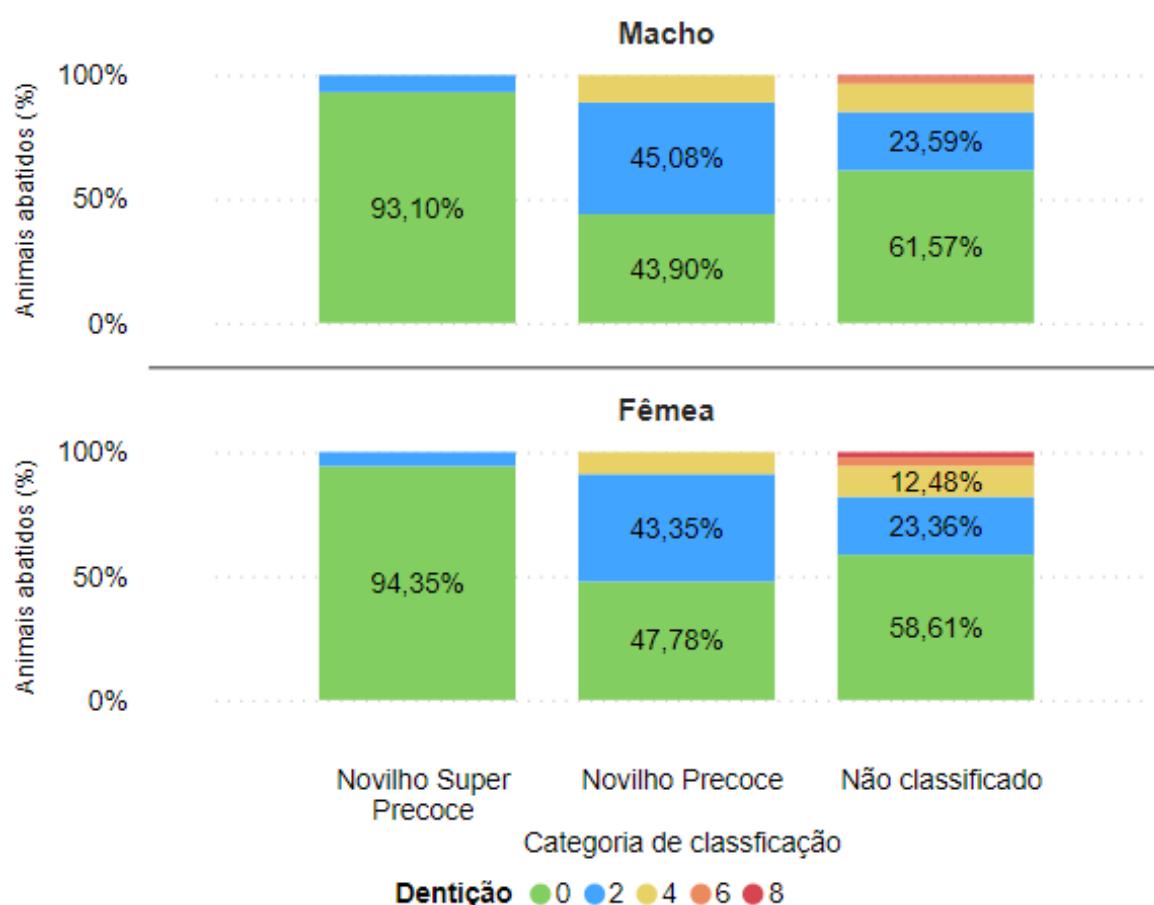
Figura 25 – Frequência de animais abatidos conforme categoria de classificação e maturidade



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A mesma distribuição foi observada nas classes sexuais e categorias de classificação, com sensíveis diferenças na proporção, exceto para machos da categoria NP que tiveram uma representatividade pouco maior de animais classificados com maturidade 2 (45,08%) em relação a maturidade 0 (43,90%). Este fato evidencia suposta precocidade maior de fêmeas em relação aos machos (Figura 26). Porém, cabe registrar que os machos não castrados e castrados apresentam comportamento morfológico diferente e podem interferir neste resultado, portanto, serão descritos de forma segregada adiante.

Figura 26 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

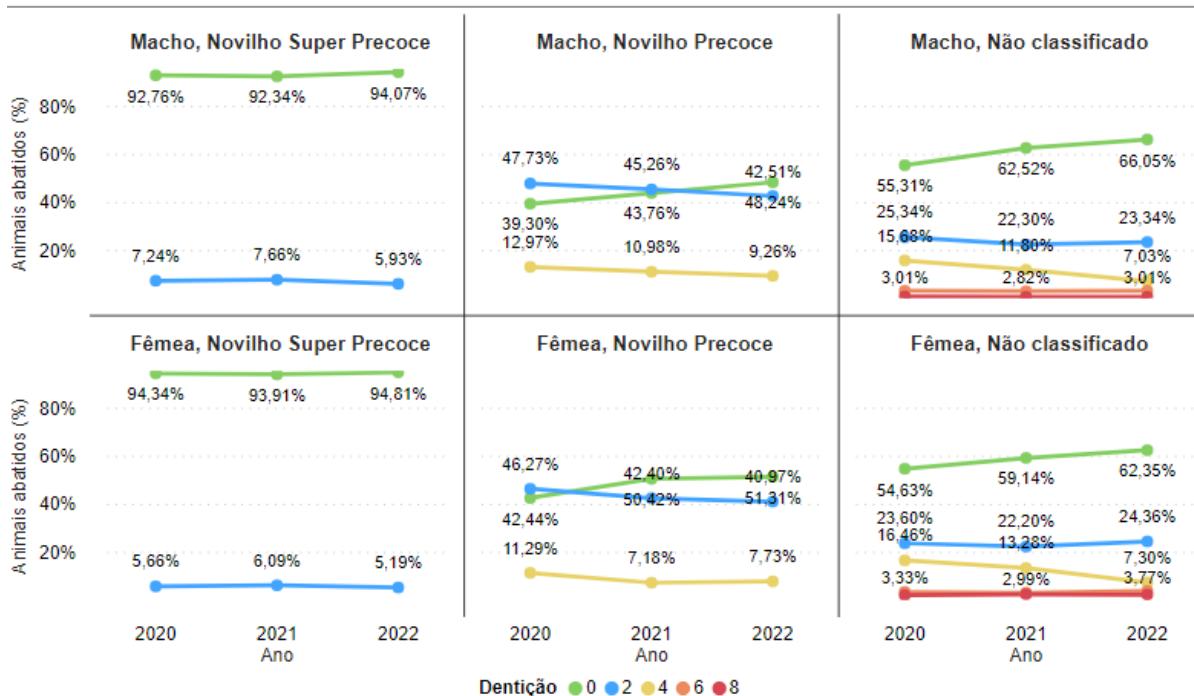
No decorrer do período avaliado, foi observado aumento de animais com dente de leite em ambas classes, evidenciada melhoria da precocidade de animais abatidos. Este aumento foi mais acentuado em machos, que tiveram acréscimo de 6,6%. As demais maturidades tiveram redução, exceto as fêmeas que tiveram aumento de maturidade 8, o que reforça o abate de machos mais precoces e jovens e fêmeas mais velhas.

Ao relacionar às categorias de classificação, a maturidade 0 teve aumento maior em machos, mais acentuado na categoria NC, equivalente a 10,72%. Este fato evidenciou que, apesar do aumento da precocidade, estes animais foram desclassificados, por algum motivo que não a maturidade.

A maturidade 2 apresentou redução em todas as categorias. Cabe registrar que, para machos da categoria NP, em 2020 foi observada proporção maior de maturidade 2 em relação à maturidade 0, já em 2022 foi observada inversão na proporção, com quantitativo maior de animais com dente de leite em relação à maturidade 2. Este fato indicou uma suposta redução de idade dos machos desta categoria, dado o aumento de machos com dente de leite abatidos na categoria NSP em 2022 (1,31%), ou seja, uma possível tendência de migração de machos da categoria NP para NSP.

Animais com 4, 6 e 8 dentes, de ambas classes, apresentaram mesma distribuição observada para as classes em todas as categorias de classificação. Ou seja, redução na frequência de todas as maturidades, exceto para fêmeas com 8 dentes na categoria NC que apresentaram aumento no período avaliado (0,24%). Este fato reforçou a desclassificação de fêmeas mais velhas, dado o aumento de desclassificações por maturidade máxima observada nesta classe (Figura 27).

Figura 27 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade nos anos de 2020 a 2022.



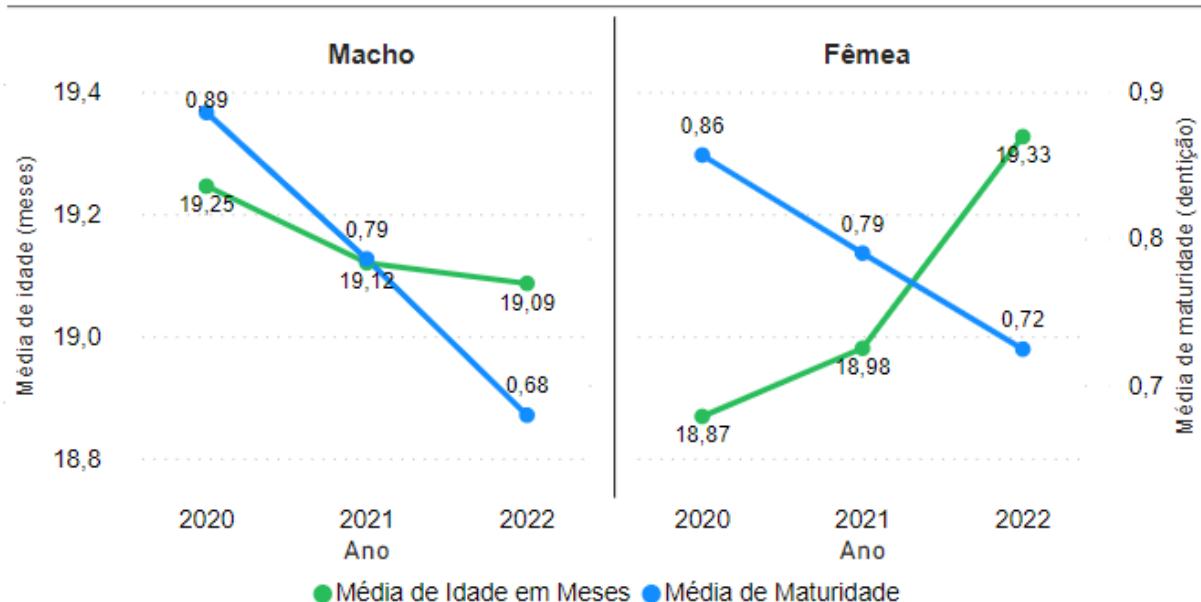
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Importante destacar a relevância da classe sexual macho castrado e enquadramento desta classe na distribuição dos animais abatidos. Esta classe, por apresentar características morfológicas diferentes de machos não castrados, será detalhada de forma segregada adiante.

4.3.3.3 Correlação entre idade e dentição

Ao avaliar a relação entre idade em meses e dentição na população foi possível constatar de uma forma geral, redução da idade e dentição no decorrer dos anos avaliados. Este fato evidenciou claramente a realidade do atual abate de animais jovens e precoces no programa novilho precoce e tendência de melhoria. Contudo, ao relacionar à classes sexuais, foi observado aumento da idade média das fêmeas abatidas, equivalente a 0,46%, com redução da dentição. Este fato pode supostamente indicar uma discrepância maior na identificação de fêmeas no SRBOV-SC em relação a avaliação da dentição realizada no abatedouro frigorífico. Enquanto os machos apresentaram redução tanto na idade quanto na dentição, com evidente abate de machos mais jovens e precoces (Figura 28).

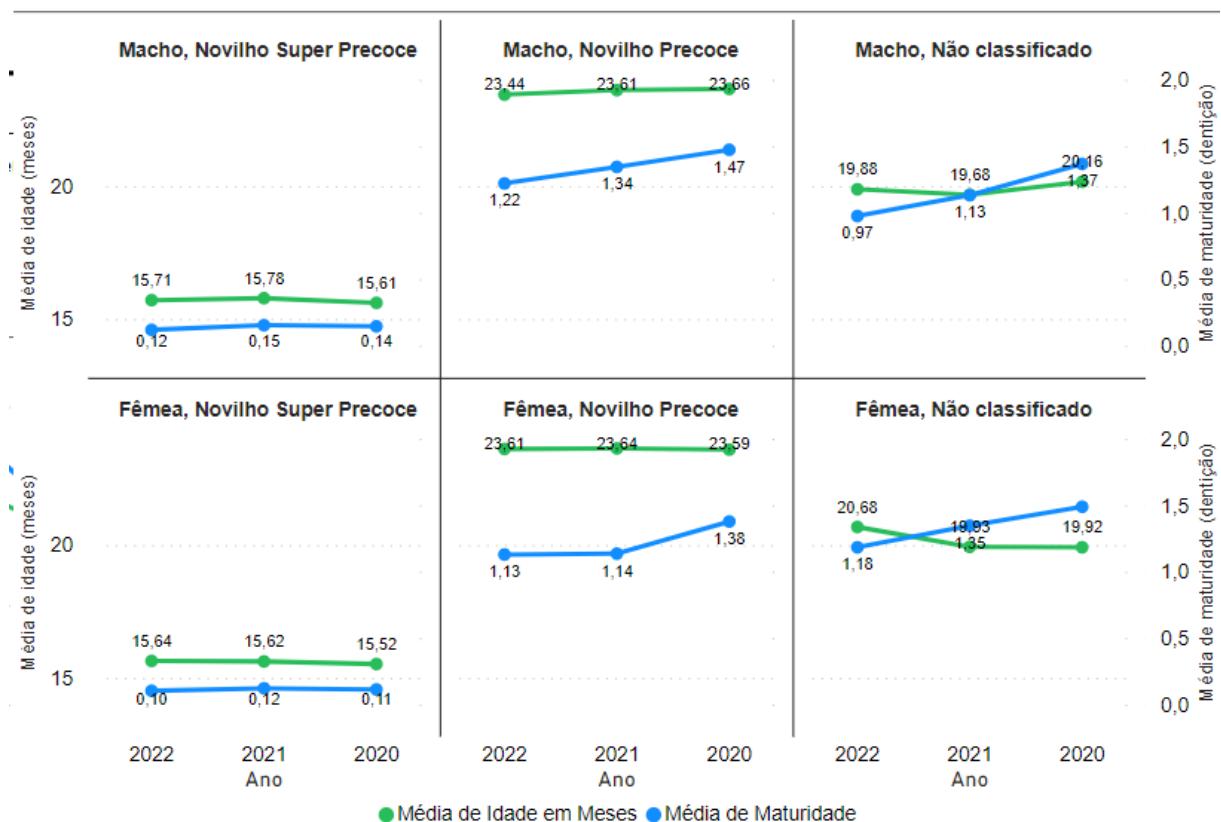
Figura 28 – Relação da média de idade e média de dentição nos animais abatidos por classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Quanto às categorias de classificação, para machos foi observado leve aumento de maturidade nos NSP, com redução de idade, já na categoria NP ocorreu aumento de idade e maturidade, o que evidenciou menor precocidade nesta categoria, algo esperado visto que os animais enquadrados nesta categoria são mais velhos com idade mínima de 21 meses. Na categoria NC, foi observado redução de idade e aumento da dentição, o que supostamente pode indicar maior discrepância no registro destes animais. Nas fêmeas foi observado aumento importante na dentição em 2022, com leve redução na idade, na categoria NP, com indicação de redução da precocidade nesta categoria (Figura 29).

Figura 29 – Relação da média de idade e média de dentição nos animais abatidos por classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No banco geral a correlação da maturidade em dentes na linha de tipificação e meses, idade indicada na GTA, foi de 0,46. Observou-se que em todas as correlações feitas entre as classes sexuais e categorias de classificação nos anos de

2020 a 2022, a correlação foi sempre menor na classe sexual fêmea, indicando um maior problema de identificação das idades das fêmeas em relação aos machos. Quando avaliadas as categorias de classificação, o maior problema foi constatado na categoria NSP, com menores correlações encontradas nesta categoria. (Tabela 6). Este fato tanto pode ser um problema de identificação como pode ser explicado supostamente pela existência de maioria de animais com dente de leite, ou seja, sem o início da troca de dentes.

Tabela 6 – Correlação entre dentição e idade em meses por classe sexual e categoria de classificação nos anos 2020 a 2022

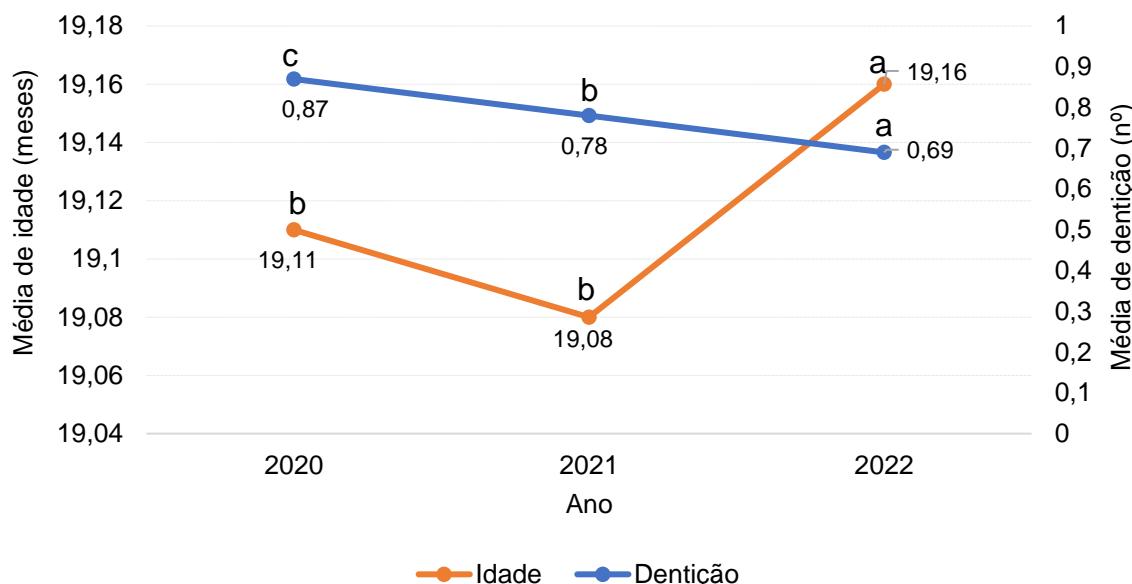
Categoria de classificação	Classe sexual	
	Macho	Fêmea
Novilho Super Precoce	0,14	0,08
Novilho Precoce	0,43	0,42
Não Classificado	0,41	0,27

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Foram observadas diferenças altamente significativas tanto para idade em meses como para dentição dos animais abatidos no programa novilho precoce ao longo dos anos ($p <0,0001$).

Para dentição constatamos que ocorreu uma diminuição na dentição de animais abatidos, sendo estatisticamente diferente entre os anos avaliados. A variável maturidade (dentição) reduziu ao longo dos anos no banco de dados geral. Para idade em meses notamos que nos dois primeiros anos foi semelhante, tendo leve aumento em 2022. Isto também pode ser atrelado a maior qualidade do registro de idade dos animais ao longo dos anos (Figura 30).

Figura 30 – Média de idade em meses e dentição de animais abatidos no programa novilho precoce nos anos 2020 a 2022



Médias seguidas de letras diferentes, na linha, se diferenciam ($p <0,0001$) pelo Teste de Kruskal Wallis (5%)

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A maturidade fisiológica através da dentição reduziu, ou seja, os abates foram representados por animais mais jovens ao longo dos anos. Isto demonstrou uma suposta melhoria no manejo produtivo desenvolvido nas UEPs vinculadas ao programa.

Importante destacar que machos não castrados e castrados apresentam comportamentos diferentes em relação à maturidade, portanto a distribuição considerando a análise dessas classes estratificadas pode apresentar diferenças na distribuição geral dos animais e está descrita adiante.

4.3.3.4 Outros métodos de avaliação de maturidade

A avaliação da maturidade fisiológica do animal é importante pois está diretamente relacionada com a maciez da carne e com a coloração. Animais jovens tendem a produzir carne mais macia, devido às mudanças que ocorrem no tecido conjuntivo, a reticulação do colágeno. E também, à produção de carnes mais

vermelhas, uma vez que à medida que os animais tornam-se mais velhos, a concentração de mioglobina na carne de idade aumenta, alterando a cor desses músculos, tornando-os com coloração mais escura. Portanto a avaliação da maturidade é fundamental para identificação da qualidade do produto produzido e métodos mais precisos são fundamentais neste processo (Judge *et al.*, 1989).

O padrão de avaliação da maturidade, utilizado em alguns países, como Austrália e Estados Unidos leva em consideração a calcificação na cartilagem das vértebras sacrais e dorsais. De acordo com estudo realizado por Bonny *et al.* (2016), o grau de ossificação e a idade do animal são indicadores da reticulação do colágeno e, portanto, indicadores da maturidade do animal e consequentemente da maciez da carne. No estudo destes autores, ao relacionar os dois parâmetros, ossificação e idade, os coeficientes de correlação foram fortemente positivos entre os animais mais velhos, 0,79 ($P<0,001$), e reduzidos para os mais jovens, 0,35 ($P<0,01$). A correlação maior observada entre os mais velhos pode ser explicada dado o índice de ossificação que atinge o seu valor máximo de 600 quando os animais atingem os 8 anos de idade. Enquanto a correlação menor entre os maior jovens, pode ser dar pelo fato do grau de ossificação em animais mais jovens ser fortemente impactado pelo estado hormonal do animal, particularmente pelo estrogênio, que tem seus níveis influenciados por diversos fatores como o sexo, castração, promotores de crescimento e, por conseguinte, a pontuação de ossificação e, portanto, reflete melhor a maturidade fisiológica do animal, porém com mais variações. Portanto, o estudo indicou que o índice de ossificação tem uma melhor capacidade do que a idade animal para refletir a maturidade fisiológica de um animal e, consequentemente, a diminuição da maciez relacionada com a maturidade. No entanto, este efeito pode ser limitado quando as pontuações de ossificação se aproximam e atingem o limite superior em grupos com maior maturidade, mais idosos.

Os resultados indicaram que a melhor medida de maturidade depende da maturidade prevista dos bovinos a avaliar. A idade dos animais seria mais útil para prever a qualidade alimentar de animais maduros. No entanto, a idade não seria útil para os jovens, novilhos e novilhas produzidos num sistema mais convencional de produção, sendo o índice de ossificação mais adequada para medir a maturidade.

Cabe registrar que o estudo indicou que há inconsistências na relação entre os métodos de avaliação para animais mais jovens. Fortes relações geralmente estão vinculadas a sistemas de produção relativamente padronizados. Portanto, ao definir o método de avaliação da maturidade mais adequado para a previsão da qualidade alimentar é importante ter em conta essa incerteza.

De acordo com Lawrence *et al.* (2001), dois estudos relacionaram a avaliação da maturidade pela ossificação e pela dentição, demonstraram correlação em apenas 162 de 1264 carcaças e em 54 de 200 carcaças bovinas. Este fato evidenciou pouca relação entre os sistemas de determinação da maturidade baseados na ossificação e os sistemas de determinação da maturidade baseados na dentição. Os estudos indicaram ainda bovinos com dois, quatro, seis ou oito incisivos permanentes classificados em categorias jovens pela avaliação da ossificação, que deveriam ter recebido maturidade maior, o que reforçou a baixa relação entre os sistemas de avaliação da maturidade. Ainda segundo os autores, o método mais exato de determinação da idade é a contagem do número de incisivos presentes no abate, inclusive pode revelar-se útil para ajudar os classificadores do USDA a agrupar os bovinos em categorias de idade menos variáveis.

No sistema nacional de tipificação de carcaças e, também no programa novilho precoce, a avaliação da maturidade realizada pela erupção dos dentes incisivos permanentes, indica a idade cronológica do animal, porém o resultado é influenciado por diversos fatores externos como sexo e raça, e assim pode apresentar diferenças relevantes em animais com a mesma idade. Fato que raças mais precoces na erupção dos dentes podem ser prejudicadas neste aspecto. Portanto, há maior precisão da avaliação da idade em animais jovens a partir da análise da ossificação das apófises espinhosas.

De acordo com Pereira (2004), os sistemas baseados na dentição de bovinos permitem aos produtores identificar a idade dos animais antes do abate, separar grupos mais homogêneos, atendendo, às expectativas dos consumidores e a indústria da carne que busca padronização do produto produzido. Por outro lado, o método baseado na ossificação das vértebras, indica com mais precisão a idade fisiológica do animal, importante no controle da produção de carne macia. Portanto há necessidade

de estudos mais detalhados a fim de identificar a melhor forma de avaliar a idade de bovinos.

Ao considerar a ampla utilização destes dois métodos na avaliação da maturidade, apesar da baixa concordância observada em alguns resultados dentre eles. Pode haver uma reflexão de incluir a ossificação das cartilagens no padrão de avaliação da maturidade nas legislações que regem esta política pública, possibilitando o uso combinado destes métodos, de modo a otimizar e minimizar falhas no processo de tipificação em relação a precocidade. Esta atualização poderia inserir maior precisão e eficiência na identificação da idade fisiológica do animal e, oferecer, portanto, uma segurança maior no resultado obtido na tipificação, e consequentemente à qualidade alimentar do corte cárneo obtido.

4.3.4 Conformação

A variável conformação dentre os animais abatidos apresentou maior frequência de carcaças com conformação retilínea (64,46%). Este resultado encontra-se em consonância com o estudo realizado por Moreira et al. (2012) que indicou predominância de carcaças retilíneas, com pequena margem de oscilação observada em animais com grau de maturidade dente de leite e oito dentes incisivos permanentes.

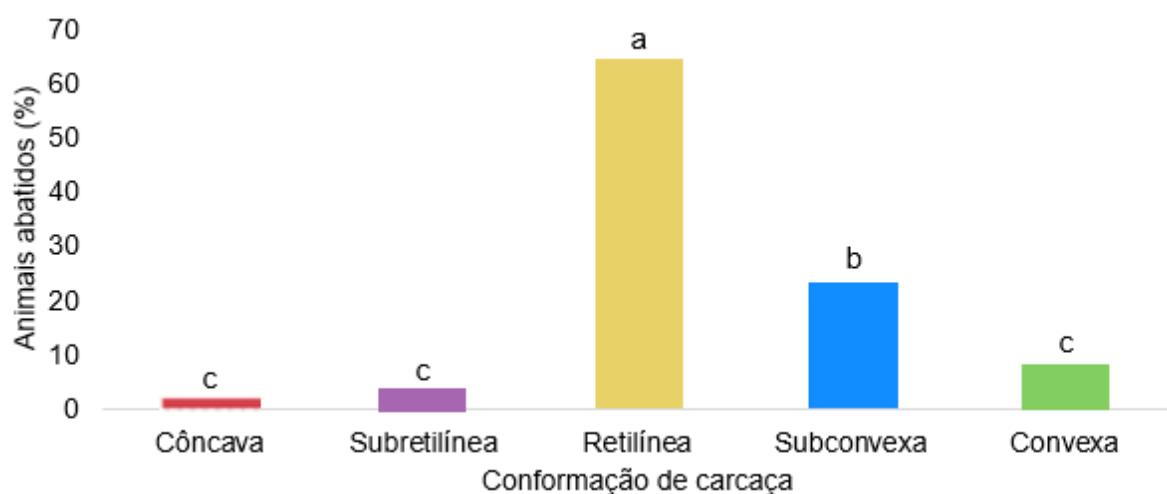
Carcaças tipificadas com conformação subconvexa e convexa representaram 22,96% e 7,88%, respectivamente da população abatida, e perfizeram 30,84%, somadas as retilíneas chegaram ao montante de 95,3%. Vale a reflexão que devemos fomentar cada vez mais carcaças de melhor morfologia, o que levará a maior rendimento de desossa. De acordo com Muller (1987), carcaças melhor conformadas tendem a apresentar menor proporção de osso e maior porção comestível. Dessa forma, esta variável pode desempenhar papel fundamental na avaliação do rendimento à desossa na indústria frigorífica.

Os animais com carcaças subretilíneas e côncavas representaram 3,9% e 0,79%, perfazendo 4,69% do total abatido. Estes números demonstraram que a minoria dos animais foram desclassificados motivados pelo critério conformação, uma vez que carcaças côncavas descartadas devido ao pouco desenvolvimento muscular,

corresponderam a menos de 1% da população abatida. Para as carcaças subretilíneas, atualmente classificadas dentro desta política pública, pode-se refletir sobre a possibilidade de desclassificar carcaças com esta conformação em futuras atualizações desta política pública, uma vez que são pouco representativas na população abatida, impactam em aumento de custos operacionais no frigorífico e agregam pouco na qualidade ao produto final.

Foram observadas diferenças altamente significativas na conformação das carcaças ($p<0,0001$). A conformação encontrada com a maior frequência, retilínea, foi significativamente diferente da subconvexa, segunda maior frequência. As demais foram equivalentes entre si (Figura 31).

Figura 31– Frequência de animais abatidos de acordo com a variável conformação no período de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

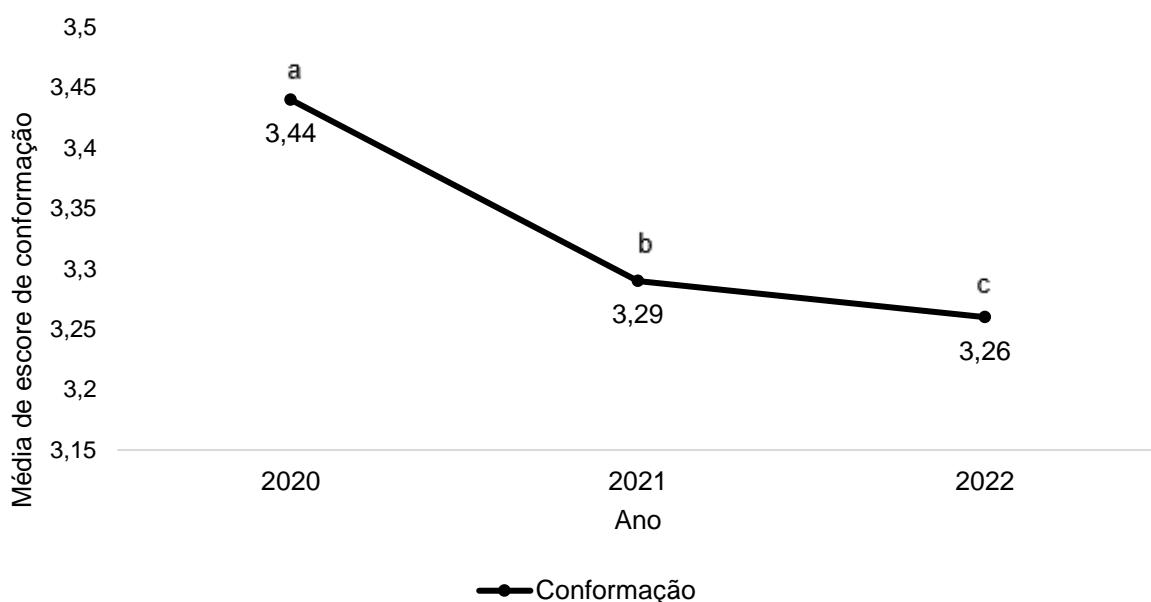
Quanto a conformação, devido a classe sexual, os machos apresentam carcaças melhor conformadas. Ao considerar as duas classes superiores, convexa e subconvexa, os machos acumularam 32,63% das carcaças, enquanto as fêmeas 26,76%. Ao avaliar apenas as carcaças retilíneas tivemos 63,32% das carcaças dos machos e 67,10% das fêmeas. Este fato evidencia o abate de machos com carcaças com desenvolvimento muscular superior às fêmeas (Figura 32).

Este resultado confirma o estudo realizado por Moreira et al (2012), que indicaram que em experimento realizado em frigorífico registrado no Serviço de

Inspeção Federal, localizado no município de Sinop, Mato Grosso, de um total de 2.662 carcaças, o escore de conformação foi maior em machos, castrados ou não, em relação às fêmeas, em todas os graus de maturidade. Ainda de acordo com os autores, o sexo do animal influencia no crescimento e, portanto, impacta no rendimento dos cortes cárneos à desossa.

Foram observadas diferenças altamente significativas para a variável conformação dos animais abatidos no programa novilho precoce ao longo dos anos ($p<0,0001$). Constatamos que ocorreu redução na média de escore de conformação de carcaça, sendo estatisticamente diferente no período de 2020 a 2022 (Figura 32).

Figura 32 – Média de escore de conformação de carcaça de animais abatidos no programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022



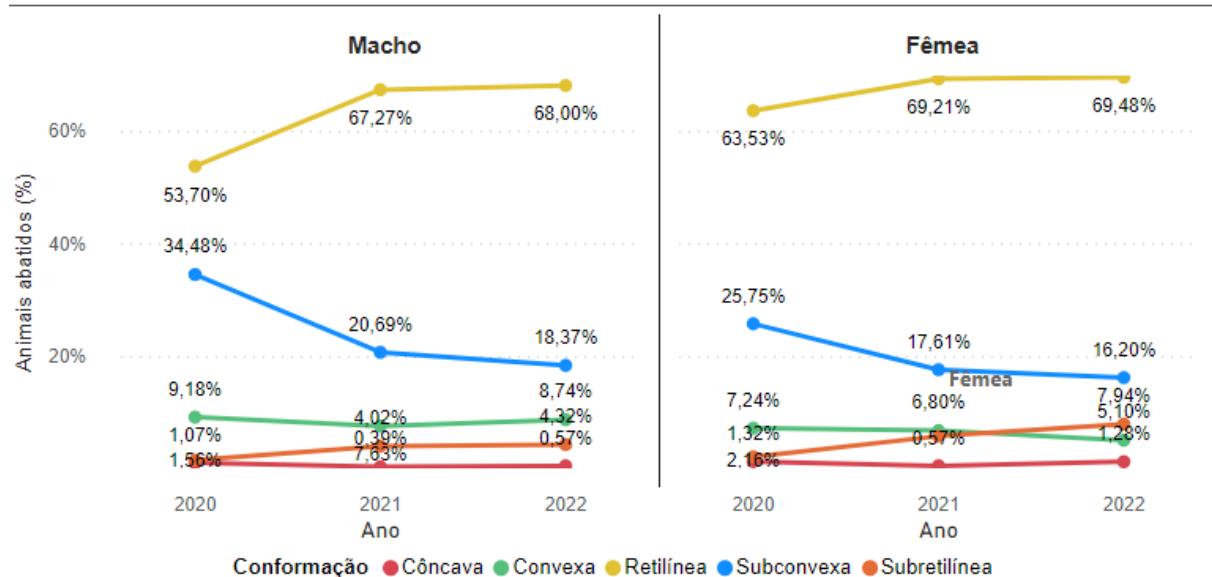
*Médias seguidas de letras diferentes, na linha, se diferenciam ($p <0,0001$) pelo Teste de Kruskal-Wallis (5%), com comparação de Bonferroni

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

O escore de conformação de carcaça está diminuindo, ou seja, os animais apresentaram redução no desenvolvimento muscular, assim produção de carcaças com menor rendimento à desossa, algo que precisa ser revisto para que não continue essa tendência de abate.

No decorrer dos anos avaliados foi observado um aumento de carcaças classificadas com conformação retilínea e redução das subconvexas, para ambas classes, porém com alterações mais relevantes em machos que tiveram aumento de 14,30% na frequência de carcaças retilíneas e redução de 16,11% de subconvexas. Este resultado indicou piora na qualidade das carcaças com menor rendimento à desossa no ano de 2022, principalmente dentre os machos. Nas fêmeas cabe registrar que houve inversão na proporção de carcaças convexas, superadas pelas subretilíneas ao longo do período. Houve então certa redução na qualidade de carcaças de fêmeas quanto ao desenvolvimento muscular. Ainda, as carcaças côncavas tiveram redução dentre os machos e aumento dentre as fêmeas, demonstrando uma desclassificação por pouco desenvolvimento muscular mais representativo dentre fêmeas (Figura 33).

Figura 33 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual e escore de conformação nos anos de 2020 a 2022

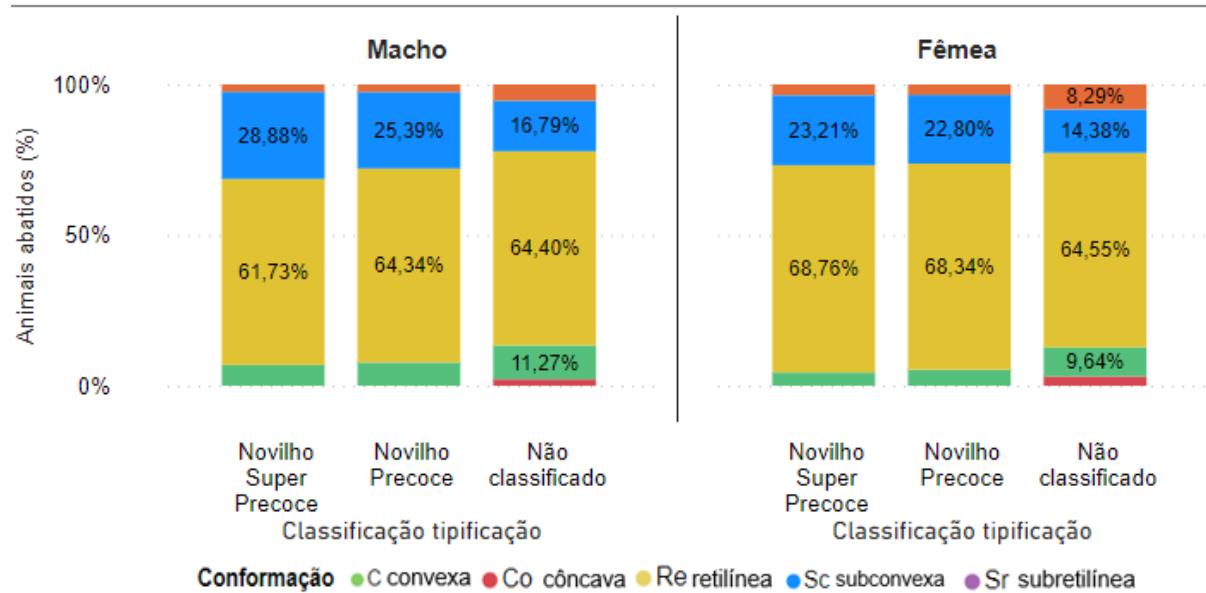


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Nas categorias de classificação, as carcaças convexas, melhor conformadas foram mais representativas na categoria NC, percentual pouco maior nos machos (11,27%) em relação as fêmeas (9,64%). Este resultado evidenciou o abate de animais com carcaças bem conformadas não aproveitadas no programa, principalmente em machos. As carcaças subconvexas foram mais representativas nas categorias NSP

(27,16%) e NP (24,68%), com uma representatividade pouco maior em machos da categoria NSP (28,88%). Este resultado evidenciou o aproveitamento de carcaças bem conformadas em machos jovens. As carcaças retilíneas predominaram, com percentual superior a 60% em todas as categorias, com uma representatividade pouco maior nas fêmeas da categoria NSP. Nos machos foi observado percentual maior de carcaças retilíneas na categoria NC (64,40%) em relação as demais categorias. As carcaças subretilíneas, foram predominantes na categoria não classificado, com representatividade maior de fêmeas (8,04%) em relação aos machos (5,47%), bem como as côncavas com percentual maior em fêmeas (3,07%) em relação aos machos (2,19%). Ao considerar as desclassificações de carcaças de machos bem conformadas e carcaças de fêmeas com desenvolvimento muscular inferior, ficou evidente uma perda maior de carcaças de machos com melhor rendimento à desossa (Figura 34).

Figura 34 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e escore de conformação nos anos de 2020 a 2022

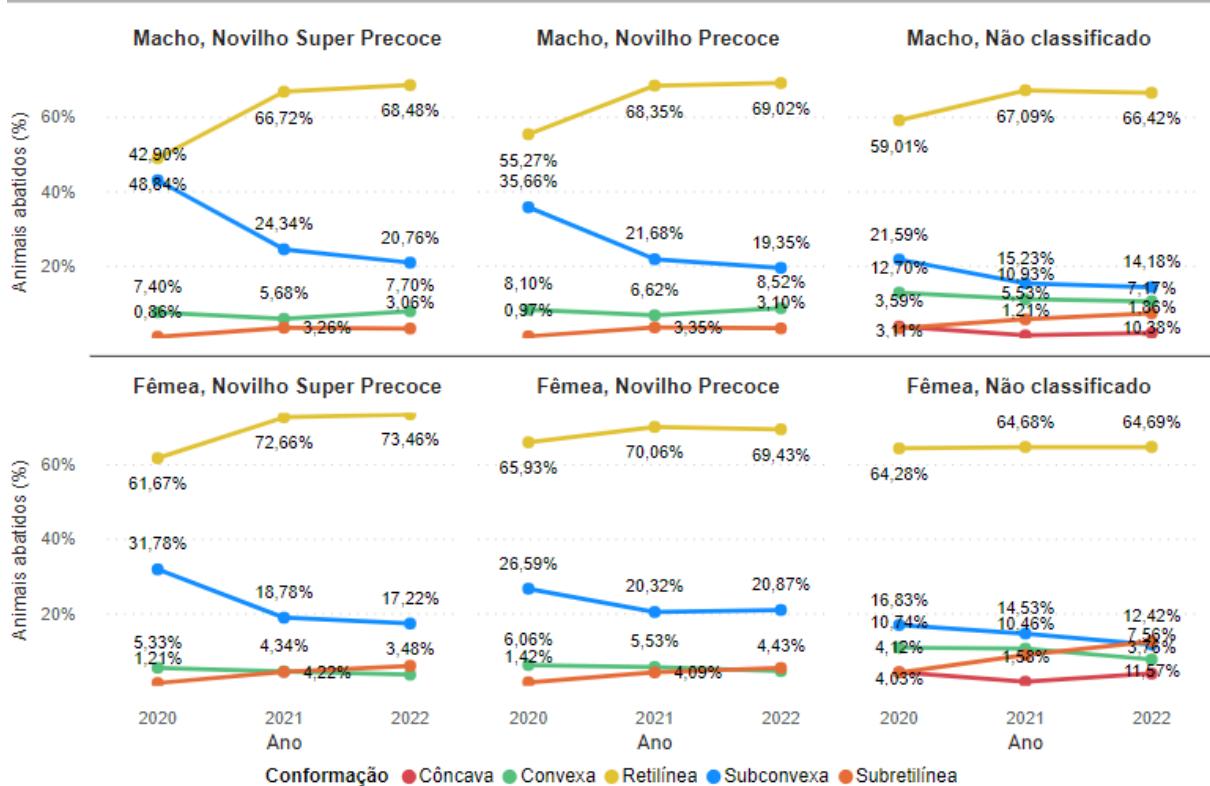


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo do período avaliado foi constatado, que o aumento de carcaças retilíneas e redução das subconvexas, foi fortemente influenciado pelos machos vinculados à categoria NSP, com total de 25,58% de aumento e 28,08% de redução respectivamente. Este resultado indicou piora na qualidade das carcaças com menor rendimento à desossa no ano de 2022, principalmente nos machos. Nas fêmeas cabe

register que a inversão observada na proporção de carcaças convexas, superadas pelas subretílineas ao longo do período, teve representatividade pouco maior de fêmeas enquadradas na categoria NC, com aumento de 8,39% de carcaças subretílineas e redução de 3,18% de convexas. Houve então certa redução na qualidade de carcaças de fêmeas quanto ao desenvolvimento muscular ao longo dos anos avaliados. Ainda, as carcaças côncavas tiveram redução nos machos e aumento nas fêmeas, com evidente desclassificação por pouco desenvolvimento muscular mais representativo nas fêmeas (Figura 35).

Figura 35 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e escore de conformação nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.3.4.1 Legislação da Variável Conformação

Cabe destacar que a variável conformação foi excluída do sistema nacional de tipificação de carcaças, por meio da atualização da legislação em 2004, com a publicação da IN 09/2004. Apesar desta atualização, a avaliação da conformação foi

mantida dentre os critérios de tipificação no programa novilho precoce. Isto se deve ao fato de que a lei que institui o programa foi publicada em 1993, ou seja, posterior à data de publicação da portaria que instituiu o sistema nacional de tipificação, datada no ano de 1989. Importante destacar a relevância desta variável, uma vez que animais com conformações convexas e subconvexas, representativas dentre a população avaliada, configuram animais com maior rendimento de carcaça, sendo, portanto, um bom indicativo de aproveitamento da carcaça. Vale a reflexão de além de manter este atributo em futuras revisões desta política pública, aplicar bonificações diferenciadas, com valorização de carcaças convexas e subconvexas em detrimento das outras conformações. Este diferencial se justifica pelo fato do rendimento superior oferecido por estas carcaças, ensejar maior lucratividade ao produtor rural e estabelecimento.

Importante relacionar as características dos machos abatidos, segregados em castrados e não castrados, pois devido as diferenças morfológicas existentes entre estas classes, pode haver diferenças na distribuição das conformações observadas. A partir da análise pormenorizada do padrão de desenvolvimento muscular das carcaças dentre as classes de machos, será possível, estabelecer regras diferenciadas entre estas classes no enquadramento das categorias de classificação, bem como, possibilitar a distribuição otimizada do incentivo financeiro disponibilizado por esta política pública. Esta análise está descrita a seguir.

4.3.5 Acabamento

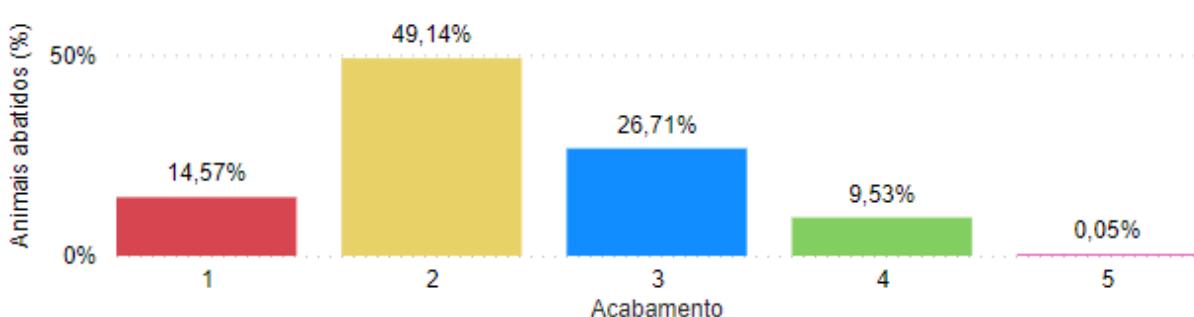
Dos animais abatidos, o acabamento 2 constituiu a maioria das carcaças com 49,14%. Estes números evidenciam a predominância de cobertura de gordura subcutânea entre 1 e 3 milímetros, ou seja, cobertura mínima preconizada pelo programa para enquadramento de carcaças em categorias de classificação.

Carcaças com cobertura de gordura mediana (3 a 6 mm) e uniforme (6 a 10 mm) perfizeram 36,24% dos animais abatidos, 26,71% com gordura uniforme e 9,53% com abundante. Estas coberturas por proporcionarem carcaças de melhor qualidade frigorífica podem ser mais valorizadas no cenário atual em detrimento de animais com acabamento inferior.

A predominância de carcaças com acabamento 2, que representaram quase 50% dos abates, pode ser explicada devido a inexistência de bonificação diferenciada para carcaças com maior espessura e distribuição de gordura subcutânea enquadradas nas categorias 3 e 4. Estas propiciam carcaças de melhor qualidade, porém geram custos adicionais ao produtor rural para serem produzidas e assim justifica-se adequar o fomento para o melhor acabamento das carcaças com o devido incentivo ao produtor para sua produção.

As carcaças com cobertura de gordura inferior a 1 mm (escore 1) e superior a 10 mm (escore 5) motivaram a desclassificação no programa e foram representadas por 14,57% e 0,05%, respectivamente dos animais abatidos. Cabe salientar o relevante percentual de animais não classificados devido à gordura ausente na carcaça, evidenciada uma possível falha de manejo produtivo desenvolvido pelos produtores rurais cadastrados no programa e assim demonstra a necessidade de um estudo mais acurado junto a esses produtores (Figura 36). O acabamento abundante (>10mm), escore 5, representou apenas 0,05% da população abatida (254 animais), sendo assim irrelevante.

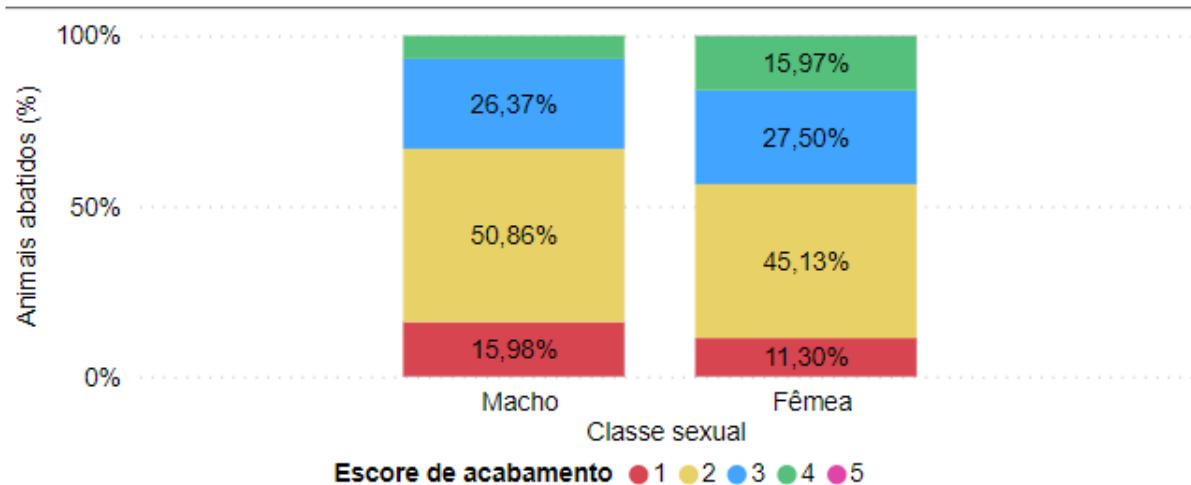
Figura 36 – Freqüência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao avaliar o acabamento nas classes sexuais foi observado que as fêmeas divergiram da distribuição geral. Foi observado dentre as fêmeas uma proporção maior de carcaças com acabamento 4 (15,97%) em relação ao 1 (11,30%). Os números evidenciaram o abate de fêmeas com melhor acabamento de gordura, e quantitativo maior de machos desclassificados por gordura ausente (Figura 37).

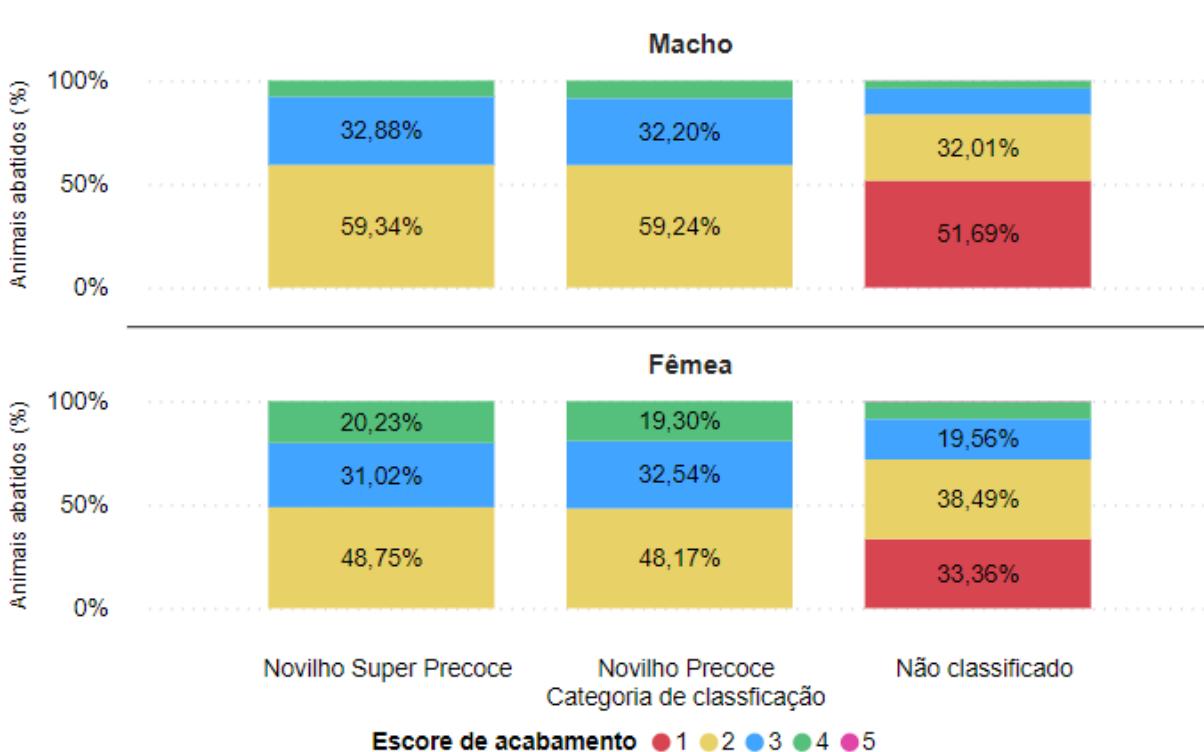
Figura 37 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e classe sexual no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Relacionado às categorias de classificação foi observado distribuição equivalente a geral. Houve um quantitativo maior de carcaças com acabamento 2 dentre as categorias NSP (56,12%) e NP (56,22%), impulsionado pela classe sexual machos, que obtiveram percentuais de 59,34% e 59,24% nas categorias NSP e NP, respectivamente. O acabamento 4 foi mais representativo nas fêmeas em todas as categorias, com frequência maior nas categorias NSP (31,02%) e NP (32,54%). Na categoria NC, foi observada predominância de acabamento 1 nos machos (51,69%) e 2 (38,49%) nas fêmeas. A acabamento 1 nas fêmeas foi o segundo observado, com 33,36%. Este fato evidenciou quantitativo maior de machos desclassificados por ausência de gordura na carcaça. Enquanto as fêmeas, devido ao percentual menor de acabamento 1 observado, foram desclassificadas devido a outros motivos (Figura 38).

Figura 38 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento, categoria de classificação e classe sexual no período avaliado

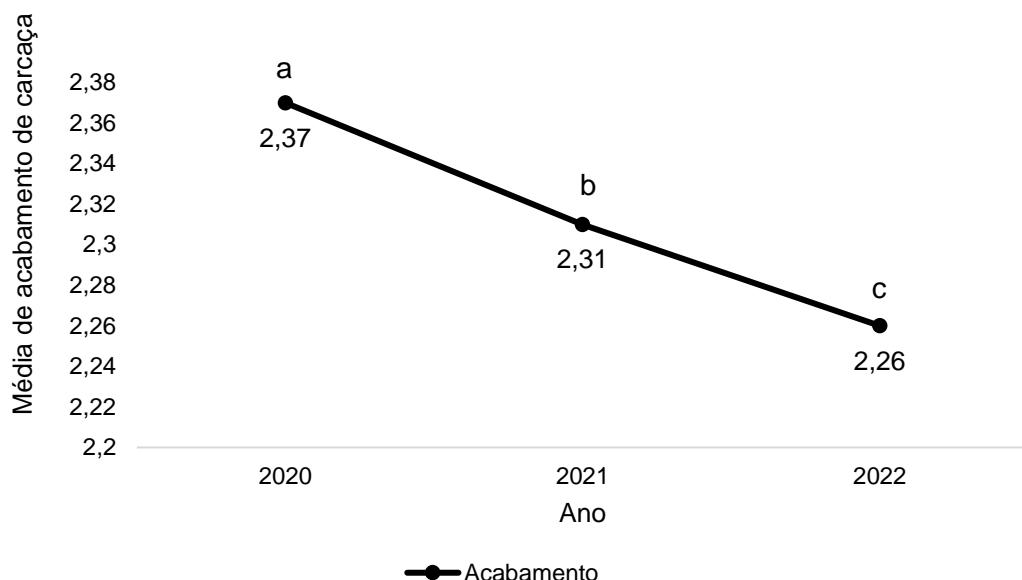


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Foram observadas diferenças altamente significativas para o atributo acabamento de carcaça dos animais abatidos no programa novilho precoce no decorrer dos anos avaliados ($p < 0,0001$). Constatamos que ao longo dos anos ocorreu redução na média de escore de acabamento de carcaça, sendo estatisticamente diferente no período de 2020 a 2022 (Figura 39).

O acabamento de carcaça está diminuindo, ou seja, evidenciou piora na qualidade das carcaças produzidas em relação a gordura de cobertura. Algo que merece atenção e precisa ser revisto para que não continue essa tendência, isso poderá ser ajustado com possíveis melhorias em remuneração de carcaças com melhores acabamentos, em detrimento ao mínimo atualmente preconizado pela legislação que é uma carcaça com escore 2, gordura escassa.

Figura 39- Média de escore de acabamento de carcaça dos animais abatidos no programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022



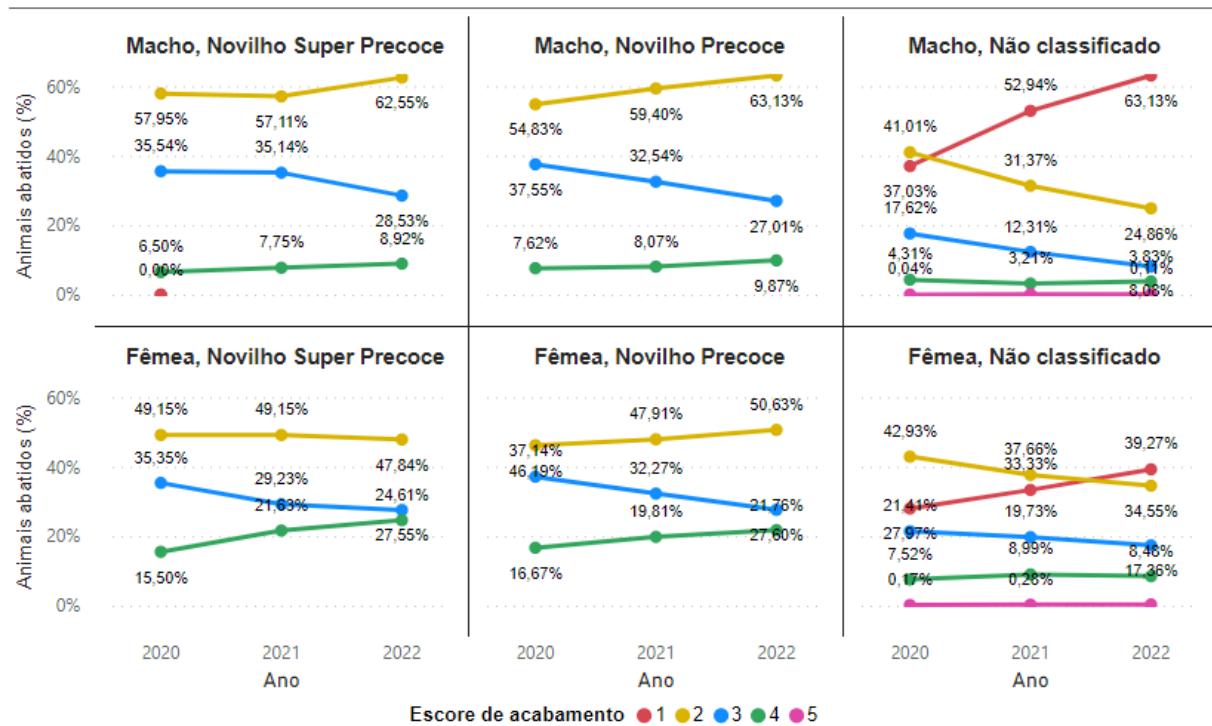
Médias seguidas de letras diferentes, na linha, se diferenciam (p -valor <0,0001) pelo Teste de Kruskal Wallis (5%), com comparação de Bonferroni

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao relacionar às categorias de classificação, no decorrer dos anos, nos machos foi observado, nas categorias NSP e NP, aumento de carcaças com acabamento 2, o que evidenciou acréscimo de animais abatidos com cobertura de gordura mínima preconizada pelo programa. Carcaças mais bem acabadas, tiveram aumento nas classificações por escore 4 e redução por escore 3, o que evidenciou leve melhora com abate de carcaças com cobertura de gordura subcutânea superior a 6 mm de cobertura. As fêmeas tiveram comportamento semelhante aos machos, exceto na categoria NSP, que evidenciou uma redução de escore 2 com aumento maior de carcaças classificadas com escore 4. Na categoria NC para ambas classes, foi observado aumento importante de carcaças com escore 1, principalmente em machos, evidenciada, portanto, um adicional importante de carcaças desclassificadas por gordura ausente. Este fato evidenciou que, apesar da melhoria na qualidade das carcaças de machos, dado o aumento de acabamento 4 dentre os classificados, foi observado um aumento importante de carcaças não aproveitadas por falta de gordura

subcutânea. Os resultados indicaram também a melhoria do acabamento das carcaças de fêmeas e uma suposta piora nas carcaças de machos (Figura 40).

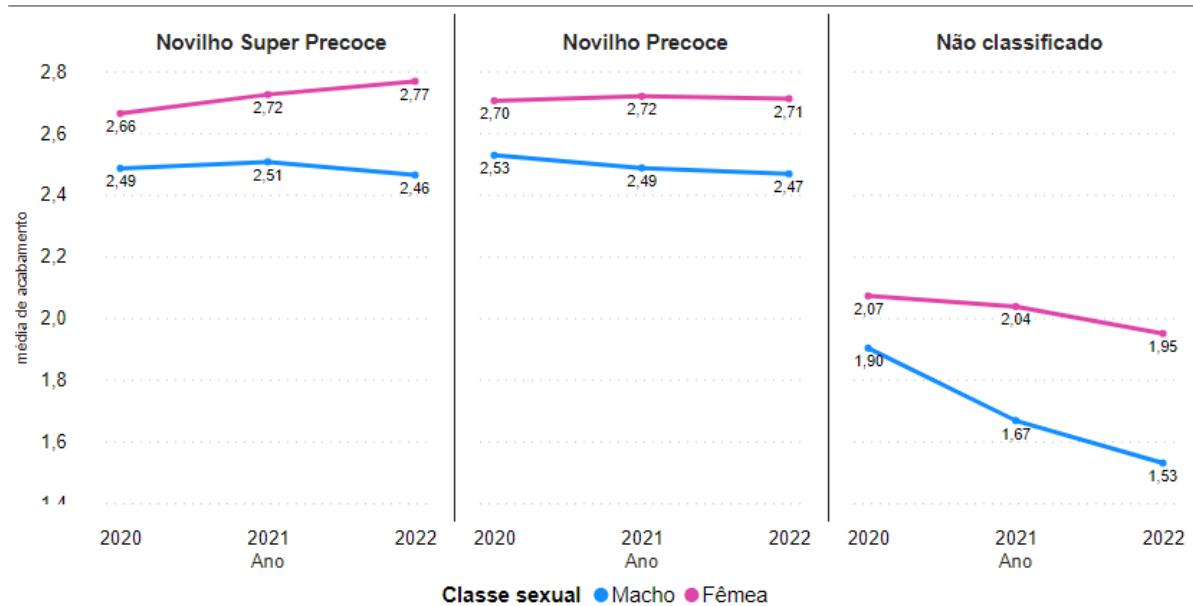
Figura 40 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual, categoria de classificação e escore de acabamento nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos, a média geral de escore de acabamento evidenciou piora dos machos em todas as categorias de classificação. Na categoria NC, os machos apresentaram redução mais relevante, com média de 1,90 mm em 2020 e 1,53 mm em 2022, sendo assim possivelmente mais desclassificados devido a este motivo. As fêmeas tiveram melhoria na média de escore de acabamento na categoria NSP, com certa estabilidade no NP. Exceto para as carcaças enquadradas na categoria NC que apresentaram redução no escore, 2,07mm em 2020 e 1,95mm em 2022, contudo, menor que a observada em machos. (Figura 41).

Figura 41 – Média do escore de acabamento de carcaça por classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



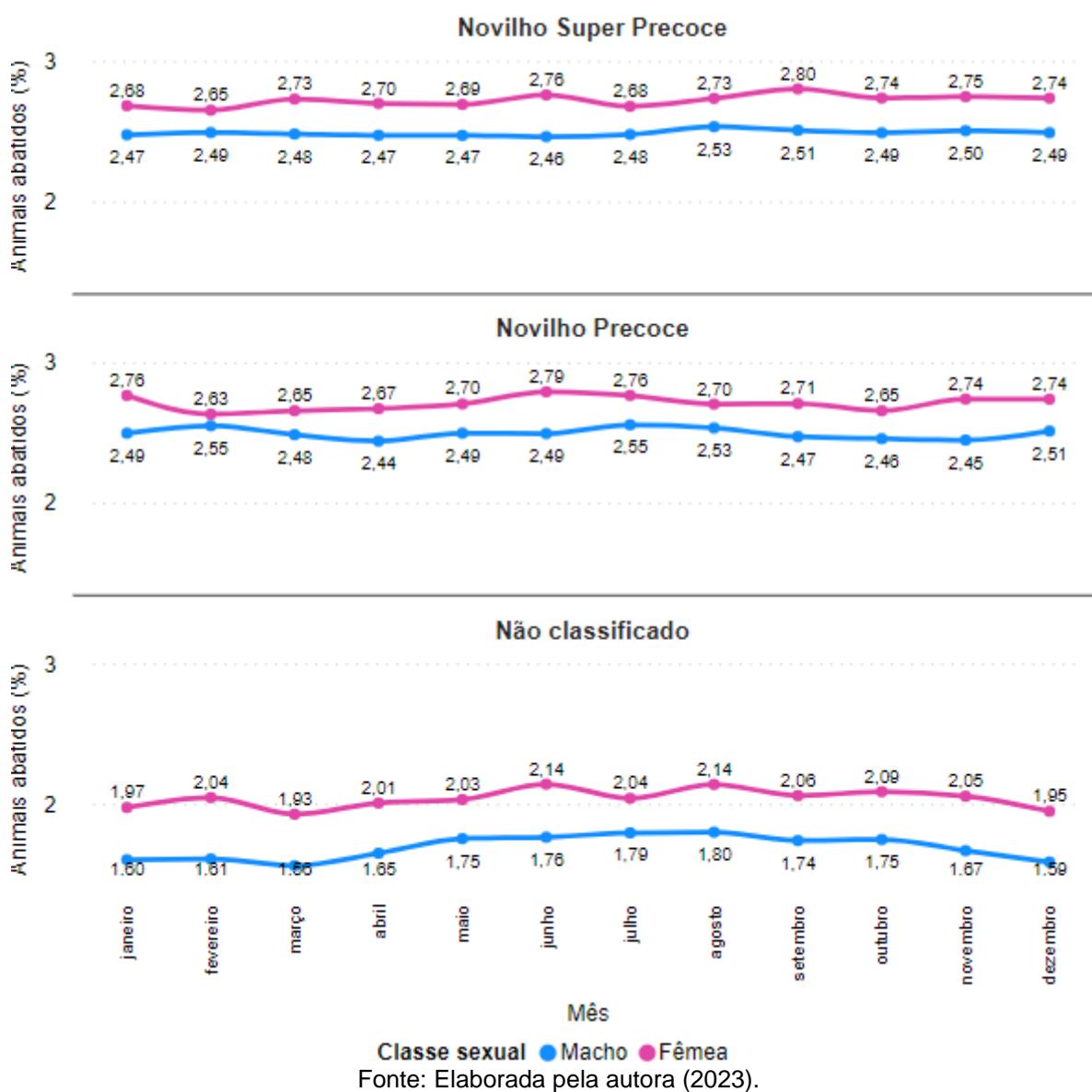
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo dos meses, foi observado que as fêmeas apresentaram médias superiores em relação aos machos. Todavia, médias próximas ao escore mínimo para classificação preconizado pelo programa em todos os meses para ambos sexos. Amaral et al. (2021) apresentaram resultados semelhantes, com média de acabamento de carcaça melhor dentre fêmeas (2,99) em relação aos machos castrados (2,61) e não castrados (2,61).

Conforme relatado por Luchiari (2000), os machos castrados apresentam melhor deposição de gordura quando comparado aos machos não castrados, isso quer dizer que atingem o ponto de abate em um período menor. Já as fêmeas são consideradas as mais precoces quando comparadas as três classes (macho não castrado, castrado e fêmea), uma vez que conseguem alcançar o melhor rendimento de carcaça, com maior deposição de gordura subcutânea em tempo mais curto.

Na categoria NSP médias levemente maiores foram observadas no segundo semestre, para machos e fêmeas. No NP teve uma oscilação maior de comportamento com certos picos de melhoria ao início e ao meio do ano (Figura 42).

Figura 42- Média do escore de acabamento de carcaças por classe sexual e categoria de classificação nos meses de 2020 a 2022



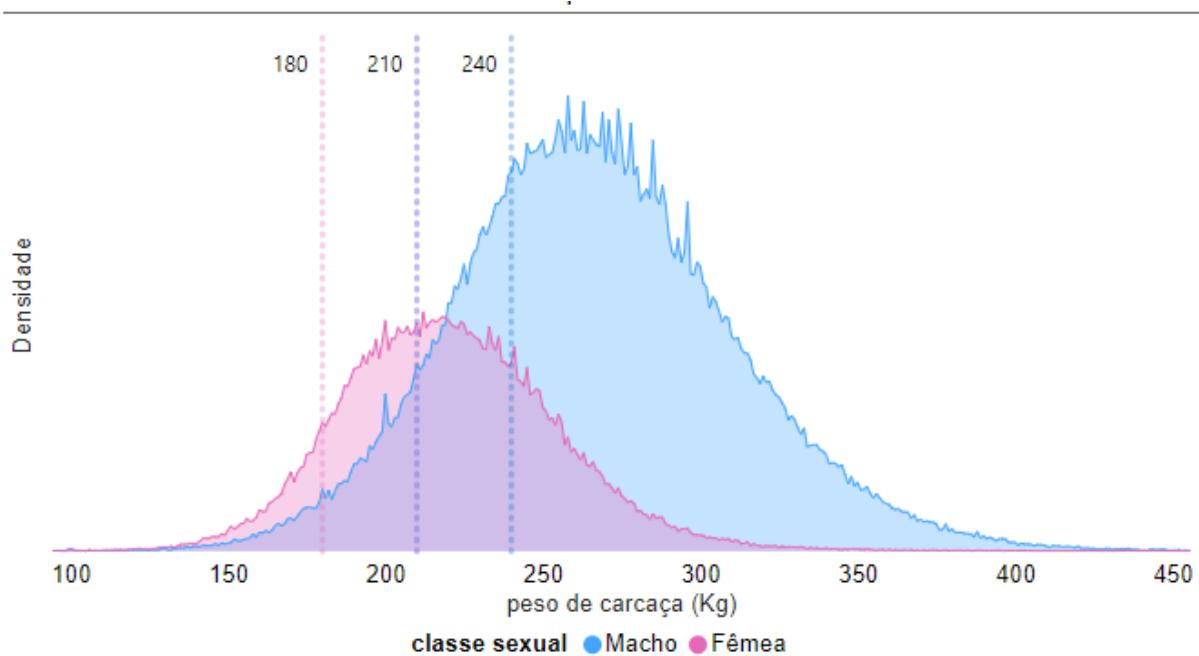
Importante destacar que machos não castrados e castrados apresentam comportamentos diferentes, em relação à deposição de gordura na carcaça, com machos não castrados mais tardios na produção de gordura, com tendência à produção de carcaças menos acabadas, portanto a distribuição que considerou a análise dessas classes estratificadas pode apresentar diferenças na distribuição geral dos animais e está descrita adiante.

4.3.6 Peso

Na população avaliada o peso médio das carcaças quentes foi de 266,61 Kg para machos e 220,68 Kg para fêmeas, o que denotou o atual abate de animais bastante pesados. De acordo com Cucco et al. (2021), em estudo que apresentou o panorama dos abatedouros frigoríficos de Santa Catarina, foi relatado peso médio de carcaças abatidas com rendimentos médio de 51%, equivalente à 233,07 Kg, o que reforçou o abate de animais pesados no estado de Santa Catarina. Estes resultados acompanharam a tendência brasileira que apresentou aumento de peso ao longo dos anos, com média de carcaça (Kg) de 297,45 para machos e 217,2 para fêmeas, em 2022, incremento de 7 Kg e 6 Kg respectivamente, de 2020 para 2022 (ABIEC, 2023).

Cabe destacar que os pesos atingidos a partir dos dados estudados são muito superiores ao limite mínimo preconizado pelo programa, principalmente nos machos que tiveram um adicional de 56,61 Kg e 26,61 Kg em relação às categorias NSP e NP, enquanto as fêmeas apresentaram incremento de 40,68 Kg e 10,68 Kg nas categorias NSP e NP. A distribuição geral dos abates por classe sexual está representada na Figura 43.

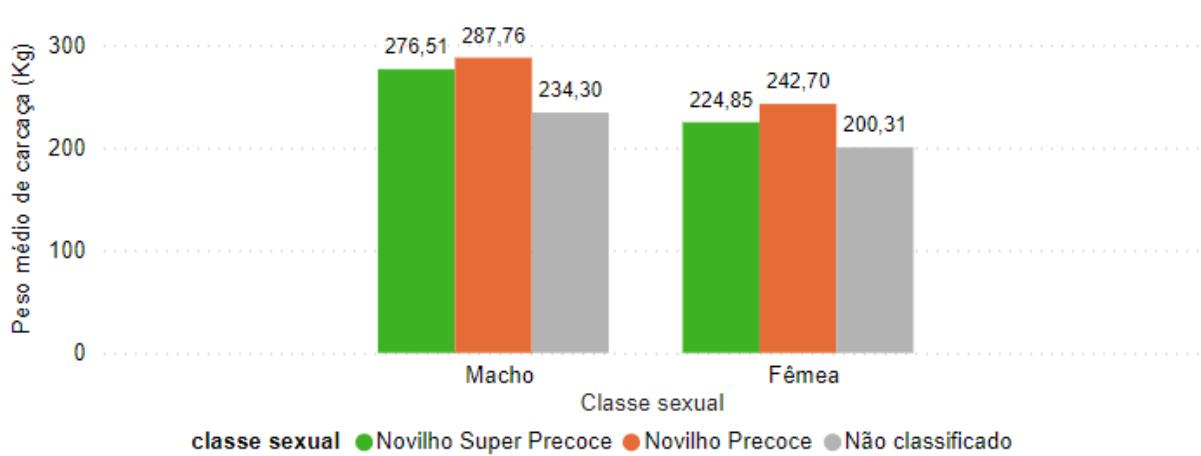
Figura 43 – Distribuição geral de peso de carcaça (Kg) dos animais abatidos de acordo com a classe sexual no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A realidade atual do abate de animais bastante pesados, se manteve nas categorias de classificação. Os machos apresentaram médias de peso maiores em todas as categorias, pouco maior na categoria NP que foi de 287,76 Kg em relação à NSP que apresentou média de 276,51 Kg, algo esperado visto que a categoria NP contempla animais mais velhos, com 21 a 30 meses de idade. Nas fêmeas o peso médio observado foi de 224,85 Kg e 242,70 Kg, nas categorias NSP e NP respectivamente. Os animais enquadrados na categoria NC apresentaram carcaças mais leves, com peso médio de 234,30 Kg para machos e 200,31 para fêmeas (Figura 44).

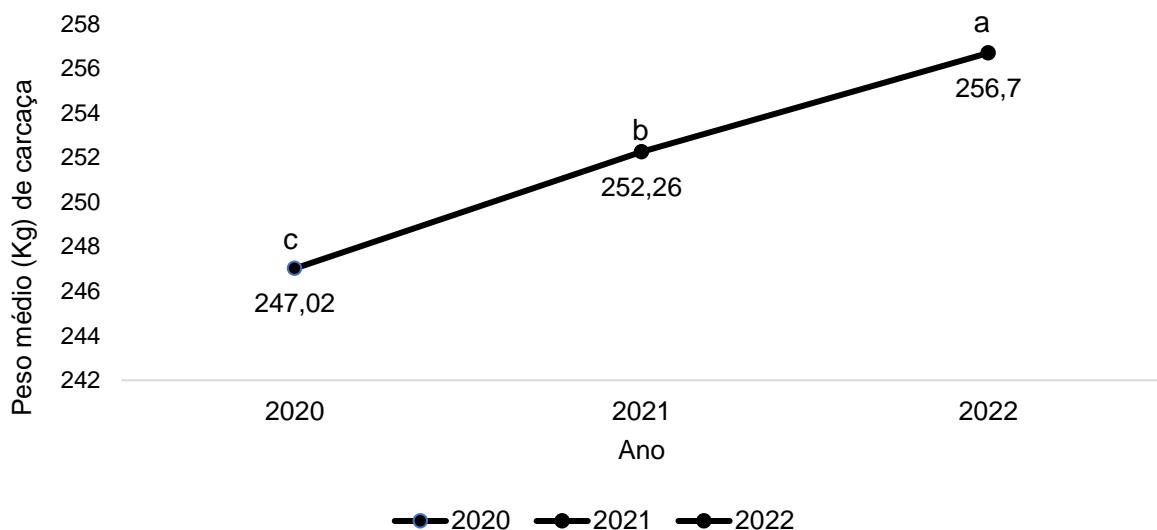
Figura 44 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Houve diferenças altamente significativas para peso de carcaça de animais abatidos no programa novilho precoce ao longo do período avaliado ($p <0,0001$). Constatamos que ocorreu aumento de peso de carcaças, sendo estatisticamente diferente nos anos de 2020 a 2022 (Figura 45). Este aumento gradativo ao longo dos anos avaliados, evidenciou a melhoria dos animais abatidos no programa, com maior aproveitamento das carcaças produzidas a partir da obtenção de melhores rendimentos à desossa e consequente diluição de custos operacionais no frigorífico.

Figura 45 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos no programa novilho precoce nos anos de 2020 a 2022

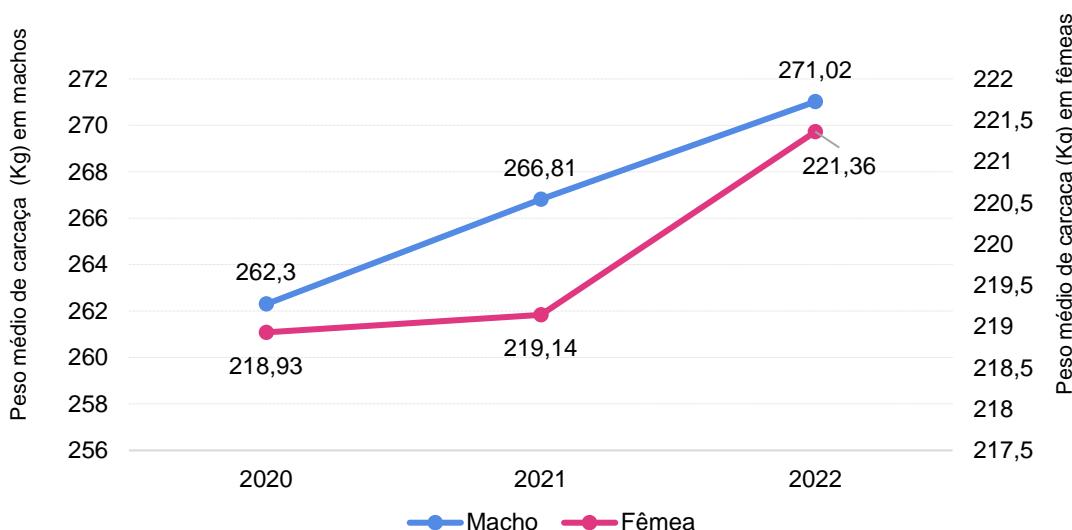


Médias seguidas de letras diferentes, na linha, se diferenciam (p -valor <0,0001) pelo Teste de Kruskal-Wallis (5%), com comparação de Bonferroni.

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Os machos no decorrer dos anos avaliados apresentaram aumento maior na média de peso de carcaças dos animais abatidos equivalente a 8,72 Kg. Enquanto as fêmeas tiveram um aumento de 2,43 Kg, porém com melhoria mais relevante no ano de 2022, dado o aumento maior observado entre 2021 e 2022. Estes dados reforçaram o abate de animais com carcaças mais pesadas com melhoria da variável no decorrer dos anos (Figura 46).

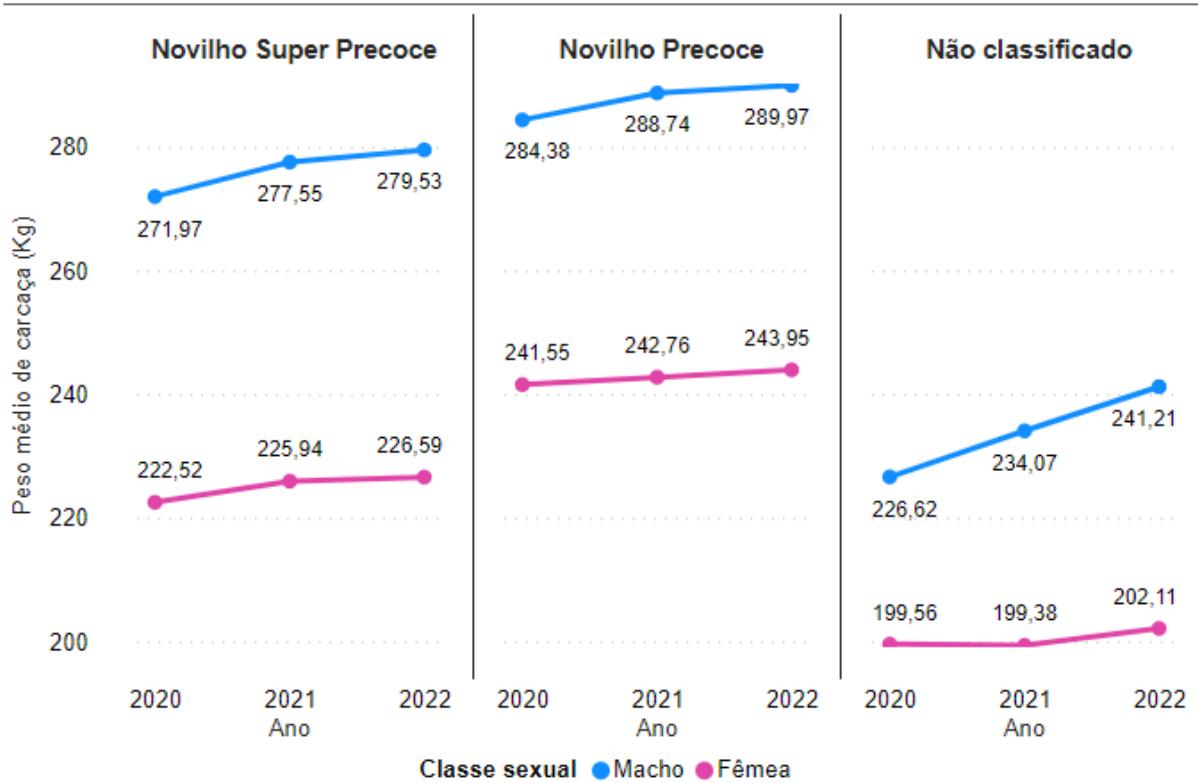
Figura 46 – Peso médio (Kg) de carcaças de animais abatidos de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Relacionado às categorias de classificação, foi observado aumento gradativo do peso em todas as categorias. Este aumento foi mais relevante nos machos da categoria NSP que tiveram um incremento de 7,57 Kg em 2022 em relação à 2020. As fêmeas apresentaram aumento de peso mais relevante na categoria NSP, com incremento de 4,08 Kg, enquanto na categoria NP, foi observado aumento de 2,39 Kg. Este fato evidenciou aumento maior de peso em animais mais jovens, uma vez que os maiores aumentos foram observados na categoria NSP que contempla animais com até 20 meses de idade. Na categoria NC foi observado um aumento importante no peso das carcaças de machos (14,39 Kg), enquanto as fêmeas tiveram uma leve redução em 2021, com sensível aumento em 2022. Este resultado evidenciou o abate de machos mais pesados e por conseguinte a redução de desclassificações de animais por peso insuficiente, em especial na classe de machos, o que mostra uma suposta melhoria no peso dos animais no período avaliado, contudo, em outros atributos nem sempre tivemos melhorias como será visto adiante (Figura 47).

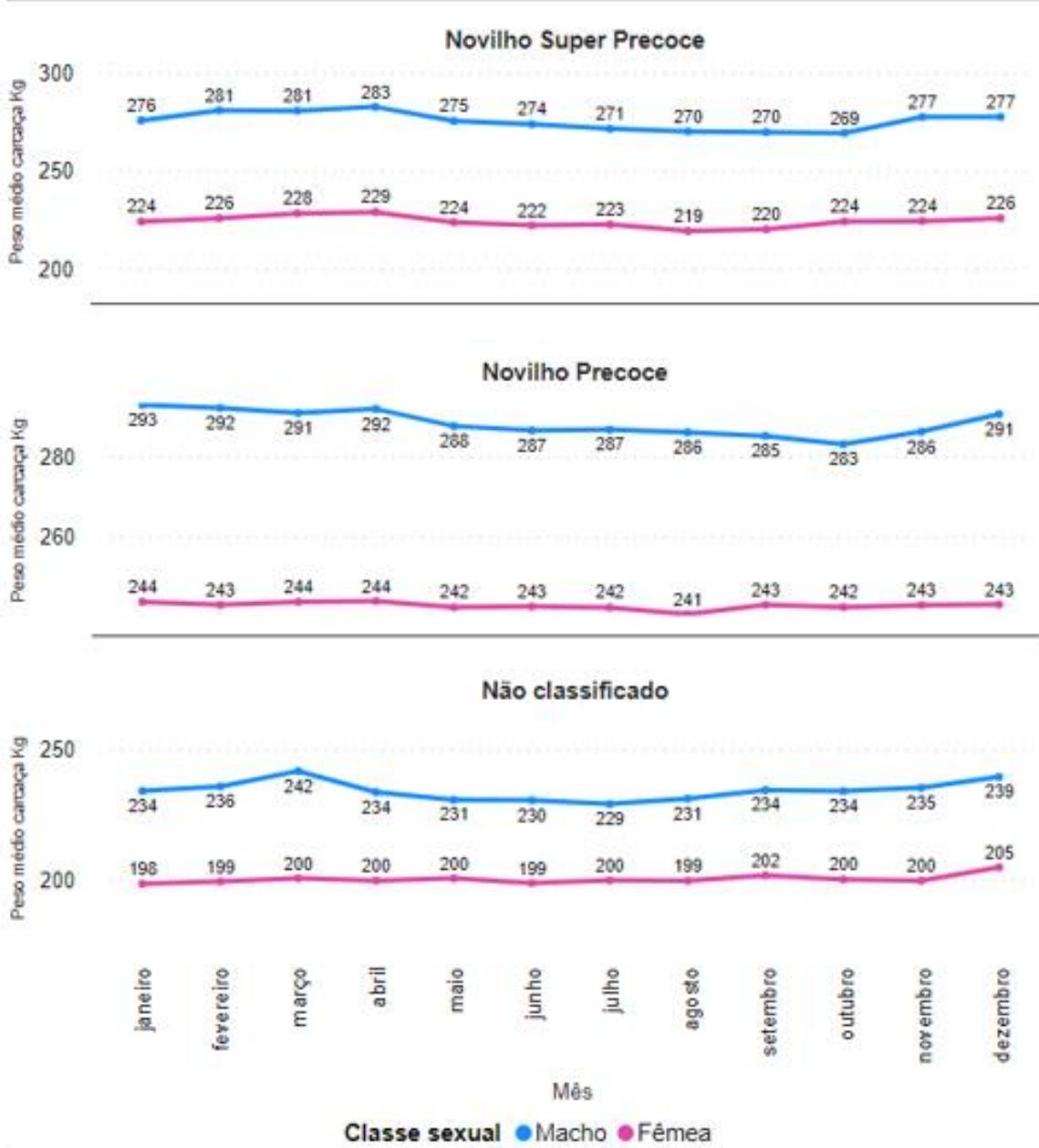
Figura 47 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A variação do peso ao longo dos meses foi maior nos machos, enquanto as fêmeas apresentaram certa estabilidade nos meses em todas as categorias de classificação. Nas categorias NSP e NP, foi observado um aumento gradativo de peso nos machos a partir de novembro e queda gradativa a partir de maio. Para os machos da categoria NC a queda foi observada a partir de abril, após um pico de crescimento em março. As fêmeas tiveram menor variação de peso ao longo dos meses, principalmente na categoria NP; na categoria NSP foi observado um aumento gradativo de peso a partir de setembro e redução a partir de abril e na categoria NC foi observado um pico de aumento em dezembro, com média de 3 Kg de acréscimo em relação à novembro (Figura 48).

Figura 48 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a categoria de classificação e classe sexual nos meses de 2020 a 2022

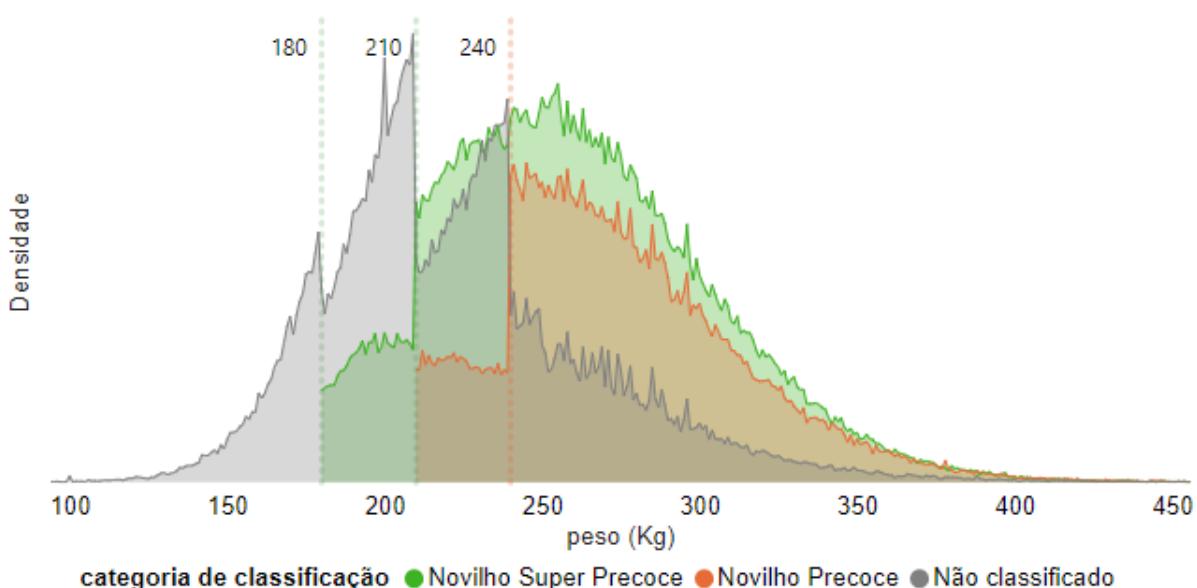


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A distribuição geral dos animais abatidos conforme categoria de classificação apresentou comportamentos distintos ao considerar peso e idade (meses) (Figura 49). As categorias NSP e NP apresentaram duas quebras nítidas no gráfico, que indicam exatamente o peso mínimo preconizado pelo programa para machos e fêmeas em cada categoria. Para NSP foi possível observar quebras em 180 Kg e 210 Kg que representam o peso mínimo para fêmeas e machos, respectivamente. Da mesma

forma, para a categoria NP as quebras foram verificadas em 210 Kg e 240Kg, pesos mínimos exigidos para fêmeas e machos enquadrados nesta categoria. Dentre os animais da categoria NC existem dois picos imediatamente antes dos cortes das categorias NSP e NP, que indica que estes animais não atingiram o peso mínimo para serem enquadrados em uma destas categorias para classificação segundo a sua respectiva idade. O gráfico reforça o abate atual de animais pesados, com média de peso bem superior aos limites mínimos preconizados pelo programa. Este fato é um indicativo de que as regras do programa estão bem flexíveis em relação ao peso.

Figura 49 – Distribuição geral de peso de carcaça (Kg) dos animais abatidos de acordo com a categoria de classificação no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.4 MOTIVOS DE DESCLASSIFICAÇÃO DE CARCAÇAS NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE SC

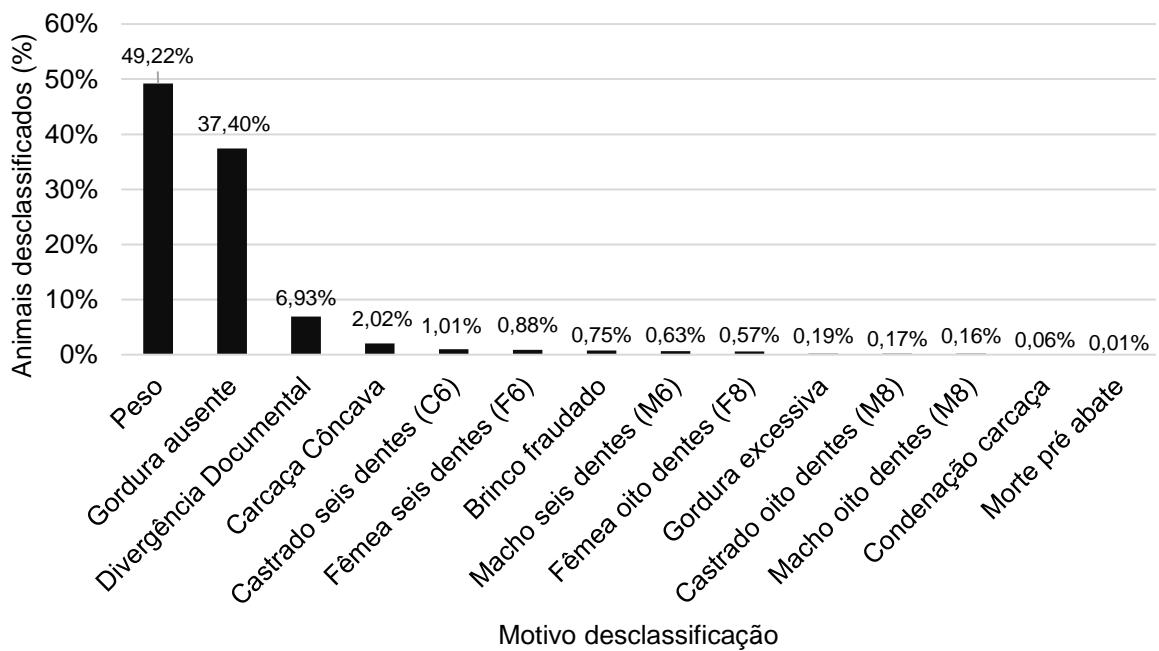
Os animais desclassificados totalizaram 31,80% no geral de abates. Cabe ressaltar que, através do sistema de emissão das guias de trânsito animal (GTA), quando o produtor é cadastrado no programa novilho precoce, automaticamente todos seus animais da UEP enviados ao abate que possuam idade, em meses, para serem enquadrados na legislação do novilho precoce serão automaticamente tipificados no frigorífico credenciado. Deste modo, pode haver certo viés neste alto quantitativo de

animais desclassificados. O produtor pode ter ciência prévia de que seu animal está aquém dos critérios requeridos pelo programa. Todavia, não há como excluí-lo previamente da tipificação compulsória que irá ocorrer no abate por ter a idade enquadrada. Este fator, pode ser revisto futuramente, no entanto, sua análise em relação aos principais motivos de desclassificação é muito importante e pertinente.

Dos motivos de desclassificação os dois predominantes foram peso insuficiente e gordura ausente. De acordo com estudo relatado por Nunes *et al.*, (2024) identificaram em pesquisa envolvendo profissionais ligados a bovinocultura que a gordura subcutânea da carcaça e o peso foram os fatores mais citados na determinação de bonificações ou descontos de carcaças. Dessa forma, os fatores que mais impactam na determinação da bonificação, de acordo com a pesquisa realizada, foram a imensa maioria dos motivos de desclassificação ocorridas no programa novilho precoce, contabilizada pouco mais de 85% dos animais desclassificados. O motivo das desclassificações com sua respectiva frequência está apresentado na Figura 50.

Os animais desclassificados exclusivamente por peso representaram 44,74% da população desclassificada, enquanto o atributo gordura ausente foi o motivo exclusivo da desclassificação de 29,98%, ambos atingiram 74,72%. Informamos que não foram considerados os dados de animais desclassificados por peso e gordura associados a outros motivos de desclassificação neste quantitativo.

Figura 50 – Frequência de animais abatidos desclassificados de acordo com o motivo

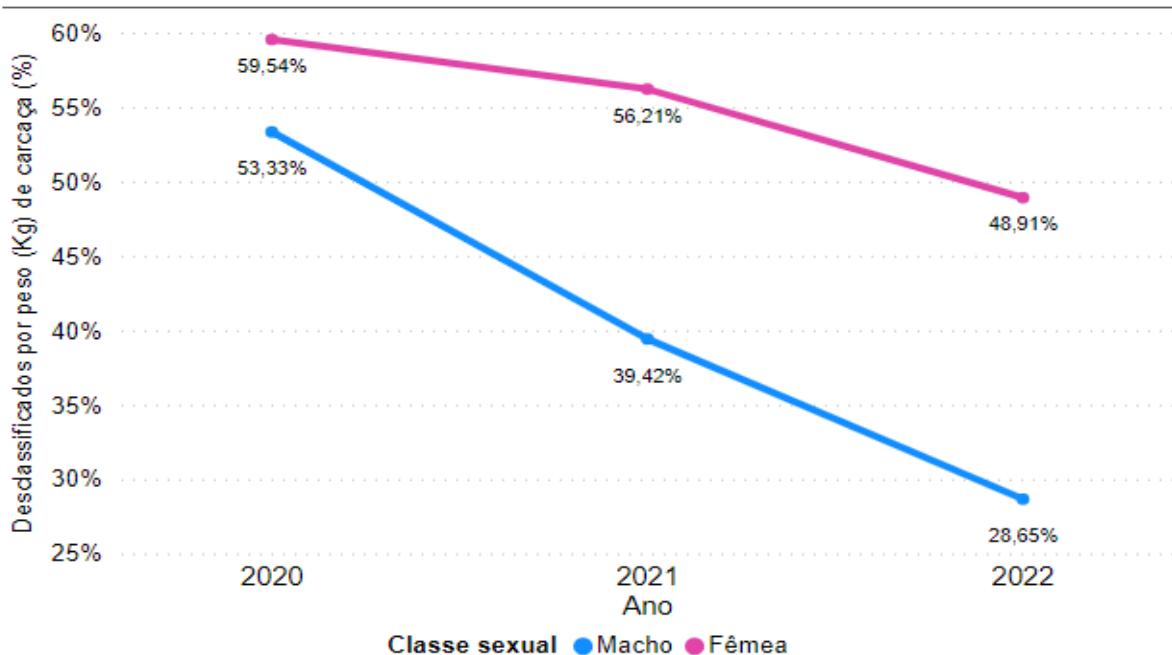


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.4.1 Peso de carcaça insuficiente

No período avaliado o total de desclassificação exclusiva por peso foi de 44,74%. Este motivo associado a outros fatores somou quase 5% e correspondeu a cerca de metade dos animais desclassificados (49,22%). Dentre as classes sexuais foi observado um quantitativo maior de machos desclassificados por peso de carcaça em relação às fêmeas, contemplado 60,50% das desclassificações por este motivo. Cabe destacar que no decorrer do anos analisados, foi observada redução das desclassificações por peso tanto para machos quanto para fêmeas. Porém a redução maior foi impulsionada pela população de machos que recuou 24,68% em 2022. Para todos os anos houve diferença estatística entre machos e fêmeas, altamente significativas entre os anos de 2020 a 2022 ($p<0,01$) (Figura 51).

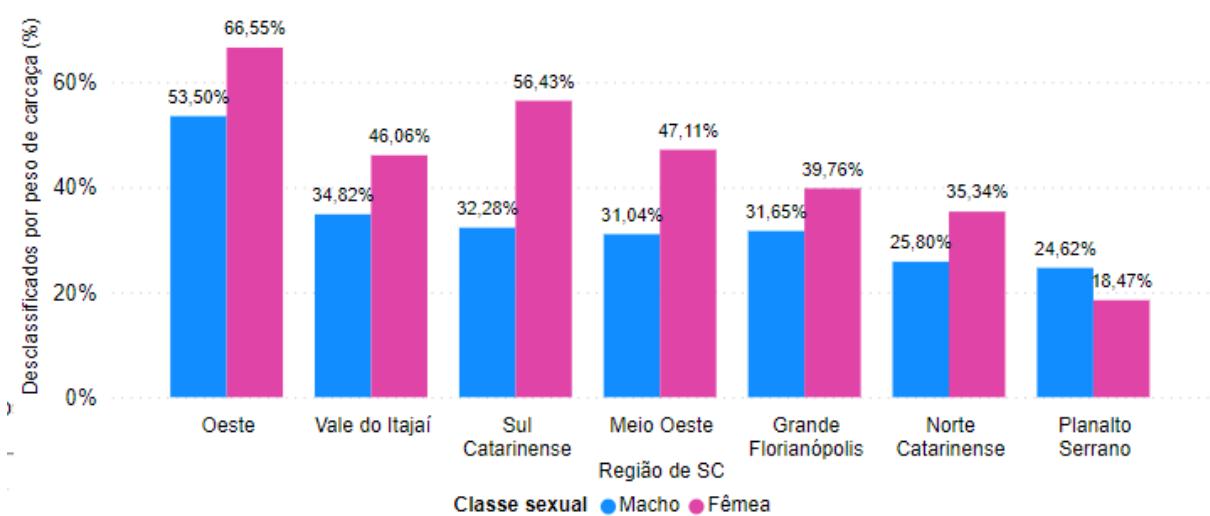
Figura 51 – Frequência de animais desclassificados por peso no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Dentre as regiões de Santa Catarina, a Oeste teve os maiores percentuais de desclassificação por peso, com representatividade de quase dois terços da população abatida, perfazendo 58,39% (Figura 52). Fato é que também a maior parte dos animais enviados ao abate foram provenientes desta região. Cabe registrar que foi observada proporção maior de fêmeas em todas as regiões, exceto no Planalto Serrano, com quantitativo pouco maior de fêmeas (24,62%), enquanto as fêmeas perfizeram 18,47%.

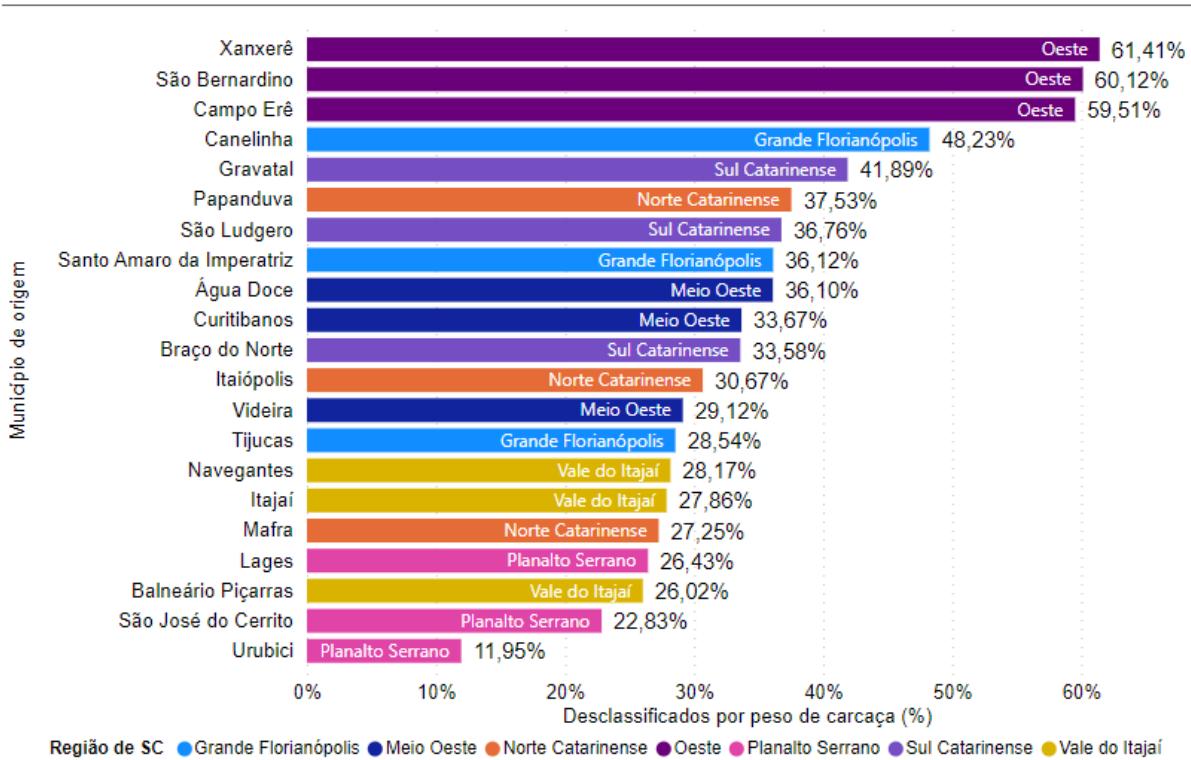
Figura 52 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao relacionar com os municípios de origem dos animais abatidos, os três com maior proporção de desclassificação por peso em cada região estão representados na Figura 53. Cabe destacar que os municípios de Xanxerê, Campo Erê e São Bernardino, localizados na região oeste, apresentaram a maior proporção de desclassificações por peso, superior a 59%. Este fato indicou a predominância de animais mais leves nessa região com produção de carcaças com menor rendimento à desossa com destaque para os municípios supracitados. Já os municípios com menor proporção de desclassificações por peso foram Lages, São José do Cerrito e Urubici, localizados na região do Planalto Serrano, com percentuais inferiores a 27%. Houve, portanto um indicativo claro de animais mais pesados nesta região que proporcionaram melhores rendimentos à desossa.

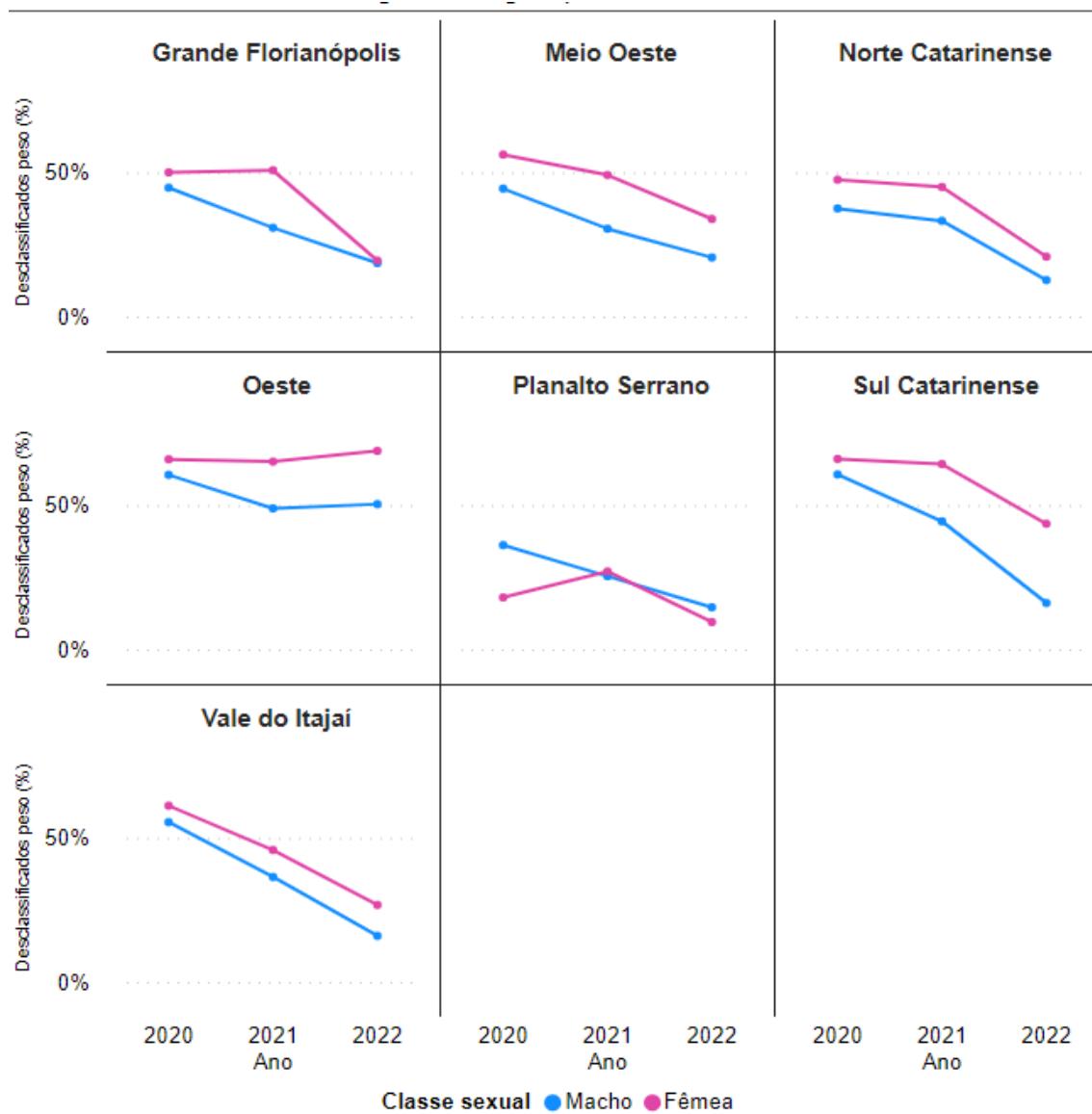
Figura 53 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça de acordo com os 3 municípios com maior volume de abate de cada região de origem no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados foi observada redução gradativa das desclassificações por peso em ambas classes, com o mesmo comportamento em todas as regiões exceto para a região oeste que teve um leve acréscimo em 2022, porém com diminuição no total acumulado no decorrer do período avaliado. No Planalto Serrano os machos foram mais representativos no ano de 2020, perderam espaço para as fêmeas em 2021 e voltaram a predominar em 2022, enquanto nas demais regiões as fêmeas foram mais representativas nos anos avaliados (Figura 54).

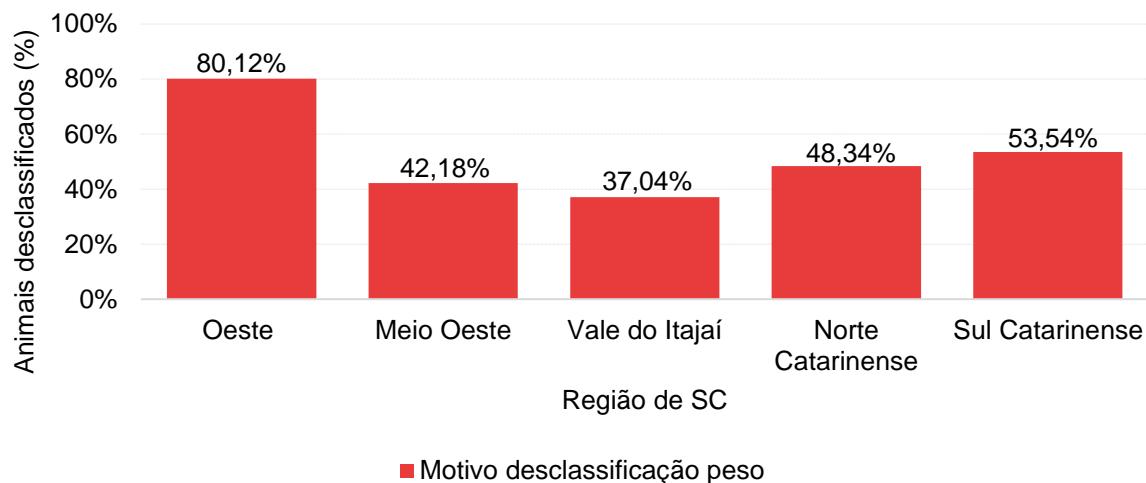
Figura 54 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça (Kg) no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Em relação ao destino dos animais, foi observada predominância de animais desclassificados por peso em abatedouros frigoríficos localizados na região oeste, com representatividade de 80,12%. Fato é que essa região apresentou também os maiores percentuais de desclassificação por peso (Figura 55).

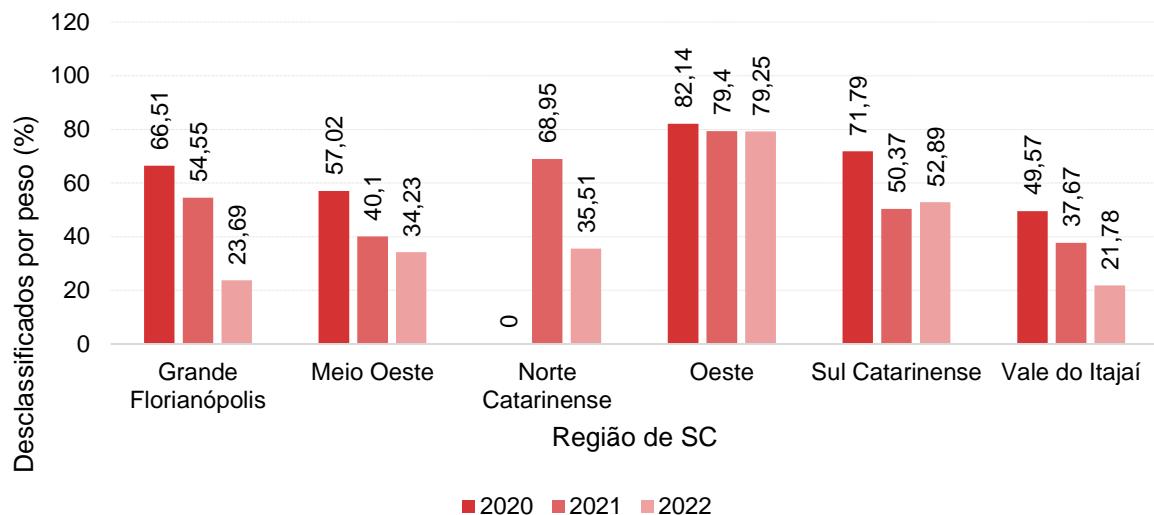
Figura 55 – Frequência de animais desclassificados por peso conforme região de destino



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados foi observada redução das desclassificações por peso dentre os estabelecimentos destino. A região sul catarinense teve um acréscimo de desclassificações por peso em 2022, porém com redução quando comparado à 2020. Estes dados divergiram da variação ocorrida na origem, que apresentou em 2022 redução importante de desclassificação por peso na região sul catarinense e aumento discreto na região oeste, o que pode ser justificado pelo fato de os estabelecimentos na sua maioria abaterem animais de diversas regiões (Figura 56).

Figura 56 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça no total de animais desclassificados em cada região de destino nos anos de 2020 a 2022



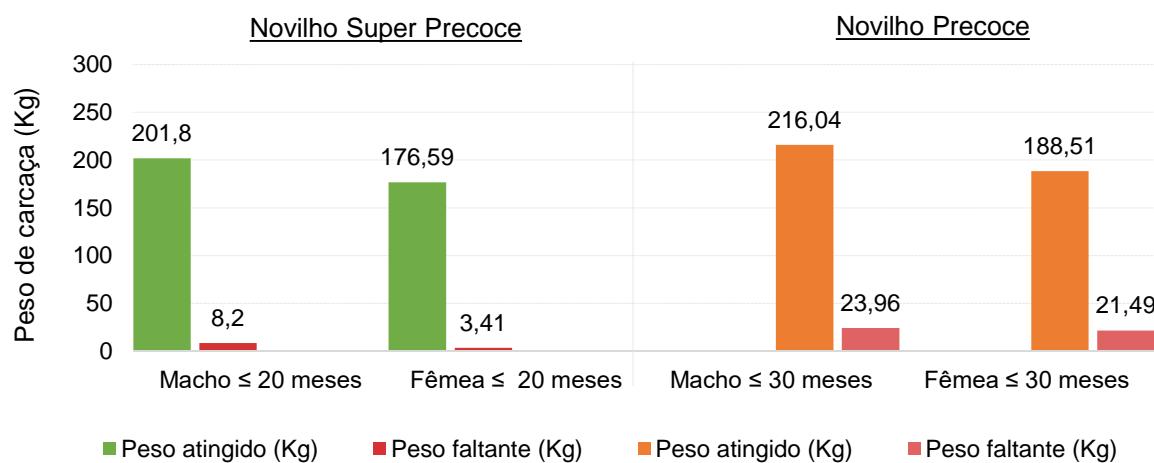
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Dentre as carcaças desclassificadas exclusivamente por peso, o quantitativo de peso faltante, em Kg, foi relativamente pequeno, principalmente nos animais com características potenciais para serem enquadrados na categoria NSP. Nos animais com até 20 meses, passíveis de serem classificados como NSP, o peso médio faltante foi de 8,2 Kg para machos e 3,41Kg para fêmeas, ou seja, equivalente a 3,90% e 1,89%, respectivamente. Enquanto para os animais abatidos entre 21 e 30 meses, com potencial de serem classificados como NP, o peso médio faltante foi de 23,96 Kg para machos e 21,49 Kg para fêmeas, ou seja, 9,98% e 10,23%, respectivamente (Figura 57). Estes resultados nos levam a reflexões sobre este aspecto, a categoria NSP teve desclassificações por peso muito próximas a meta exigida, contudo, essa diferença foi maior no NP. Como demonstrado, a tendência de aumento de peso das carcaças tem aumentado ao longo do período avaliado, e isso vem minimizando os efeitos do descarte por essa causa. Mas como a diferença é maior na categoria NP, possível leve redução de peso na exigência desta categoria pode ser sugerida. Ou até mesmo a extinção desta divisão entre NSP e NP, visto que as carcaças, as carnes, ou seja, o produto final que esperamos do novilho catarinense deve ser o melhor possível. Adiante nas sugestões preliminares a serem propostas, discutiremos mais a respeito, com uma possível tabela de remunerações equivalentes a qualidade da

carcaça, assim como já fazem outros programas de bonificação, tanto públicos como privados

Além disso é importante o produtor ser cientificado do resultado da tipificação dos lotes abatidos para possibilitar a implantação de melhorias no manejo produtivo do rebanho, com consequente melhoria na operacionalização desta política pública.

Figura 57 – Peso atingido e peso faltante, em Kg, em carcaças desclassificadas no Programa Novilho Precoce



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Importante destacar que os machos castrados e não castrados apresentam comportamento biológico distinto e, portanto, as desclassificações por peso serão descritas de forma segregada adiante, com indicação da influência destas classes no padrão de desclassificação.

4.4.2 Gordura de carcaça ausente

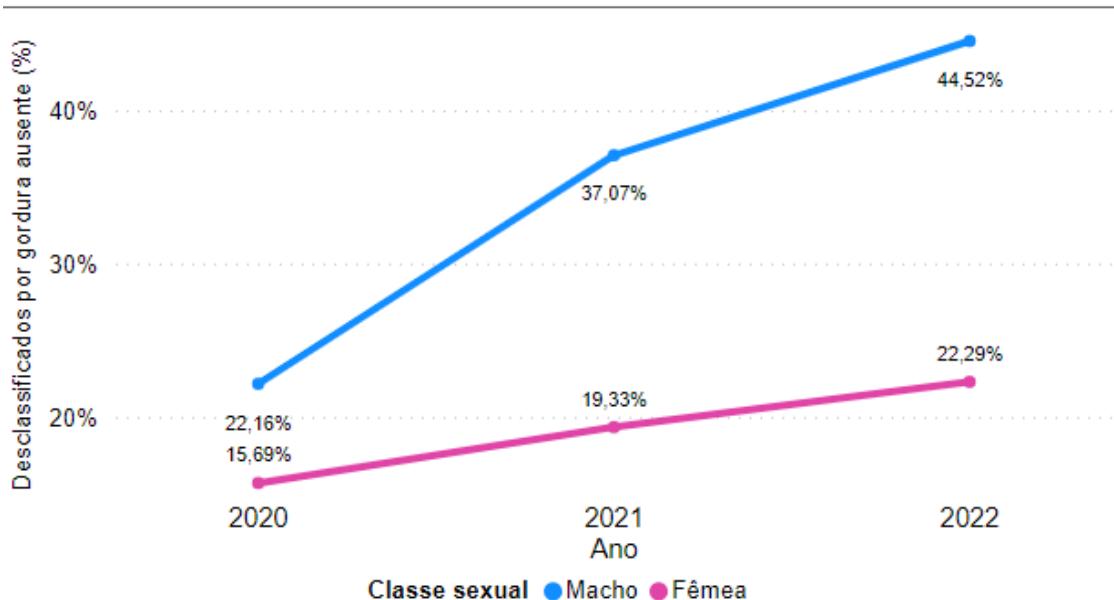
No período avaliado o total de desclassificação por gordura ausente, ou seja, carcaças com cobertura de gordura subcutânea inferior a 1 mm de espessura, foi o segundo motivo de desclassificação mais representativo na categoria NC, atrás apenas do peso insuficiente. As desclassificações exclusivas por gordura ausente representaram 29,98% das carcaças. Cabe registrar que este motivo associado a outros fatores somou quase 8% e correspondeu a 37,40% das desclassificações.

Dentre as classes sexuais foi observada uma predominância de machos

desclassificados por gordura ausente, perfazendo 35,16% da população desclassificada por este motivo, enquanto as fêmeas totalizaram 19,02%. De acordo com Moreira et al. (2012), o sexo do animal influencia na deposição de gordura subcutânea na carcaça. Ainda segundo o autor, os machos não castrados tendem a produzir carcaças mais pesadas, porém com menos gordura subcutânea, intramuscular e menor grau de marmorização. Cabe registrar que a cobertura de gordura subcutânea é importante, dentre outros motivos, para proteger a carcaça do frio da câmara de resfriamento, evitar o encurtamento das fibras musculares e, assim, favorecer a obtenção de cortes cárneos mais macios (HORST., et al. 2016).

Ao avaliar a distribuição dos animais desclassificados por gordura ausente ao longo dos três anos analisados, foi constatado o aumento gradativo de carcaças desclassificadas por este motivo, principalmente para machos que apresentaram um acréscimo acentuado de 22,36% em 2022 em relação à 2020. Em relação às fêmeas o aumento foi menos relevante, com variação positiva de 6,60% de 2020 para 2022 (Figura 58). Este fato indicou o abate de fêmeas com melhor cobertura de gordura subcutânea em relação aos machos, evidenciada, portanto, suposta qualidade maior na carne produzida por fêmeas, melhor acabadas em relação aos machos. Porém, com redução da qualidade em ambas classes no período avaliado.

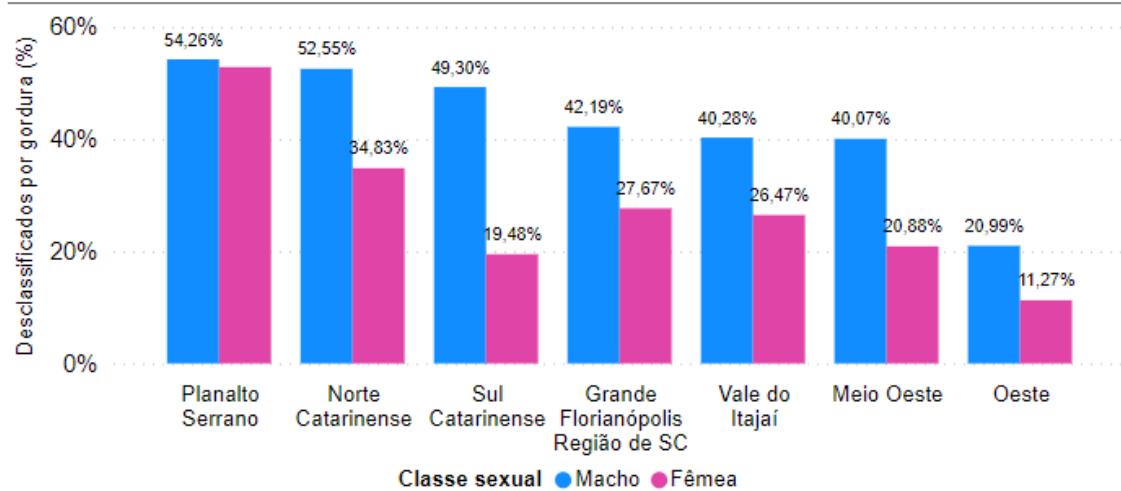
Figura 58 - Frequência de animais desclassificados por gordura ausente no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Nas regiões de SC, o Planalto Serrano e o norte catarinense tiveram maior representatividade dos animais desclassificados por gordura ausente, perfazendo 53,87% e 47,99% respectivamente. Cabe destacar que estas regiões foram as que menos desclassificaram animais por peso de carcaça, o que denotou uma inversão no padrão de desclassificações para os motivos peso e gordura. A região oeste foi a que menos desclassificou por este motivo, com 17,35%, fato é que estas regiões apresentaram o maior percentual de desclassificação por peso de carcaça insuficiente (Figura 59). Cabe registrar que foi observada proporção maior de machos em todas as regiões, com proporção mais equilibrada entre classes no Planalto Serrano e diferença maior observada no sul catarinense.

Figura 59– Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado

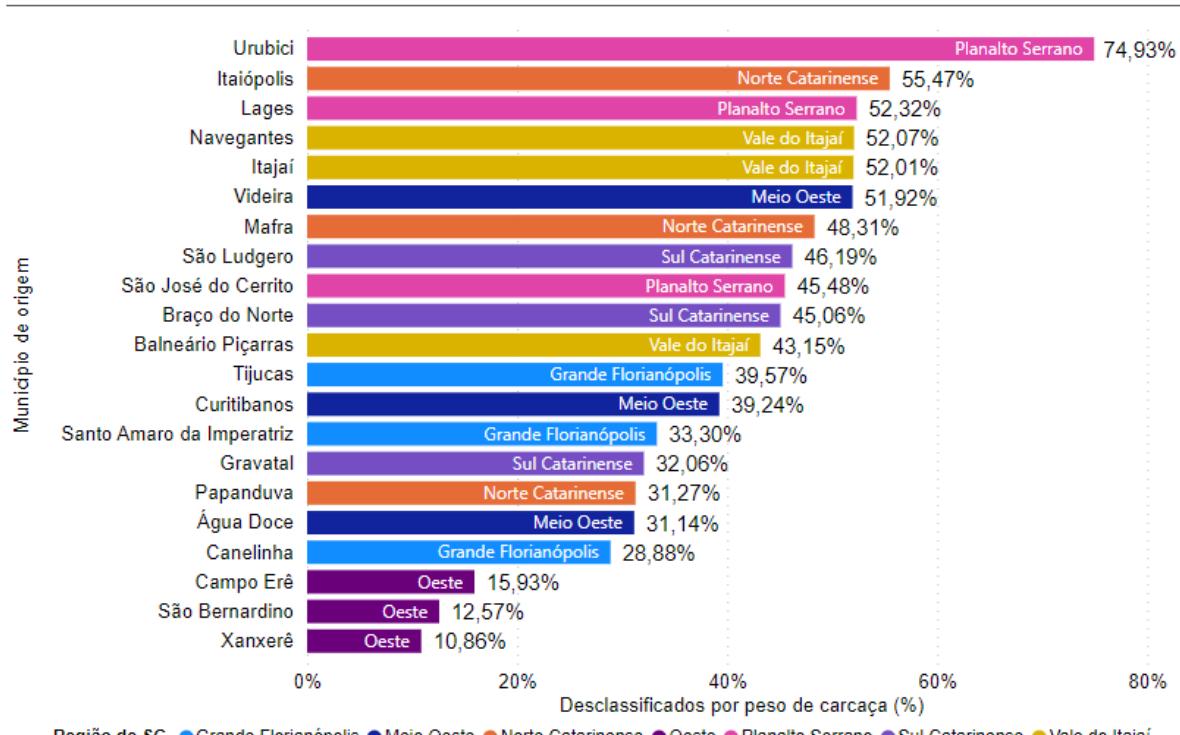


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao relacionar com os municípios de origem dos animais abatidos, os três com maior proporção de desclassificação por gordura ausente estão representados na Figura 60. Cabe destacar que os municípios com maior proporção de animais desclassificados por este motivo foram Urubici, Itaiópolis e Lages, pertencentes às regiões Planalto Serrano e norte catarinense. Enquanto os municípios que tiveram menores desclassificações por gordura estão localizadas na região oeste. Ficou

evidente a existência de maiores problemas relacionadas a cobertura de gordura na região do Planalto Serrano e supostamente menores na região oeste.

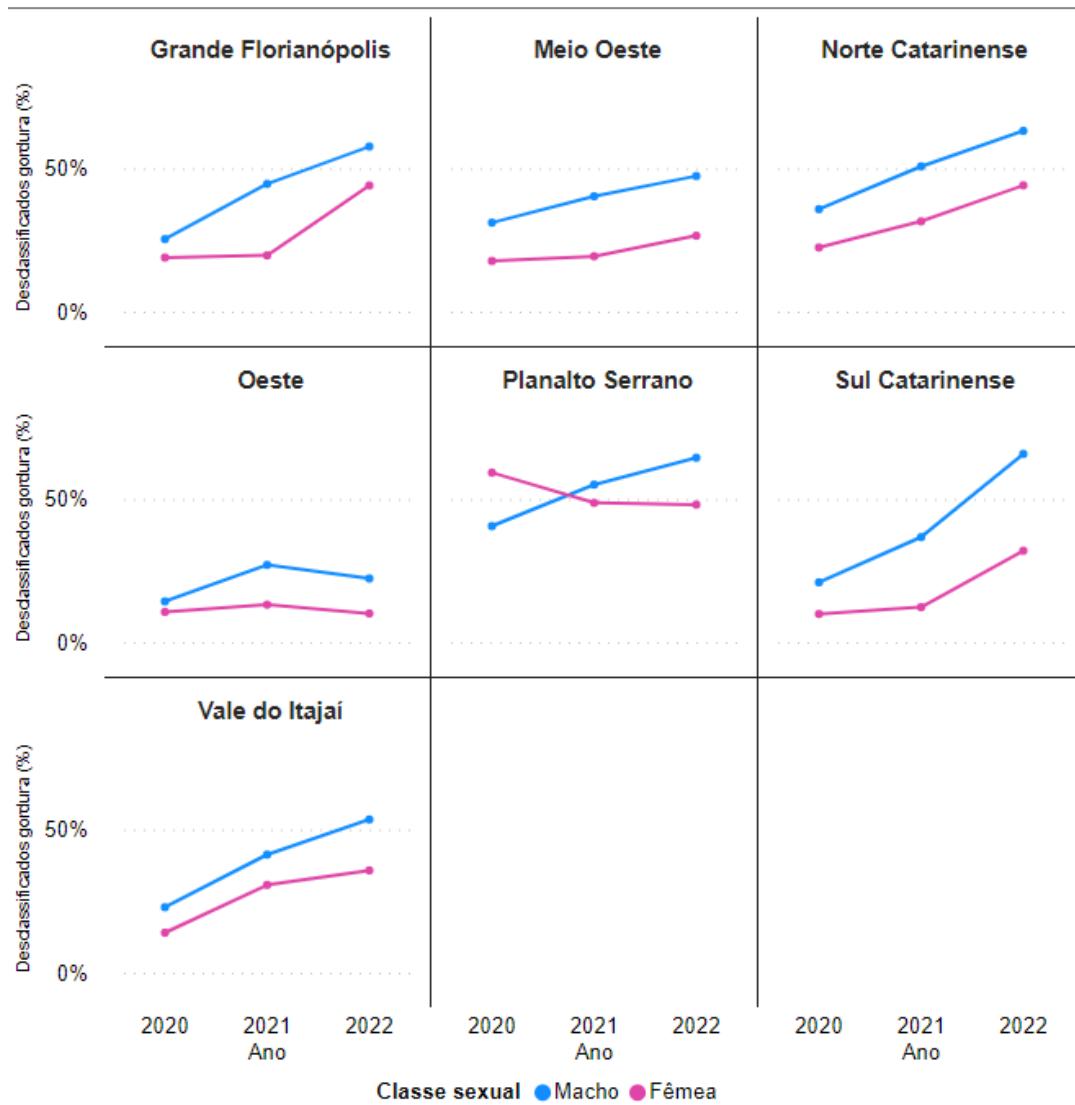
Figura 60 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente de acordo com os 3 municípios com maior volume de abate de cada região de origem no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados foi observado aumento gradativo das desclassificações por gordura ausente em ambas classes, o que indica redução da qualidade de carcaças produzidas. Este comportamento ocorreu em todas as regiões exceto nas região oeste e Planalto Serrano que tiveram uma distribuição diferente. Na região oeste foi observada certa estabilidade nas fêmeas e aumento de machos em 2021 e leve redução em 2022, porém com acréscimo no acumulado dos anos, o que evidenciou uma redução menor nos critérios qualitativos das carcaças obtidas. No Planalto Serrano foi observada inversão de proporção, maior de fêmeas em 2020 e de machos em 2022, o que indicou suposta piora no acabamento das carcaças de machos nesta região (Figura 61).

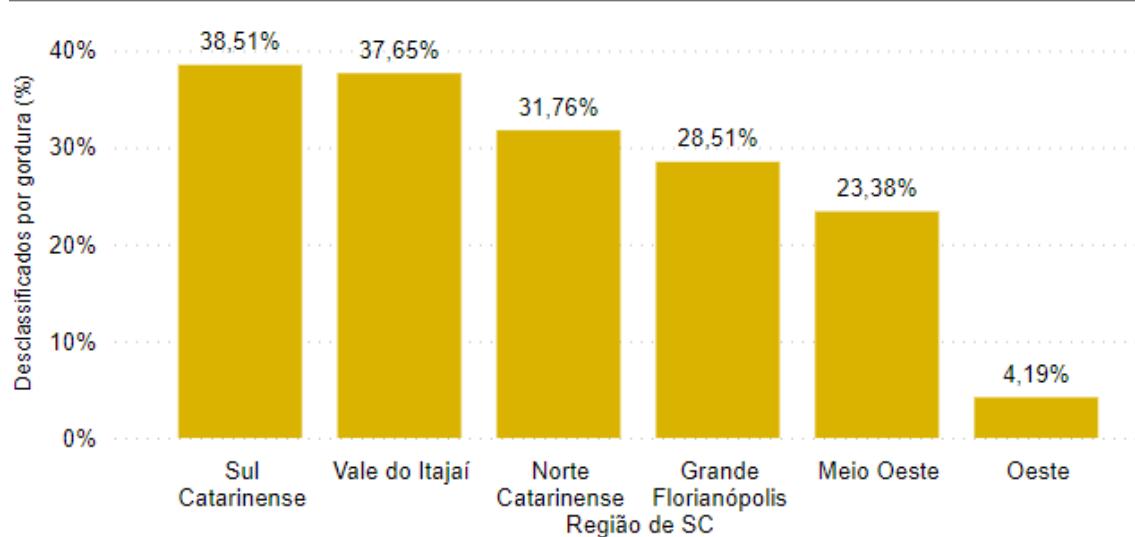
Figura 61 – Frequência de animais desclassificados por gordura ausente no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Em relação ao destino dos animais, foi observada predominância de animais desclassificados por gordura ausente em estabelecimentos localizados nas regiões sul catarinense, vale do Itajaí e norte catarinense com representatividade de 38,51%, 37,65% e 31,76%, respectivamente. A região oeste apresentou um comportamento diferente das demais regiões com apenas 4,19% de desclassificações por gordura ausente (Figura 62).

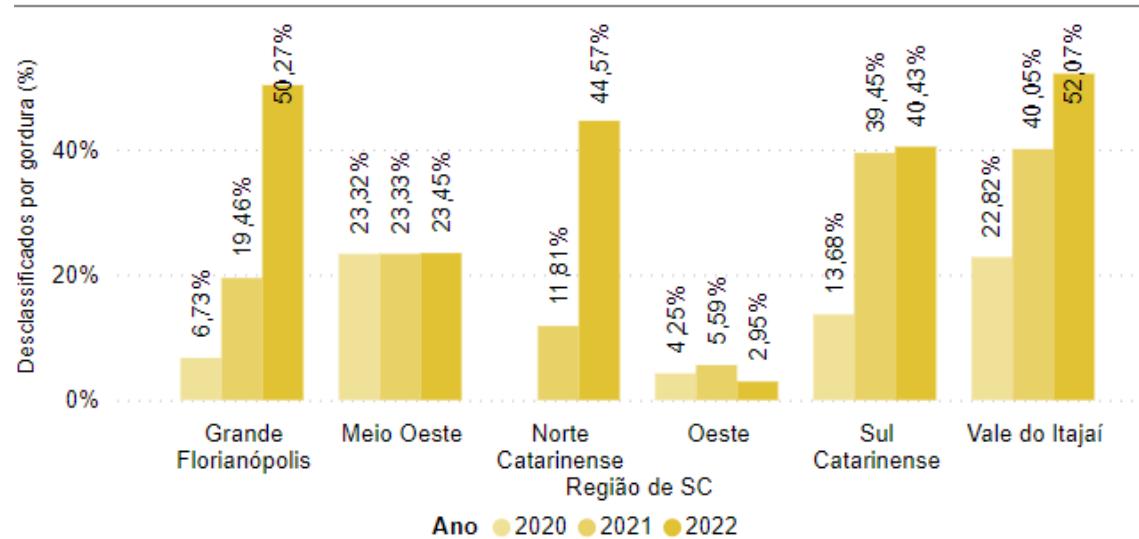
Figura 62 – Frequência de animais desclassificados por gordura ausente conforme região destino



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo dos anos analisados foi observado aumento das desclassificações por gordura ausente nos frigoríficos vinculados ao programa na maioria das regiões do estado. Comportamento diferente foi verificado nas regiões meio oeste e oeste que tiveram um aumento discreto (0,13%) e redução pequena (1,29%) das desclassificações em 2022, respectivamente (Figura 63).

Figura 63 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça no total de animais desclassificados em cada região nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.4.3 Comportamento das desclassificações de carcaças por peso insuficiente e gordura ausente

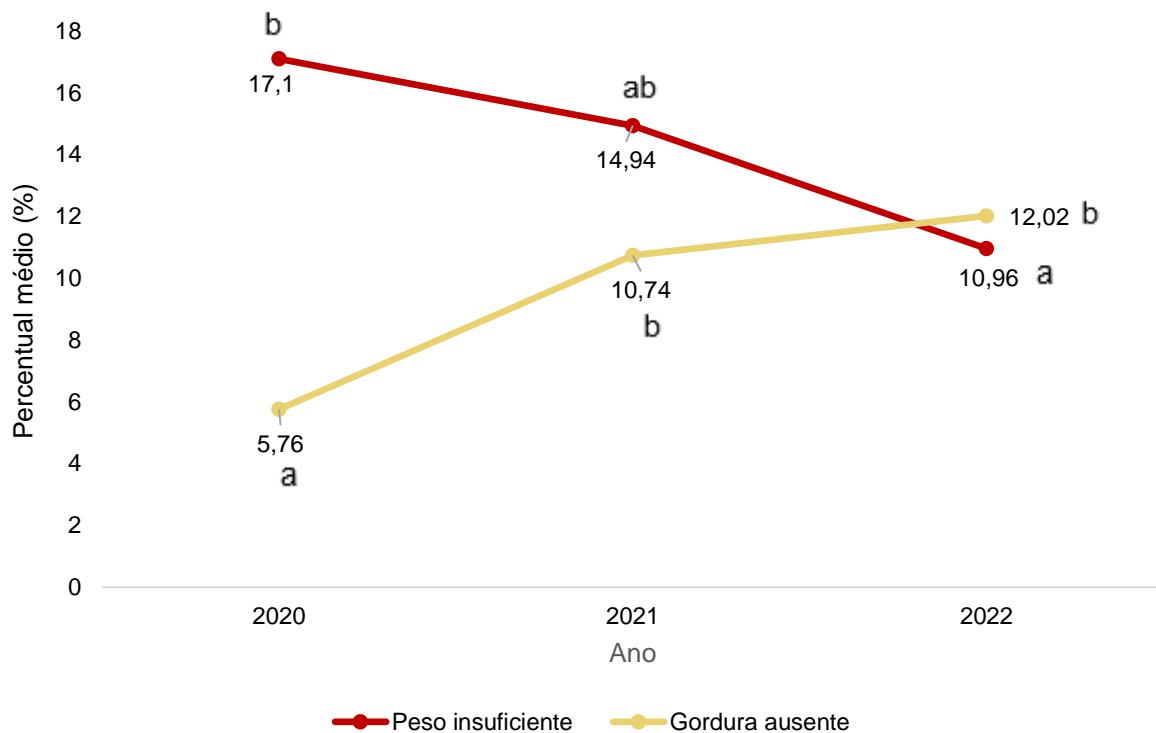
Foi observada uma relação inversa no padrão de desclassificações por peso insuficiente e gordura ausente, com alterações na proporção de animais desclassificados dentre as classes sexuais e as regiões de SC com forte influência da população de machos, tendo um comportamento distinto entre machos castrados ou não que será descrito adiante.

Houve redução de 20,8% nas desclassificações por peso, de 55,49% em 2020 para 34,69% em 2022 e acréscimo de 18% nas desclassificações por gordura ausente, de 19,90% em 2020 para 37,90% em 2022, em relação ao quantitativo de animais desclassificados. Este resultado evidenciou uma melhoria no rendimento das carcaças abatidas, com obtenção de carcaças maiores, uma vez que reduziram as desclassificações por peso insuficiente. Entretanto, apesar de mais pesadas o aumento proporcional nas desclassificações por gordura ausente indicou redução na qualidade da carne obtida e notamos que nos dois últimos anos essa diminuição foi impactante, algo que precisa ser revisto para que não continue essa tendência de maior desclassificação por gordura.

Foi observado que a desclassificação por peso insuficiente diminuiu ao longo do período avaliado e o mesmo aconteceu com o coeficiente de variação, que passou de 36,72% para 19,23%, assim observou-se um peso mais uniforme ao final do período de 2022. Contudo, para gordura notamos que aumentou o número de desclassificações por gordura ausente e observa-se uma grande variação nessas carcaças dado os altos valores observados de coeficiente de variação que passou de 64,50% em 2020 para 39,31% em 2022. Para gordura ausente, o CV ainda é relativamente menor ao CV encontrado em 2020, o que indica uma certa melhoria na uniformidade das carcaças, mas ainda assim é um CV alto.

Foram constatadas diferenças altamente significativas tanto para desclassificação por peso insuficiente ($p=0,0034$) como para gordura ausente ($p<0,0001$). Para peso constatamos que a diminuição foi estatisticamente diferente no período de 2020 em relação ao período de 2022 e intermediário para o ano de 2021. Para gordura ausente notamos que aumentou a desclassificação por gordura sendo este aumento estatisticamente significativo e equivalente nos últimos dois anos (Figura 64).

Figura 64 – Percentual médio de animais desclassificados no total de animais desclassificados para peso insuficiente e gordura ausente nos anos de 2020 a 2022



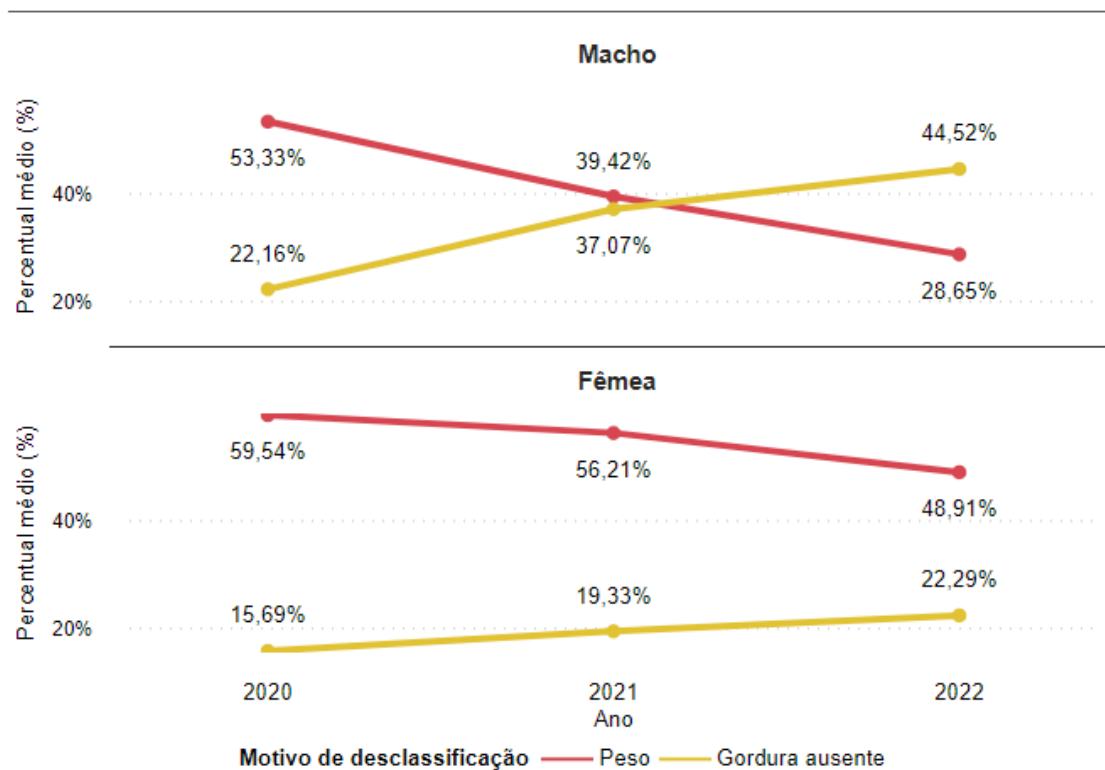
*Médias na mesma linha seguidas de letras diferentes diferem pelo Teste de Tukey (5%).

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao relacionar às classes sexuais ficou evidente que este padrão foi fortemente influenciado pela população de machos. No período avaliado para machos, foi observado uma relação inversa entre as desclassificações por peso e gordura ausente. Enquanto as desclassificações por peso, mais representativas em 2020, reduziram nesta classe 24,57% em 2022; as desclassificações por gordura ausente, menos representativas em 2020, aumentaram 22,74% no ano de 2022. Para fêmeas foi observado redução de desclassificação por peso e aumento por gordura ausente, porém bem mais discretos. Inclusive, no decorrer dos anos, o peso foi mantido como principal motivo de desclassificação nesta classe diferente da inversão na proporção de desclassificação observada em machos. Nas fêmeas, foi observada redução de desclassificações por peso e aumento por gordura ausente, porém, percentuais mais discretos de 10,63% e 6,60%, respectivamente. Dessa forma, foi possível constatar, que ao longo dos anos avaliados, foi observado o abate de carcaças mais pesadas,

porém com menor cobertura de gordura subcutânea. Ou seja, produção de carcaças com melhor rendimento à desossa, porém com atributos qualitativos piores, principalmente na população de machos. (Figura 65).

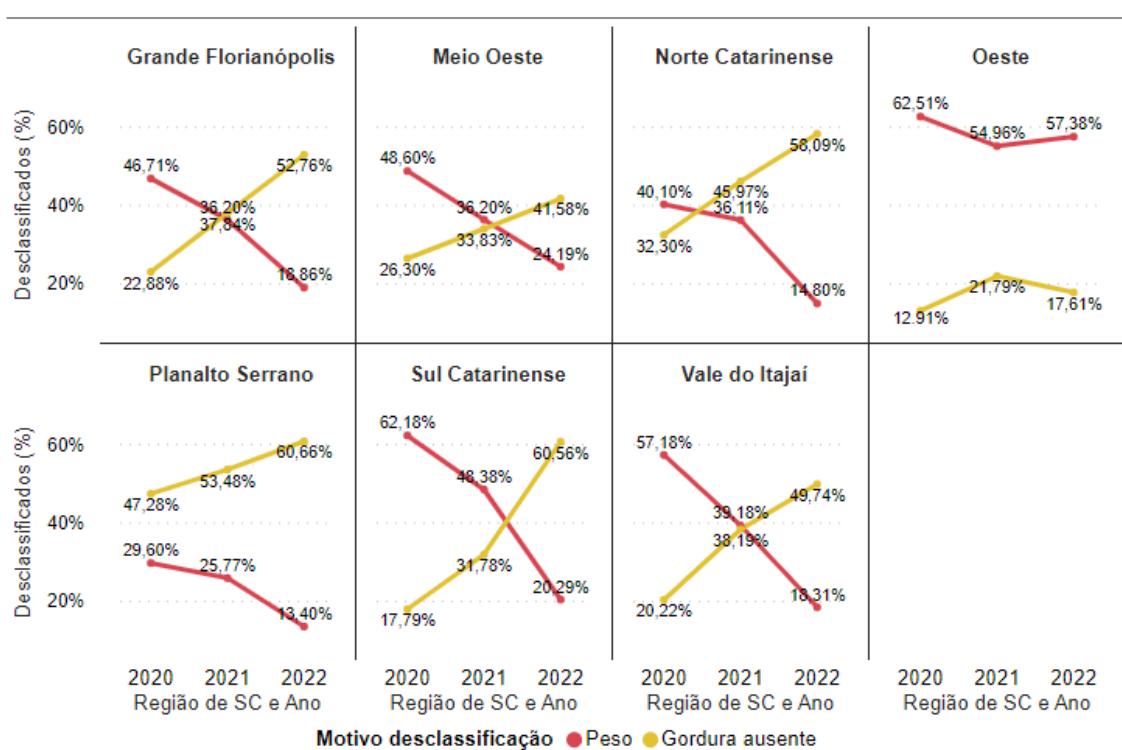
Figura 65 – Percentual médio de animais desclassificados para peso insuficiente e gordura ausente por classe sexual nos anos de 2020 a 2022



As regiões de Santa Catarina acompanharam esta distribuição no decorrer dos anos avaliados, com redução de desclassificações por peso e aumento por gordura. Enquanto em 2020 as desclassificações por peso foram predominantes em seis regiões e por gordura ausente apenas em uma região, no ano de 2022 essa proporção se inverteu, com 6 regiões com maiores desclassificações por gordura e uma por peso, indicou claramente a forte relação inversa entre estes motivos de desclassificação. Na região oeste foi observado comportamento complementar entre as desclassificações, enquanto os animais desclassificados por peso reduziram em 2021 com acréscimo em 2022, as carcaças desclassificadas por gordura tiveram aumento em 2021 e redução em 2022, com a manutenção no acumulado entre os anos da tendência de redução das desclassificações por peso (5,13%) e aumento por

gordura (4,7%). No Planalto Serrano as desclassificações por gordura ausente foram predominantes de 2020 a 2022, enquanto as desclassificações por peso foram menos representativas no decorrer do período avaliado, indicativo de abate de carcaças mais pesadas, porém com maiores problemas no acabamento nesta região (Figura 66).

Figura 66 – Frequência de animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente no total de animais desclassificados por região de origem nos anos de 2020 a 2022



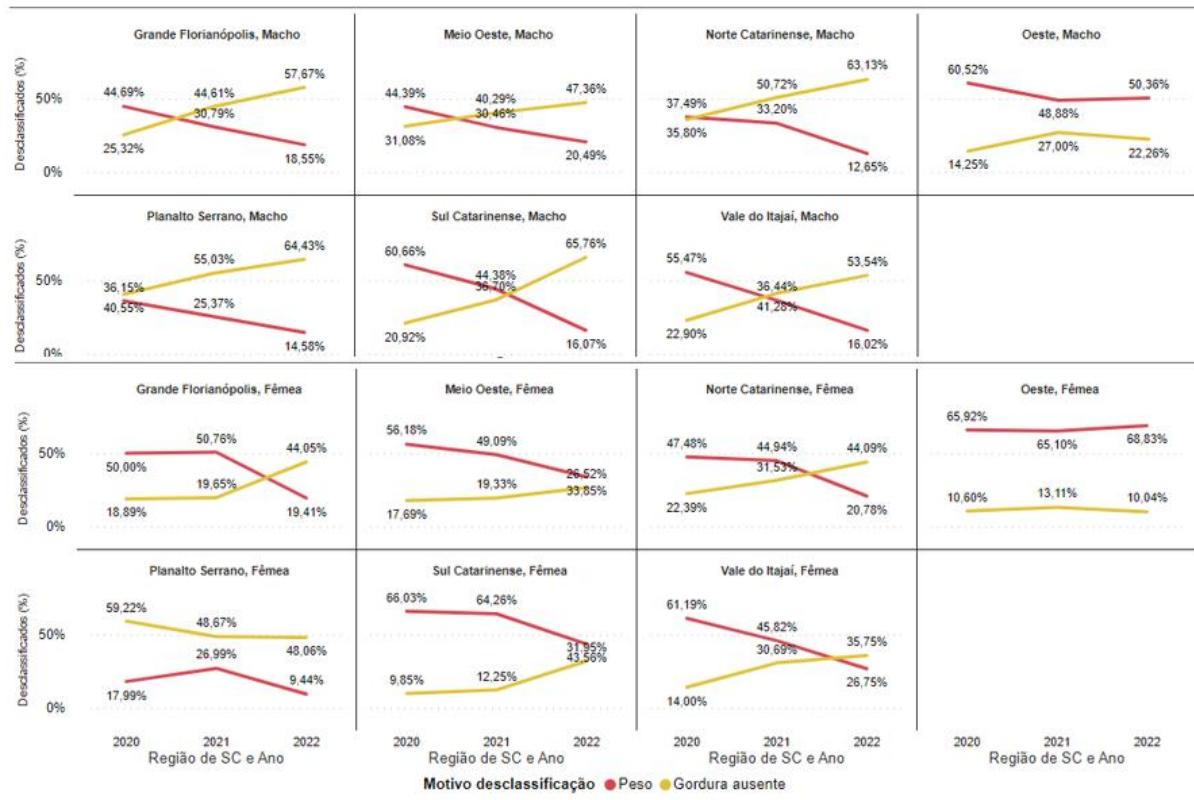
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao relacionar estes motivos de desclassificação às classes sexuais nas diferentes regiões do estado, foi mantida o quantitativo de regiões por motivo de desclassificação entre as classes, ou seja, maiores desclassificações por peso e menores por gordura em 2020, com proporção inversa em 2022, porém com algumas particularidades em algumas regiões. Para machos, o Planalto Serrano apresentou redução das desclassificações por peso e aumento por gordura, porém não apresentou inversão, com predominância de desclassificações por gordura ausente no decorrer dos anos. Enquanto a região oeste manteve a predominância de desclassificações por peso. Os machos nas demais regiões, exerceram forte

influência no padrão de desclassificação, com inversão de motivo no decorrer dos anos.

Cabe registrar que para as fêmeas, apesar da distribuição geral não indicar inversão de desclassificações, na Grande Florianópolis, Norte Catarinense e Vale do Itajaí foi observada inversão com maiores percentuais de carcaças desclassificadas por gordura ausente em 2022, com suposto abate de carcaças de fêmeas mais pesadas e com maiores problemas relacionados à cobertura de gordura em 2022. O região oeste teve acréscimo de desclassificações por peso e redução por gordura enquanto o Planalto Serrano apresentou o mesmo comportamento observado para machos. No sul catarinense e meio oeste, desclassificações por peso predominaram, porém, com relevante redução de desclassificação por peso e aumento por gordura ausente em 2022, evidenciada tendência de inversão nas desclassificações (Figura 67).

Figura 67 – Frequência de animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente no total de animais desclassificados por classe sexual e região de origem nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ressaltamos que o comportamento de machos não castrados e castrados difere com tendência de cobertura de gordura maior em machos castrados. Este fato influencia diretamente a qualidade da carne produzida, com interferência em suas características organolépticas, com tendência de produção de carnes mais macias dentre os castrados. Portanto, os motivos de desclassificação peso insuficiente e gordura ausente serão relatados a partir da avaliação das classes sexuais segregadas em machos não castrados, machos castrados e fêmeas a fim de detalhar as particularidades e influência de cada classe no escore de acabamento das carcaças obtidas. A descrição está disponível adiante.

4.5 INFLUÊNCIA DAS CLASSES SEXUAIS MACHO CASTRADO E MACHO NÃO CASTRADO NAS DESCLASSIFICAÇÕES DE CARCAÇAS

A tipificação de carcaças no programa novilho precoce está embasada no sistema nacional de tipificação de carcaças, conforme Portaria 612 de 1989 e IN 09 de 2004, que prevê a avaliação, dentre outros critérios, da classe sexual. Neste atributo o sistema nacional enquadra as carcaças em fêmea, macho castrado e macho não castrado. Porém, a lei 9.183 de 1993 que instituiu o programa e as demais atualizações normativas ocorridas em 2014 e 2015, não diferenciam a classe de machos e englobam os castrados e não castrados em uma única classe para o cálculo do percentual de incentivo financeiro ensejado a produtor rural e estabelecimento.

O comportamento de machos não castrados e castrados difere, evidenciado pelas particularidades observadas nos critérios de tipificação de carcaças que serão descritos a seguir. Este fato indica a relevância desta classe dentre os animais abatidos e a necessidade de ser tratada de forma diferente por esta política pública.

4.5.1 Estatística descritiva

A estatística descritiva das variáveis analisadas, relacionadas as classes sexuais segregadas em machos não castrados, machos castrados e fêmeas nas categorias de classificação está descrita na Tabela 7.

Tabela 7 – Estatística descritiva para as variáveis idade, dentição, peso, conformação e acabamento de acordo com a classe sexual e categoria de classificação de 2020 a 2022

Variável	Estatística	Novilho Super Precoce			Novilho Precoce			Não Classificado		
		Macho	Fêmea	Castrado	Macho	Fêmea	Castrado	Macho	Fêmea	Castrado
Idade (meses)	Média	15,57	15,59	16	23,31	23,61	23,84	19,17	20,18	20,88
	Desvio padrão	2,46	2,55	2,47	2,86	2,86	2,92	5,39	5,45	5,19
	Coeficiente de variação	15,81	16,35	15,48	12,27	12,11	12,26	28,1	27,03	24,86
	Mínimo	5	5	5	6	5	5	5	5	5
	Máximo	20	20	20	30	30	30	30	30	30
Dentição	Média	0,11	0,11	0,19	1,21	1,22	1,47	0,86	1,34	1,5
	Desvio padrão	0,46	0,46	0,59	1,31	1,28	1,32	1,48	1,92	1,84
	Coeficiente de variação	409,46	408,6	301,8	107,95	105,47	89,89	172,53	143,9	122,49
	Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Máximo	2	2	2	4	4	4	8	8	8
Peso (Kg)	Média	281,08	224,84	262,77	293,37	242,69	278,86	242,86	197,32	224,18
	Desvio padrão	37,64	27,12	30,93	34,38	24,62	28,2	43,37	31,58	34,86
	Coeficiente de variação	13,39	12,06	11,77	11,72	10,14	10,11	17,86	16	15,55
	Mínimo	210	180	210	240	210	240	113	113	113
	Máximo	392	387	392	392	388	392	392	390	392
Conformação	Média	3,41	3,28	3,36	3,43	3,3	3,32	3,34	3,19	3,22
	Desvio padrão	0,65	0,6	0,65	0,7	0,62	0,61	0,81	0,83	0,81
	Coeficiente de variação	19,1	18,37	19,55	20,44	18,85	18,48	24,39	26,22	25,35
	Mínimo	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	Máximo	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Acabamento	Média	2,49	2,71	2,47	2,51	2,71	2,46	1,52	2,03	1,89
	Desvio padrão	0,61	0,78	0,67	0,62	0,76	0,67	0,78	0,94	0,85
	Coeficiente de variação	24,84	28,73	27,46	24,96	28,36	27,17	51,41	46,14	45,18
	Mínimo	1	2	2	2	2	2	1	1	1
	Máximo	4	4	4	4	4	4	5	5	5

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Para a variável idade, foi observado animais abatidos com média de idade menor nos machos não castrados em todas as categorias, principalmente na categoria NSP, algo esperado dada a idade máxima de abate de 20 meses preconizada pela legislação do programa. Cabe registrar que, os machos castrados apresentaram a maior média, inclusive superior às fêmeas, o que denotou a predominância machos castrados mais velhos, enquanto os machos não castrados foram os mais jovens abatidos. O CV foi maior nos machos não castrados em relação aos castrados em todas as categorias, o que indicou maior variação de idade nesta população., com variação maior observada na categoria NC, evidenciada maior variação nos desclassificados.

Quanto à dentição, a maturidade foi maior nos machos castrados em relação aos não castrados em todas as categorias de classificação, o que evidenciou menor precocidade nos machos castrados abatidos. O CV indicou menor variação nos machos castrados, com evidente homogeneidade maior nesta classe. Cabe registrar

que os machos não castrados tiveram os maiores CV com menos homogeneidade observada nesta classe em todas as categorias.

O atributo peso teve média, DP e CV maior nos machos não castrados em todas as categorias em relação aos castrados. Isto evidenciou que apesar das carcaças de machos não castrados serem mais pesadas e proporcionarem melhores rendimentos à desossa, apresentaram uma variação maior em relação aos castrados.

Quanto à conformação, foi observada média de escore de conformação maior nos machos não castrados em relação aos castrados, em todas as categorias, com evidente desenvolvimento muscular melhor nesta classe em relação aos machos castrados. O DP e o CV foi maior nas machos não castrados da categoria NP e maior nos machos castrados das categorias NSP e NC. Portanto, este fato evidencia maior variação de conformação nos machos castrados jovens e desclassificados, sendo observado menor homogeneidade em machos não castrados da categoria novilho precoce, mais velhos.

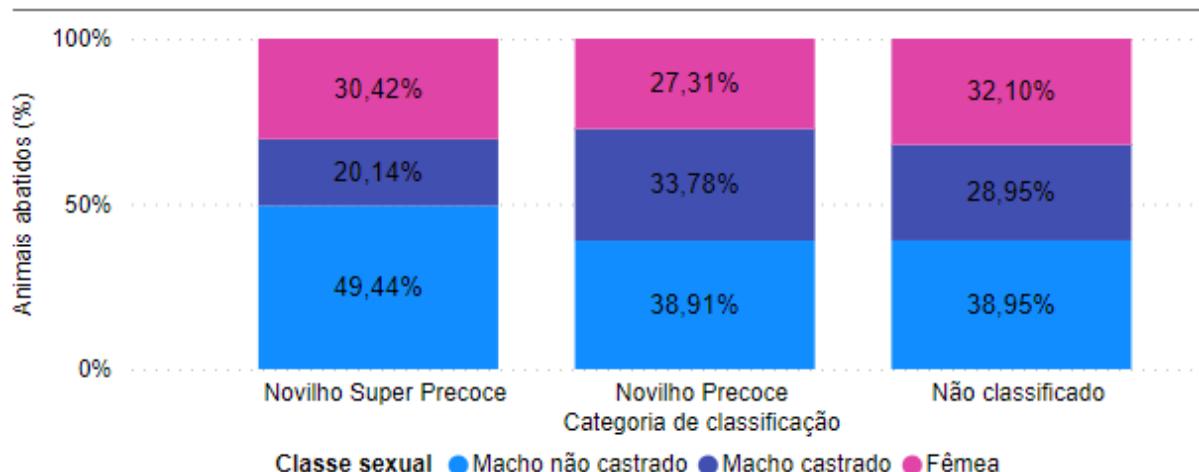
Quanto ao acabamento, nas categorias NP e NSP os machos não castrados tiveram média maior em relação aos castrados. Porém o CV foi maior nos machos castrados com indicação de menor homogeneidade na média de escore de acabamento nos machos castrados. Na categoria NC, os machos castrados tiveram maior média, indicativo de maior desclassificação de machos não castrados por gordura de carcaça insuficiente, porém foi observado maior CV em machos não castrados, classe portanto menos homogênea. Este fato evidenciou machos não castrados classificados com melhor acabamento de carcaça, enquanto os castrados predominaram nos desclassificados. Este fato evidenciou que os castrados são menos desclassificados por gordura insuficiente e sim por outro motivo.

4.5.2 Classe sexual

Os machos não castrados representaram a maioria dos animais abatidos (43,34%), seguido pelas fêmeas (30,14%) e machos castrados (26,53%). Esta distribuição se manteve nas categorias de classificação, porém com alterações nas proporções entre as classes. Na categoria NSP os machos não castrados tiveram uma representatividade bem maior (49,44%) em relação aos machos castrados (20,14%). Foi observada participação mais relevante de machos castrados em relação a machos

não castrados nas categorias NP e NC. Este fato evidenciou a predominância de abate de machos não castrados mais jovens e de machos castrados mais velhos, dada a proporção observada nas categorias de classificação. Esta proporção pode ser explicada ao avaliar o ciclo produtivo, que indica que supostamente o macho não castrado de primeiro ano, que tem um ganho de peso rápido, são terminados ao final do primeiro ano, abatidos e enquadrados, portanto, na categoria NSP. Para os animais não acabados no primeiro ano, como estratégia de aceleração de ganho de peso, são castrados e assim são abatidos no segundo ano, na saída do inverno, já enquadrados na categoria NP. Há, portanto, uma nítida migração do machos castrados, que ocupa o espaço do macho não castrado no segundo ano, o que explicaria a maior proporção de machos não castrados no primeiro ano (NSP) e menor no segundo, enquanto há um acréscimo de machos castrados no segundo ano (NP) (Figura 68).

Figura 68 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado

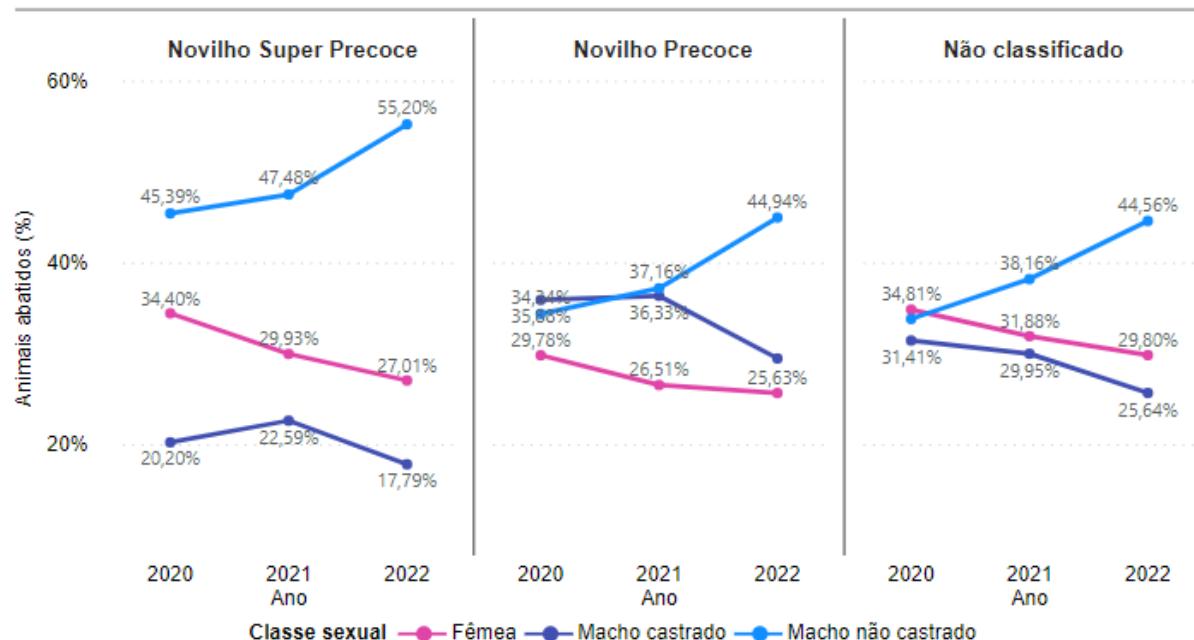


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados foi observado aumento relevante no abate de machos não castrados, enquanto os machos castrados tiveram redução no volume abatido de 2020 para 2022. Ao relacionar as categorias de classificação, foi evidenciado aumento maior de machos não castrados na categoria NC e NSP, equivalente a 10,78% e 9,81%, respectivamente. Este fato evidenciou aumento de abate de machos não castrados jovens, bem como um quantitativo crescente de desclassificações desta classe por gordura ausente. Enquanto os castrados tiveram

maior redução na categoria NP, equivalente a 6,45% e menor na categoria NSP (2,41%), o que evidencia a melhoria das carcaças de machos castrados, que forma abatidos mais jovens e com acabamento suficiente para permitir a classificação no programa. Em 2022, os machos não castrados tiveram um incremento importante, uma vez que em 2020 eram predominantes somente na categoria NSP enquanto em 2022 foi a classe predominante em todas as categorias, ocupando o espaço dos machos castrados, na categoria NP e das fêmeas na categoria NC (Figura 69).

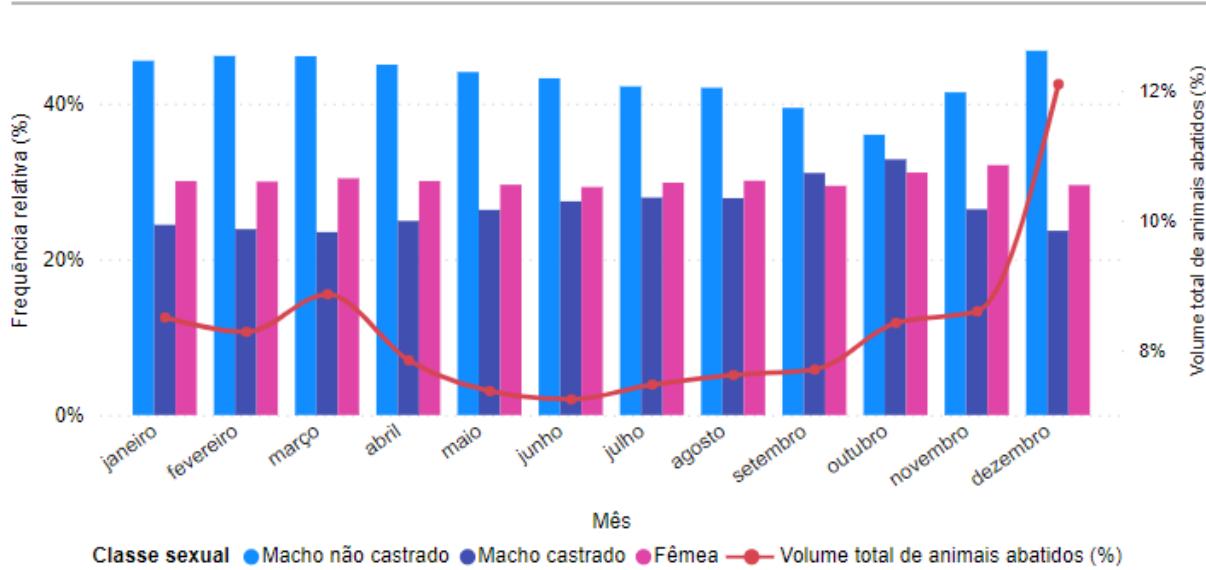
Figura 69 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

As classes sexuais ao longo dos meses, apresentaram predominância de machos não castrados em todos os meses em relação aos machos castrados. Porém foi observado um aumento gradativo de machos não castrados a partir de novembro, até abril. A partir desse mês os machos castrados iniciaram um aumento gradativo até outubro, quando o macho não castrado volta a crescer. Este fato indicou uma predominância de machos não castrados abatidos no primeiro semestre, com redução no segundo semestre, quando aumenta a população de castrados (Figura 70).

Figura 70 – Volume total de animais abatidos conforme o mês e a frequência relativa de cada classe sexual no período de 2020 a 2022



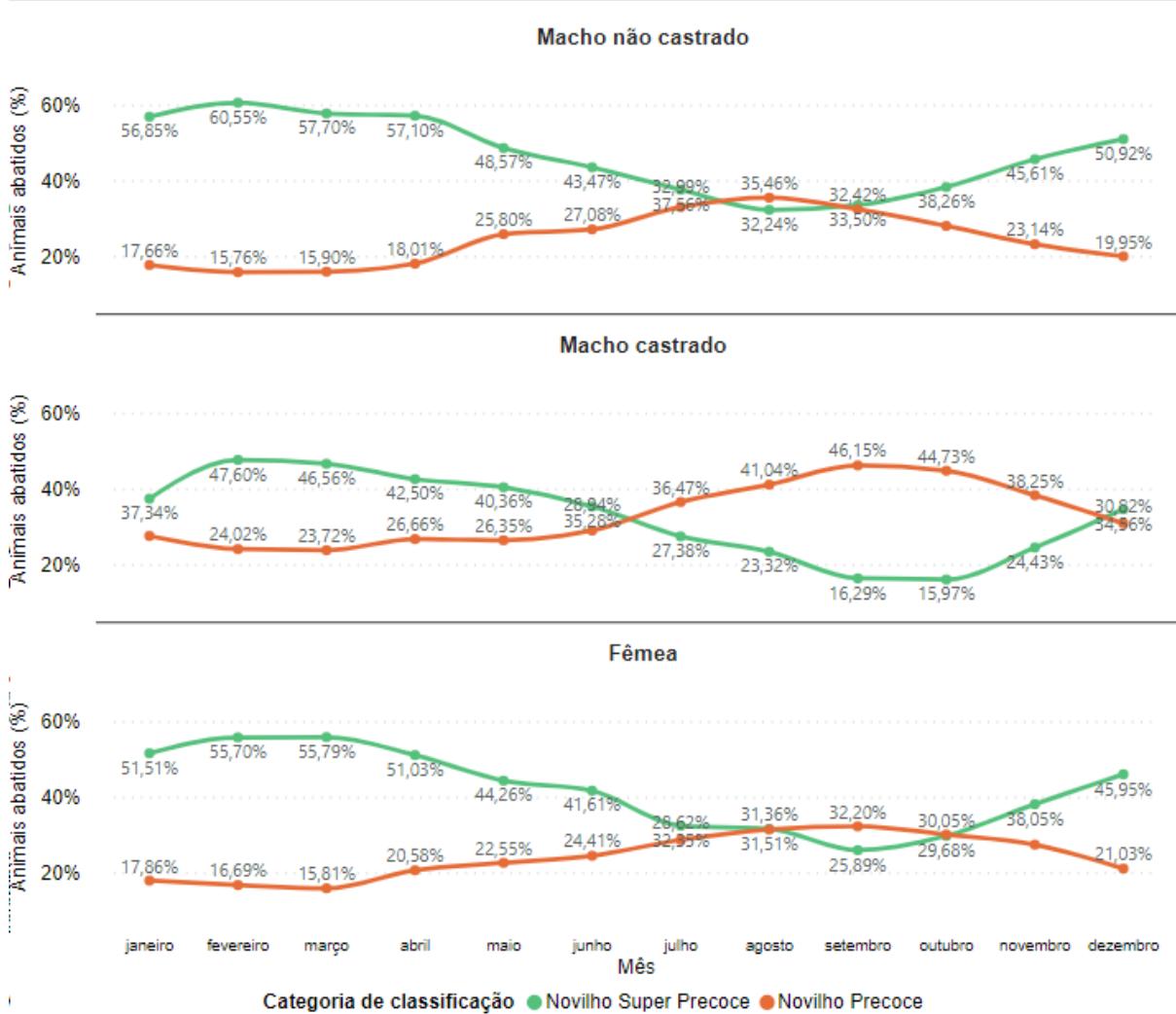
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao relacionar às categorias de classificação, ficou evidente que os machos não castrados impulsionaram a classificação de NSP no primeiro semestre, enquanto os castrados foram responsáveis pelo aumento dos machos enquadrados na categoria NP no segundo semestre. Um ponto importante a destacar é o fato da predominância de machos não castrados na categoria NSP em 11 meses do ano, enquanto os castrados predominam apenas no mês de agosto. Este fato pode ser explicado, com base no ciclo produtivo de machos castrados e não castrados, que morfologicamente apresentam comportamento distinto.

A partir dessa distribuição mensal dos abates foi possível traçar o suposto ciclo produtivo distinto entre categorias e classes. Os animais super precoces, desmamados nos meses de abril e maio, encerraram o ciclo de produção em novembro com abates a partir deste mês culminando com pico do novilho super precoce em dezembro, com média de 14 meses de idade. Quando atingem 20 meses de idade, ingressam na categoria NP, já no segundo ano possivelmente atrelado à saída das pastagens de inverno com aumento da frequência a partir de abril com pico dos animais abatidos nesta categoria em julho, agosto e setembro, ou seja, animais

que não foram abatidos como super precoce e ficaram para o segundo ano sendo assim enquadrados na categoria NP (Figura 71).

Figura 71– Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação por mês nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

A distribuição de machos avaliados de uma forma geral, não segregada, destoa um pouco da realidade observada no ciclo produtivo de machos castrados e não castrados, portanto a importância de serem tratados de forma diferente por esta política pública, a fim de permitir a identificação clara dos gargalos no processo produtivo individualizado para machos castrados e não castrados e implantar estratégias de melhoria direcionadas a fim de obter resultados assertivos e

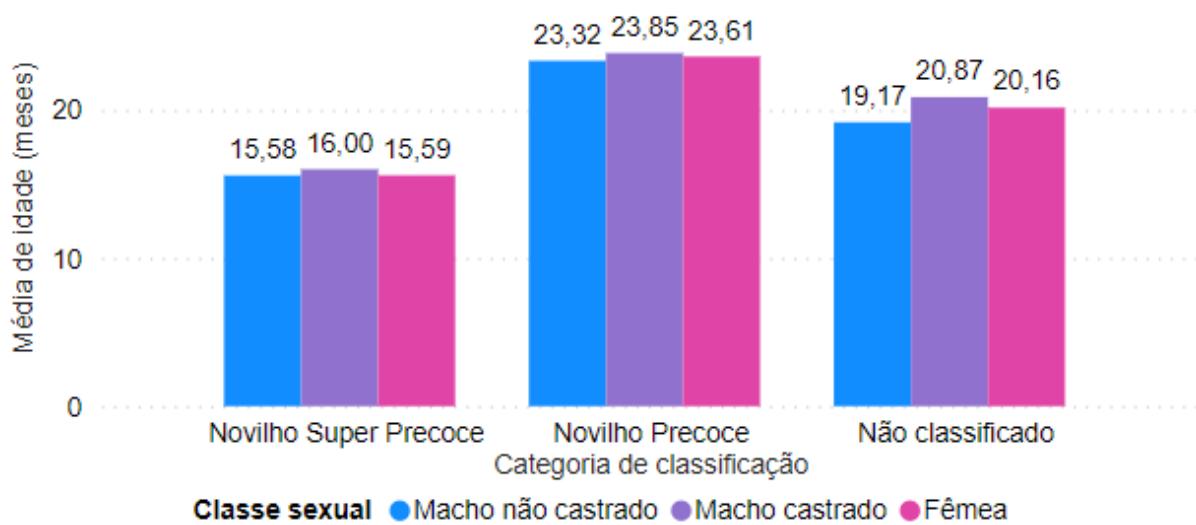
satisfatórios no manejo produtivo dos animais vinculados ao programa, bem como da bovinocultura de corte do estado de uma forma geral.

4.5.3 Maturidade

4.5.3.1 Idade em meses

A idade média dos machos não castrados e castrados foi de 18 e 20 meses respectivamente no período avaliado. Relacionado às categorias de classificação a idade média foi similar na categoria NSP entre não castrados e castrados, média de 16 meses. Diferença maior foi observada nas categorias NP e NC, nas quais os castrados apresentaram médias de idade superior aos não castrados, equivalente a 24 e 23 na categoria NP e 21 e 19 na NC, respectivamente. Este resultado indicou que os machos castrados são abatidos mais velhos em relação aos não castrados, inclusive nos desclassificados. As fêmeas apresentaram idade média de 16, 24 e 20 nas categorias NSP, NP e NC, respectivamente (Figura 72).

Figura 72 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado

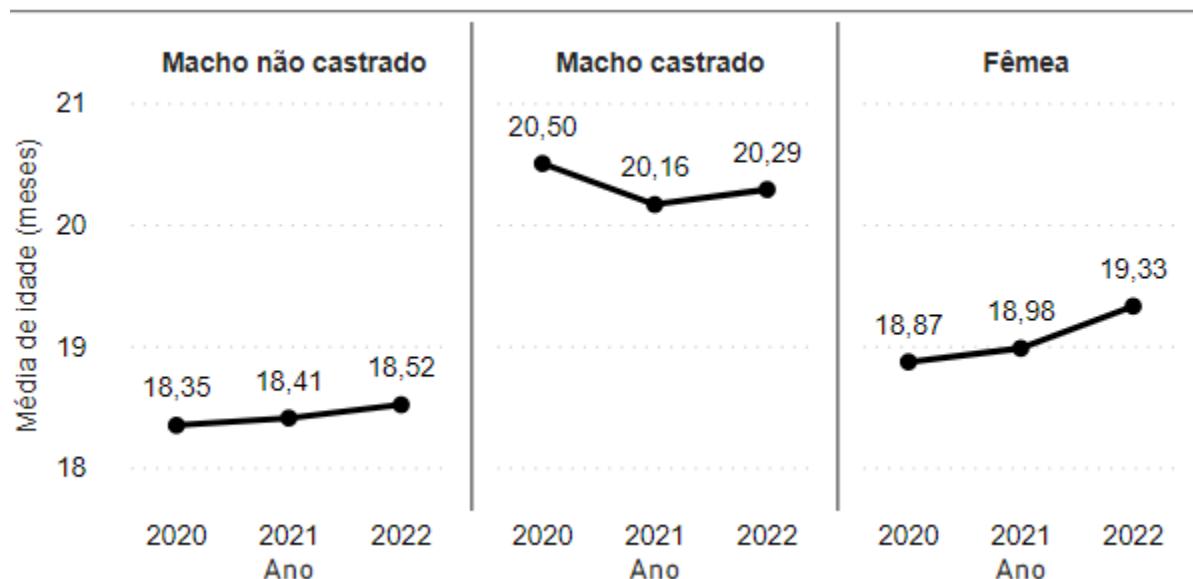


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados, dentre os machos, os não castrados apresentaram leve aumento na média de idade ao abate equivalente a 0,17 meses, enquanto os castrados tiveram redução de idade em 2022 em relação à 2020, com

leve acréscimo no último ano, com redução de 0,21 meses no acumulado. Este fato evidenciou melhoria maior na precocidade de machos castrados, porém, dado o aumento observado no último ano, evidencia uma suposta tendência de aumento da idade nesta classe. As fêmeas foram a classe que teve maior aumento de idade ao abate, equivalente a 0,46 (Figura 73).

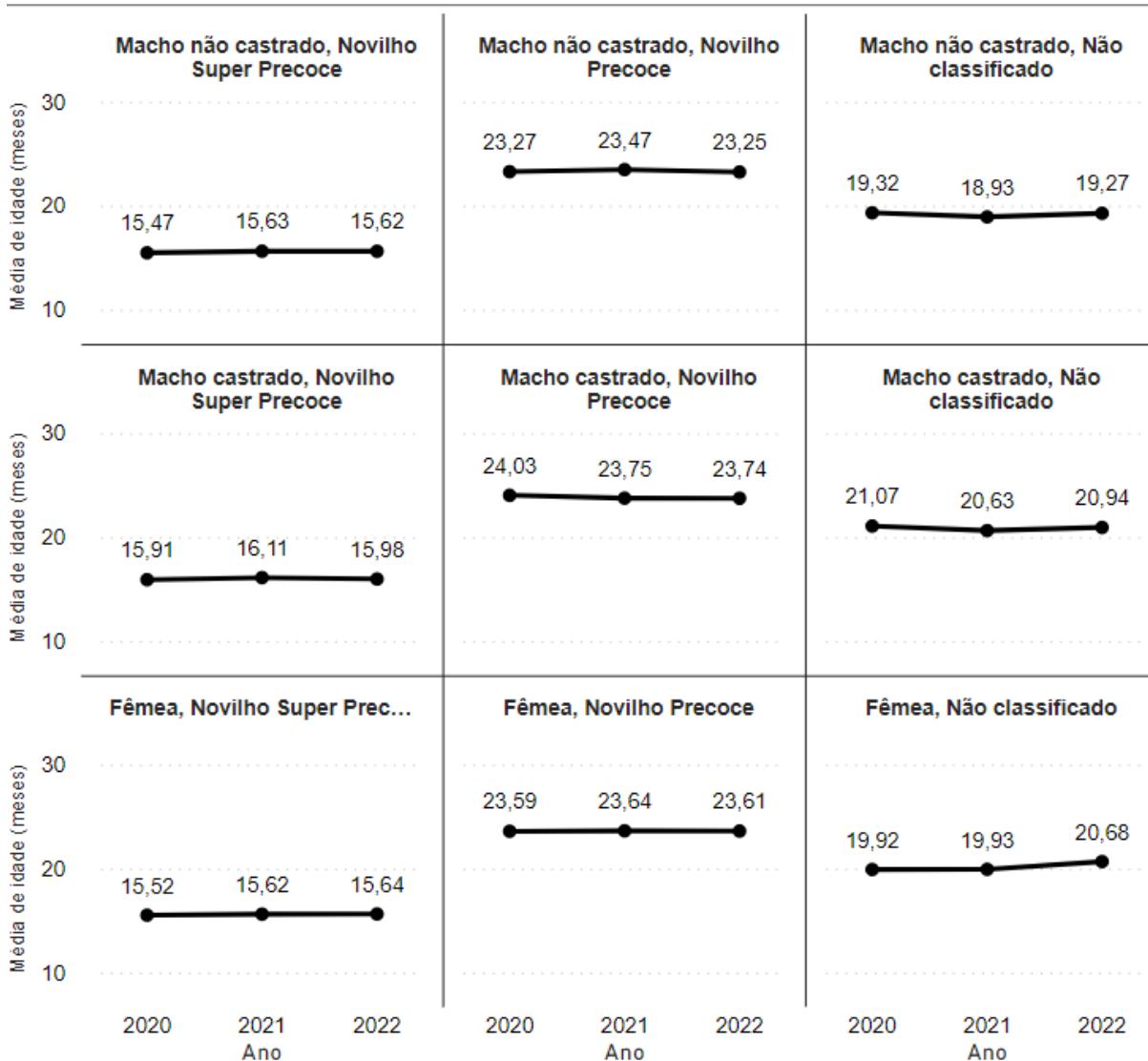
Figura 73 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Relacionado às categorias de classificação, os machos castrados e não castrados tiveram aumento de idade na categoria NSP e redução na NP. Este fato evidenciou que os machos não castrados foram os responsáveis pelo aumento da idade ao abate na categoria NSP, portanto, aumento de idade dentre os mais jovens (NSP) e redução da idade dentre os mais velhos (NP), com tendência de migração de machos da categoria NP para a NSP, em especial dos castrados, dada a redução maior de idade observada (Figura 74).

Figura 74 – Média de idade em meses dos animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



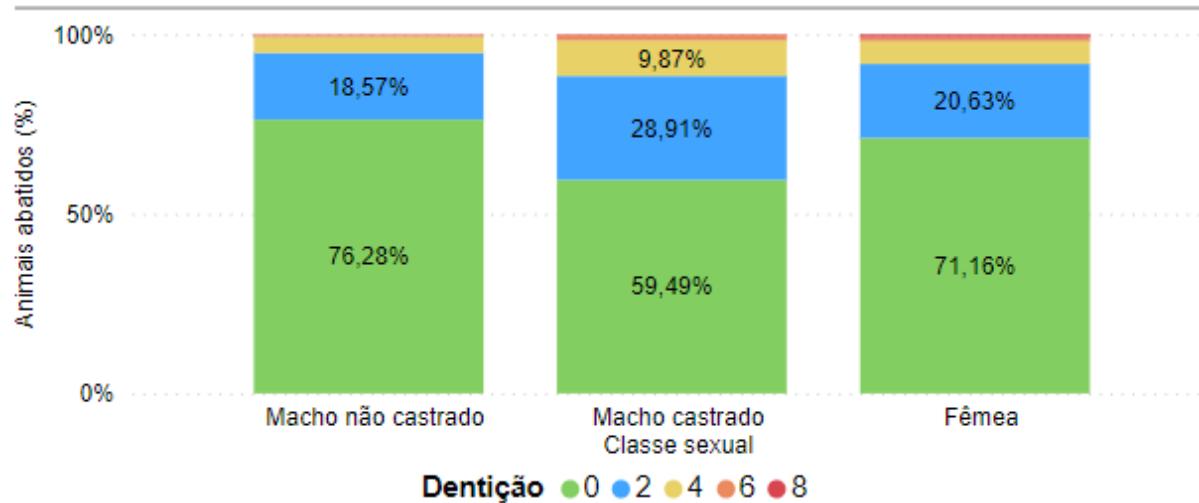
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.5.3.2 Dentição

Foi constatada expressiva predominância de machos não castrados com dente de leite (76,28%) em relação aos machos castrados (59,49%). Já para dentição 2, foi observado comportamento contrário, com proporção maior desta dentição nos castrados (28,91%) em relação aos não castrados (18,57%). Supostamente os machos que não atingiram o peso ideal de abate ao final do primeiro ano, foram castrados e abatidos no segundo ano, fato que explica o quantitativo maior de 2 dentes nesta classe. Dentre os machos com maturidade 4, 6 e 8 foi observada predominância

de machos castrados em relação aos machos não castrados (Figura 75). Este resultado evidenciou maior precocidade nos machos não castrados em relação aos castrados, fato este somente constatado devido a análise das classes em separado.

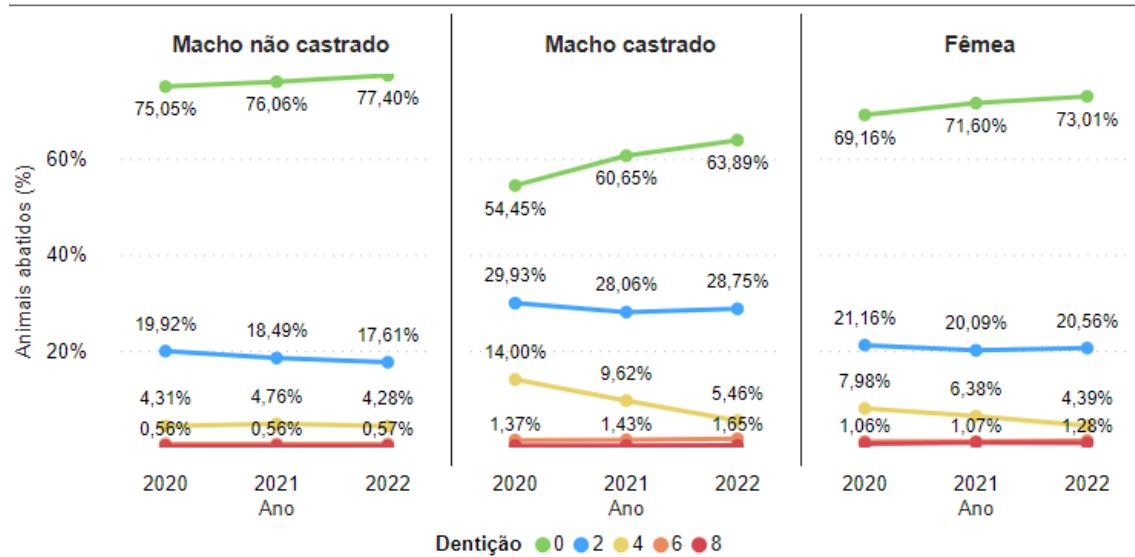
Figura 75 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual e maturidade no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados, foi observado aumento mais expressivo de dente de leite em machos castrados em relação aos machos não castrados que foi de 9,45% e 2,35%, respectivamente. Este fato evidenciou melhoria maior da precocidade nos castrados. Em relação as maturidades 2 e 4 foi observada redução em machos. Para a maturidade 4 a redução foi mais acentuada nos castrados (8,54%) em relação aos não castrados (0,03%) (Figura 76). Este fato, somado o acréscimo de castrados com dente de leite, reforça a melhoria maior na precocidade dos castrados em relação aos não castrados.

Figura 76 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual e maturidade nos anos de 2020 a 2022

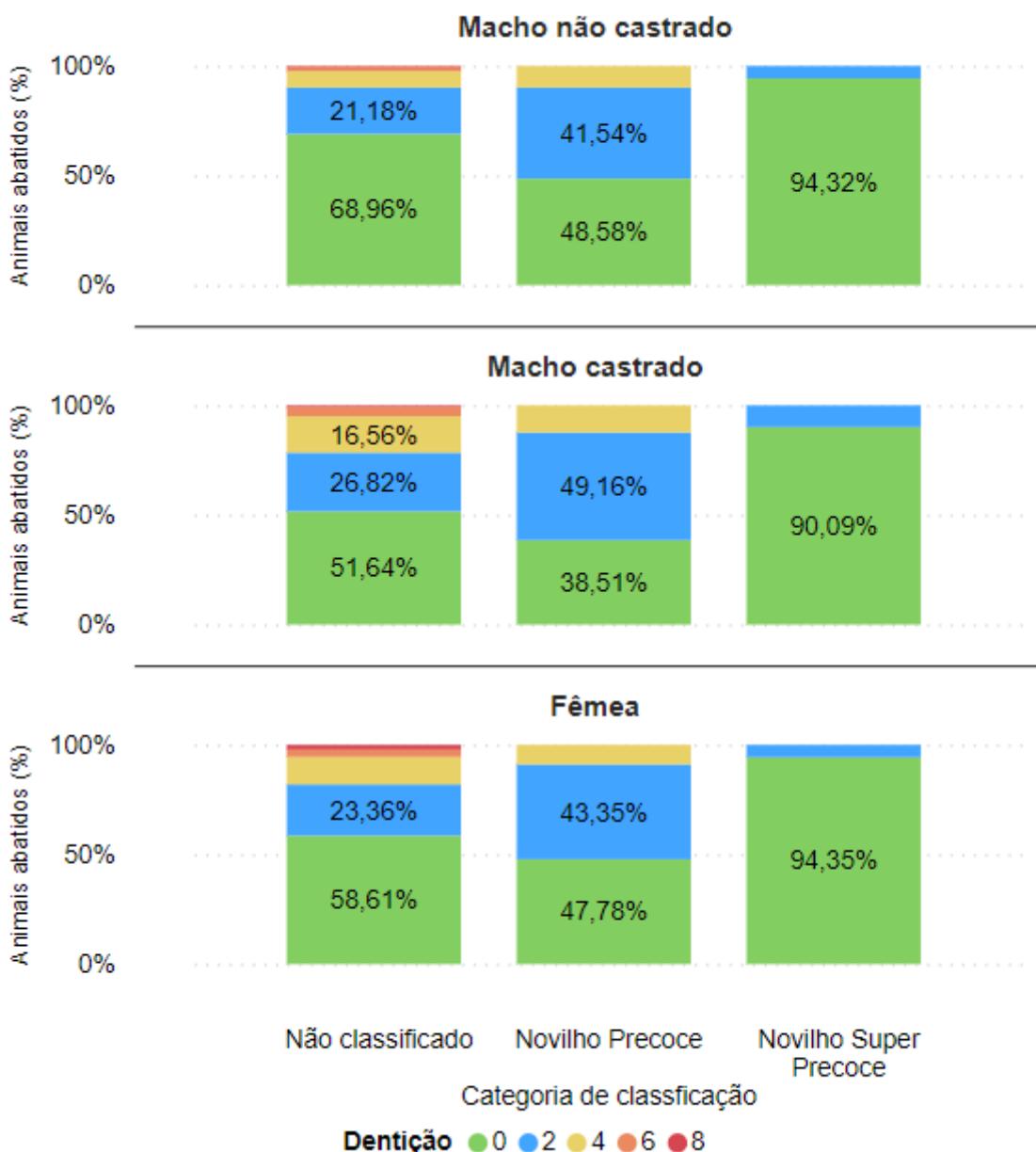


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Em relação as categorias de classificação, o dente de leite foi predominante em todas as categorias e classes, exceto para os castrados enquadrados na categoria NP que tiveram maior representatividade de animais com 2 dentes. Este fato reforça a ideia de abate de castrados mais velhos, uma vez que supostamente os machos não abatidos no primeiro ano, foram castrados e abatidos no segundo ano, portanto mais velhos e com maturidade maior em relação aos machos não castrados. Na categoria NSP, os animais com dente de leite predominaram com uma representatividade pouco maior de machos não castrados (94,32%) em relação aos castrados (90,09%), com evidente abate de machos não castrados mais jovens.

Na categoria NC é possível extrair que os machos não castrados foram os responsáveis pela grande maioria das desclassificações dos animais com dente de leite, sendo os castrados os menos representativos na população desclassificada com 0 dentes. Os castrados desclassificados foram mais representativos com 2 e 4 dentes, desclassificação de não castrados mais jovens e castrados mais velhos. (Figura 77).

Figura 77 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade

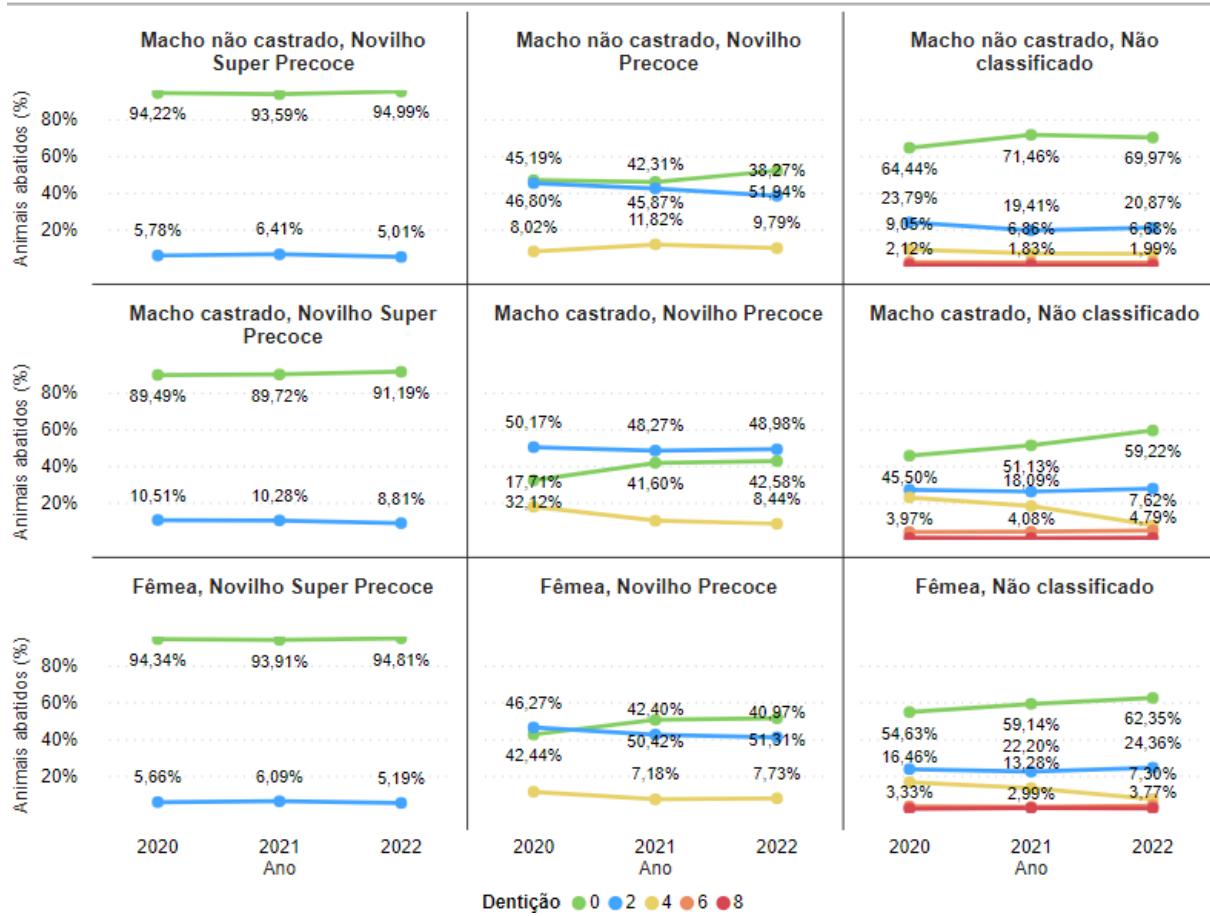


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No período avaliado, foi observado aumento de animais abatidos com dente de leite em todas as categorias. Dentre os machos, animais com dente de leite tiveram aumento em todas as categorias, porém com expressividade nos castrados, equivalente a 24,87%, enquanto os não castrados tiveram acréscimo de 5,14%, na categoria NP. Este fato evidenciou um aumento de precocidade, principalmente nos

castrados. A maturidade 2, teve redução maior na categoria NP, nos machos não castrados, 6,92%. Esta maturidade foi mais representativa somente nos machos castrados da categoria NP ao longo dos anos, o que evidencia menor precocidade nesta classe. Porém, o aumento expressivo observado de dente de leite, indicou supostamente uma migração de castrados da categoria NP para NSP. Este fato evidencia o abate de machos castrados mais velhos e machos não castrados mais jovens. Porém, foi possível constatar uma suposta redução de idade dos castrados, dado o acréscimo de machos castrados com dente de leite na categoria NSP (1,7%), percentual maior que o aumento observado para machos não castrados (0,77%) nesta categoria. A maturidade 4 teve redução relevante nos machos castrados, tanto na categoria NP (9,28%), como na categoria NC (15,19%), enquanto, para os machos não castrados foi observado aumento de 1,77% na categoria NP. Este fato indicou tendência de abate de machos castrados mais jovens e machos não castrados mais velhos (Figura 78).

Figura 78 – Frequência de animais abatidos conforme classe sexual, categoria de classificação e maturidade nos anos de 2020 a 2022

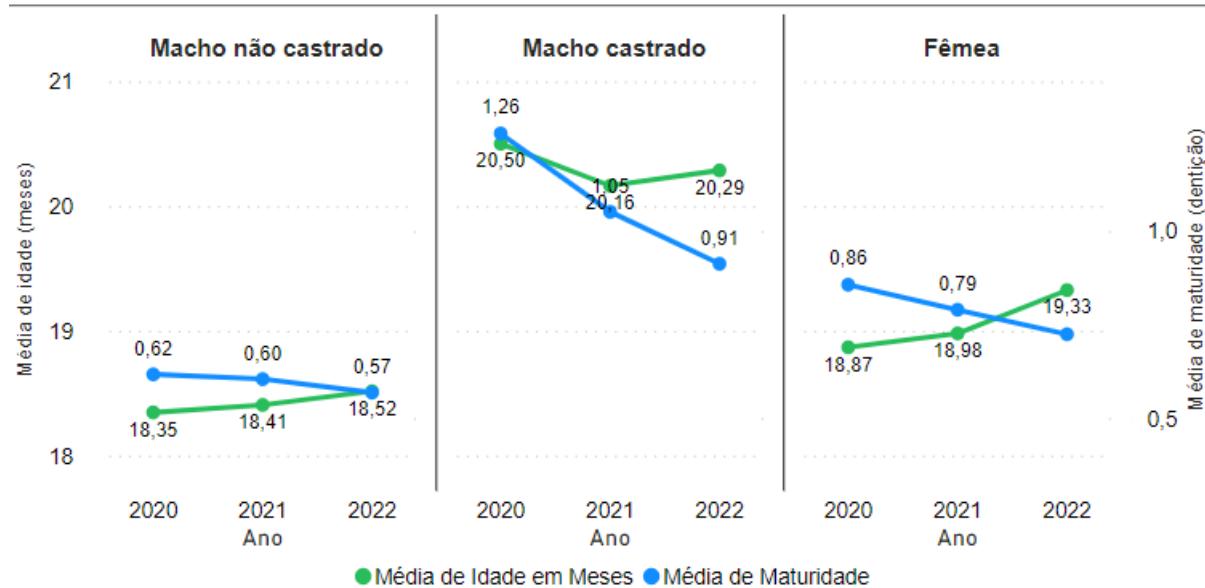


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.5.3.3 Correlação dentição e idade

Ao relacionar as médias de idade e dentição dos animais abatidos, foi possível constatar aumento de idade nos machos não castrados e redução nos castrados. Enquanto a dentição reduziu em ambos, porém com maior expressividade nos castrados. Este fato evidenciou a tendência do abate de machos castrados mais jovens e precoces em relação aos não castrados no decorrer dos anos avaliados. Portanto, uma melhoria maior evidenciada em carcaças de machos castrados (Figura 79).

Figura 79 – Relação da média de idade e média de denticção nos animais abatidos por classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao efetuar a correlação de dentes e idade dos animais ficou evidente que os machos castrados apresentaram correlação sempre menor que os machos não castrados, se assemelhando à correlação observada nas fêmeas (Tabela 8). Este fato reforça o comportamento biológico distinto observado entre machos castrados e não castrados. Nas categorias, permaneceu a menor correlação na categoria NSP, confirmou maior problema de correlação nesta categoria em todas as classes sexuais, segregadas ou não os machos castrados e não castrados.

Tabela 8 – Correlação entre denticção e idade por classe sexual e categoria de classificação nos anos 2020 a 2022.

Categoria de classificação	Classe sexual		
	Macho	Fêmea	Castrado
Novilho Super Precoce	0,14	0,08	0,08
Novilho Precoce	0,43	0,42	0,36
Não Classificado	0,41	0,27	0,31

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

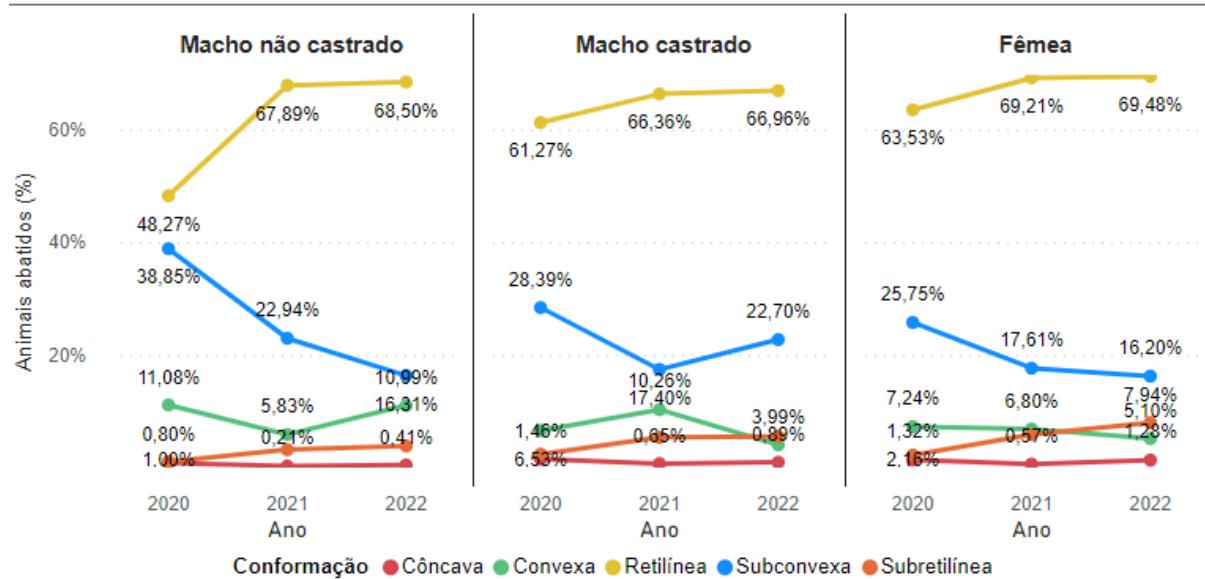
4.5.4 Conformação

Nos machos foi observada frequência pouco maior de carcaças melhor conformadas, convexas e subconvexas, nos machos não castrados (34,44%), enquanto os castrados acumularam 29,87%. Carcaças com conformação retilínea foram mais representativas nos machos castrados (64,79%) em relação aos não castrados (62,34%). Ao avaliar as carcaças subretilíneas tivemos apenas 4,34% nos castrados e 2,46% no não castrados, cabe a reflexão da possibilidade de excluir as carcaças subretilíneas do programa, pois, configuram carcaças de menor rendimento.

As carcaças côncavas tiveram um percentual irrelevante, de 1,00% nos castrados e 0,46% nos não castrados, totalizou 2.402 animais de toda a população.

No decorrer dos anos avaliados, os machos não castrados impulsionaram o acréscimo de carcaças retilíneas que tiveram um acréscimo de 20,23%, enquanto os castrados aumentaram 5,69%. Esta classe também teve maior representatividade na redução observada na frequência de carcaças subconvexas, com redução expressiva de 27,86%, enquanto os castrados apresentaram redução de 5,69%. A classe de castrados teve maior participação na redução das carcaças convexas, com 2,54%, enquanto os não castrados apresentaram certa estabilidade com 0,09% de redução. Nas demais conformações, as classes de machos foram equivalentes entre si, com acréscimo de subretilíneas e redução de côncavas (Figura 80).

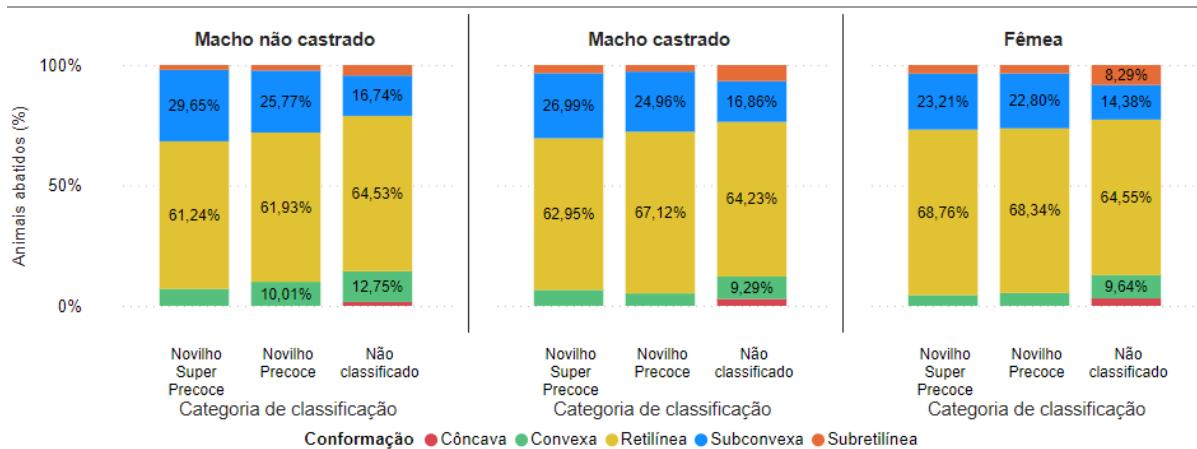
Figura 80 – Frequência de animais abatidos de acordo com a conformação e classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Nas categorias de classificação, as carcaças convexas, foram mais representativas na categoria NC, na classe de machos, tiveram uma participação maior de machos castrados (6,73%) em relação aos machos não castrados (4,37%). Este fato evidenciou que machos castrados foram menos aproveitados pelo programa considerado o atributo conformação. As carcaças subconvexas de machos foram mais representativas na categoria NSP, com participação maior de machos não castrados (29,65%), dentre os machos, com evidência de abate de machos não castrados mais jovens com carcaças mais bem conformadas em relação aos castrados. As carcaças retilíneas, nos machos, foram impulsionadas pelos castrados da categoria NP, que tiveram um percentual 6,65% superior ao observado para não castrados. As carcaças subretilíneas, predominantes na categoria NC tiveram representatividade maior de machos castrados (6,73%) em relação aos machos não castrados (4,37%). Este resultado indicou que os machos não castrados supostamente apresentaram carcaças melhor conformadas, dentre os machos. Este fato foi reforçado a partir da avaliação da distribuição das carcaças com conformação côncava que tiveram percentual maior em machos castrados (2,89%), enquanto os machos não castrados totalizaram 1,62% (Figura 81).

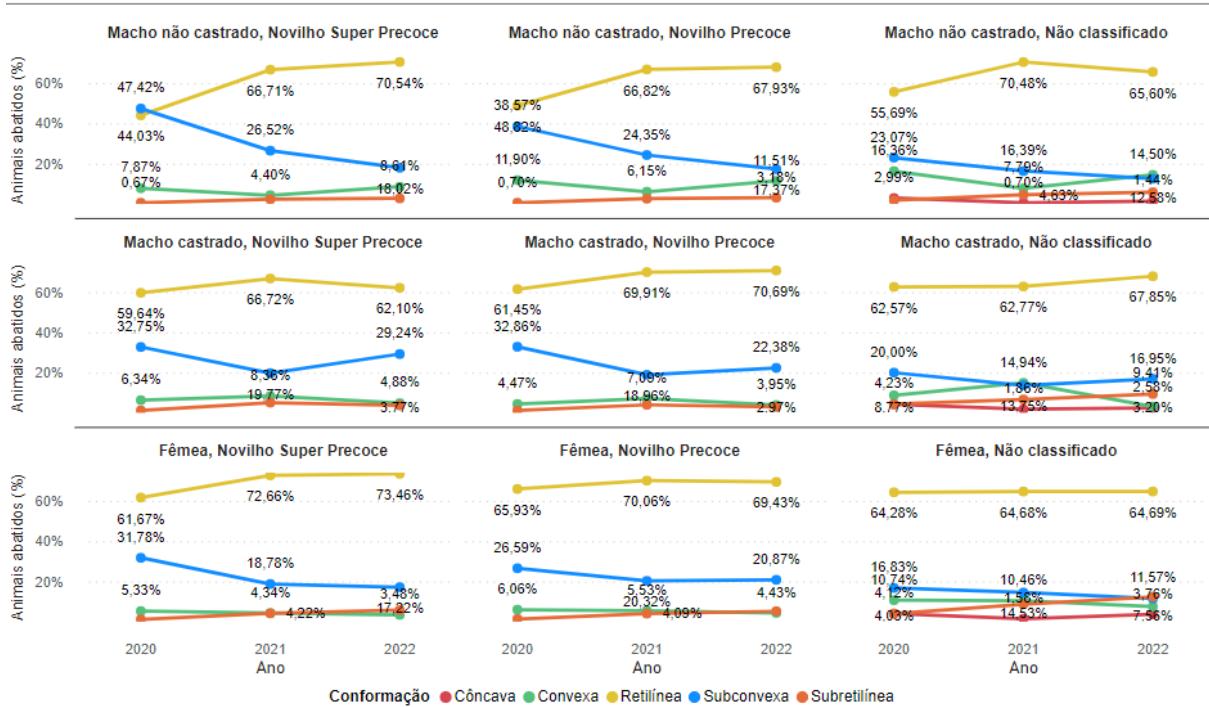
Figura 81 – Frequência de animais abatidos de acordo com a conformação e categoria de classificação



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo do período avaliado foi constatado que o aumento de carcaças retilíneas e redução de subconvexas, foi observado em todas as categorias de classificação, com diferenças mais importantes na categoria NSP, com influência de machos não castrados. Nesta categoria foi observado acréscimo de 26,51% e redução de 29,4% em machos não castrados nas conformações retilíneas e subconvexas, respectivamente. Enquanto os machos castrados tiveram aumento discreto de 2,46% nas carcaças retilíneas e redução de 3,51% nas subconvexas. Este fato indicou que a piora observada no rendimento de carcaças de machos foi mais expressiva nos não castrados. Os machos castrados tiveram percentuais maiores de alteração dessa conformações na categoria NP, com aumento de 9,24% de carcaças retilíneas e redução de 10,48% de carcaças subconvexas (Figura 82).

Figura 82 – Frequência de animais abatidos de acordo com a conformação, classe sexual e categoria de classificação



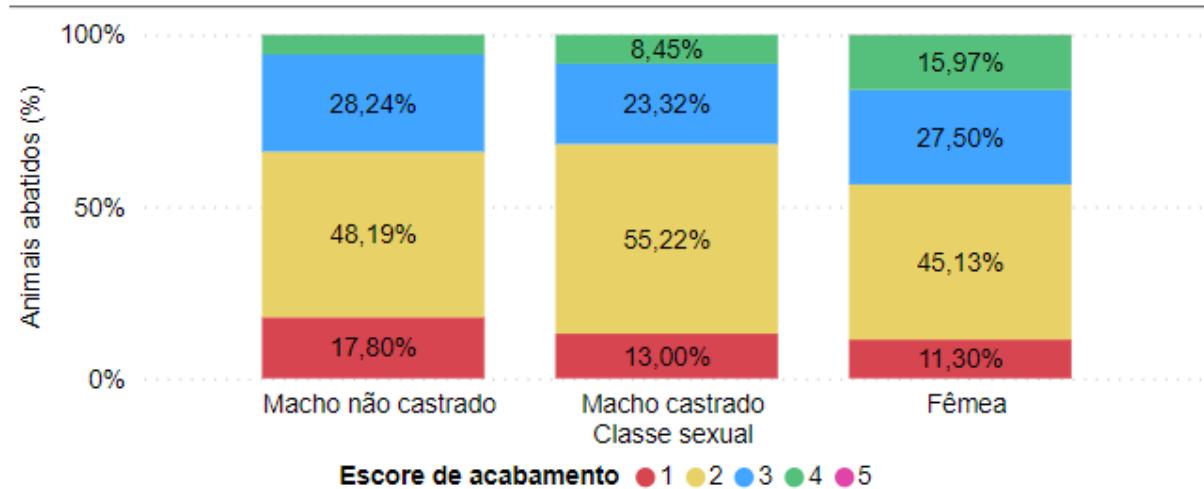
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Estes dados reforçam o desenvolvimento diferenciado das classes sexuais macho castrado e macho não castrado e a necessidade de tratamento diferenciado destas classes para otimização do programa e melhorias na operacionalização desta política pública.

4.5.5 Acabamento

Considerado o acabamento nas classes sexuais o escore de acabamento indicou um quantitativo maior de machos não castrados com acabamento escore 1 (17,80%) comparado às demais classes. Os machos não castrados tiveram um percentual maior de carcaças com acabamento 3, uma diferença de 4,92% em relação aos castrados, o que indicou uma parcela de machos não castrados abatidos com boa cobertura de gordura. Enquanto o escore 4 foi mais representativo nos castrados. Carcaças com escore de acabamento 2, foram mais representativas dentre os castrados, com diferença de 7,03% (Figura 83).

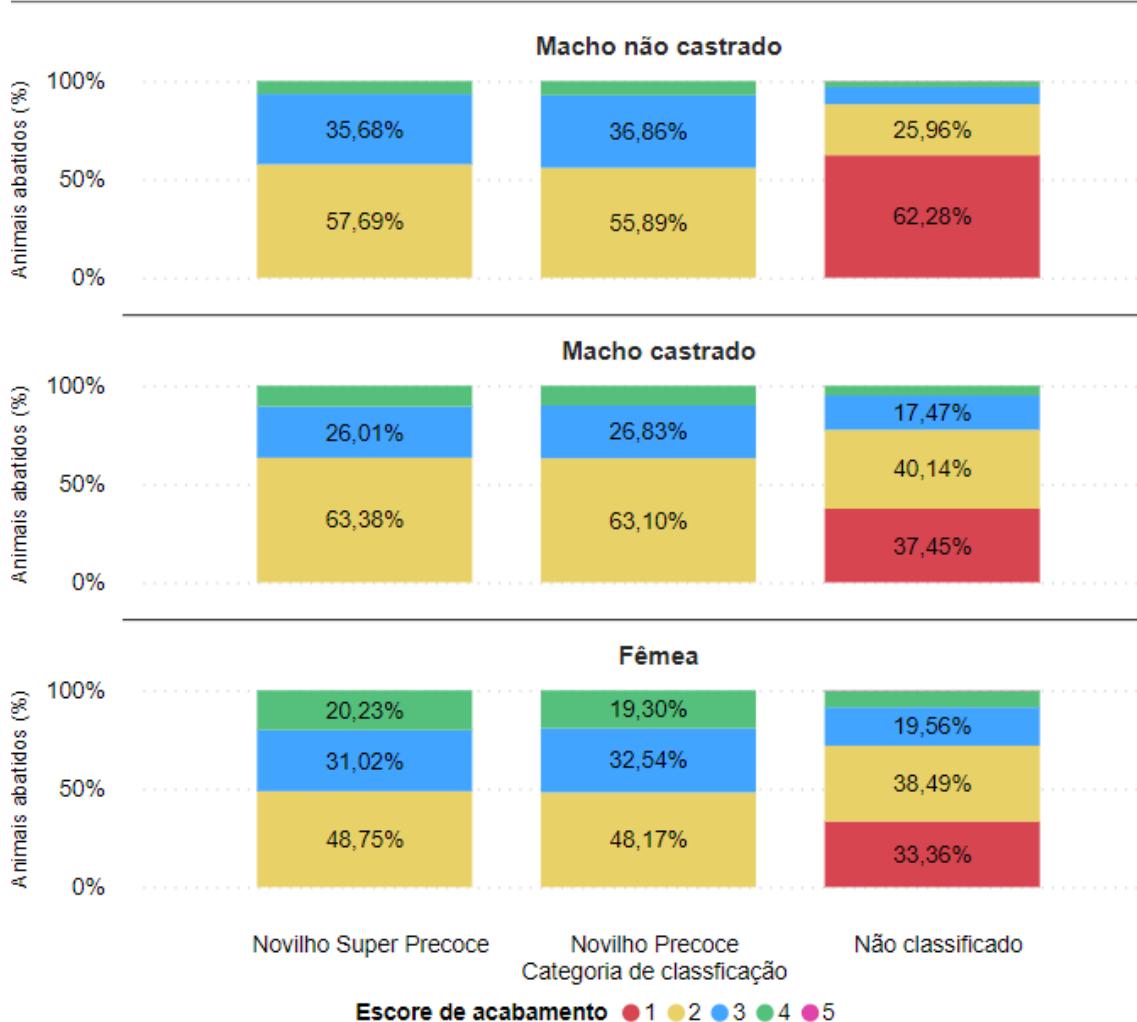
Figura 83 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e classe sexual no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Relacionado às categorias de classificação, machos castrados e não castrados apresentaram distribuição similar nas categorias NSP e NP, com representatividade pouco maior de carcaças com acabamento 2 na categoria NSP, o que se justifica, pois animais enquadrados nesta categoria são mais jovens com tendência a produzir carcaças com menor cobertura de gordura subcutânea, com representatividade pouco maior de machos não castrados. Na categoria NC foi observado um quantitativo maior de machos castrados com acabamento 2 (40,14%) e de machos não castrados com acabamento 1 (62,28%). Este fato reforçou que na população avaliada, os machos castrados são abatidos mais bem acabados, e, portanto, desclassificados por outros motivos. Enquanto os não castrados foram predominantemente desclassificados por gordura ausente (Figura 84).

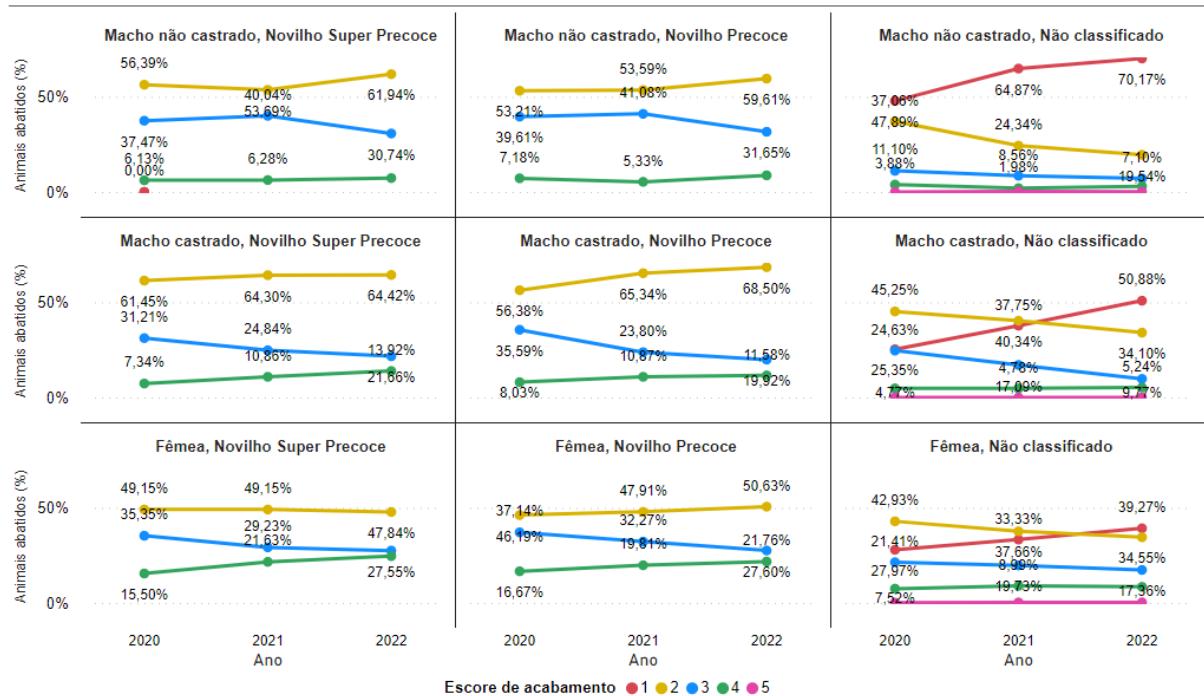
Figura 84 – Frequência de animais abatidos de acordo com o escore de acabamento de carcaça e classe sexual no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados, nas categorias NSP e NP foi observada influência maior de machos não castrados no aumento de carcaças com escore 2 e de machos castrados na redução de escores 3 e aumento de escores 4. Na categoria NC, o acréscimo de acabamento 1, foi de 22,27% nos não castrados e 25,54% nos castrados. Na categoria NC, apesar do acréscimo maior observado nos castrados, os machos não castrados apresentaram maior proporção de acabamento 1, equivalente a 70,17% em 2022. Portanto, ficou evidente a predominância de machos não castrados com o pior escore de acabamento entre os desclassificados (Figura 85).

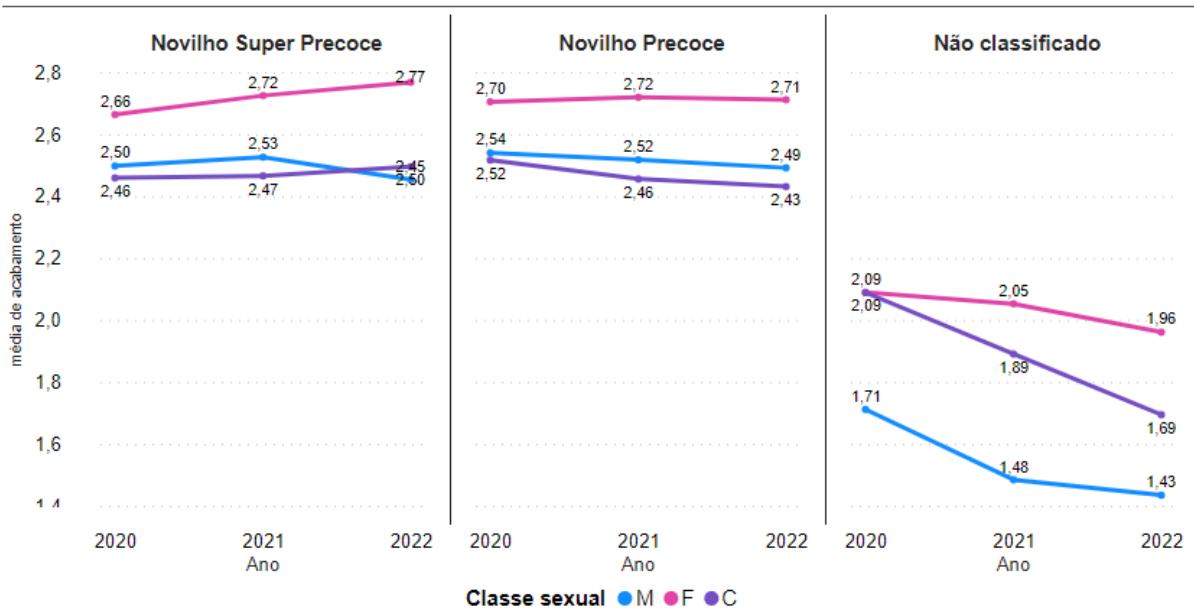
Figura 85 – Frequência de animais abatidos de acordo com a classe sexual, categoria de classificação e escore de acabamento nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer dos anos avaliados, de forma geral, foi observada redução nas médias de escore de acabamento em machos castrados e não castrados. Na categoria NSP, os machos não castrados apresentaram carcaças mais bem acabadas em 2020 e 2021 em relação aos machos castrados. Esta relação se inverteu em 2022, com carcaças mais bem acabadas nos machos castrados. Na categoria NP os machos não castrados apresentaram médias de acabamento levemente melhores que os machos castrados no decorrer dos anos avaliados, porém com redução maior entre os castrados. Este fato evidencia claramente a migração de machos castrados para a categoria NSP e de machos não castrados para a categoria NP. Portanto, observada melhoria na qualidade das carcaças de machos castrados, que apresentaram aumento de gordura em animais mais jovens, enquanto os não castrados apresentaram comportamento contrário. Na categoria NC, os machos não castrados apresentaram médias mais baixas em relação aos machos castrados, o que reforça a maior representação de machos não castrados com acabamento escore 1 e maior perda de carcaças de machos não castrados por gordura de cobertura insuficiente. (Figura 86).

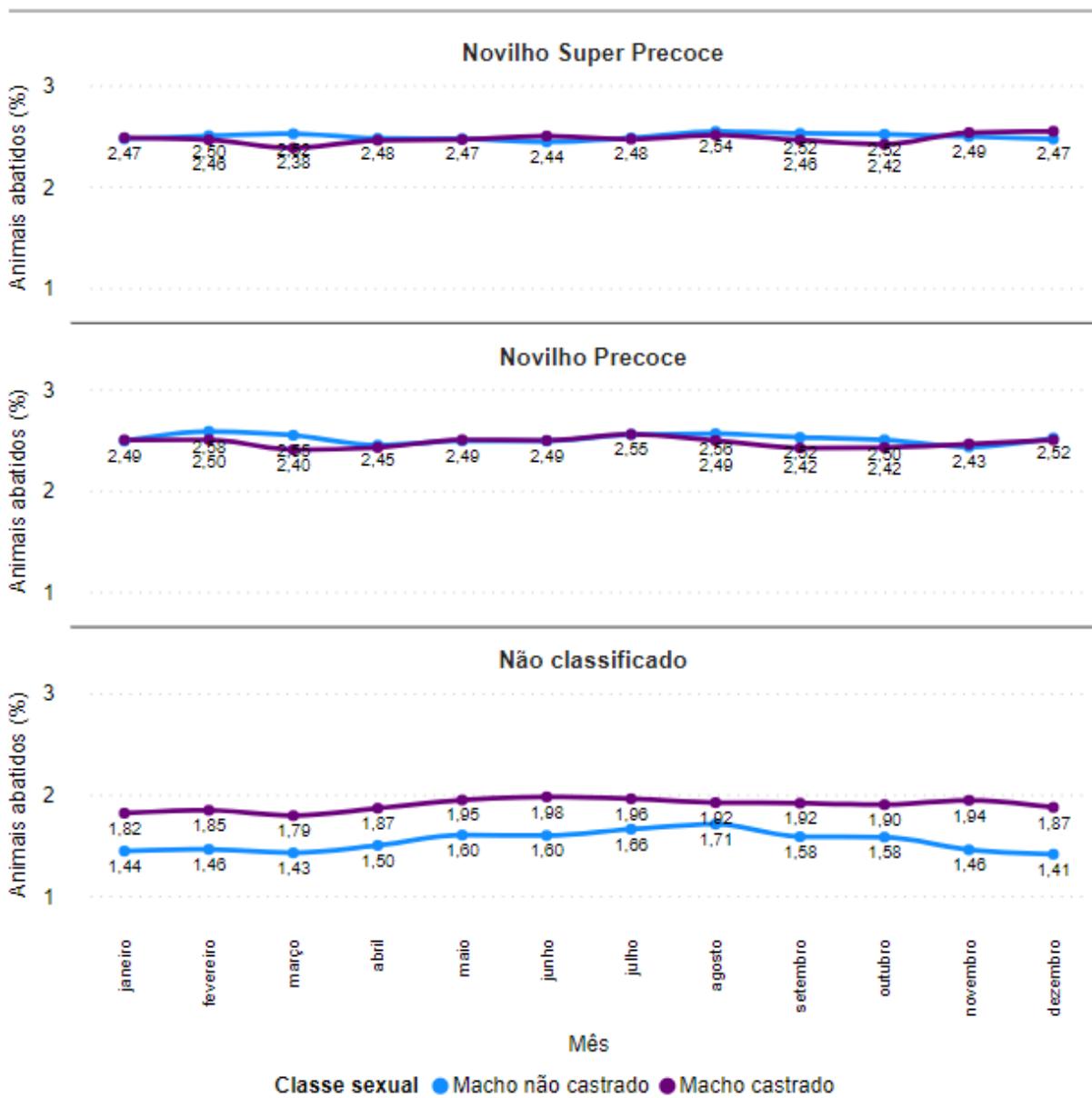
Figura 86 – Média de escore de acabamento de carcaça de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo dos meses no acumulado dos anos, as fêmeas mantiveram a média de escore de acabamento maior em todas as categorias, o que evidencia o melhor acabamento nesta classe. Nos machos, nas categorias NSP e NP, a média de não castrados superou os castrados de uma forma geral, com equilíbrio em alguns meses, porém os castrados nunca superaram os não castrados. Este fato evidenciou carcaças mais bem acabadas nos machos não castrados. Na categoria NC os castrados apresentaram média de acabamento superior ao de não castrados, o que reforçou a participação maior de machos não castrados com cobertura de gordura subcutânea inferior, o que indicou possível desclassificação maior por gordura ausente nesta classe sexual. Importante destacar que a média de acabamento ao longo de todos os meses foi do escore mínimo para classificação no programa categorias NSP e NP. Este fato evidencia a necessidade adequações na política de bonificação prevista no programa, com percentuais maiores para carcaças bem acabadas, a fim de estimular o produtor rural a produzir carcaças com escore 3 e 4, ou seja, com melhor cobertura de gordura, contribuindo, dessa forma, para a melhoria da qualidade da carne produzida (Figura 87).

Figura 87 – Média de escore de acabamento de carcaça de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos meses de 2020 a 2022



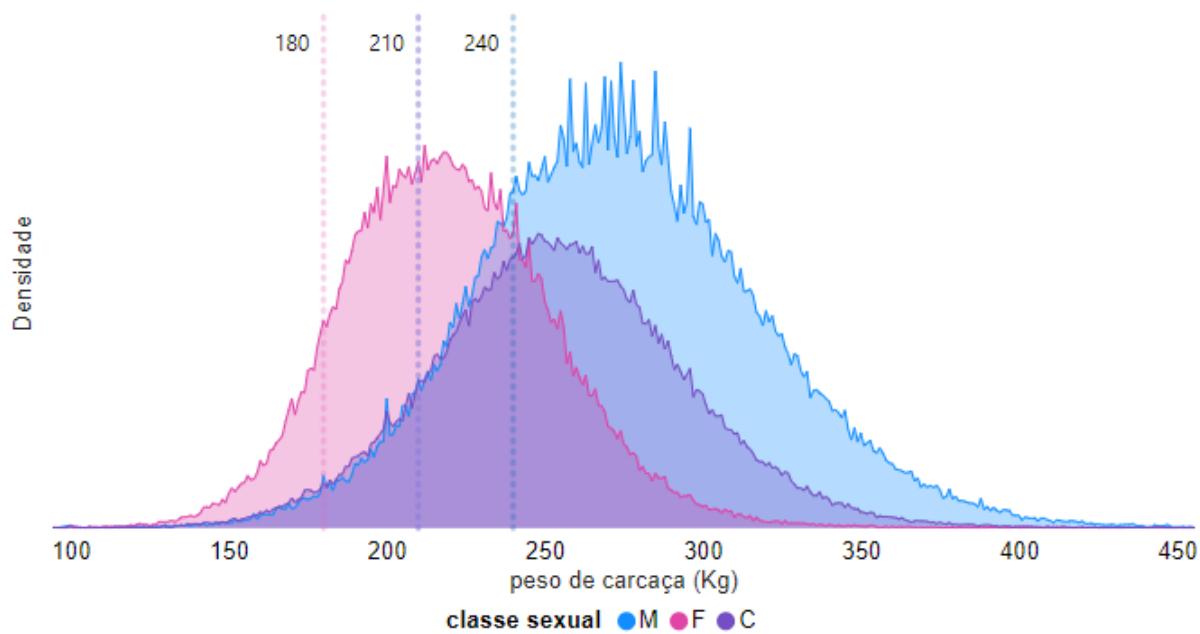
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.5.6 Peso

A distribuição dos pesos conforme as classes sexuais está evidenciada na Figura 88. No acumulado de todo o período avaliado o peso das carcaças de machos não castrados (274,21 Kg) foi superior ao dos machos castrados (254,96 Kg) o que

evidenciou que os machos não castrados foram abatidos com carcaças mais pesadas em relação aos castrados.

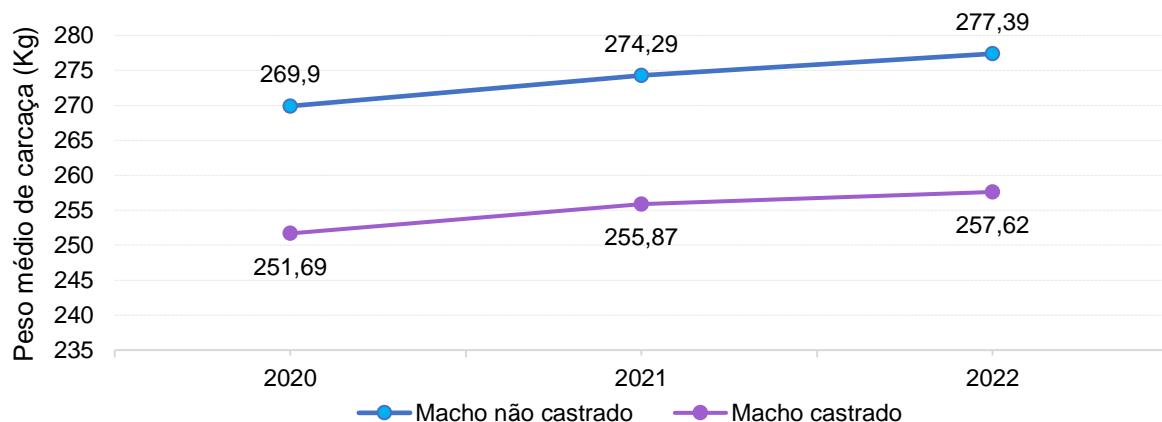
Figura 88 – Distribuição geral de peso de carcaça (Kg) dos animais abatidos de acordo com a classe sexual no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Em relação aos machos, os não castrados no período avaliado apresentaram peso maior em todos os anos em relação aos castrados. A diferença maior foi observada no ano de 2022, com peso médio de carcaça de 277,39 Kg nos não castrados e 257,62 Kg nos castrados, uma diferença de 19,77 Kg (Figura 89).

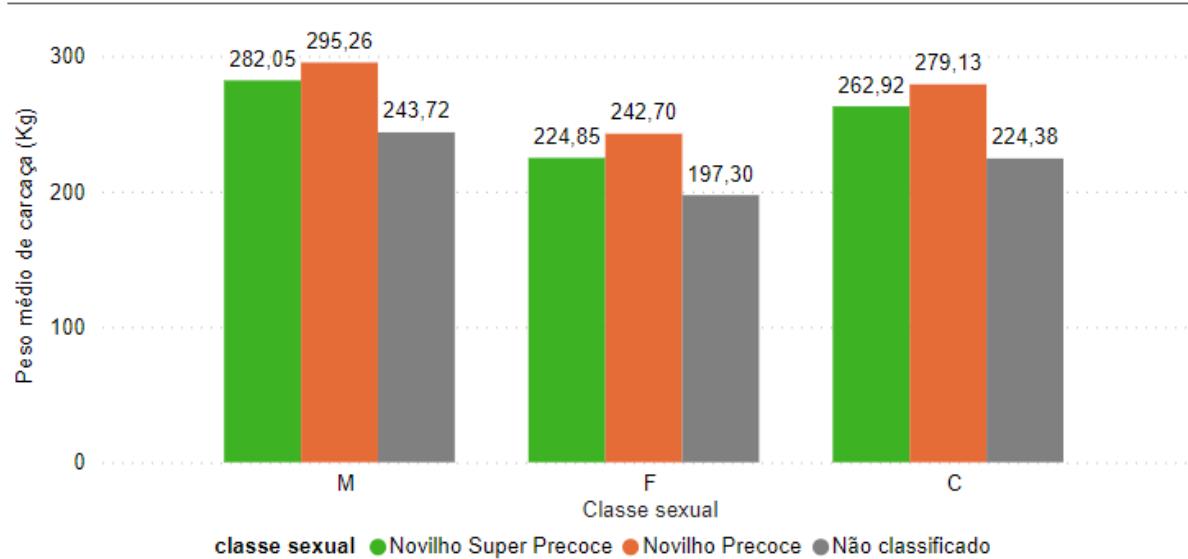
Figura 89 – Peso médio de carcaças de machos abatidos de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Relacionado às categorias de classificação foi observado peso médio maior em machos não castrados em relação aos castrados em todas as categorias, com adicional de 19,13 Kg e 16,13 Kg nas categorias NSP e NP, respectivamente (Figura 90). Este fato evidenciou o abate de machos não castrados mais pesados dentre os machos mais jovens, dado o adicional de peso maior observado na categoria NSP entre os machos. Na categoria NC, o peso maior observado nos machos não castrados indicou desclassificação menor destes animais por peso e maior de machos castrados.

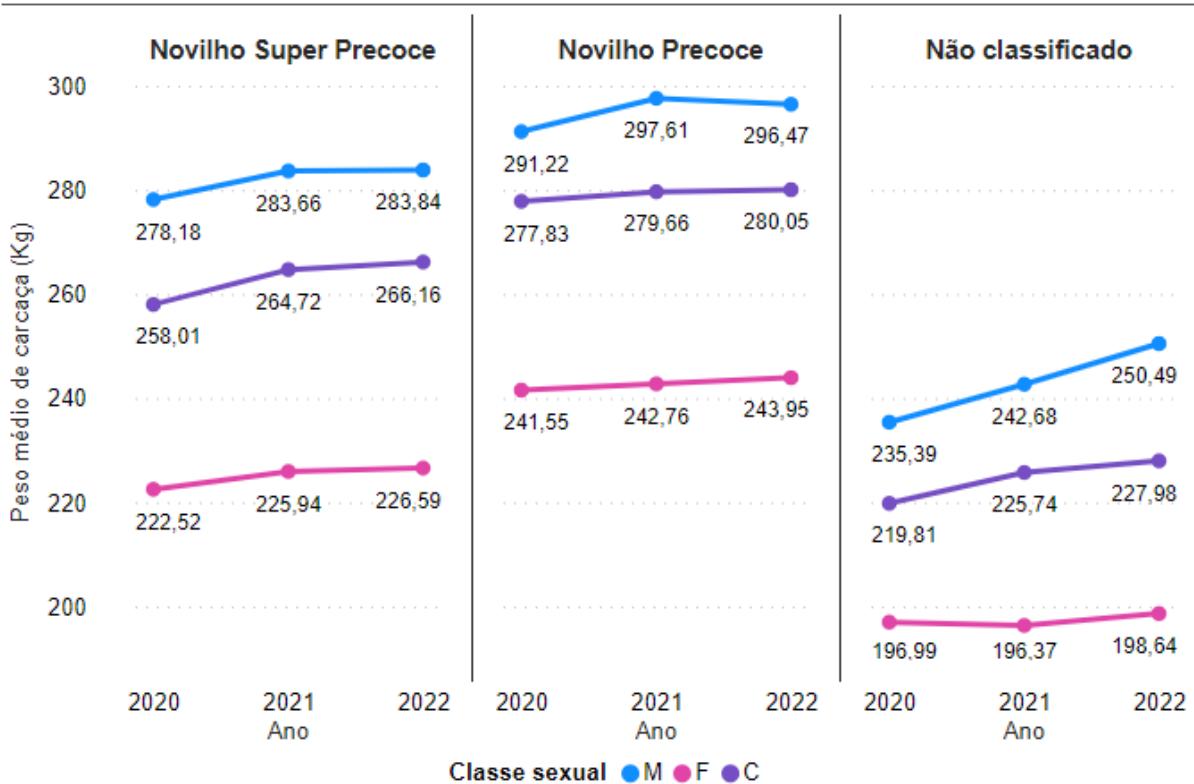
Figura 90 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer do período avaliado ocorreu aumento de peso em todas as categorias e classes. Dentre os machos classificados, o aumento foi mais relevante nos machos castrados da categoria NSP, com suposta melhora no peso de machos castrados mais jovens. Na categoria NC, os machos não castrados tiveram aumento maior de peso, com incremento de 15,1 Kg, enquanto os castrados tiveram aumento de peso médio de 8,16 Kg e as fêmeas de 1,64 Kg. Este fato evidenciou predominância de machos castrados e fêmeas desclassificados por peso e aumento de machos não castrados desclassificados por outros motivos (Figura 91).

Figura 91 – Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e categoria de classificação nos anos de 2020 a 2022



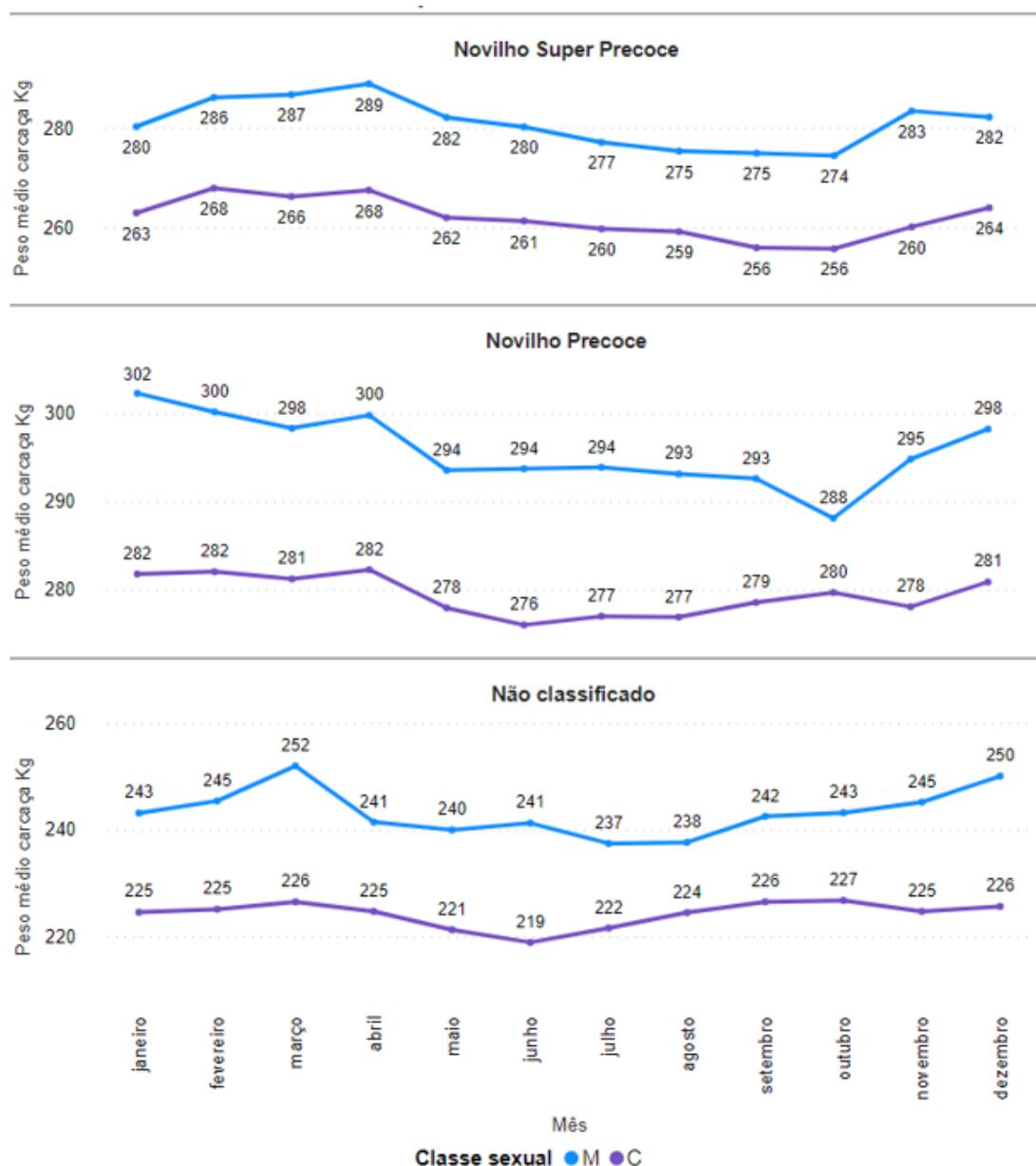
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Na categoria NSP foi observado um aumento gradativo de peso de machos não castrados e castrados a partir de novembro e queda gradativa a partir de maio. Na categoria NP, foi observado acréscimo de peso em novembro e dezembro, a partir de janeiro foi observada estabilidade no peso entre não castrados e leve queda dentre os não castrados, com redução gradativa a partir de maio. Este fato evidencia que os machos castrados e não castrados da categoria NSP contribuíram para o aumento de peso das carcaças de machos no primeiro quadrimestre. Na categoria NC os machos não castrados seguiram a distribuição geral de machos, com aumento de peso a partir de setembro e redução a partir de abril (Figura 92).

O pico de aumento de peso ocorrido em março foi impulsionado pelos machos não castrados, visto que os machos castrados apresentaram estabilidade na variação de peso. Dentre os machos castrados, foi observado maior estabilidade na variação de peso, semelhante à distribuição de fêmeas. Foi observado no mês de novembro

redução de peso dentre os castrados enquanto os machos não castrados tiveram aumento de peso. Estes fatos evidenciam que houve mais desclassificações de machos castrados por peso, visto que o peso dos não castrados foi superior ao longo dos meses e, portanto, apresentou desempenho melhor no peso das carcaças ao longo dos meses em relação aos castrados.

Figura 92– Peso médio de carcaça (Kg) de animais abatidos de acordo com a classe sexual e classe sexual nos meses de 2020 a 2022



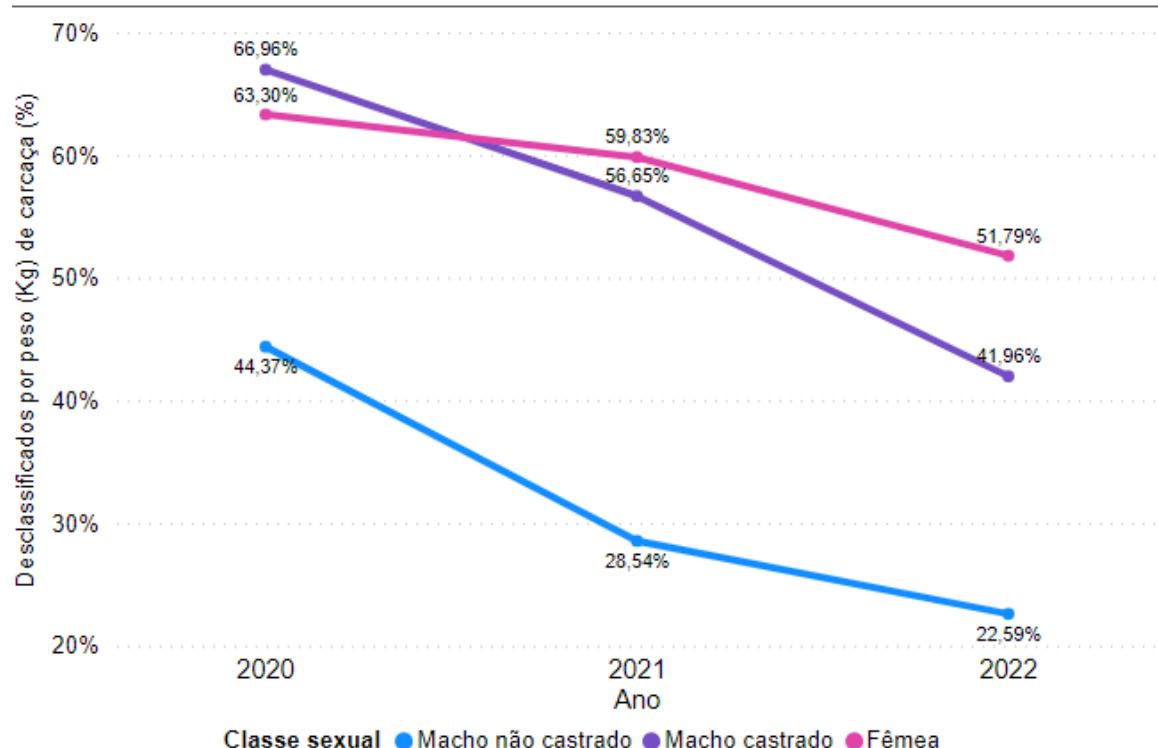
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.6 INFLUÊNCIA DAS CLASSES SEXUAIS MACHO CASTRADO E MACHO NÃO CASTRADO NAS DESCLASSIFICAÇÕES DE CARCAÇAS

4.6.1 Peso de carcaça insuficiente

Ao segregar a classe sexual macho não castrado e macho castrado na análise dos dados foram observadas diferenças importantes que serão descritas a seguir. Foi observado um quantitativo maior de fêmeas (55,05%) desclassificadas por peso, seguida por machos castrados (53,84%) e machos não castrados (29,47%). Este fato evidenciou que dentre os machos, os castrados têm uma proporção muito superior aos machos não castrados nas desclassificações por peso, com indicação de maior incidência de problemas com peso nos castrados. Ao longo dos anos avaliados, foi observada redução de desclassificações por peso em todas as classes, mais representativa nos machos castrados, que foi equivalente a 25%, enquanto os não castrados reduziram 21,78% e as fêmeas 11,51%. As fêmeas apesar de apresentarem redução menor foram mais representativas em 2022. Cabe registrar que os machos castrados eram predominantes em 2020 em relação as fêmeas, porém essa relação se inverteu em 2021, com quantitativo maior de fêmeas desclassificadas por peso insuficiente. Em 2020 não houve diferença estatística entre as classes. Em 2021 houve um comportamento semelhante estatisticamente entre fêmeas e animais castrados, contudo em 2022 teve um comportamento semelhante entre machos não castrados e machos castrados o que mostrou uma forte redução de desclassificação por peso nos machos castrados ($p<0,001$) (Figura 93). Este fato evidenciou uma suposta melhoria maior no peso de carcaças de machos castrados, com aumento de rendimento à desossa nesta classe em relação às fêmeas que tiveram uma redução mais discreta no período avaliado.

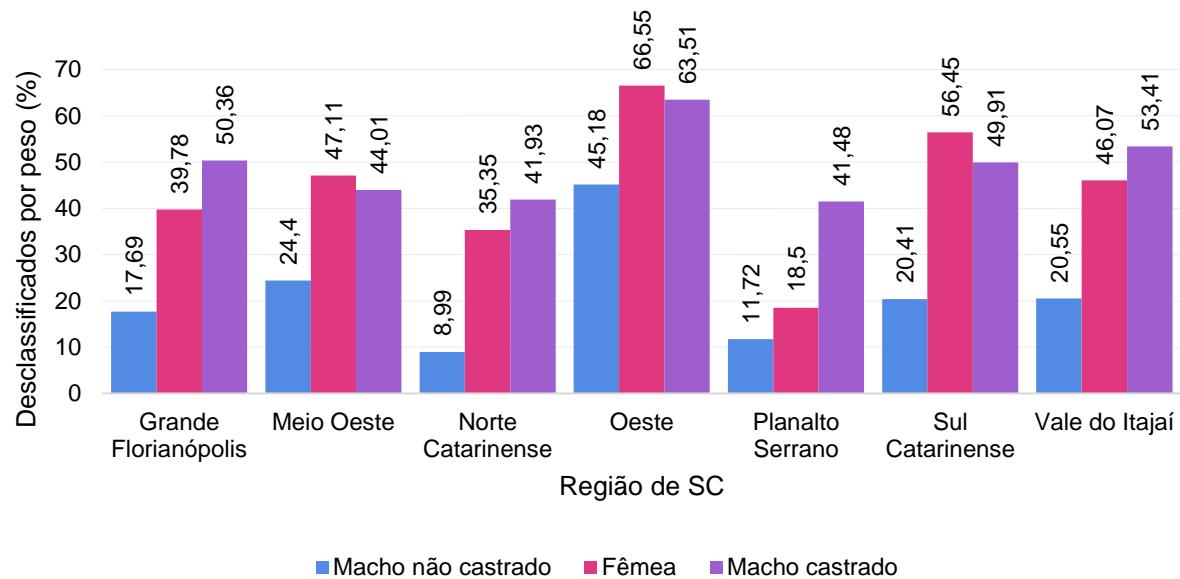
Figura 93 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça (Kg) no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Relativo às regiões de SC foram observadas diferenças nas proporções entre as classes. As desclassificações das fêmeas por este fator foram predominantes nas regiões oeste, meio oeste e sul catarinense e os machos castrados nas demais regiões. Cabe registrar que os machos não castrados não tiveram relevante desclassificação nas regiões o que indicou que fêmeas e machos castrados impulsionaram as desclassificações motivadas por peso insuficiente de carcaça. No Planalto Serrano os castrados tiveram representatividade importante o que explica a predominância de machos em relação as fêmeas quando avaliados sem a segregação de machos em castrados e não castrados. Este resultado reforça o comportamento diferenciado existente entre machos castrados e não castrados, e a influência que exercem na distribuição da população (Figura 94).

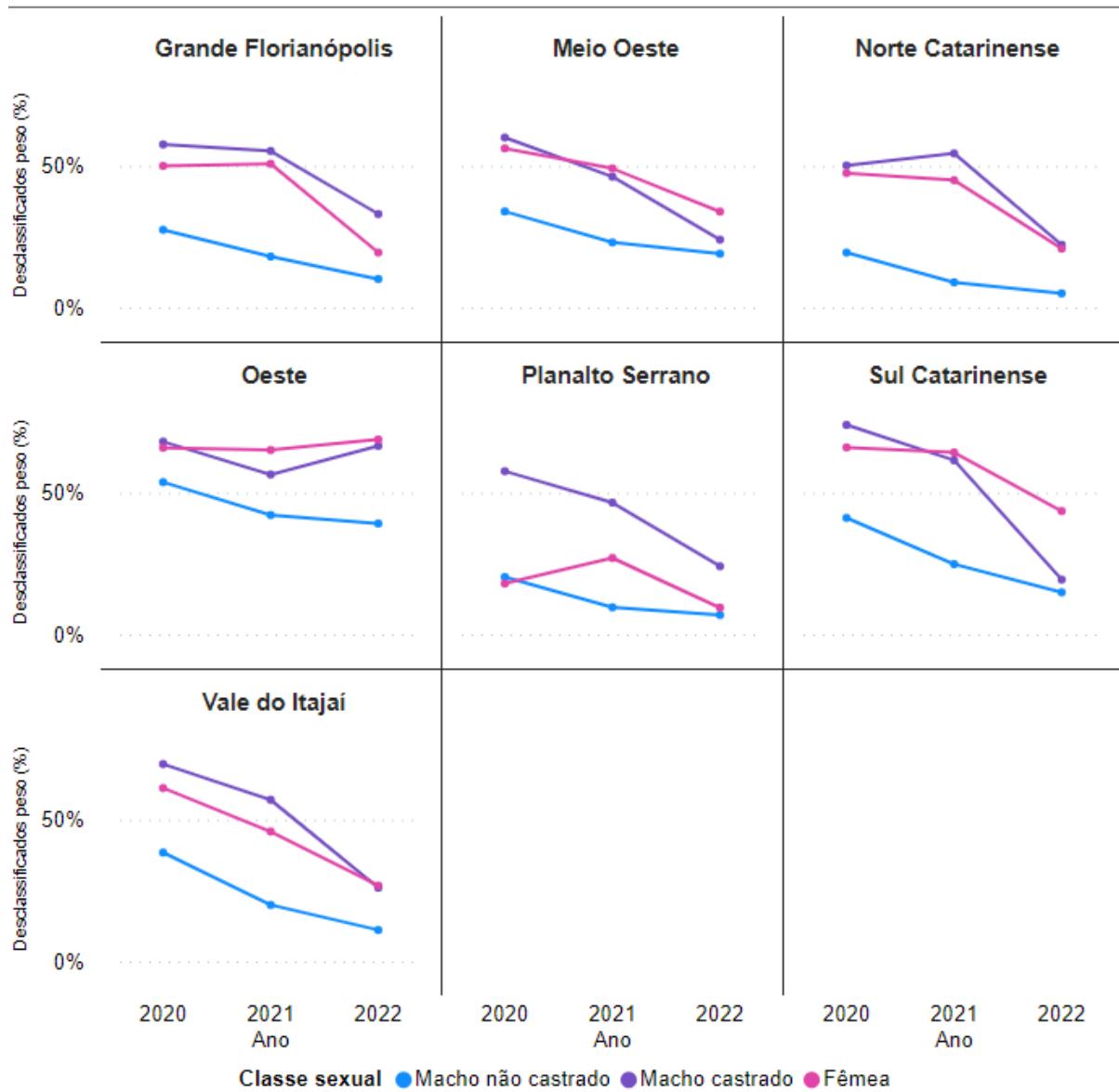
Figura 94 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

No decorrer do período avaliado, seguiu-se a tendência de redução gradativa das desclassificações por peso, com diferenças observadas na proporção de machos castrados e não castrados. Os castrados impulsionaram as desclassificações por peso em 2020 em todas as regiões. Em 2022, os machos castrados foram superados pelas fêmeas na regiões meio oeste, oeste e sul catarinense, com leve predominância no vale do Itajaí. Cabe reforçar a distribuição observada no Planalto Serrano, com maior participação de machos castrados em todos os anos (Figura 95). Este fato reforça uma suposta melhoria na média de peso de carcaças de machos castrados dada a redução mais relevante ao longo dos anos em relação às fêmeas. Além disso, indicou machos não castrados com carcaças mais pesadas.

Figura 95 – Frequência de animais desclassificados por peso de carcaça (Kg) no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022



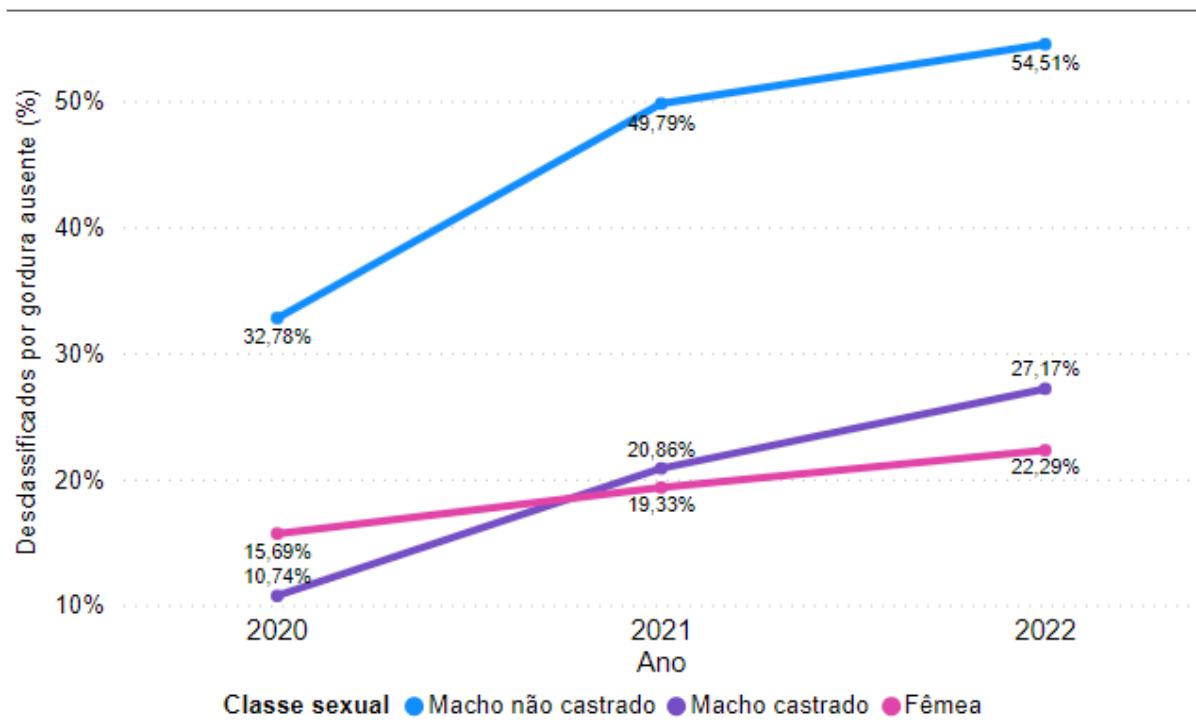
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.6.2 Gordura de carcaça ausente

As desclassificações por gordura ausente indicaram claramente a influência de machos não castrados. Foi observada predominância de machos não castrados (46,96%) em relação aos castrados (19,29%). Enquanto as fêmeas tiveram representatividade de 19,02%, similar a de machos castrados. Este fato evidenciou o

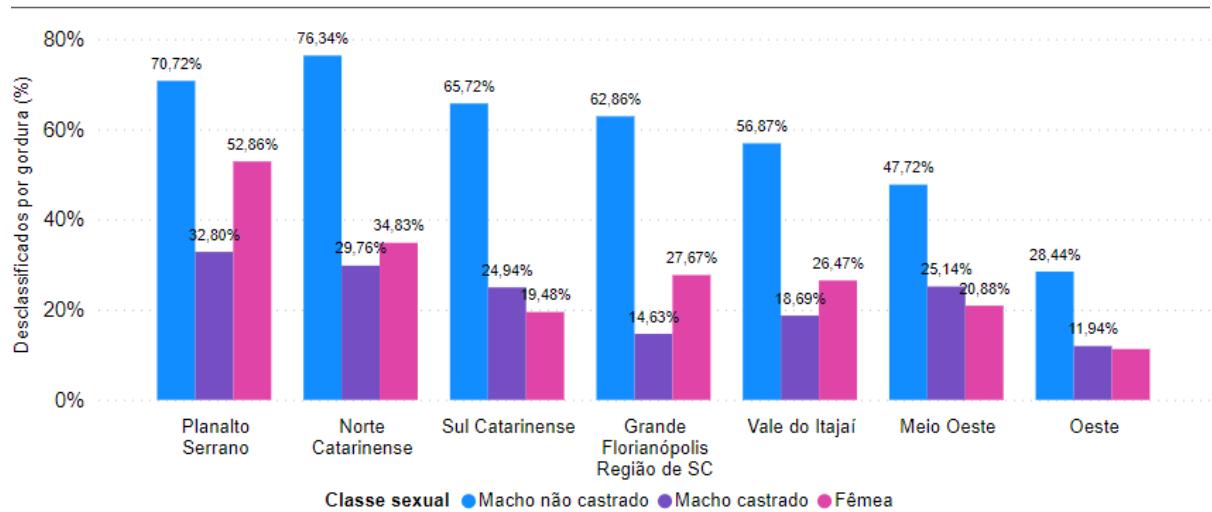
abate de machos não castrados com carcaças de menor acabamento. No decorrer do período avaliado, foi observado que desclassificações de carcaças por gordura ausente apresentaram comportamento crescente dentre as classes. Nesta evolução foi observado aumento maior em machos não castrados 21,73%. Os machos castrados tiveram aumento importante de 16,43%, com menor representatividade em 2020, com superação das fêmeas a partir de 2021. Ao longo do período avaliado de 2020 a 2022 o comportamento da desclassificação por gordura foi sempre semelhante entre machos castrados e fêmeas sendo os machos não castrados diferentes, altamente significativo estatisticamente ($p<0,001$). As fêmeas no período tiveram aumento discreto de 6,60% (Figura 96). Este fato indicou que os macho não castrados além de predominarem nas desclassificações por gordura, tiveram aumento mais relevante de carcaças menos acabadas. Os machos castrados dado o aumento mais relevante em relação as fêmeas indicaram o aumento de carcaças menos acabadas nesta classe. Estes dados reforçam o comportamento diferente existente entre machos castrados e não castrados e a importância de serem tratados de forma diferente nesta política pública.

Figura 96 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados de acordo com a classe sexual nos anos de 2020 a 2022



Dentre as regiões de SC, foi observada predominância de machos não castrados em todas as regiões, o que denotou claramente a dificuldade de machos não castrados depositarem gordura na carcaça. Este fato pode ser reforçado, pois as regiões Planalto Serrano e norte catarinense, mais representativas nas desclassificações por gordura ausente, tiveram percentuais altos de machos não castrados desclassificados por gordura, que foi de 70,72% e 76,34%, respectivamente. Enquanto machos castrados e fêmeas tiveram representatividade mais discreta e equilibrada entre si, com representatividade maior de machos castrados apenas nas regiões sul catarinense, meio oeste e oeste (Figura 97). Este fato deixou claro o protagonismo dos machos não castrados nas desclassificações por gordura ausente.

Figura 97 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados por classe sexual em cada região no período avaliado

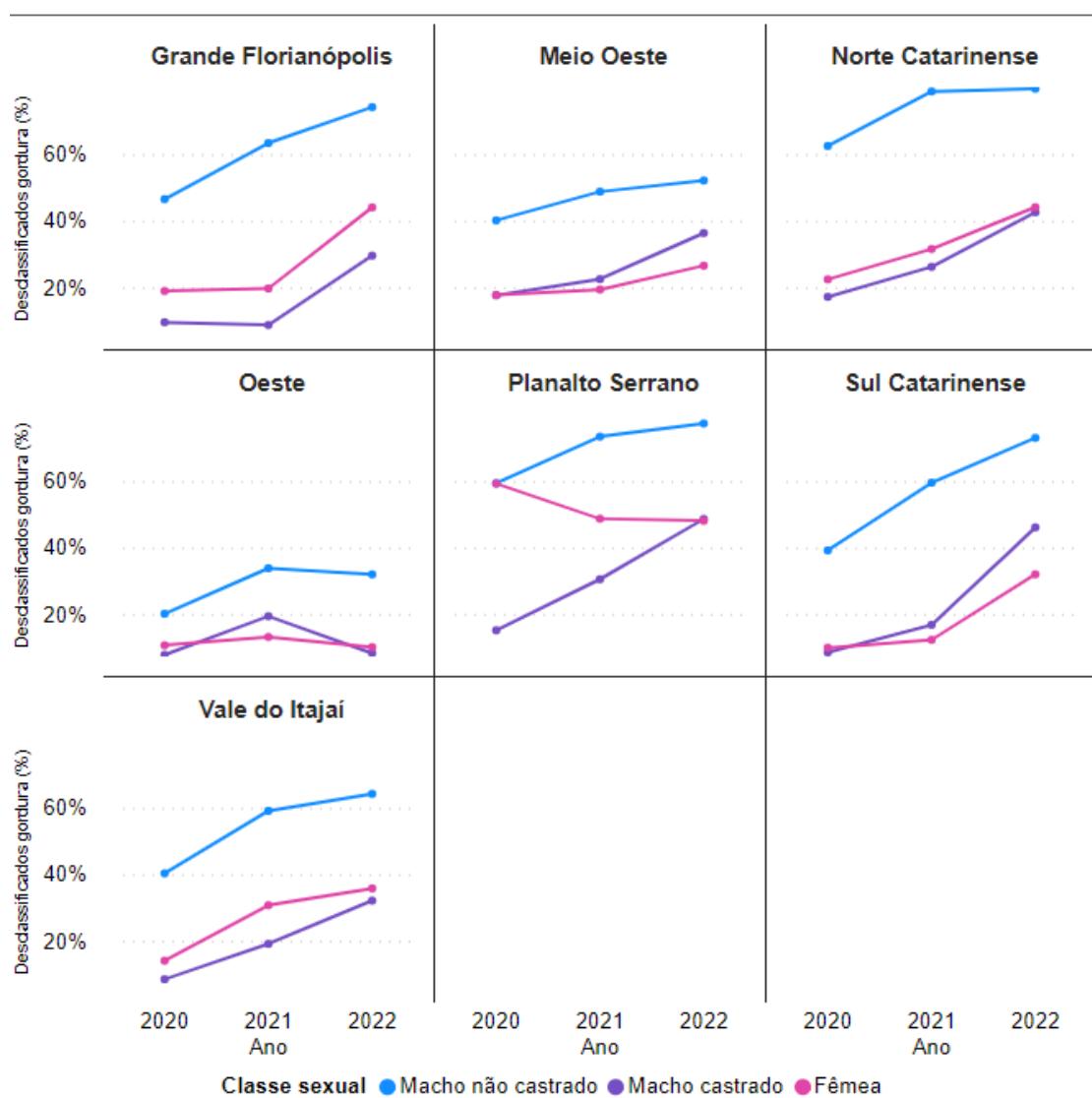


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Ao longo dos anos avaliados, foi seguida a tendência de aumento das desclassificações por gordura ausente, com aumento exponencial observado nos machos não castrados, exceto no norte catarinense que apresentou estabilidade no ano de 2022. Este fato evidencia o abate de carcaças de machos não castrados com menores atributos qualitativos em 2022 nesta classe, com piora ao longo dos anos. Para as demais classes foi observada diferenças na distribuição e proporções nas regiões do estado. As regiões meio oeste e sul catarinense apresentaram maior proporção de machos castrados em relação às fêmeas, com diferença pouco maior no ano de 2022, o que indica piora da qualidade de castrados nestas regiões. Proporção contrária observada nas regiões do vale do Itajaí e norte catarinense, com maior proporção de fêmeas em relação aos machos castrados, porém cabe destacar que na região norte as fêmeas tiveram crescimento menor em 2022 em relação aos castrados, o que leva a tendência de superação dos castrados em relação as fêmeas. O Planalto Serrano apresentou redução de desclassificações de fêmeas e aumento importante de machos castrados o que indicou a melhoria da qualidade das carcaças de fêmeas e piora dos castrados nesta região. A região oeste apresentou aumento na proporção de machos castrados em 2021 e redução em 2022, com predominância de fêmeas desclassificadas por gordura ausente em 2022. Cabe registrar que as regiões

oeste, Planalto Serrano e grande Florianópolis mantiveram a distribuição geral com predominância de fêmeas em relação a machos castrados. Estes dados evidenciaram que apesar das fêmeas na distribuição geral serem mais representativas, foi observado tendência de crescimento dos machos castrados que aumentaram a representatividade ao longo dos anos passando de 2 para 4 regiões entre 2020 e 2022, o que indica uma suposta piora nos atributos qualitativos de carcaças de machos não castrados e melhora das fêmeas (Figura 98).

Figura 98 – Frequência de animais desclassificados por gordura de carcaça ausente no total de animais desclassificados em cada região de origem por classe sexual nos anos de 2020 a 2022



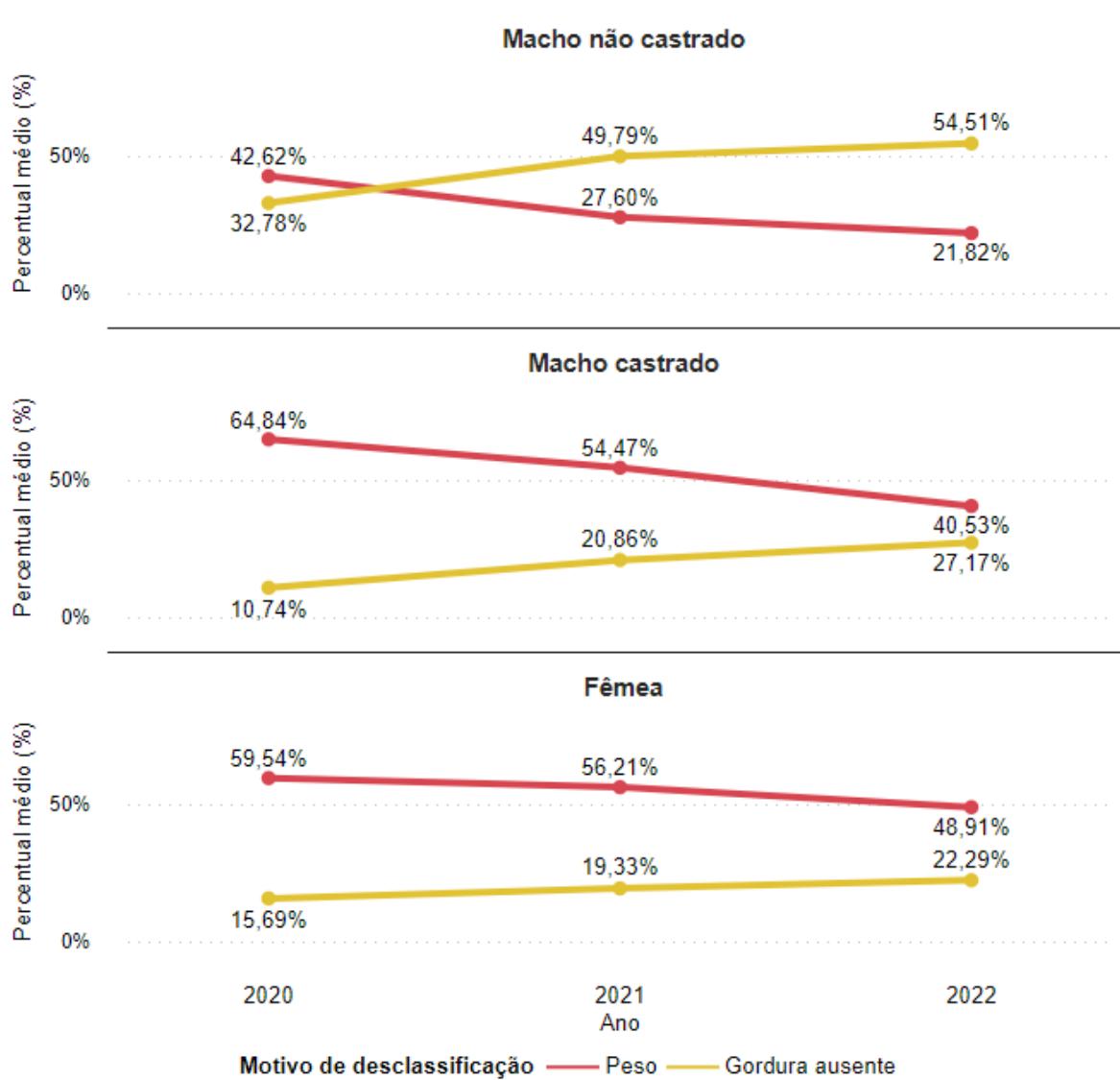
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.6.3 Relação das desclassificações de carcaças por peso insuficiente e gordura ausente

A relação observada entre classes sexuais sofreu alterações quando a população foi avaliada com base nos grupos segregados em classes sexuais macho não castrado, macho castrado e fêmea. Foi constatado que a relação inversa no padrão das desclassificações foi impulsionada pelos machos não castrados. Nesta classe, enquanto as desclassificações por peso, mais representativas em 2020, reduziram nesta classe 20,8% em 2022; as desclassificações por gordura ausente, menos representativas em 2020, aumentaram 21,73% no ano de 2022. Para machos castrados foi observado redução de desclassificação por peso e aumento por gordura ausente, porém bem mais discretos. Inclusive, no decorrer dos anos, o peso foi mantido como principal motivo de desclassificação nesta classe, porém com tendência de inversão dada a redução da diferença percentual observada entre os motivos de desclassificação por peso e gordura, que passou de 54,1% em 2020 e 13,36% em 2022 entre os machos castrados (Figura 99).

Este fato evidenciou claramente a influência de machos não castrados na distribuição das desclassificações, sendo esta classe responsável por impulsionar as desclassificações por gordura ausente na população estudada. Este resultado foi evidenciado somente após a segregação das classes sexuais e, portanto, demonstra a necessidade de tratamento diferenciado de machos não castrados e castrados com possível atualização dos padrões de classificação e bonificação destas classes em futuras revisões das legislações que regem o programa novilho precoce.

Figura 99 – Percentual médio de animais desclassificados para peso insuficiente e gordura ausente por classe sexual nos anos de 2020 a 2022

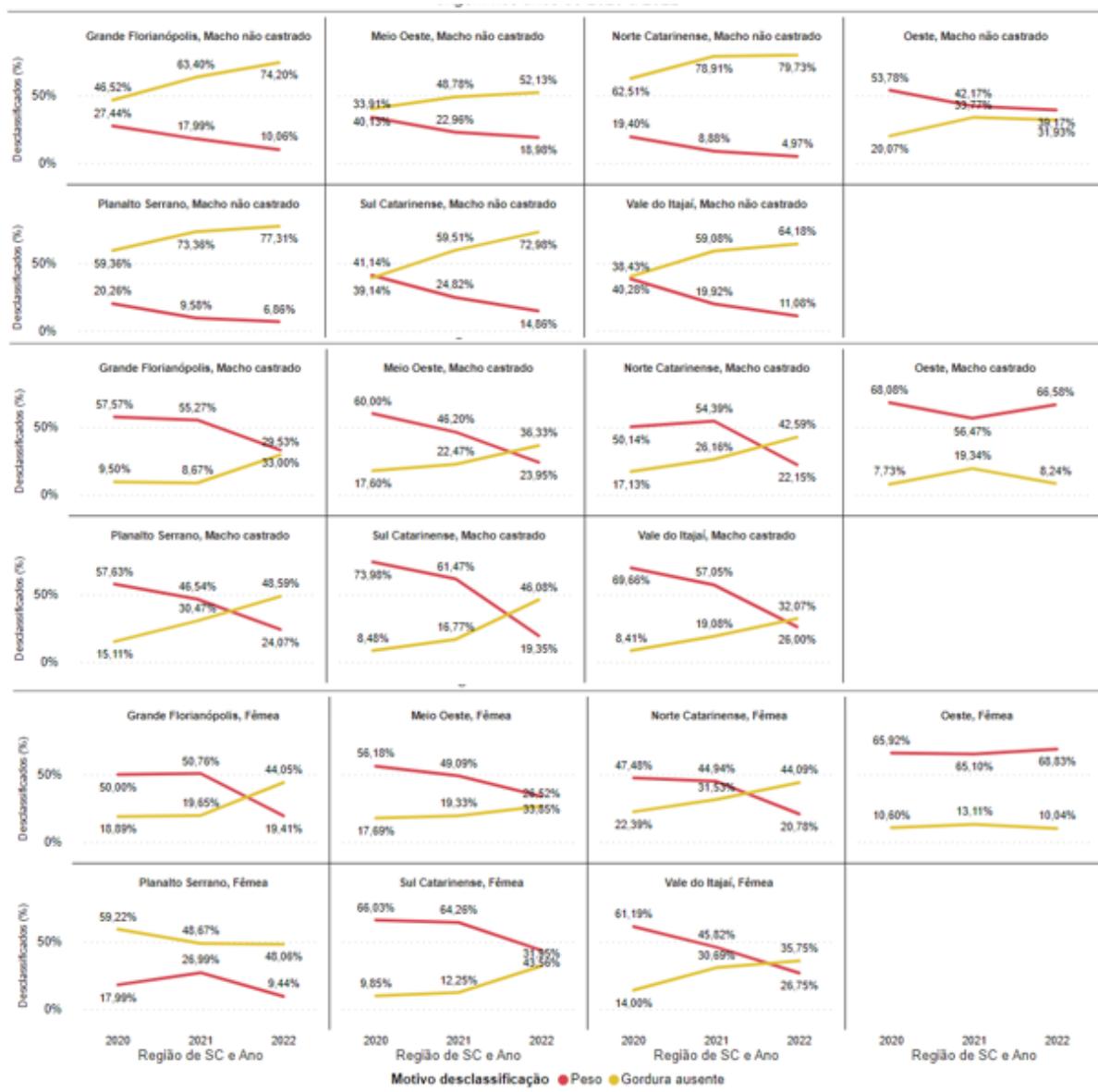


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Nas regiões de Santa Catarina, foram observadas diferenças nas proporções de desclassificações dentre as classes sexuais, mais evidenciada nos machos não castrados. Nesta classe as desclassificações por gordura ausente foram predominantes em 5 regiões em 2020 e 6 em 2022, enquanto por peso passaram de 2 para 1 região no mesmo período. Cabe registrar que apesar da menor representatividade dos machos castrados nas desclassificações por gordura ausente, este motivo aumentou nesta classe ao longo dos anos, passando a ser o principal motivo no ano de 2022 em 5 regiões. As fêmeas também apresentaram aumento de

desclassificações por gordura, com predominância em 4 regiões em 2022, enquanto 2020 era apenas uma região (Figura 100). Estes números evidenciaram que os machos não castrados foram os impulsionadores das desclassificações por gordura ausente nos três anos avaliados, porém com crescimento relevante de desclassificações por gordura ausente nas demais classes no período avaliado. Ficou claro que machos não castrados apresentaram carcaças mais pesadas, com maiores problemas relacionadas à cobertura de gordura subcutânea, ou seja, com impacto maior em atributos qualitativos. Já as classes fêmea e machos castrados apresentaram carcaças mais leves, com melhor distribuição da gordura subcutânea, porém com tendência de piora nos atributos qualitativos dado o aumento de desclassificações por gordura detectado no período avaliado.

Figura 100 – Frequência de animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente no total de animais desclassificados por classe sexual e região de origem nos anos de 2020 a 2022



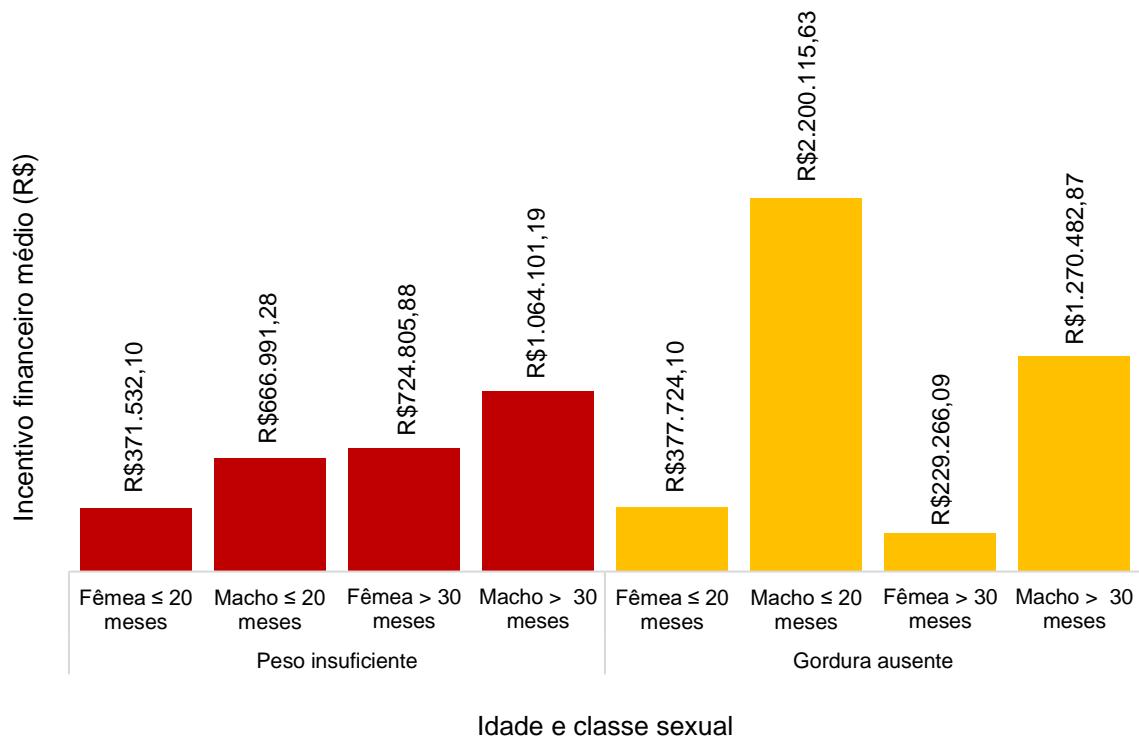
Fonte: Elaborada pela autora (2023).

4.6.4 Estimativa de incentivo financeiro perdido para os animais desclassificados por peso e gordura ausente

Estima-se que, dos animais desclassificados por peso insuficiente e gordura ausente apenas no ano de 2022, considerado o valor médio pago pelo Kg da carcaça

contido no banco de dados, conforme idade e categoria de classificação, o incentivo financeiro que o produtor deixou de receber foi equivalente a R\$ 6.905.019,17, sendo R\$ 2.827.430,48 devido a peso insuficiente e R\$ 4.077.588,69 devido a gordura ausente (Figuras 101).

Figura 101 – Estimativa de perda de incentivo financeiro (R\$) por peso de carcaça insuficiente (Kg) e gordura de carcaça ausente de acordo com classe sexual e idade na categoria não classificado no ano de 2022

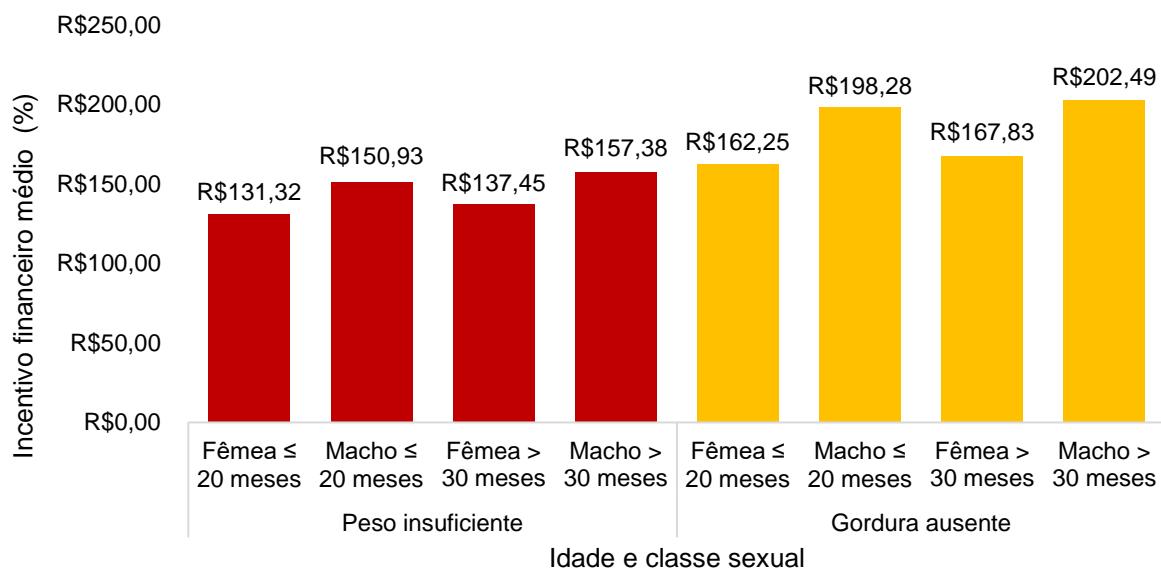


Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Estes números indicaram perdas maiores motivadas por carcaças desclassificadas por gordura ausente, com desvantagem mais expressiva nos machos, principalmente os mais jovens que levaram a perdas equivalentes a R\$ 2.175.093,38, com média por animal estimada em R\$ 202,49. Nas desclassificações por peso, as perdas maiores foram observadas nos machos, pouco mais

representativas nos mais velhos, equivalente a R\$1.064.101,19, com média por animal estimada em R\$ 157,38 (Figura 102).

Figura 102 – Estimativa de preço médio (R\$) de incentivo financeiro perdido por carcaça (Kg) de acordo com classe sexual e idade na categoria não classificado no ano de 2022



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Dessa forma, ficou evidente que foram mais impactados os machos mais velhos com potencial de enquadramento na categoria NP. Com isso, evidencia-se o potencial existente nesta política pública, com possibilidade de incremento de incentivo de 28,29%, uma vez que o total repassado ao produtor rural no mesmo ano foi de R\$ 24.404.927,48. Cabe registrar que o peso médio faltante para que as carcaças desclassificadas por peso fossem classificadas nas categorias NSP e NP foi mínimo, de 5,15 Kg e 22,43 Kg para fêmeas e 10,07 Kg e 24,68 Kg para machos. Ao mesmo tempo, quando classificadas o peso médio foi muito superior ao limite mínimo estabelecido pelo programa, equivalente a 226,59 Kg para fêmeas e 279,59 Kg para machos na categoria NSP e 243 Kg para fêmeas e 289,96 Kg para machos na categoria NP.

Estes números indicam a necessidade de otimização das atividades junto ao produtor rural cadastrado no programa com intensificação de orientação técnica a fim de minimizar possíveis falhas no manejo produtivo empregado e reduzir perdas nesta importante política pública. Além disso, a partir da análise do perfil dos animais abatidos e da identificação dos principais motivos de desclassificação que resultaram em perdas de incentivo expressivas, é possível implantar pequenas alterações na legislação do programa novilho precoce a fim de auxiliar no aumento da classificação de carcaças, primando sempre pela melhoria de rendimento e qualidade, o que irá entregar ao consumidor um produto ainda melhor. Para tanto, a valorização adequada de carcaças com melhor desenvolvimento muscular e de cobertura de gordura através de bonificações diferenciadas em detrimento de carcaças com qualidade inferior pode ser uma alternativa para reduzir perdas e incentivar o produtor rural a implantar melhorias no manejo do seu rebanho.

4.7 SUGESTÕES DE ALTERAÇÃO NA LEGISLAÇÃO DO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE

Considerado os critérios de tipificação de carcaças observados na população analisada no período de três anos (2020 a 2022), foi possível identificar pontos que podem ser otimizados nesta política pública. As melhorias propostas preliminarmente envolvem os atributos idade, maturidade, acabamento e conformação de carcaça. As sugestões visam estabelecer bonificações mais adequadas e atuais perante a população analisada para as carcaças com qualidade superior, em detrimento das carcaças menos qualificadas. Tem por intuito estimular o produtor rural catarinense na produção de gado com melhores atributos qualitativos e quantitativos, com aumento de rendimento de carcaça e de qualidade nas características organolépticas da carne produzida, por consequência haverá maior aproveitamento e rendimento nas plantas frigoríficas e o consumidor receberá uma carne de qualidade ainda maior, satisfazendo assim toda a cadeia envolvida.

Destacamos ainda que somado ao exposto acima, a legislação que rege o programa foi instituída há mais de 30 anos e passou por pequenas e pontuais revisões neste período. Assim, a mesma apresenta certa defasagem perante a realidade do rebanho bovino abatido atualmente em nosso estado e submetido a esta política pública.

4.7.1 Atributo classe sexual

Na população analisada foi observado claramente o comportamento diferenciado das classes sexuais macho não castrado e macho castrado, com particularidades observadas em todos os critérios de tipificação. A distribuição ao longo dos meses, evidenciou predominância de machos não castrados no primeiro semestre enquadrados na categoria NSP, enquanto os castrados predominaram no segundo semestre, na categoria NP, isto evidencia claramente o ciclo produtivo distinto, com abate de não castrados mais jovens em relação aos castrados que geralmente ficam para o segundo ano do ciclo produtivo.

Além disso, carcaças mais bem conformadas foram mais representativas na população de machos não castrados, enquanto nos castrados predominaram no ano de 2022 com carcaças mais bem acabadas, o que evidenciou o abate de machos não castrados mais pesados, porém com carcaças pouco acabadas, enquanto os machos castrados foram abatidos mais leves, no entanto com percentual maior de carcaças com boa cobertura de gordura no ano de 2022, com evidente melhoria no acabamento de machos castrados jovens. Este fato refletiu também no padrão das desclassificações por peso insuficiente e gordura ausente. Importante salientar que as normativas do programa novilho precoce, desde a sua implantação, em 1993, pela Lei 9.183, não previram a diferenciação de bonificação para as classes de machos castrados ou não. Dessa forma, dada as diferenças observadas no comportamento de machos castrados e não castrados, sugere-se o tratamento diferenciado destas classes na política de bonificação empregada no programa, com aplicação de percentuais de evolução gradativa, com valorização maior de carcaças de machos castrados em detrimento dos não castrados, especialmente dentre os mais velhos.

A imensa maioria dos programas de qualidade de carcaça/carne realiza este tipo de diferenciação, e também esta mudança vai de acordo com a sugestão de alteração de legislação nacional que prevê as três classes de maneira diferenciada.

4.7.2 Atributo idade

Os dados atuais analisados, permitiram observar animais abatidos muito jovens no programa novilho precoce, com média geral de 18,43 meses para machos não castrados, 20,32 para machos castrados e 19,05 meses para fêmeas. Este fato

evidenciou o abate de machos castrados pouco mais velhos, denotando menor precocidade nesta classe em relação às demais. Este resultado é reforçado quando avaliada a categoria de classificação que apresentou um quantitativo expressivo de machos não castrados na categoria NSP, a qual é representada por animais com até 20 meses, com representatividade de 49,44%, enquanto os machos castrados perfizeram apenas 20,14%. Na categoria NP a distribuição foi mais equilibrada, com 38,91% de machos não castrados e 33,78% de machos castrados, categoria esta representada por animais com até 30 meses de idade, portanto mais velhos.

Quanto a idade é importante destacar o abate de 4.337 animais com idade inferior a 9 meses no SRBOV, denota-se assim possíveis falhas na identificação dos animais, bem como, erros na tipificação de carcaças realizada pelo profissional no estabelecimento. Uma vez que destes animais com menos de 9 meses, 1.535 foram enquadrados nas categorias NSP ou NP, com pesos médios de carcaça equivalentes a 237,97 Kg para machos e 200,04 Kg para fêmeas, as quais possivelmente deveriam ter sido desclassificadas na linha de tipificação por inconsistência entre idade, dentição (maturidade) e peso. Apesar do volume pequeno observado, estes animais classificados ensejaram ao produtor rural um incentivo financeiro equivalente a R\$ 229.371,00, que possivelmente não deveriam ter recebido. Dessa forma, para minimizar a ocorrência de classificações errôneas e estimular o produtor a controlar de forma rigorosa a identificação individual de seus animais (SRBOV), e distribuição otimizada do recurso financeiro disponibilizado pelo governo do Estado, sugere-se para futuras atualizações das legislações que regem o programa, a inserção, além da idade máxima já prevista, de uma idade mínima, com filtro estabelecido pelo próprio sistema no momento da emissão da GTA para o abate.

Na análise populacional realizada, com base no desvio padrão observado para as classes sexuais macho não castrado (2,46), macho castrado (2,47) e fêmea (2,55), para a idade em meses dos animais abatidos, sugere-se a determinação da idade mínima de 8 meses. Esta idade mínima perfaz cerca de 3 desvios padrão abaixo da média observada. Assim, configura um intervalo seguro para a alteração da lei, ao considerar mais de 500mil dados analisados sendo um espaço amostral bastante relevante com distribuição normal dos dados. Esta sugestão trará melhorias na operacionalização desta política pública quanto a confiabilidade do rastreamento dos

animais abatidos no atributo idade, evitará identificação “pré-abate” de animais que não foram adequadamente registrados no sistema previamente.

4.7.3 Atributo maturidade

Os dados de maturidade (dentição) dos animais abatidos, da mesma forma que a idade em meses denotaram claramente o abate de animais muito jovens, com 70,28% classificados com dente de leite e 21,93% com 2 dentes, perfazendo 92,21% do total de animais abatidos nesta política pública. Relacionado às categorias de classificação, a dentição 0 (dente de leite) predominou com total de 93,48% na categoria NSP e 44,96% na categoria NP. Quando considera zero e dois dentes o montante na categoria NP foi de 89,57%

Registrasse a irrelevância da maturidade 4 na população estudada, representada por apenas 6,45%. Apesar do quantitativo baixo de animais com 4 dentes o incentivo gerado foi de R\$ 2.000.467,95, que pode ser melhor distribuído para animais mais precoces que irão gerar maior giro de capital e eficiência produtiva.

Além disso, reforçando os resultados apresentados, observou-se ao longo dos anos um incremento relevante de animais com 0 dentes, em relação às maturidades 2 e 4 dentes, evidenciasse assim uma tendência de redução de maturidade para os próximos anos, com o abate de animais ainda mais precoces.

Este fato abre à reflexão de que os animais com maior precocidade devem ser tratados de forma diferenciada, com uma maior valorização em detrimento das maturidades que representam menor precocidade, uma vez que contribuem para o aumento da produtividade, um dos objetivos do programa novilho precoce para reduzir o déficit interno de carne bovina. Dessa forma, sugere-se para futuras atualizações da legislação o estabelecimento de bonificação diferenciadas, com maiores percentuais repassados para carcaças mais precoces, em detrimento das demais maturidades.

4.7.4 Atributo acabamento

O critério acabamento na população avaliada demonstrou quase metade dos animais abatidos com escore 2 (49,14%), ou seja, carcaças com cobertura de gordura subcutânea de 1 a 3 mm. Este fato indicou que a ampla maioria das carcaças foram classificadas com qualidade inferior, mas que atendem a atual legislação. Uma vez

que carcaças que configuram melhor qualidade, escores 3 e 4, representaram pouco mais de 36% da população avaliada.

A partir da análise dos dados ao longo dos anos, há uma tendência de piora neste atributo, uma vez que foi observado aumento de carcaças com acabamento 2, principalmente em machos não castrados, com redução do acabamento 3 e leve aumento do acabamento 4. Este fato pode ser explicado pela inexistência de bonificação diferenciada para carcaças mais bem acabadas, o que acaba não sendo vantajoso para o produtor rural que encaminha os animais ao abate com a cobertura de gordura subcutânea mínima preconizada pelo programa, a qual sabemos que atualmente não é o ideal preconizado pela mercado. Estes resultados não vão de encontro a um dos objetivos do programa que busca a melhoria da carne ofertada ao consumidor final.

A fim de atender este ponto previsto na legislação sugere-se em futuras revisões das normativas do programa, o estabelecimento de bonificação maior para carcaças com acabamento com escore 3 e 4 em detrimento das carcaças com acabamento 2. Esta alteração visa estimular o produtor rural na implantação de melhorias no manejo produtivo do seu rebanho a fim de agregar valor ao produto final. Estas melhorias se estendem ao consumidor final que terá a sua disposição carnes de melhor qualidade com características organolépticas superiores, bem como aos frigoríficos que terão melhor processamento industrial.

4.7.5 Atributo conformação

O critério conformação é um indicativo importante de rendimento de carcaça. As carcaças com desenvolvimento maior das massas musculares além de contribuírem para o aumento do peso da carcaça e consequentemente ensejar maior bonificação ao produtor rural, são importantes para reduzir os custos operacionais gerados no abatedouro frigorífico. A partir dos dados avaliados, foi possível constatar que as carcaças subretílineas representaram apenas 2,78% das carcaças classificadas abatidas, portanto irrelevantes na população estudada.

Dado a sua irrelevância na população estudada e inferioridade em relação ao rendimento de carcaça produzida bem como custos adicionais gerados no processamento, sugere-se que este padrão seja considerado um motivo de

desclassificação de carcaça no programa em futuras revisões da legislação desta política pública.

A bonificação gerada pelas carcaças classificadas com conformação retilínea, totalizaram R\$ 1.714.151,19 no acumulado dos anos de 2020 a 2022 e R\$ 839.703,54 apenas no ano de 2022. Portanto, é possível otimizar o direcionamento deste recurso financeiro, com estabelecimento de bonificações maiores para carcaças com melhor desenvolvimento muscular.

4.7.6 Outros atributos relevantes

A quantificação e localização de hematomas na carcaça fazem parte de sistemas de tipificação e classificação de carcaças de vários países. Podemos citar o padrão estabelecido nos EUA e na Argentina que reduzem a bonificação em carcaças com hematomas. Essas carcaças ocasionalmente podem levar à perdas financeiras provocadas por redução de rendimento devido ao toalete maior efetuado no processo de abate. Além disso, hematomas podem ser indicadores de falhas nas práticas de bem-estar animal que dado o estresse provocado ao animal, desencadeiam inúmeras reações bioquímicas que prejudicam o padrão qualitativo da carcaça.

A penalização por presença de hematomas pode auxiliar no atendimento às normas de bem-estar animal praticadas por produtores rurais, transportadores de animais e manejo dos animais nos currais e condução destes ao box de insensibilização no abatedouro frigorífico. E, consequentemente contribuir com a produção de cortes cárneos com maior rendimento à desossa.

Os dados de abate e condenação registrados por abatedouros frigoríficos do SIE no ano de 2022 no SIGEN+ indicaram um percentual pouco menor de condenações por contusão, fraturas e hematomas em frigoríficos cadastrados no programa novilho precoce, quando comparado aos não vinculados. Este fato evidencia um suposto controle mais rigoroso efetuado por produtores e abatedouros vinculados ao programa. Pode ser explicado por um suposto estímulo provocado pelo incentivo financeiro disponibilizado nesta política pública. Portanto, cabe a reflexão de inserção de penalização de carcaças com hematomas, com forma de estimular a cadeia a implantar controles mais rigorosos relativos a procedimentos de bem-estar animal, bem como, reduzir perdas em rendimento de carcaça e custos operacionais

no frigorífico. Para isso um estudo mais aprofundado sobre o assunto deverá ser conduzido para o estabelecimento mais adequados dos critérios a serem seguidos.

Um fator relevante são os ganhos secundários advindos dos dados de abate e tipificação de carcaças. Estes dados foram gerados a partir da informatização do programa ocorrida no início de 2020. Desde então foi possível visualizar melhor as características dos animais abatidos, e assim gerir melhor os dados do programa. Além disso, permitiu a otimização das atividades em auditorias de manutenção do programa e na detecção de pontos falhos que necessitam de melhorias. Um dos entraves observados foi relacionado as atividades do tipificador. Os dados evidenciaram a discrepância de tipificação de carcaças entre frigoríficos credenciados, o que denotou a necessidade de treinamentos para estes profissionais.

4.7.7 Crédito presumido ao abatedouro frigorífico

O crédito presumido disponibilizado ao abatedouro frigorífico previsto no RICMS (Regulamento de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), preconiza a utilização do crédito exclusivamente na compra de carne bovina *in natura*, resfriada ou congelada. Muitos frigoríficos por não efetuarem essa comercialização acabam por não utilizar esse crédito, o qual fica acumulado junto à Secretaria da Fazenda. O incentivo financeiro é importante não só para o produtor rural é fundamental que esse crédito retorne ao frigorífico, a fim de possibilitar a implantação de melhorias também no estabelecimento. Uma possível alterativa viável seria ampliar as formas de uso deste crédito.

Como sugestão, permitir o uso do crédito para pagamento de dívidas, venda, compra de insumos, marketing e outras formas que devem ser avaliadas em um possível detrimento de apenas aquisição de carne de outras origens. Melhorias implantadas no frigorífico, como ampliação de câmaras, currais e transporte refletirão na qualidade da carcaça e contribuirão, portanto, para a produção de cortes de qualidade. É necessário o cuidado de todos os elos da cadeia produtiva, uma vez que a qualidade da carne proporcionada por um animal com boa genética, boas práticas de manejo nutricional, sanitário e transporte, pode ser prejudicada por falhas na operação “fora da porteira”.

4.8 SUGESTÕES PRELIMINARES DE ATUALIZAÇÃO DA LEGISLAÇÃO REFERENTE AOS CRITÉRIOS DE TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS E PADRÕES DE BONIFICAÇÃO NO PROGRAMA NOVILHO PRECOCE

4.8.1 Proposta de alteração na avaliação dos critérios de tipificação de carcaças e nos padrões de bonificação

Ao considerar os resultados apresentados neste estudo, foi elaborada uma proposta preliminar de atualização dos padrões de tipificação e classificação de carcaças quanto aos atributos sexo, idade, maturidade, conformação e acabamento nas categorias NSP e NP do Programa Novilho Precoce, bem como, a inserção de alterações no padrão de bonificação disponibilizado por esta política pública. De forma esquemática a proposta está indicada na Tabela 9. A proposta busca otimizar a operacionalização desta política pública, atendendo os principais objetivos do programa que visam, além do aumento da produtividade, melhoria da renda do produtor rural catarinense e melhoria qualitativa da carne ofertada ao consumidor final.

Com base nas características de carcaça, distribuídas em grupos específicos, foi previsto um padrão diferenciado de bonificações, com percentuais de aumento gradativo que variam de 1,5% a 4,5% os quais acompanham o grau de qualidade das carcaças classificadas, ou seja, percentuais maiores de benefício para carcaças com melhor cobertura de gordura subcutânea, menor idade e maturidade, que variam de acordo com a classe sexual. Além disso, foi prevista a inclusão de idade mínimo de abate, a fim de minimizar falhas de identificação individual (SRBOV-SC), bem como, a exclusão de carcaças subretílineas de categorias de classificação, dada a sua inferioridade com produção de carcaças pouco conformadas.

Tabela 9 – Proposta de alteração na avaliação dos atributos de tipificação de carcaças e incentivo financeiro (%) por categoria de classificação.

Categoria de classificação	Grupo	Idade máxima (meses)	Classe sexual	Maturidade (dentição)	Conformação	Acabamento (escore gordura subcutânea)	Peso mínimo carcaça quente (Kg)	Incentivo financeiro (%)
Novilho Super Precoce	1	20	M, F, C	0	C, Sc, Re	3,4	180 Kg (F), 210 Kg (C, M)	4,5
	2	20	M, F, C	0	C, Sc, Re	2	180 Kg (F), 210 Kg (C, M)	4,0
	3	20	F, C	2	C, Sc, Re	3,4	180 Kg (F), 210 Kg (C)	3,8
	4	20	F, C	2	C, Sc, Re	2	180 Kg (F), 210 Kg (C)	3,5
	5	20	M	2	C, Sc, Re	3,4	180 Kg (F), 210 Kg (M)	3,2
	6	20	M	2	C, Sc, Re	2	180 Kg (F), 210 Kg (M)	2,8
Novilho Precoce	7	30	M, F, C	0	C, Sc, Re	3,4	210 Kg (F), 240 Kg (C, M)	4,5
	8	30	M, F, C	0	C, Sc, Re	2	210 Kg (F), 240 Kg (C, M)	4,0
	9	30	F, C	2	C, Sc, Re	3,4	210 Kg (F), 240 Kg (C)	3,8
	10	30	F, C	2	C, Sc, Re	2	210 Kg (F), 240 Kg (C)	3,5
	11	30	M	2	C, Sc, Re	3,4	240 Kg (M)	3,2
	12	30	M	2	C, Sc, Re	2	240 Kg (M)	2,8
	13	30	M, F, C	4	C, Sc, Re	3,4	210 Kg (F), 240 Kg (C)	1,5

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Estima-se que a partir das mudanças propostas e indicadas na tabela 9, com base nos dados de abate e incentivo financeiro gerado no ano de 2022, haverá um estímulo da produção de animais com maior qualidade, a partir da melhor remuneração à carcaças com qualidade sensorial e comercial superior. Esta melhoria esperada levará possivelmente à produção de carcaças com melhores rendimentos à desossa, bem como, com atributos organolépticos melhores. Prevê-se, a partir da estimativa calculada que haverá um incremento de incentivo financeiro de R\$ 1.610.282,8, equivalente à 10,65%, com redução de 4.731 animais classificados, equivalente a 3,9% em relação ao regramento atual. Estes dados indicam que com

esse acréscimo relativamente pequeno, porém com uma distribuição otimizada, haverá melhorias importantes na operacionalização desta política pública (Tabela 10).

Tabela 10 – Estimativa de incremento de incentivo financeiro (R\$) de acordo com a proposta de alteração de atributos de tipificação de carcaças e incentivo financeiro por categoria de classificação com base nas características de animais abatidos em 2022

Categoria de classificação	Grupo	Incentivo financeiro gerado (%)*	Incentivo financeiro gerado (R\$)*	Incentivo financeiro estimado (%)*	Incentivo financeiro estimado (R\$)*
Novilho Super Precoce	1	3,5	5.460.313,77	4,5	7.013.260,4
	2	3,5	8.020.883,56	4,0	9.157.972,19
	3	3,5	154.557,82	3,8	167.843,40
	4	3,5	237.040,41	3,5	236.989,10
	5	3,5	152.793,35	3,2	139.692,77
	6	3,5	293.015,65	2,8	234.276,58
Novilho Precoce	7	3,5	1.787.779,84	4,5	2.295.194,41
	8	3,5	2.795.488,24	4,0	3.191.975,65
	9	3,5	819.479,6	3,8	889.318,72
	10	3,5	1.414.653,54	3,5	1.413.888,59
	11	3,5	680.481,07	3,2	620.666,05
	12	3,5	1.057.433,16	2,8	844.487,21
	13	2,8	660.015,87	1,5	352.592,15

*incentivo financeiro gerado e estimado (R\$) com base nos dados de abate e incentivo financeiro obtidos no ano de 2022

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Uma segunda proposta sugerida, leva em consideração o quantitativo de peso faltante para enquadramento de carcaças desclassificadas na categoria NP, equivalente a 10% para atingir a meta exigida pelo programa, muito superior à média faltante para enquadramento na categoria NSP que ficou em torno de 2,8%. Isto pode ser explicado, pois animais que atingem 21 meses já não podem ser enquadrados na categoria NSP, e para serem classificados como NP, precisam atingir 210 Kg para fêmeas e 240 Kg para machos, ou seja, adicional de 30 Kg para uma diferença muitas vezes de apenas 1 mês.

Para minimizar esta discrepância, sugere-se extinguir a categoria NP, e manter apenas a categoria NSP, com classificação de animais com até 27 meses e peso mínimo de carcaça de 180 Kg para fêmeas e 210 Kg para machos e dentição máxima de 2 dentes incisivos permanentes.

Estima-se que com esta alteração, com base nos dados de abate de 2022, deixariam de ser classificados 5.212 animais com mais de 27 meses. Porém, 6.246 animais, entre 21 e 24 meses, antes desclassificados por falta de peso, seriam classificados. Assim, deixaria de ser gerado incentivo equivalente a R\$ 1.007.480,39 para os animais mais velhos. Contudo, os animais mais jovens, no intervalo de 21 a 24 meses ensejariam ao produtor um incentivo equivalente a R\$ 1.001.284,34. Portanto, haveria uma ínfima alteração no valor do incentivo repassado, porém com bonificação para animais mais precoces. Esta alteração contribuiria para a melhoria do novilho precoce de Santa Catarina.

As propostas de melhoria supracitadas, largamente estudadas, objetivaram otimizar as atividades do programa baseada em sua respectiva política pública. Foi utilizado como base os resultados observados nesta relevante população analisada ao longo dos anos. Porém, cabe reforçar que tal propostas deverá ser avaliada amplamente junto à comissão executiva do programa novilho precoce e toda sua tramitação legal posterior nas instâncias cabíveis. Os ganhos que poderão ser alcançados com tais sugestões são de grande relevância para toda cadeia de pecuária de corte catarinense, ampliada a sociedade consumidora deste nosso importante produto.

5 CONCLUSÃO

Houve melhoria no rebanho bovino catarinense abatido nos últimos anos no programa novilho precoce. Foram observados animais bastante jovens e pesados e com tendência de incremento nesses padrões.

Foi observada representatividade maior de animais na categoria NSP, principalmente de machos não castrados, abatidos mais jovens, enquanto a categoria NP teve proporção pouco maior de machos castrados, com representatividade maior de animais mais velhos. Porém, apesar das melhorias, foi verificada piora nos escores de conformação e acabamento de carcaça, fortemente influenciado pelas classes sexuais, com um percentual relevante de fêmeas e machos castrados desclassificados por peso insuficiente e de machos não castrados por gordura ausente, indicativo de maiores problemas de rendimento à desossa em fêmeas e machos castrados e de cobertura de gordura subcutânea em machos não castrados.

Ao longo dos anos foi constatada redução de desclassificações por peso e aumento por gordura ausente, o que denotou melhorias no rendimento e piora na qualidade da carne. Contudo, os machos castrados apresentaram redução importante nas desclassificações por peso e aumento por gordura ausente. Somado a este fato, dada a redução maior de idade observada nesta classe em relação aos não castrados, na categoria NP, denotou a tendência de migração de machos castrados para a categoria NSP.

Consideradas as diferenças observadas entre machos não castrados e castrados, evidenciou-se a importância destas classes serem tratadas de forma diferente por esta política pública, a fim de permitir a identificação clara dos gargalos no processo produtivo e implantar estratégias de melhoria direcionadas a fim de obter resultados assertivos e satisfatórios no manejo produtivo dos animais vinculados ao programa.

A partir de alterações nas normativas do programa, propostas neste trabalho, relacionadas aos padrões de tipificação e bonificação com percentuais de aumento gradativo que variam de 1,5% a 4,5% de acordo com a grau de qualidade da carcaça, é possível otimizar a distribuição do incentivo financeiro disponibilizado pelo Estado.

Portanto, com distribuição otimizada, haverá um estímulo da produção de animais com maior qualidade, a partir da melhor remuneração à carcaças com qualidade sensorial e comercial superiores.

Importante dar continuidade à estudos desta natureza, com o intuito de obter a partir de resultados científicos, o melhor direcionamento das atividades desta política pública. Estudos desta natureza trazem impactos positivos na cadeia da produção bovina de Santa Catarina, com repercussão direta nas atividades de mais de 5.000 produtores rurais catarinenses que perfazem cerca de 50% dos produtores que se dedicam à pecuária de corte no Estado e de 25 abatedouros frigoríficos de ruminantes que representam cerca de 20% do total de estabelecimentos habilitados ao abate de bovinos em Santa Catarina. E, como isso, contribuir para valorizar ainda mais o produtor rural catarinense e o novilho precoce produzido em Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). **Beef Report:** perfil da pecuária no Brasil. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023-capitulo-07-perfil/>. Acesso em: 15 dez. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15477:** Novilho precoce – Requisitos. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=155>. Acesso em: 27 nov. 2022.

AMARAL, T. B. et al. **Produção de Novilho Precoce no Estado de Mato Grosso do Sul:** Análise exploratória de dados do Programa PROAPE - Precoce MS. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229678/1/COT-162-Final-em-alta1.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2023.

AMORIM, Solange Silva et al. Aspectos qualitativos da carne bovina. **Brazilian Journal of Science**, Rio Verde (GO), v. 2, n. 9, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://www.brazilianjournalofscience.com.br/revista/article/view/353>. Acesso em: 13 dez. 2023.

ARGENTINA. Secretaría de Bioeconomía. **Nuevos sistemas de clasificación para faena y de tipificación bovina**. Buenos Aires, 5 nov. 2018. Disponível em: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/nuevos-sistemas-de-clasificacion-para-faena-y-de-tipificacion-bovina>. Acesso em: 30 out. 2021.

BONNY, S. P. F. et al. Ossification score is a better indicator of maturity related changes in eating quality than animal age. **Animal**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 718-728, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26687476/>. Acesso em: 10 out. 2023.

BRASIL. Decreto n.º 7.623, de 22 de novembro de 2011. Regulamenta a Lei nº 12.097, de 24 de novembro de 2009, que dispõe sobre a aplicação da rastreabilidade na cadeia produtiva das carnes de bovinos e de búfalos. **Diário Oficial da União:** Brasília (DF), 22 nov. 2011. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7623.htm. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 9, de 4 de maio de 2004. Aprova o Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília (DF), ano 141, n. 85, p. 3, 5 maio 2004. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/05/2004&jornal=1&pagina=4&totalArquivos=64>. Acesso em: 10 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Proposta de Instrução Normativa. Brasília (DF), 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/carne-bovina/2022/62a-ro-26-07-2022/proposta-de-nova-in-classibov_versao-final_vf.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 612, de 5 de outubro de 1989. Aprova o novo Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas. **Diário Oficial da União**: Brasília (DF), 10 out. 1989. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/PORTARIA-MAPA-612-DE-05-10-1989.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2021.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**: Brasília (DF), 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/decreto-no-9-013-de-29-03-2017.pdf/view>. Acesso em: 10 fev. 2022.

BRIDI, Ana Maria. **Normas de avaliação, classificação e tipificação de carnes e carcaças**. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2000. Disponível em: http://www.uel.br/pessoal/ambrid/Carnesecarcacasarquivos/Avaliacaocarcacabovino_suinoseaves.pdf. Acesso em: 27 nov. 2019.

BRIDI, Ana Maria; CONSTANTINO, Camila. Qualidade e avaliação de carcaças e carnes bovinas. In: CONGRESSO PARANAENSE DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, Maringá. **Anais** [...]. Londrina: UEL, 2009. Disponível em: <https://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Qualidade%20e%20Avaliacao%20de%20Carcacas%20e%20Carnes%20Bovinas.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023.

CASAGRANDE, A. C. et al. Conexão Zootecnia UDESC e a Produção Animal, Tecnologia e Produção. In: 9º SEMINÁRIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, Chapecó. **Anais** [...]. Chapecó: UDESC, 2019. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/737/Resumo_de_Extens_o_SEPE_2019__Conex_o_UDESC_Produ_o_Animal_1597150734795_737.pdf. Acesso em: jul. 2023.

CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Bovinos de Corte**. Middleburg: HFAC, 2019. Disponível em: <https://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/HFAC-BovinosCorte19v4.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2024.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (CIDASC). **Em maio de 2019 Santa Catarina completa 12 anos como estado livre de Febre Aftosa sem vacinação**. Florianópolis, 18 abr. 2019. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2019/04/18/em-maio-de-2019-santa-catarina-completa-12-anos-como-estado-livre-de-febre-aftosa-sem-vacinacao-confira-linha-do-tempo/>. Acesso em: 11 jan. 2022.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (CIDASC). **Inspeção de Produtos de Origem Animal: Novilho Precoce**. Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/novilho-precoce/>. Acesso em: 8 fev. 2023.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA (CIDASC). **Sistema de Gestão da Defesa Agropecuária Catarinense: Projeto Novilho Precoce**. Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2020/03/Manual-programa-novilho-precoce.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2023.

CLINQUART, Antoine *et al.* On-farm and processing factors affecting bovine carcass and meat quality. **Animal**, [s. l.], v. 16, p. 100426, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S175173112100272X>. Acesso em: 5 abr. 2023.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Instituto CNA**. Rastreabilidade Animal. Brasília (DF), 2023. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/projetos-e-programas/programa-rastreabilidade-animal>. Acesso em: 10 out. 2023.

CROWLEY, M. **BeefPoint**. Giro do Boi. Meat Standards Austrália: sistema de predição de qualidade da carne. Campinas, 2011. Disponível em: <https://beefpoint.com.br/meat-standards-australia-sistema-de-predicao-de-qualidade-da-carne-75339/>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CRUZ, Valquíria Cação. **Estresse Animal e sua Influência na Qualidade da Carne (PSE E DFD)**. Botucatu (SP): UNESP, 2010. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/roca309.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2023.

CUCCO, Diego de C. *et al.* Mapeamento e panorama dos frigoríficos de bovinos do estado de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 34, n. 3, p. 30-32, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/785/1214>. Acesso em: 16 mar. 2023.

DELGADO-PANDO, Gonzalo *et al.* Objective carcass measurement technologies: latest developments and future trends. **Food Science & Technology**, [s. l.], v. 111, p. 771-782, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224420307287#tbl1>. Acesso em: 8 jan. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL EM SANTA CATARINA (EPAGRI). **Boletim Agropecuário nº 126**. Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/ba/article/view/1782/1613>. Acesso em: 02 dez. 2023.

FEDERAÇÃO DE AGRICULTURA E PECUÁRIA DE SANTA CATARINA (FAESC). **Bovinocultura de corte.** Florianópolis, 28 set. 2023. Disponível em: <https://sistemafaesc.com.br/faesc/noticias/ateg-bovinocultura-de-corte-encerra-turma-em-xanxere>. Acesso em: 7 jan. 2024.

FARMNEWS. **Exportação de Carne Bovina.** [S. I.], jul. 2023. Disponível em: <https://www.farmnews.com.br/wp-content/uploads/2023/08/farmreport-exportacao-carnebovina-jul-23.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2023.

FELÍCIO, Pedro Eduardo de. Classificação e tipificação de carcaças bovinas. In: PIRES, Alexandre Vaz (ed.). **Bovinocultura de corte.** Piracicaba (SP): FEALQ, 2010.

FILIPČÍK, R.; ŠUBRT, J.; BJELKA, M. The factors influencing beef quality in bulls, heifers and steers. **Slovak Journal of Animal Science**, Lužianky, v. 42, n. 2, p. 54-61, 2009. Disponível em: <https://office.sjas-journal.org/index.php/sjas/article/view/367>. Acesso em: 4 out. 2023

FRANCO, Maristela. Proposta de classificação de carcaças chega ao Mapa. **Revista DBO**, São Paulo, 2022. <https://portaldbo.com.br/revista-dbo-proposta-de-classificacao-de-carcacas-chega-ao-mapa/>. Acesso em: 18 jan. 2023.

GOMES, R. C. et al. **Novilho Precoce:** demandas e caminhos para sua produção e valorização. Campo Grande (MS): Embrapa Gado de Corte, 2018.

HEGGLI, A. et al. Carcase grading reflects the variation in beef yield—a multivariate method for exploring the relationship between beef yield and carcase traits. **Animal**, [s. I.], v. 17, n. 6, p. 100854, 2023. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731123001507?ref=pdf_download&fr=RR-7&rr=8524597a4e93a4ed. Acesso em: 25 nov. 2023.

HORST, Egon Henrique et al. Aspectos que influenciam a maciez da carne de bovinos: revisão. **Pubvet**, [s. I.], v. 10, p. 721-794, 2016. Disponível em: https://web.archive.org/web/20190429022058id_/http://www.pubvet.com.br/uploads/d3c0ae21b6d5c295df7940828a0b5ab.pdf. Acesso em: 13 abr. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CARNES (INAC). **Manual de Tipificación de Canales Bovinos.** Montevideo, 2023. Disponível em: [manual-de-tipificacion_digital-1.pdf](https://www.inac.gub.uy/manual-de-tipificacion-digital-1.pdf). Acesso em: 20 dez. 2023.

JACOB, Robin H.; HOPKINS, David L. Techniques to reduce the temperature of beef muscle early in the post mortem period: a review. **Animal Production Science**, Melbourne, v. 54, n. 4, p. 482-493, 2014. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/AN/pdf/AN12338>. Acesso em: 2 set. 2022.

KUMAR, Pavan et al. Improving animal welfare status and meat quality through assessment of stress biomarkers: a critical review. **Meat science**, [s. I.], v. 197, p. 109048, 2023. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174022003163>. Acesso em: 10 dez. 2023.

LAWRENCE, T. E. et al. A comparison of the USDA ossification-based maturity system to a system based on dentition. **Journal of animal science**, [s. l.], v. 79, n. 7, p. 1683-1690, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11465354/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: Albino Luchiari Filho, 2000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Ofício Circular nº 11, de 16 de outubro de 2015**. Brasília (DF), 16 out. 2015. Disponível em: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/Ofi%CC%81cio-Circular-11_2015-CGI_DIPOA__SDA-Rotulagem_Bovinos_Registro-de-produtos-com-indicacao-raca.pdf. Acesso em: 11 nov. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Brasil tem mais seis estados reconhecidos como áreas livres de febre aftosa sem vacinação. Brasília, 27 maio 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-tem-mais-seis-estados-reconhecidos-como-areas-livres-de-febre-aftosa-sem-vacinacao>. Acesso em: 15 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Brasil Projeções do Agronegócio: 2022/23 a 2032/33**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projcoes-do-agronegocio/projcoes-do-agronegocio-2022-2023-a-2032-2033.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2023.

MCGILCHRIST, P. et al. The meat standards Australia index indicates beef carcass quality. **Animal**, [s. l.], v. 13, n. 8, p. 1750-1757, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30724139/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

MELO, Aurélio Ferreira et al. Fatores que Influenciam na Qualidade da Carne Bovina: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Maringá, v. 10, n. 10, p. 785-794, 2016. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/uploads/34faf0194c8d64cb5ea9b8103824ed77.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MOREIRA, Paulo Sergio Andrade et al. Efeito do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação de bovinos abatidos em Sinop-MT. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus (PI), v. 3, n. 4, p. 292-298, 2012. Disponível em: <https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/113>. Acesso em: 05 jan 2023.

MORGAN, J. S. **Quality and grading of carcasses of meat animals**. London: CRC, 2020.

NUNES, Luana de Castro *et al.* Beef production and carcass evaluation in Brazil, **Animal Frontiers**, Volume 14, Issue 2, April 2024, Pages 15–20, <https://doi.org/10.1093/af/vfad074>. Acesso em: 19 abril 2024.

OLIVEIRA, T. E. *et al.* Alianças mercadológicas e estratégias de diferenciação na cadeia da carne bovina no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 41-50, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/ijsm.v14i2.2056>. Acesso em: 12 dez. 2023.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.

PELLERANO, Joana A. Industrialização e alimentação: impactos da Revolução Industrial moderna em produção, distribuição, preparo e consumo de alimentos. In: VI REUNIÃO DE ANTROPOLOGIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, v. 3, n. 3, 2017, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Unicamp, 2017. Acesso em: 28 maio 2023.

PEREIRA, Angélica S. C. **BeefPoint**. A maturidade baseada na ossificação e dentição de bovinos. Campinas, 2004. Disponível em: <https://beefpoint.com.br/a-maturidade-baseada-na-ossificacao-e-denticao-de-bovinos-21612/>. Acesso em: 5 jan. 2024.

POGORZELSKI, Grzegorz *et al.* Towards an integration of pre-and post-slaughter factors affecting the eating quality of beef. **Livestock Science**, [s. l.], v. 255, p. 104795, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141321004030>. Acesso em: 10 mar. 2023.

POLKINGHORNE, R. J.; THOMPSON, J. M. Meat standards and grading: a world view. **Meat science**, [s. l.], v. 86, n. 1, p. 227-235, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174010001877>. Acesso em: 10 out. 2023.

PROBST, Johanna K. *et al.* Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, [s. l.], v. 139, n. 1-2, p. 42-49, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159112000858>. Acesso em: 10 jan. 2023.

QUADROS, D. G. *et al.* Classificação e tipificação de carcaças bovinas na região oeste da Bahia em duas épocas do ano. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 74, n. 2, p.102-110, 2015. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1435342498.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SANTA CATARINA. Decreto nº 2.870, de 27 de agosto de 2001. Aprova o Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação do Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial do Estado**: Florianópolis, 28 ago. 2001. Disponível em:

http://legislacao.sef.sc.gov.br/html/decretos/2001/dec_01_2870.htm. Acesso em: 29 nov. 2023.

SANTA CATARINA. Decreto nº 211, de 13 de agosto de 2019. Introduz a alteração 4050 no RICMS/SC-01 e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado:** Florianópolis, 12 ago. 2019. Disponível em:
<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2019/08/Decreto-211.2019-RICMS.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

SANTA CATARINA. Lei nº 9.183, de 28 de julho de 1993. Cria o Programa de Apoio à Criação de Gado para Abate Precoce e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado:** Florianópolis, 30 jul. 1993. Disponível em:
http://legislacao.sef.sc.gov.br/html/leis/1993/lei_93_9183.htm. Acesso em: 29 nov. 2022.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. Portaria SAR nº 9, de 18 de fevereiro de 2016. Aprova normas para operacionalização do Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce. **Diário Oficial do Estado:** Florianópolis, n. 20.247, p. 4, 20 fev. 2016. Disponível em:
<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/Portaria-SAR-9.2016-Normas-operacionais-Prog.-NP.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2023.

SILVA, Igor Gustavo de Souza. **Carne PSE (pale, soft, exudative) e DFD (dark, firm, dry) em abate industrial de bovinos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em:
https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17960/1/2017_IgorGustavoSilva_tcc.pdf. Acesso em: 30 nov. 2023.

TOMASI, T.; CUCCO, D. C. Programas de bonificação de carcaças bovinas no estado de Santa Catarina. Jornal Sul Brasil. **Caderno Rural**, Chapecó, 21 jun. 2018. Disponível em:
https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/738/selection_15313266108324_738.pdf. Acesso em: 30 nov. 2022.

STRYDOM, P. E. Classification of carcasses beef carcass classification and grading. **Encyclopedia of Meat Sciences**, 3 ed., p. 688-709. Disponível em: Classification of carcasses | beef carcass classification and grading – ScienceDirect. Acesso em: 18 jan. 2024.

VERBEKE, Wim et al. European beef consumers' interest in a beef eating-quality guarantee: insights from a qualitative study in four EU countries. **Appetite**, [s. l.], v. 54, n. 2, p. 289-296, 2010. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666309006746>. Acesso em: 8 fev. 2023.

URUGUAY. Instituto Nacional de Carnes. **Resolución nº 65/1997**, de 14 de abril de 1997. Se aprueba el Sistema de Clasificación y Tipificación de Carne. Montevideo,

1997. Disponível em: <https://www.inac.uy/innovaportal/file/2024/1/-res-65-997.pdf>. Acesso em: 30 set. 2022.

USDA. Liverstock, Poultry and Seed Program. **United States Standards for Grades of Carcass Beef**. United States Department of Agriculture, 2017. Disponível em: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/CarcassBeefStandard.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

WAKHOLI, Collins *et al.* Nondestructive estimation of beef carcass yield using digital image analysis. **Computers and Electronics in Agriculture**, [s. l.], v. 194, p. 106769, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169922000862>. Acesso em: 22 mar. 2023.

WNĘK, Karolina; GOŁĘBIEWSKI, Marcin; PRZYSUCHA, Tomasz. Validation of the first objective evaluation system for beef carcasses. **Canadian Journal of Animal Science**, Ontario, v. 98, n. 1, p. 53-60, 2017. Disponível em: <https://cdnsciencepub.com/doi/10.1139/cjas-2016-0241>. Acesso em: 21 dez. 2023.

ZHENG, Liyun *et al.* Quality Evaluation of Meat Cuts. In: Da-wen Sun (ed.). **Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation**. Dublin (Ireland): Academic Press, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128022320/computer-vision-technology-for-food-quality-evaluation?via=ihub=>. Acesso em: 5 jan. 2024.