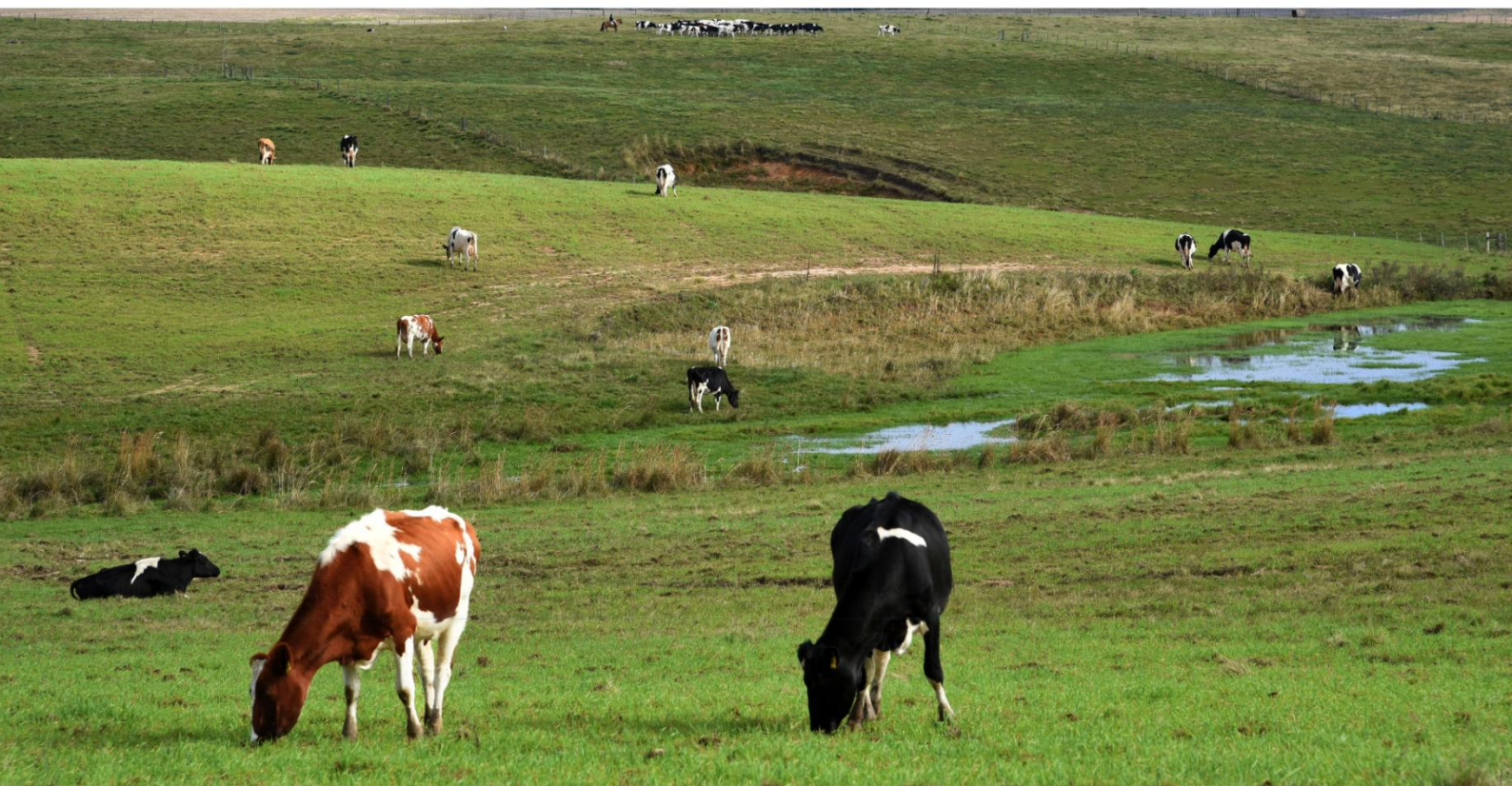


Comunicado Agrometeorológico

110

2026 | ISSN 2675-6005



Biometeorologia aplicada à bovinocultura de leite no Rio Grande do Sul: condições meteorológicas, índice de temperatura e umidade (conforto térmico) e estimativa de efeitos na produção de leite no inverno de 2026

**Ivonete Fátima Tazzo
Adriana Kroef Tarouco
Loana Silveira Cardoso
Amanda Heemann Junges**





GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO
SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA AGROPECUÁRIA

COMUNICADO AGROMETEOROLÓGICO

**BIOMETEOROLOGIA APLICADA À BOVINOCULTURA DE LEITE
NO RIO GRANDE DO SUL: CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS, ÍNDICE DE
TEMPERATURA E UMIDADE (CONFORTO TÉRMICO) E ESTIMATIVA DE
EFEITOS NA PRODUÇÃO DE LEITE NO INVERNO 2026**

Autores

Ivonete Fatima Tazzo
Adriana Kroef Tarouco
Loana Silveira Cardoso
Amanda Heemann Junges

Porto Alegre, RS

2026

Governador do Estado do Rio Grande do Sul: Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite.

Secretário da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação: Márcio Madalena.

Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre | RS – CEP: 90130-060

Telefone: (51) 3288.8000

<https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>

Diretor: Caio Fábio Stoffel Efrom

Comissão Editorial:

Loana Silveira Cardoso; Larissa Bueno Ambrosini; Lia Rosane Rodrigues; Bruno Brito Lisboa; Raquel Paz da Silva; Flávio Nunes.

Arte: Loana Cardoso

Catálogo e normalização: Flávio Nunes, CRB 10/1298

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C741 Comunicado agrometeorológico [on line] / Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI), Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA). – N. 1 (2019)-. – Porto Alegre: SEAPI/DDPA, 2019-.

Mensal

Modo de acesso:

<https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

ISSN 2675-6005

1. Meteorologia. 2. Agrometeorologia. 3. Clima. 4. Tempo.
5. Bovinocultura de leite.

CDU 551.5(816.5)

REFERÊNCIA

TAZZO, Ivonete Fatima *et al.* Biometeorologia aplicada à bovinocultura de leite no Rio Grande do Sul: condições meteorológicas, índice de temperatura e umidade (conforto térmico) e estimativa de efeitos na produção de leite no inverno 2026. **Comunicado Agrometeorológico**, Porto Alegre, n. 110, p. 6-47, 2026.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DO PERÍODO	5
2.1 Precipitação Pluvial	6
2.2 Temperaturas do Ar	9
2.3 Umidade Relativa do Ar	12
3 ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE - ITU	14
4. ÍNDICE DO RISCO DE ESTRESSE TÉRMICO COMPOSTO (IRTC)	19
5 ESTIMATIVAS DO DECLÍNIO DE PRODUÇÃO DIÁRIA DE LEITE (DPL) PELO ESTRESSE TÉRMICO	22
6 ESTIMATIVA DE IMPACTO ECONÔMICO	38
7 RECOMENDAÇÕES AOS PRODUTORES	42
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....6

Figura 2. Total de chuva acumulada (mm) de junho, julho e agosto de 2026 (A, C, E) e desvio da média histórica (2000-2023) dos meses de junho, julho e agosto de 2026 (mm) (B, D, F) no Rio Grande do Sul.....8

Figura 3. Participação relativa das regiões ecoclimáticas na composição do Índice de Risco Térmico Composto (IRTC) para bovinos leiteiros no inverno de 2026 no Rio Grande do Sul.....21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Temperaturas do ar (°C), médias mensais, e valores mínimos e máximos absolutos nos meses de junho, julho e agosto de 2026 em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.	11
Tabela 2. Umidade relativa do ar (UR) (%), médias mensais, e valores mínimos e máximos absolutos nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....	13
Tabela 3. Índice de Temperatura e Umidade (ITU), médias mensais, e valores mínimos e máximos absolutos nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....	15
Tabela 4. Total de horas mensal e estacional avaliado, percentuais dos períodos nas quatro classificações dos níveis de estresse térmico calórico nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....	16
Tabela 5. Índice de Risco Térmico Composto (IRTC) regional para bovinos leiteiros no inverno de 2026 no Rio Grande do Sul.....	20
Tabela 6. Declínio estimado da produção diária de leite (DPL) devido estresse térmico calórico em vacas holandesas de baixa produção (5 kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....	24
Tabela 7. Declínio estimado da produção diária de leite (DPL) devido ao estresse térmico calórico em vacas holandesas de média produção (15 kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....	29
Tabela 8. Declínio estimado da produção diária de leite devido ao estresse térmico calórico em vacas de alta produção (30 kg dia ⁻¹), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....	34
Tabela 9. Impacto econômico calculado para bovinos leiteiros em três níveis de produção (5, 15 e 30 Kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.....	41

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Publicação especial trimestral da equipe do Laboratório de Agrometeorologia e Climatologia Agrícola (LACA) e do Grupo de Estudos em Biometeorologia do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação (SEAPI)

**Ivonete Fatima Tazzo¹, Adriana Kroef Tarouco², Loana Silveira Cardoso³,
Amanda Heemann Junges⁴**

^{1, 3, 4} Engenheira Agrônoma, Dra. Agrometeorologia, Pesquisadora DDPA/SEAPI

² Médica Veterinária, Dra. Ciências Veterinárias, Pesquisadora DDPA/SEAPI

BIOMETEOROLOGIA APLICADA À BOVINOCULTURA DE LEITE NO RIO GRANDE DO SUL: CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS, ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE (CONFORTO TÉRMICO) E ESTIMATIVA DE EFEITOS NA PRODUÇÃO DE LEITE NO INVERNO 2026

1 INTRODUÇÃO

Durante o inverno de 2026, as temperaturas do ar apresentaram comportamento sazonal compatível com a estação do ano, ou seja, com valores médios inferiores aos observados nas demais. Entretanto, verificou-se elevação progressiva das temperaturas do ar ao longo da estação, especialmente em agosto, associada à manutenção de elevados valores de umidade relativa do ar. A interação entre essas variáveis meteorológicas condicionou o ambiente térmico ao qual os bovinos leiteiros estiveram expostos, definindo os valores do Índice de Temperatura e Umidade (ITU).

Assim, embora o período invernal tenha predominado sob condições térmicas amenas, os valores máximos de ITU evidenciaram episódios pontuais de maior carga térmica, os quais podem ter reduzido temporariamente o conforto térmico e aumentado o risco de estresse térmico calórico em vacas de maior produção leiteira,

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

com possibilidade de declínio potencial da produção diária de leite em determinados municípios e regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Este comunicado caracteriza as condições meteorológicas observadas no inverno de 2026 no Rio Grande do Sul, com ênfase na precipitação pluvial, na temperatura do ar e na umidade relativa do ar, e avalia suas implicações biometeorológicas para bovinos leiteiros. A análise baseia-se no Índice de Temperatura e Umidade (ITU), na estimativa do risco de estresse térmico calórico, no declínio potencial da produção diária de leite e no respectivo impacto econômico, com vistas a subsidiar a adoção de estratégias de manejo e a tomada de decisão pelos produtores rurais.

2 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DO PERÍODO

As condições meteorológicas descritas neste Comunicado foram compiladas a partir dos dados meteorológicos da rede de estações convencionais e automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O período avaliado foi julho a agosto de 2026 (inverno), conforme delimitação climatológica estacional utilizada por Berlato e Cordeiro (2017); Junges (2018), e representativos das regiões ecoclimáticas do estado (Planalto Médio, Serra do Sudeste, Serra do Nordeste, Encosta Inferior da Serra, Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Missioneira, Campanha e Grandes Lagoas), de acordo com Maluf e Caiaffo (2001) (Figura 1).

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

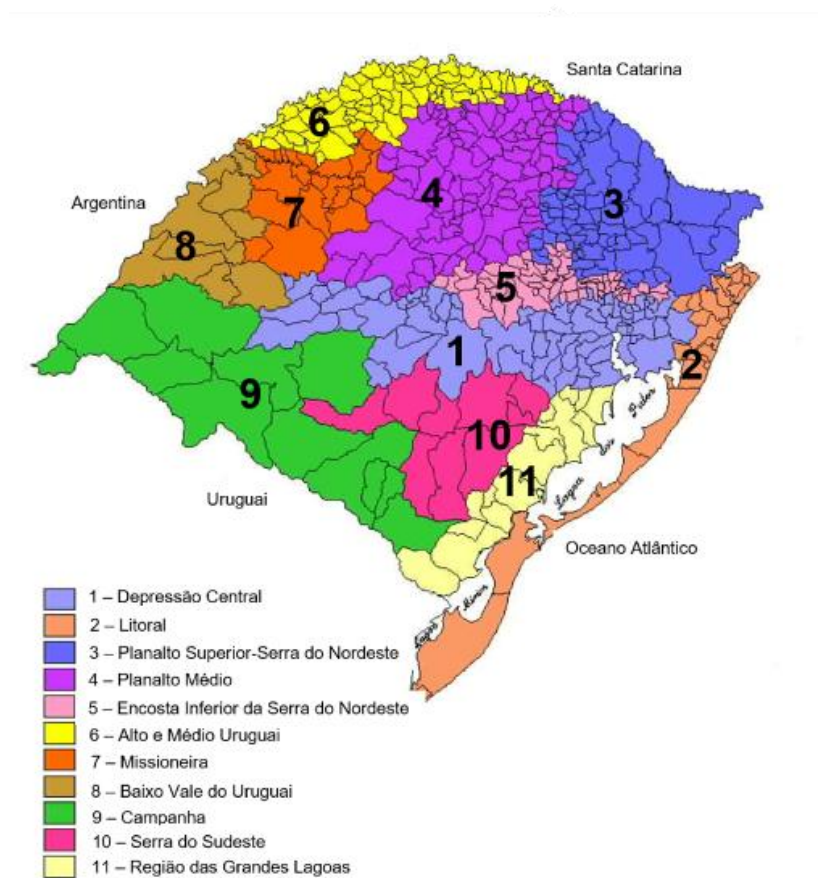


Figura 1. Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Fonte: Adaptado de Maluf e Caiaffo (2001)

2.1 Precipitação Pluvial

No mês de **junho**, as precipitações pluviais mensais foram variáveis e oscilaram, na maior parte das regiões entre 50 e 100 mm. Áreas pontuais na porção central, litoral Norte e extremo sul registraram condição mais seca, com totais inferiores a 30 mm, enquanto áreas ao norte, especialmente no Alto Uruguai registraram acima de 150 mm (Figura 1A) (Junges *et al.*, 2026). Na comparação com a normal climatológica padrão (1991-2020), a precipitação pluvial de junho ficou abaixo da média na maior parte do estado, com desvios entre 5 e 100 mm, principalmente nas áreas central, leste e extremo sul, enquanto áreas pontuais e no alto Uruguai se caracterizaram pelos desvios positivos entre 5 e 50 mm (Figura 2B) (Junges *et al.*, 2026).

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Em **julho**, o mês mais chuvoso do inverno, apresentou precipitações pluviiais mensais, na maior parte do estado, entre 100 e 150 mm e entre 150 e 200 mm, com totais mensais acima de 200 mm ocorrendo na porção nordeste e, somente em áreas pontuais, os volumes foram inferiores a 100 mm (Figura 2C) (Tazzo *et al.*, 2026). Na comparação com a normal climatológica padrão (1991-2020), os registros da precipitação pluvial de julho apontaram valores acima da média na maior parte do estado, com desvios entre 5 e 100 mm. Nas regiões Planalto e Serra, os desvios (positivos) foram superiores (entre 150 e 300 mm). Apenas em áreas pontuais, ficaram abaixo da média, com desvios entre 5 e 50 mm (Figura 2D) (Tazzo *et al.*, 2026).

O mês de **agosto** registrou elevados volumes de precipitação pluvial, especialmente na metade Sul, com registros de total mensal acima de 300 mm em algumas áreas. A maior parte da metade Norte registrou entre 100 e 200 mm, com áreas da Serra ocorrendo volumes superiores a 200 mm, enquanto áreas pontuais foram inferiores a 100 mm (Figura 2E) (Cardoso *et al.*, 2026). Na comparação com a normal climatológica padrão (1991-2020), a precipitação pluvial de agosto ficou acima da média em praticamente todo o estado. Os maiores desvios ocorreram no extremo Sul e parte da Campanha e em pontos da Serra, variando entre 150 e 250 mm. Áreas pontuais no Planalto, Depressão Central e região metropolitana apresentaram desvios negativos em relação à média climatológica, variando entre -5 e -50 mm (Figura 2F) (Cardoso *et al.*, 2026).

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

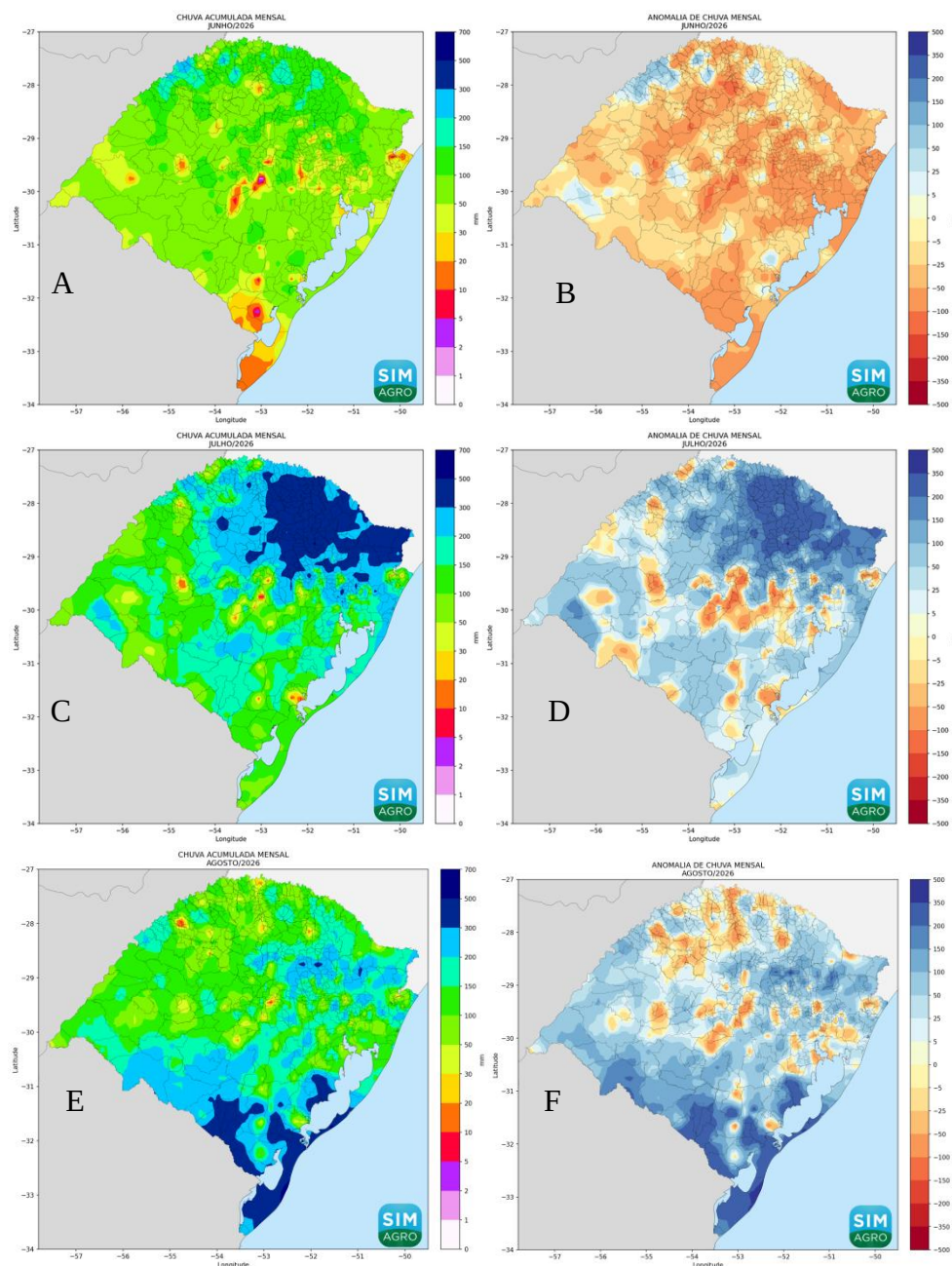


Figura 2. Total de chuva acumulada (mm) de junho, julho e agosto de 2026 (A, C, E) e desvio da média histórica (2000-2023) dos meses de junho, julho e agosto de 2026 (mm) (B, D, F) no Rio Grande do Sul.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

2.2 Temperaturas do Ar

Durante o mês de **junho**, as temperaturas médias do ar ficaram entre 10 e 18°C na maior parte do estado. Os maiores valores ocorreram na porção oeste, com áreas extensas registrando valores entre 12 e 14°C. Por outro lado, temperaturas médias mensais mais amenas ocorreram no sudeste e nordeste, com destaque para Campos de Cima da Serra, Serra e Campanha, que registraram temperaturas variando entre 8 e 12°C. As temperaturas do ar, médias, máximas e, especialmente, mínimas, apresentaram desvios negativos em relação à média climatológica (mais frio), em todo estado (Boletim Climático, 2026a; Junges *et al.*, 2026). A temperatura média nas localidades analisadas oscilou entre 9,7°C em Vacaria e 13,7°C em São Borja. As mínimas absolutas registraram valores de -2,5°C em Vacaria a 3,4°C em Porto Alegre, enquanto as máximas oscilaram entre 20,1°C em Vacaria e 26,8°C em Porto Xavier (Tabela 1).

Em **julho**, as temperaturas médias do ar variaram entre 10 e 18 °C na maior parte do estado. Os valores mais elevados concentraram-se na porção oeste, com áreas extensas registrando valores entre 14 e 18°C. As menores temperaturas médias ocorreram no sudeste e nordeste, com destaque para Campos de Cima da Serra, Serra e Campanha, variando entre 8 e 14°C. As temperaturas do ar, médias e máximas indicaram valores próximos da média, enquanto as temperaturas mínimas do ar ficaram acima da normal em todo estado (Boletim Climático, 2026b; Tazzo *et al.*, 2026). A temperatura média nas localidades analisadas oscilou entre 12,1°C em Vacaria e 17,6°C em Frederico Westphalen. As mínimas absolutas registraram valores de -1,9°C em Pinheiro Machado a 7,6°C em Santo Ângelo, enquanto as máximas oscilaram entre 16,9°C em Santo Ângelo e 34,3°C em Campo Bom (Tabela 1).

Agosto registrou temperaturas médias do ar oscilando predominantemente entre 12°C e 18°C no estado. Os valores mais elevados concentraram-se principalmente na porção oeste e noroeste, onde as temperaturas ficaram, em geral, entre 16°C e 18°C, enquanto as menores médias ocorreram principalmente na metade sul e nordeste, com destaque para áreas da Campanha, Serra e Campos de Cima da Serra. As temperaturas médias mínimas do ar ficaram entre 8°C e 14°C em agosto. Os menores valores registrados ocorreram nas áreas de maior altitude e na Campanha, enquanto as maiores temperaturas médias mínimas foram registradas no Litoral Norte e região Noroeste. Em relação às temperaturas médias máximas, houve variação entre 15,2°C e 23,2°C. Os menores registros ocorreram no Sul do estado e nas áreas

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

de maior altitude, enquanto as maiores temperaturas médias máximas, no Noroeste e região Metropolitana. Em agosto, as temperaturas do ar, médias, mínimas e máximas apresentaram valores próximos à normal em praticamente todo o estado, apenas com desvios negativos no sudoeste do estado (Boletim Climático, 2026c; Cardoso *et al.*, 2026). A temperatura média nas localidades analisadas variou entre 13,0°C em Jaguarão e 17,8°C em Porto Xavier. As mínimas absolutas variaram de -0,6°C em Vacaria a 5,7°C em São Luiz Gonzaga, enquanto as máximas oscilaram entre 22,2°C em Pinheiro Machado e 34,6°C em Porto Xavier (Tabela 1).

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 1. Temperaturas do ar (°C), médias mensais, e valores mínimos e máximos absolutos nos meses de junho, julho e agosto de 2026 em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Região Ecoclimática	LOCAL	Temperatura Média do ar (°C)			Temp. Mínima absoluta do ar (°C)			Temp. Máxima absoluta do ar (°C)		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	11,7	16,2	15,2	0,3	3,1	1,9	22,0	25,9	29,5
	Ibirubá	12,6	14,5	15,6	1,2	0,0	0,0	23,7	24,9	30,4
	Erechim	11,6	14,1	15,8	0,6	0,5	3,1	21,7	24,1	30,1
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	11,1	13,3	13,2	3,0	-1,1	1,6	22,3	28,3	27,6
	Encruzilhada do Sul	11,6	14,1	13,7	2,3	-0,4	2,3	22,5	27,3	26,5
	Pinheiro Machado	10,1	12,6	12,7	0,5	-1,9	1,7	21,9	27,6	22,2
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vacaria	9,7	12,1	13,2	-2,5	-1,2	-0,6	20,1	25,3	28,0
	Lagoa Vermelha	11,0	13,5	13,9	-1,3	0,0	2,2	20,4	26,1	28,7
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	13,2	15,9	16,6	1,5	2,6	1,7	25,9	31,0	32,9
	Sobradinho	11,6	14,1	14,8	-0,5	-1,3	0,8	22,9	29,1	30,7
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	12,7	17,6	17,4	0,0	0,6	1,1	24,0	29,7	33,0
	Santa Rosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Porto Xavier	13,4	17,1	17,8	1,4	1,1	3,2	26,8	32,2	34,6
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	13,1	12,2	15,7	3,0	-0,2	4,8	25,5	30,2	31,9
	Itaqui	12,4	16,3	16,3	2,6	-0,1	5,4	21,5	32,4	31,5
	São Borja	13,7	16,7	16,9	2,6	1,5	5,0	26,0	32,9	33,6
Depressão Central	Santa Maria	12,1	15,4	15,8	1,5	0,5	2,2	26,4	32,1	31,5
	Campo Bom	13,4	16,0	16,7	1,7	3,3	3,5	26,7	34,3	33,9
	Porto Alegre	13,2	15,6	16,0	3,4	4,4	3,9	25,2	33,3	30,0
Missioneira	Santo Ângelo	13,6	14,1	16,7	0,6	7,6	2,1	25,7	16,9	32,2
	São Luiz Gonzaga	11,4	17,5	16,4	0,0	0,0	5,7	20,2	31,7	32,8
	Santiago	12,5	14,6	15,1	3,3	-1,5	2,3	24,9	29,7	30,6
Campanha	Alegrete	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Uruguaiana	12,3	13,8	15,2	1,9	-0,6	3,4	26,0	24,2	30,4
	Bagé	11,2	14,0	13,9	0,1	-1,4	0,6	24,3	29,9	26,4
Grandes Lagoas	Capão do Leão	12,3	14,3	14,8	1,2	2,3	4,7	23,3	29,5	27,4
	Camaquã	12,1	14,5	15,1	1,9	1,4	4,0	25,2	31,9	30,8
	Jaguarão	11,3	14,0	13,0	0,3	0,7	1,9	22,6	30,5	26,2

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

2.3 Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa média do ar (UR) no mês de **junho** variou de 78,9% (São Luiz Gonzaga) a 91,8% (Camaquã). Em **julho**, entre 78% (São Luiz Gonzaga) e 95,6% (Santo Ângelo); já em **agosto**, oscilou entre 81,5% (São Luiz Gonzaga) e 92,4% (Pinheiro Machado) (Tabela 2). Os menores valores de umidade relativa mínima absoluta do ar foram de 23% em junho (Vacaria) e em Passo Fundo, Vacaria e São Luiz Gonzaga no mês de agosto. Os valores máximos da máxima absoluta do trimestre ficaram em 100% (Tabela 2).

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 2. Umidade relativa do ar (UR) (%), médias mensais, e valores mínimos e máximos absolutos nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Região Ecoclimática	Município	Umidade relativa do ar média (%)			Umidade relativa mínima absoluta (%)			Umidade Relativa máxima absoluta (%)		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	86,5	87,6	84,6	30	44	23	100	100	100
	Ibirubá	87,3	93,1	85,2	38	56	31	100	100	100
	Erechim	86,3	88,5	84,4	35	52	32	100	100	100
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	85,4	87,1	87,9	38	31	24	100	100	100
	Encruzilhada do Sul	85,2	86,2	87,0	36	25	29	100	100	100
	Pinheiro Machado	89,0	89,3	92,4	42	38	32	100	100	100
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vacaria	88,7	88,1	87,3	23	26	23	100	100	100
	Lagoa Vermelha	86,3	84,5	85,8	37	34	25	100	100	100
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	88,3	84,4	82,7	39	29	33	100	100	100
	Sobradinho	91,0	88,1	86,1	36	33	24	100	100	100
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	88,2	82,0	82,0	40	40	30	100	100	100
	Santa Rosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Porto Xavier	89,9	82,3	82,0	38	35	31	100	100	100
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	85,4	83,3	84,6	36	24	33	100	100	100
	Itaqui	83,5	82,8	82,8	38	34	32	100	100	100
	São Borja	83,5	81,4	80,8	37	38	26	100	100	100
Depressão Central	Santa Maria	90,7	85,5	86,4	39	37	35	100	100	100
	Campo Bom	88,5	86,2	84,5	40	33	29	100	100	100
	Porto Alegre	88,9	86,4	85,2	43	35	38	100	100	100
Missioneira	Santo Ângelo	84,9	95,6	81,7	33	67	33	100	100	100
	São Luiz Gonzaga	78,9	78,0	81,5	30	36	23	100	100	100
	Santiago	86,4	84,9	85,9	35	29	33	100	100	100
Campanha	Alegrete	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Uruguaiana	88,9	86,3	87,9	35	35	28	100	100	100
	Bagé	84,9	84,6	86,8	35	31	35	100	100	100
Grandes Lagoas	Capão do Leão	86,9	88,6	89,9	43	23	40	100	100	100
	Camaquã	91,8	89,4	90,4	37	34	34	100	100	100
	Jaguarão	87,7	88,0	89,0	46	41	32	100	100	100

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

3 ÍNDICE DE TEMPERATURA E UMIDADE - ITU

O conforto térmico dos bovinos leiteiros foi avaliado por meio do Índice de Temperatura e Umidade (ITU), que considera os efeitos combinados da temperatura média e da umidade relativa do ar. Desta forma, apresentam-se os valores médios, mínimos e máximos absolutos do ITU calculados com base em dados meteorológicos horários de estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizadas em 26 municípios representativos de 10 Regiões Ecoclimáticas do Rio Grande do Sul (Figura 1), durante o inverno de 2026 (Tabela 3).

O ITU foi calculado pela seguinte fórmula, proposta por Thom (1959):

$ITU = T_m + (0,36 \cdot T_{po} + 41,2)$; em que: T_m = temperatura média diária do ar;

T_{po} = Temperatura do Ponto de Orvalho; $T_{po} = ((UR/100)^{(1/8)} \cdot (112 + (0,9 \cdot T_m)) + (0,1 \cdot T_m) - 112$

Foram consideradas quatro classificações de valores do ITU, adaptadas de Rosenberg, Blad e Verma (1983), para identificar e qualificar as situações de conforto e estresse térmico calórico, a saber:

- Conforto térmico ($ITU \leq 71$);
- Estresse térmico leve a moderado ($71 < ITU \leq 79$), com situação de atenção ($71 < ITU \leq 75$) e situação de alerta ($75 < ITU \leq 79$);
- Estresse térmico severo, situação de perigo ($79 < ITU \leq 84$);
- Estresse térmico crítico, situação emergencial ($ITU > 84$).

A partir dos dados horários de temperatura do ar e umidade relativa do ar, calcularam-se as médias mensais do ITU em cada município, durante o trimestre (Tabela 3). Para qualificar e quantificar a duração da condição de conforto e estresse térmico, contabilizou-se o número de horas mensal e o total (estacional), assim como os percentuais destes valores dentro de cada classificação do ITU para cada município avaliado (Tabela 4).

Os resultados indicaram que, durante o inverno de 2026, predominaram condições térmicas amenas, compatíveis com a estação. Entretanto, as variações mensais da temperatura do ar e da umidade relativa do ar influenciaram o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), indicador utilizado para avaliar o conforto térmico de bovinos leiteiros. A seguir, são apresentados os valores de ITU observados em junho, julho e agosto, com destaque para eventuais situações pontuais de maior carga térmica em municípios e regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 3. Índice de Temperatura e Umidade (ITU), médias mensais, e valores mínimos e máximos absolutos nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Região Ecoclimática	Município	ITU Médio			ITU Mínimo			ITU Máximo		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	56,2	62,6	61,1	41,9	44,9	43,8	67,4	72,9	76,7
	Erechim	56,1	60,4	62,2	42,1	42,0	45,2	66,9	71,3	76,7
	Ibirubá	57,5	60,5	61,4	43,1	43,4	45,1	69,9	75,4	78,2
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	55,4	58,7	58,7	45,4	43,8	43,8	68,0	75,2	75,2
	Encruzilhada do Sul	56,1	59,6	59,2	44,2	42,8	44,0	68,4	74,7	73,7
	Pinheiro Machado	54,3	57,9	58,2	42,2	43,1	43,9	68,1	74,3	69,8
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vacaria	54,6	57,1	58,8	41,6	41,9	42,2	65,7	71,0	74,9
	Lagoa Vermelha	55,7	58,7	59,7	42,6	43,0	43,5	65,5	72,1	75,5
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	58,3	61,6	62,6	43,6	45,6	43,9	72,2	78,3	81,0
	Sobradinho	56,4	59,7	60,8	41,5	41,5	42,7	69,0	76,1	76,1
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	57,7	63,9	63,6	42,2	42,2	47,9	69,6	76,8	79,8
	Santa Rosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Porto Xavier	58,7	63,3	64,1	43,5	42,8	46,1	73,5	80,4	81,9
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	58,0	56,7	61,6	45,6	42,7	47,1	72,3	76,7	80,4
	Itaqui	57,0	62,6	62,3	46,0	44,4	48,1	67,5	81,0	79,5
	São Borja	58,8	62,6	63,0	45,1	43,5	48,0	73,0	81,5	81,4
Depressão Central	Santa Maria	57,1	61,2	61,8	43,6	41,9	44,5	72,8	79,8	79,1
	Campo Bom	58,6	61,9	62,8	43,6	45,8	46,2	72,8	81,6	81,0
	Porto Alegre	58,5	61,5	62,0	46,0	45,8	46,5	70,9	80,1	77,5
Missioneira	Santo Ângelo	58,8	60,0	63,2	42,2	51,2	45,2	71,7	64,0	80,4
	São Luiz Gonzaga	56,2	63,5	60,5	47,5	46,7	47,5	65,2	79,5	74,1
	Santiago	57,2	60,3	60,8	45,1	43,3	44,9	71,0	77,7	78,2
Campanha	Alegrete	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Uruguaiana	57,2	59,2	61,0	44,6	40,5	46,2	72,5	78,1	78,4
	Bagé	55,5	59,4	59,3	42,2	42,9	42,7	70,5	77,5	75,7
Grandes Lagoas	Capão do Leão	57,1	60,0	60,7	43,2	43,8	47,5	70,0	77,1	74,5
	Camaquã	57,2	60,3	61,1	44,5	42,9	46,8	71,8	79,9	77,5
	Jaguarão	55,7	59,6	58,2	42,3	42,6	44,4	69,0	78,1	74,6
Média		56,9	60,5	61,1	43,7	43,7	45,3	69,8	76,6	77,4

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 4. Total de horas mensal e estacional avaliado, percentuais dos períodos nas quatro classificações dos níveis de estresse térmico calórico nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(continua...)

Região Ecoclimática	ITU horas/ %	Total de horas/Mês			Total horas /Estação do ano	Conforto térmico (ITU ≤ 71)			Estresse leve a moderado (71 < ITU ≤ 79)			Estresse Severo (79 < ITU ≤ 84)			Estresse crítico (ITU > 84)		
	Município	Jun.	Jul.	Ago.	Inverno	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	695	410	728	1833	100,0	98,0	94,1	0,0	2,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Erechim	491	265	612	1368	100,0	99,2	92,2	0,0	0,8	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Ibirubá	601	366	518	1485	100,0	98,6	90,3	0,0	1,4	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	717	734	724	2175	100,0	96,5	98,3	0,0	3,5	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Encruzilhada do Sul	636	680	719	2035	100,0	97,5	97,9	0,0	2,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Pinheiro Machado	718	693	446	1857	100,0	97,3	100,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vacaria	577	581	613	1771	100,0	100,0	97,9	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Lagoa Vermelha	396	406	428	1230	100,0	99,8	97,2	0,0	0,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	716	744	744	2204	99,4	90,1	86,0	0,6	9,9	13,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
	Sobradinho	618	638	545	1801	100,0	94,0	94,9	0,0	6,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	664	587	713	1964	100,0	88,9	88,1	0,0	11,1	10,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	Santa Rosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Porto Xavier	693	712	738	2143	97,7	78,8	81,4	2,3	19,9	15,0	0,0	1,3	3,5	0,0	0,0	0,0
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	701	369	649	1719	98,3	97,6	88,9	1,7	2,4	9,7	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0
	Itaqui	509	641	733	1883	100,0	86,1	89,4	0,0	12,3	10,2	0,0	1,6	0,4	0,0	0,0	0,0
	São Borja	719	730	737	2186	97,1	84,2	85,9	2,9	13,8	12,2	0,0	1,9	1,9	0,0	0,0	0,0

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 4. Total de horas mensal e estacional avaliado, percentuais dos períodos nas quatro classificações dos níveis de estresse térmico calórico nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(conclusão)

Região Ecoclimática	ITU horas/ %	Total de horas/Mês			Total horas /Estação do ano	Conforto térmico (ITU ≤ 71)			Estresse leve a moderado (71 < ITU ≤ 79)			Estresse Severo (79 < ITU ≤ 84)			Estresse crítico (ITU > 84)		
	Município	Jun.	Jul.	Ago.	Inverno	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Depressão Central	Santa Maria	674	676	658	2008	99,1	87,9	88,8	0,9	11,5	10,9	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0
	Campo Bom	697	744	743	2184	99,0	90,2	87,6	1,0	8,2	11,2	0,0	1,6	1,2	0,0	0,0	0,0
	Porto Alegre	687	743	743	2173	100,0	93,5	94,3	0,0	5,5	5,7	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Missioneira	Santo Ângelo	544	38	511	1093	98,9	100,0	84,5	1,1	0,0	13,3	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
	São Luiz Gonzaga	252	380	280	912	100,0	82,6	96,1	0,0	16,8	3,9	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Santiago	693	722	740	2155	100,0	92,9	93,1	0,0	7,1	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Campanha	Alegrete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-Uruguiana	543	488	559	1590	99,6	97,3	92,3	0,4	2,7	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Bagé	718	734	689	2141	100,0	95,0	98,4	0,0	5,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grandes Lagoas	Capão do Leão	719	741	458	1918	100,0	98,7	98,0	0,0	1,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Camaquã	719	741	414	1874	99,7	95,8	94,7	0,3	4,0	5,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	Jaguarão	719	740	726	2185	100,0	96,5	99,3	0,0	3,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Média/Soma		631	589	622	47887	99,6	93,7	92,7	0,4	5,9	6,8	0,0	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Em junho, a média geral do ITU foi de 56,9 (Tabela 3), indicando ausência de estresse térmico calórico em 99,6% das horas avaliadas. Foram registrados apenas pequenos períodos sob condição de estresse leve a moderado (média de 0,4%; Tabela 4). Os percentuais de horas em conforto térmico variaram de 97,1%, em São Borja, a 100%, valor observado em 17 dos 26 municípios considerados (65,4%). Assim, os bovinos leiteiros permaneceram em condição de conforto térmico durante praticamente todo o mês de junho, sem ocorrência de situações de estresse térmico crítico.

As médias mensais das temperaturas do ar registradas em junho ficaram dentro da faixa considerada termoneutra para bovinos leiteiros, predominantemente da raça Holandesa (5 °C a 25 °C). Apesar disso, os registros de temperaturas mínimas absolutas inferiores a 5 °C, inclusive com valores negativos em alguns locais, indicam que os animais podem ter sido expostos às condições geradoras de estresse por frio. As temperaturas máximas absolutas, por sua vez, permaneceram abaixo do limite superior de conforto térmico (Tabela 1).

Por outro lado, os registros da umidade relativa do ar média (Tabela 2) foram superiores à faixa considerada adequada para os bovinos (60% a 70%). A combinação de umidade relativa do ar e temperaturas máximas absolutas mais elevadas favoreceu a ocorrência de estresse leve a moderado em sete municípios em junho, com valores do ITU máximo absoluto variando entre 71,7, em Santo Ângelo, e 73,5, em Porto Xavier (Tabela 3).

O ITU médio geral foi de 60,5 em julho, variando de 56,7 em Maçambará, no Baixo Vale do Uruguai, a 63,9 em Frederico Westphalen, no Vale do Uruguai.

Em agosto, a média geral do índice foi ligeiramente maior (61,1), ainda indicando predomínio de conforto térmico. Nesse mês, os menores valores do ITU foram registrados em Pinheiro Machado, na Serra do Sudeste, e em Jaguarão, na região das Grandes Lagoas (58,2). O maior índice ocorreu em Porto Xavier, no Vale do Uruguai (64,1) (Tabela 3).

Portanto, nos meses de julho e agosto, as condições meteorológicas indicaram predomínio de conforto térmico em todas as regiões ecoclimáticas. O percentual de horas nessa condição manteve-se elevado, com médias de 93,7% em julho e 92,7% em agosto (Tabela 4). Os períodos classificados como de estresse térmico leve a moderado e severo foram restritos: em julho, corresponderam a 5,9% e 0,3% das horas avaliadas, respectivamente; e, em agosto, esses percentuais aumentaram para

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

6,8% e 0,5%. Não houve registro de estresse térmico crítico nos dois meses (Tabela 4).

As temperaturas médias do ar registradas em julho e agosto permaneceram dentro da zona termoneutra dos bovinos leiteiros (Tabela 1). Entretanto, as temperaturas mínimas absolutas foram inferiores a 5 °C em todas as regiões, nos dois meses, indicando possível exposição dos animais a condições de estresse térmico por frio. Caso essa condição se mantenha por períodos prolongados e não sejam adotadas estratégias adequadas de manejo, pode haver impacto negativo sobre o conforto térmico e o desempenho produtivo dos animais.

Por outro lado, as temperaturas máximas absolutas superaram o limite superior de conforto térmico de 25 °C em todas as regiões, tanto em julho quanto em agosto (Tabela 1). Associadas às elevadas umidades relativas do ar registradas no período (Tabela 2), essas condições resultaram em valores médios de ITU máximo absoluto de 76,6 em julho e 77,4 em agosto, compatíveis com estresse térmico moderado. Esses resultados servem de alerta aos produtores rurais quanto ao bem-estar das vacas em lactação, especialmente nos períodos de maior temperatura e umidade, que podem ocorrer, mesmo que pontualmente, no inverno.

4. ÍNDICE DO RISCO DE ESTRESSE TÉRMICO COMPOSTO (IRTC)

Para avaliar e classificar as regiões ecoclimáticas quanto ao risco térmico no inverno de 2026, desenvolveu-se o Índice de Risco Térmico Composto (IRTC), integrando duas dimensões fundamentais: a intensidade, representada pelo ITU médio normalizado em escala 0 - 100 (peso 40%) e a duração de exposição, representada pelo percentual de tempo sob condições de estresse térmico ($ITU \geq 71$) (peso 60%). A ponderação adotada é consistente com o conceito de *Accumulated Heat Load Unit*, proposto por Gaughan *et al.* (2008), que demonstra que o impacto do estresse térmico se dá tanto em função da magnitude quanto do tempo de exposição. O maior peso atribuído à duração (60%) se baseia em evidências de que efeitos cumulativos e a incapacidade de recuperação noturna, gerando estresse térmico, têm maior impacto na produção leiteira do que picos momentâneos de temperatura, ou seja, intensidade pontual do ITU (Mylostyvyi; Izboldina, 2025; West, 2003; Bernabucci *et al.*, 2014; Mader *et al.*, 2010). A ponderação adotada é fundamentada no princípio de que a duração da exposição ao estresse térmico (60%) apresenta maior impacto sobre a

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

produção leiteira do que a intensidade pontual do ITU (40%) (West 2003; Bernabucci *et al.*, 2014). Portanto, o IRTC proposto foi calculado pela seguinte fórmula:

$IRTC = (ITUnorm * 0,40) + (\%estresse * 0,60)$; em que: IRTC = Índice de Risco Térmico Composto; ITUnorm = Índice de Temperatura e Umidade normalizado (escala 0 - 100); % estresse = Percentual do tempo com ITU > 71 (limiar de estresse térmico).

O Risco Térmico Composto foi classificado em quatro categorias:

- Crítico: ≥ 40
- Alto: 30 – 39,9
- Moderado: 20 – 29,9
- Baixo: < 20

Os valores médios do ITU, ITU normalizado, percentual de horas em estresse térmico, incluindo o Índice de Risco Térmico Composto (IRTC) e respectivas classificações nas regiões ecoclimáticas durante o inverno de 2026 encontram-se na Tabela 5. A participação de cada região na composição total do índice consta na Figura 3. Os municípios sem dados disponíveis no período não foram considerados no cálculo das médias regionais.

Tabela 5. Índice de Risco Térmico Composto (IRTC) regional para bovinos leiteiros no inverno de 2026 no Rio Grande do Sul.

Região Ecoclimática	ITU Médio	ITU Norm.	% Estresse	Índice Risco	Ranking	Classificação
Vale do Uruguai	61,9	7,6	10,8	9,5	1	BAIXO
Baixo Vale Uruguai	60,3	1,1	8,1	5,3	2	BAIXO
Depressão Central	60,6	2,4	6,6	4,9	3	BAIXO
Encosta Inferior	59,9	0,0	5,9	3,6	4	BAIXO
Missioneira	60,1	0,2	5,8	3,5	5	BAIXO
Planalto Médio	59,8	0,0	3,1	1,8	6	BAIXO
Campanha	58,6	0,0	2,9	1,7	7	BAIXO
Grandes Lagos	58,9	0,0	1,9	1,2	8	BAIXO
Serra do Sudeste	57,5	0,0	1,4	0,8	9	BAIXO
Serra do Nordeste	57,5	0,0	0,9	0,5	10	BAIXO

ITU Normalizado: Escala 0-100 onde ITU=60 → 0% e ITU=85 → 100%,
% Estresse: Percentual do tempo com ITU > 71 (limiar de estresse térmico),

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Participação relativa das regiões no Índice de Risco Térmico - Inverno 2026

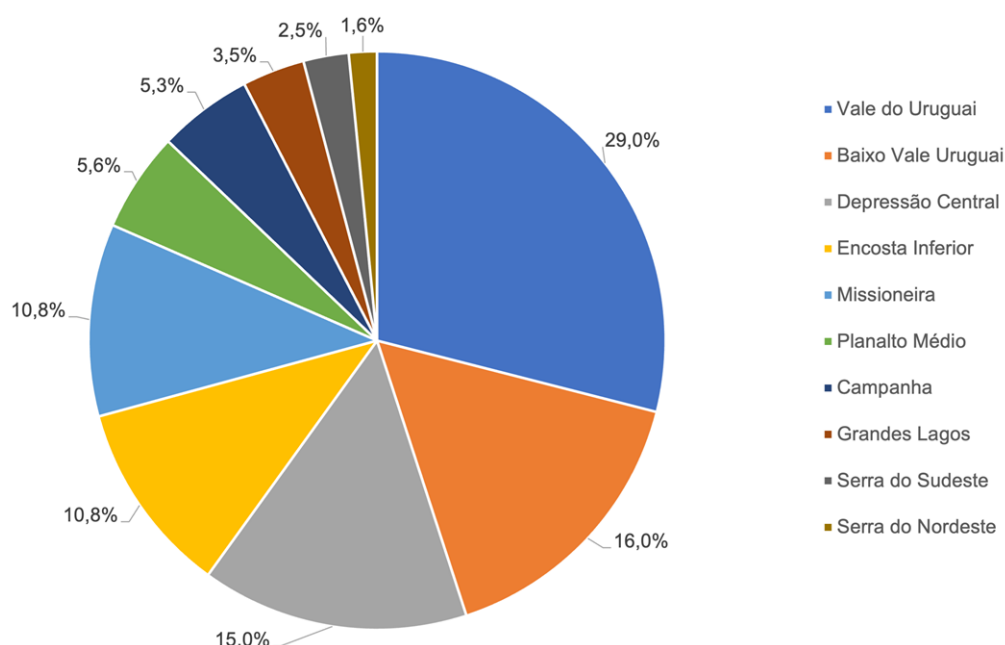


Figura 3. Participação relativa das regiões ecoclimáticas na composição do Índice de Risco Térmico Composto (IRTC) para bovinos leiteiros no inverno de 2026 no Rio Grande do Sul.

O inverno de 2026 apresentou média estadual do Índice de Risco Térmico Composto de $3,29 \pm 2,08$ pontos, sendo classificado como de risco **baixo**. Essa condição está associada ao ITU médio estadual de $59,5 \pm 1,11$, valor enquadrado na faixa de conforto térmico calórico ($ITU \leq 71$), observada, em média, em $96,3\% \pm 2,7\%$ das horas avaliadas. Por outro lado, condição de estresse térmico calórico foram registradas, em média, em apenas $4,7\% \pm 2,7\%$ da estação.

Em nenhuma das regiões ecoclimáticas avaliadas, o IRTC ultrapassou o máximo de 9,5 pontos, registrado no Vale do Uruguai. Este valor permaneceu bastante abaixo do limite superior da classe de risco baixo, estabelecido em 20 pontos (Tabela 5). Os menores valores do IRTC foram calculados para as Serras do Nordeste (0,5 ponto) e do Sudeste (0,8 ponto), indicando predomínio de condições de conforto térmico e baixo risco de estresse calórico nessas áreas. Considerando que o índice permaneceu baixo em todas as regiões avaliadas, as medidas de manejo normalmente adotadas durante o inverno parecem ser suficientes para manter o bem-estar dos animais.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

A participação relativa das regiões ecoclimáticas na composição do IRTC foi mais elevada no Vale do Uruguai (29,0%), seguido pelo Baixo Vale do Uruguai (16,0%) e pela Depressão Central (15,0%). Em conjunto, essas três regiões responderam por 60,0% da participação total no índice, evidenciando maior peso relativo dessas áreas na composição do IRTC estadual (Figura 3). No entanto, essa diferença deve ser interpretada como uma distribuição percentual descritiva, não como evidência de diferença estatisticamente significativa entre regiões.

Participações intermediárias foram observadas na região Missioneira e na Encosta Inferior da Serra, ambas com 10,8%, enquanto Planalto Médio (5,6%) e Campanha (5,3%) apresentaram magnitudes semelhantes e inferiores às das regiões de maior contribuição. As menores participações ocorreram nas Grandes Lagoas (3,5%), Serra do Sudeste (2,5%) e Serra do Nordeste (1,6%). Esse padrão é compatível com a menor contribuição relativa das regiões de maior altitude para a composição do IRTC, dado as condições térmicas mais amenas observadas no inverno. Ainda assim, como os valores absolutos regionais permaneceram dentro da classe de risco térmico baixo, a Figura 3 deve ser interpretada como indicativa da distribuição espacial da contribuição ao índice, e não como indicação de ocorrência de risco térmico elevado.

5 ESTIMATIVAS DO DECLÍNIO DE PRODUÇÃO DIÁRIA DE LEITE (DPL) PELO ESTRESSE TÉRMICO

O Declínio de Produção Diária de Leite (DPL) foi calculado com base no Índice de Temperatura e Umidade (ITU), utilizando a equação proposta por Berry, Shanklin e Johnson (1964), adaptada por Hahn (1993), para **vacas holandesas em sistemas intensivos**:

$$DPL = -1,075 - 1,736 \times PN + 0,02474 \times PN \times ITU$$
em que DPL é o Declínio na produção de leite (kg dia^{-1}), PN é o Nível normal de produção (kg dia^{-1}) e ITU é o Índice de temperatura e umidade.

O DPL representa a estimativa de perda de produção leiteira (em Kg/vaca/dia), associado ao estresse térmico, em vacas lactantes em **sistemas intensivos**, sendo calculado para diferentes níveis de produção: 5, 15 e 30 kg diários. Os valores de DPL foram registrados apenas nas horas em que o ITU ultrapassou o limiar de conforto

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

térmico ($ITU > 71$), indicando condição de estresse. Para as horas em condição de conforto ($ITU \leq 71$), o DPL foi considerado nulo.

Importante: Os valores médios mensais do DPL apresentados nas tabelas 6, 7 e 8 representam a intensidade média de estresse nas horas em que houve desconforto térmico, enquanto para uma avaliação mensal do impacto na produção de leite, considerou-se, também, o número de horas em estresse e a soma acumulada do DPL no período.

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 6. Declínio estimado da produção diária de leite (DPL) devido estresse térmico calórico em vacas holandesas de baixa produção (5 kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(continua...)

Região Ecoclimática	Município	DPL médio estimado (Kg/vaca/dia)			Perda Acumulada (Kg/vaca)*			Horas em Estresse (ITU>71)			% Tempo em Estresse			Total Horas/Mês		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	-	-	-	-	-	-	0	8	43	0,0	2,0	5,9	695	410	728
	Erechim	-	-	-	-	-	-	0	2	48	0,0	0,8	7,8	491	265	612
	Ibirubá	-	-	-	-	-	-	0	5	50	0,0	1,4	9,7	601	366	518
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	-	-	-	-	-	-	0	26	12	0,0	3,5	1,7	717	734	724
	Encruzilhada do Sul	-	-	-	-	-	-	0	17	15	0,0	2,5	2,1	636	680	719
	Pinheiro Machado	-	-	-	-	-	-	0	19	0	0,0	2,7	0,0	718	693	446
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vacaria	-	-	-	-	-	-	0	0	13	0,0	0,0	2,1	577	581	613
	Lagoa Vermelha	-	-	-	-	-	-	0	1	12	0,0	0,2	2,8	396	406	428
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	-	-	0,11	-	-	11,0	4	74	104	0,6	9,9	14,0	716	744	744
	Sobradinho	-	-	-	-	-	-	0	38	28	0,0	6,0	5,1	618	638	545
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	-	-	0,07	-	-	5,8	0	65	85	0,0	11,1	11,9	664	587	713
	Santa Rosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Porto Xavier	-	0,08	0,20	-	11,9	27,8	16	151	137	2,3	21,2	18,6	693	712	738
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	-	-	0,09	-	-	6,3	12	9	72	1,7	2,4	11,1	701	369	649
	Itaqui	-	0,14	0,04	-	12,3	3,5	0	89	78	0,0	13,9	10,6	509	641	733
	São Borja	-	0,15	0,17	-	17,5	17,3	21	115	104	2,9	15,8	14,1	719	730	737
Depressão Central	Santa Maria	-	0,08	0,02	-	6,4	1,7	6	82	74	0,9	12,1	11,2	674	676	658
	Campo Bom	-	0,21	0,15	-	15,0	14,1	7	73	92	1,0	9,8	12,4	697	744	743
	Porto Alegre	-	0,11	-	-	5,3	-	0	48	42	0,0	6,5	5,7	687	743	743

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 6. Declínio estimado da produção diária de leite (DPL) devido ao estresse térmico calórico em vacas holandesas de baixa produção (5 kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(conclusão)

Região Ecoclimática	Município	DPL médio estimado (Kg/vaca/dia)			Perda Acumulada (Kg/vaca)*			Horas em Estresse (ITU>71)			% Tempo em Estresse			Total Horas/Mês		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Missioneira	Santo Ângelo	-	-	0,08	-	-	6,4	6	0	79	1,1	0,0	15,5	544	38	511
	São Luiz Gonzaga	-	0,04	-	-	2,6	-	0	66	11	0,0	17,4	3,9	252	380	280
	Santiago	-	-	-	-	-	-	0	51	51	0,0	7,1	6,9	693	722	740
Campanha	Alegrete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Uruguaiana	-	-	-	-	-	-	2	13	43	0,4	2,7	7,7	543	488	559
	Bagé	-	-	-	-	-	-	0	37	11	0,0	5,0	1,6	718	734	689
Grandes Lagoas	Capão do Leão	-	-	-	-	-	-	0	10	9	0,0	1,3	2,0	719	741	458
	Camaquã	-	0,07	-	-	2,1	-	2	31	22	0,3	4,2	5,3	719	741	414

*Perda acumulada = Média de DPL5 × Horas em Estresse. Representa o declínio acumulado total no mês; média de DPL5: Média dos valores de DPL nas horas em que houve estresse térmico (ITU > 71). Valores calculados apenas quando há estresse; Horas em Estresse: Total de horas no mês em que ITU > 71 (condição de desconforto térmico); % Tempo em Estresse: Percentual do tempo total do mês em que o animal esteve em condição de estresse térmico; '-' indicam municípios sem declínio estimado no período.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Na Tabela 6 são apresentados os valores estimados de declínio da produção diária de leite (DPL) para vacas holandesas de baixa produção, com produção média de 5 kg/vaca/dia, em função da ocorrência de estresse térmico calórico no inverno de 2026.

De modo geral, observou-se que, embora tenham sido registradas horas com ITU superior a 71 em diversos municípios, a maioria das localidades não apresentou estimativa de perda diária de leite. Esse resultado indicou que, para animais de baixa produção em sistemas intensivos, a intensidade e/ou a duração dos episódios de estresse térmico calórico não foram suficientes para gerar perdas produtivas expressivas na maior parte do período avaliado.

Em junho, a ocorrência de estresse térmico calórico foi pouco expressiva. Na maioria dos municípios avaliados não houve registro de horas com ITU acima de 71, e, mesmo nos locais onde ocorreram episódios de estresse, os percentuais de tempo nessa condição foram baixos. Os maiores percentuais foram observados em São Borja (2,9%), Porto Xavier (2,3%) e Maçambará (1,7%), seguidos por Campo Bom (1,0%), Santa Maria (0,9%) e Teutônia (0,6%). Também houve registros pontuais em outros municípios, mas sem estimativa de DPL. Assim, no mês de junho, não foram estimadas perdas de produção diária de leite, o que reforça o predomínio de condições de conforto térmico para vacas de baixa produção.

Em julho, houve aumento da frequência de horas em estresse térmico calórico em diferentes regiões ecológicas. Os maiores percentuais de tempo em estresse foram registrados em Porto Xavier (21,2%), São Borja (15,8%), Itaqui (13,9%), Santa Maria (12,1%), Frederico Westphalen (11,1%), Campo Bom (9,8%) e Teutônia (9,9%). Também merecem destaque Sobradinho (6,0%), Porto Alegre (6,5%), Caçapava do Sul (3,5%), Encruzilhada do Sul (2,5%), Pinheiro Machado (2,7%), Maçambará (2,4%), Passo Fundo (2,0%), Ibirubá (1,4%), Erechim (0,8%) e Lagoa Vermelha (0,2%).

Apesar do maior número de horas em estresse em julho, as estimativas de perda diária permaneceram baixas e restritas a alguns municípios: Campo Bom apresentou o maior DPL médio estimado (0,21 kg/vaca/dia), seguido por São Borja (0,15 kg/vaca/dia), Itaqui (0,14 kg/vaca/dia), Porto Alegre (0,11 kg/vaca/dia), Porto Xavier e Santa Maria (0,08 kg/vaca/dia).

Em termos acumulados, os maiores valores ocorreram em São Borja (17,5 kg/vaca), Campo Bom (15,0 kg/vaca), Itaqui (12,3 kg/vaca), Porto Xavier (11,9 kg/vaca), Santa Maria (6,4 kg/vaca) e Porto Alegre (5,3 kg/vaca).

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Em agosto, as condições de estresse térmico calórico persistiram em várias localidades e, em alguns municípios, resultaram em maiores perdas acumuladas. Os maiores percentuais de tempo em estresse foram registrados em Porto Xavier (18,6%), São Borja (14,1%), Teutônia (14,0%), Campo Bom (12,4%), Frederico Westphalen (11,9%), Santa Maria (11,2%), Maçambará (11,1%) e Itaqui (10,6%). No Planalto Médio, Passo Fundo, Erechim e Ibirubá apresentaram percentuais de 5,9%, 7,8% e 9,7%, respectivamente, mas sem estimativa de DPL para vacas de 5 kg/dia.

Na Serra do Sudeste, os percentuais foram baixos, variando de 0,0% em Pinheiro Machado a 2,1% em Encruzilhada do Sul e 1,7% em Caçapava do Sul, também sem perdas estimadas. A Serra do Nordeste, Vacaria e Lagoa Vermelha apresentaram 2,1% e 2,8% do tempo em estresse, respectivamente, sem estimativa de perda produtiva.

As maiores estimativas de DPL médio diário em agosto ocorreram em Porto Xavier (0,20 kg/vaca/dia), São Borja (0,17 kg/vaca/dia), Campo Bom (0,15 kg/vaca/dia), Teutônia (0,11 kg/vaca/dia), Maçambará (0,09 kg/vaca/dia), Frederico Westphalen (0,07 kg/vaca/dia), Itaqui (0,04 kg/vaca/dia) e Santa Maria (0,02 kg/vaca/dia).

Em termos acumulados, Porto Xavier também apresentou a maior perda estimada, com 27,8 kg/vaca no mês, seguido por São Borja (17,3 kg/vaca), Campo Bom (14,1 kg/vaca), Teutônia (11,0 kg/vaca), Maçambará (6,3 kg/vaca), Frederico Westphalen (5,8 kg/vaca), Itaqui (3,5 kg/vaca) e Santa Maria (1,7 kg/vaca).

Nas regiões Missioneira, Campanha e Grandes Lagoas, os percentuais de tempo em estresse térmico calórico foram baixos e não resultaram em estimativas de DPL para vacas de baixa produção. Esse comportamento indica que, embora possam ter ocorrido episódios pontuais de ITU acima de 71, a exposição não foi suficiente para produzir perdas estimadas nesse nível produtivo. Dessa forma, os efeitos mais relevantes concentraram-se nas regiões Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central e Encosta Inferior da Serra, especialmente nos municípios de Porto Xavier, São Borja, Campo Bom e Teutônia.

Em síntese, o inverno de 2026 apresentou baixo potencial de perdas produtivas associadas ao estresse térmico calórico em vacas holandesas de baixa produção. Mesmo nos municípios com maior percentual de tempo em estresse, os valores de DPL médio diário permaneceram inferiores a 0,25 kg/vaca/dia, demonstrando baixa magnitude do impacto produtivo. Esse padrão é coerente com a menor sensibilidade produtiva de vacas de baixa produção ao estresse calórico, uma vez que a menor produção metabólica de calor reduz a intensidade da resposta negativa às condições ambientais.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Ainda assim, a ocorrência de episódios de ITU acima de 71 em julho e agosto mostrou que medidas básicas de manejo, como acesso à água, sombreamento e ventilação, devem ser mantidas mesmo no período de inverno, sobretudo nas regiões de menor altitude e maior frequência de horas em estresse térmico calórico.

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 7. Declínio estimado da produção diária de leite (DPL) devido ao estresse térmico calórico em vacas holandesas de média produção (15 kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(continua...)

Região Ecoclimática	Município	DPL médio estimado (Kg/vaca/dia)			Perda Acumulada (Kg/vaca)*			Horas em Estresse (ITU>71)			% Tempo em Estresse			Total Horas/Mês		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	-	-	0,61	-	-	26,2	0	8	43	0,0	2,0	5,9	695	410	728
	Erechim	-	-	0,77	-	-	37,0	0	2	48	0,0	0,8	7,8	491	265	612
	Ibirubá	-	0,50	1,03	-	2,5	51,4	0	5	50	0,0	1,4	9,7	601	366	518
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	-	0,47	0,64	-	12,2	7,7	0	26	12	0,0	3,5	1,7	717	734	724
	Encruzilhada do Sul	-	0,36	0,16	-	6,1	2,4	0	17	15	0,0	2,5	2,1	636	680	719
	Pinheiro Machado	-	0,30	-	-	5,7	-	0	19	0	0,0	2,7	0,0	718	693	446
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves															
	Vacaria	-	-	0,42	-	-	5,5	0	0	13	0,0	0,0	2,1	577	581	613
	Lagoa Vermelha	-	-	0,58	-	-	7,0	0	1	12	0,0	0,2	2,8	396	406	428
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	-	0,81	0,97	-	59,8	100,6	4	74	104	0,6	9,9	14,0	716	744	744
	Sobradinho	-	0,43	0,56	-	16,2	15,8	0	38	28	0,0	6,0	5,1	618	638	545
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	-	0,60	1,12	-	38,8	95,6	0	65	85	0,0	11,1	11,9	664	587	713
	Santa Rosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Porto Xavier	0,08	0,94	1,34	1,3	141,2	183,0	16	151	137	2,3	21,2	18,6	693	712	738
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	-	0,82	1,12	-	7,4	80,3	12	9	72	1,7	2,4	11,1	701	369	649
	Itaqui	-	1,24	1,06	-	110,1	82,7	0	89	78	0,0	13,9	10,6	509	641	733
	São Borja	-	1,11	1,30	-	127,5	134,7	21	115	104	2,9	15,8	14,1	719	730	737
Depressão Central	Santa Maria	-	0,96	0,71	-	78,7	52,3	6	82	74	0,9	12,1	11,2	674	676	658
	Campo Bom	-	1,38	1,14	-	100,6	104,9	7	73	92	1,0	9,8	12,4	697	744	743
	Porto Alegre	-	1,12	0,75	-	53,8	31,4	0	48	42	0,0	6,5	5,7	687	743	743

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 7. Declínio estimado da produção diária de leite (DPL) devido ao estresse térmico calórico em vacas de média produção (15 kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(conclusão)

Região Ecoclimática	Município	DPL médio estimado (Kg/vaca/dia)			Perda Acumulada (Kg/vaca)*			Horas em Estresse (ITU>71)			% Tempo em Estresse			Total Horas/Mês		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Missioneira	Santo Ângelo	-	-	1,31	-	-	103,1	6	0	79	1,1	0,0	15,5	544	38	511
	São Luiz Gonzaga	-	0,87	0,25	-	57,6	2,7	0	66	11	0,0	17,4	3,9	252	380	280
	Santiago	-	0,69	0,91	-	35,3	46,4	0	51	51	0,0	7,1	6,9	693	722	740
Campanha	Alegrete	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Uruguaiana	-	0,94	0,66	-	12,2	28,6	2	13	43	0,4	2,7	7,7	543	488	559
	Bagé	-	0,70	0,46	-	25,8	5,0	0	37	11	0,0	5,0	1,6	718	734	689
Grandes Lagoas	Capão do Leão	-	0,84	0,31	-	8,4	2,8	0	10	9	0,0	1,3	2,0	719	741	458
	Camaquã	-	1,02	0,80	-	31,6	17,6	2	31	22	0,3	4,2	5,3	719	741	414

* Perda Acumulada = Média estimada de DPL15 × Horas em Estresse. Representa o declínio acumulado total no mês; média estimada de DPL15: Média dos valores de DPL nas horas em que houve estresse térmico (ITU > 71). Valores calculados apenas quando há estresse; Horas em Estresse: Total de horas no mês em que ITU > 71 (condição de desconforto térmico); % Tempo em Estresse: Percentual do tempo total do mês em que o animal esteve em condição de estresse térmico; '-' indicam municípios sem declínio estimado no período.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Na Tabela 7 são apresentados os valores estimados de declínio da produção diária de leite (DPL) para vacas holandesas de média produção em sistemas intensivos, com produção média de 15 kg/vaca/dia, em função da ocorrência de estresse térmico calórico no inverno de 2026. Em comparação com os resultados observados para vacas de baixa produção, verificou-se maior sensibilidade produtiva dos animais de média produção aos episódios de ITU superior a 71, com estimativas positivas de DPL em maior número de municípios e com perdas acumuladas mais expressivas, especialmente nos meses de julho e agosto.

Em junho, o impacto estimado do estresse térmico calórico foi praticamente inexistente na maioria dos municípios avaliados. A única estimativa positiva de DPL ocorreu em Porto Xavier, no Vale do Uruguai, com 0,08 kg/vaca/dia e perda acumulada de 1,3 kg/vaca, associada a 16 horas em estresse térmico, correspondentes a 2,3% do período avaliado. Apesar de alguns municípios terem registrado horas com ITU superior a 71, como São Borja, Maçambará, Santa Maria, Campo Bom, Teutônia, Santo Ângelo, Uruguiana e Camaquã, esses episódios foram pouco frequentes e não resultaram em perdas produtivas estimadas na maior parte das localidades. Esse padrão confirma o predomínio de condições de conforto térmico em junho.

Em julho, houve aumento expressivo das estimativas de DPL, acompanhando a maior frequência de horas em estresse térmico calórico. As maiores perdas médias diárias foram registradas em Campo Bom, na Depressão Central, com 1,38 kg/vaca/dia; Itaqui, no Baixo Vale do Uruguai, com 1,24 kg/vaca/dia; Porto Alegre, também na Depressão Central, com 1,12 kg/vaca/dia; São Borja, com 1,11 kg/vaca/dia; Camaquã, nas Grandes Lagoas, com 1,02 kg/vaca/dia; Santa Maria, com 0,96 kg/vaca/dia; Porto Xavier e Uruguiana, ambas com 0,94 kg/vaca/dia; São Luiz Gonzaga, com 0,87 kg/vaca/dia; Capão do Leão, com 0,84 kg/vaca/dia; Maçambará, com 0,82 kg/vaca/dia; e Teutônia, com 0,81 kg/vaca/dia.

Em termos acumulados, destacaram-se Porto Xavier, com 141,2 kg/vaca; São Borja, com 127,5 kg/vaca; Itaqui, com 110,1 kg/vaca; Campo Bom, com 100,6 kg/vaca; Santa Maria, com 78,7 kg/vaca; Teutônia, com 59,8 kg/vaca; São Luiz Gonzaga, com 57,6 kg/vaca; Porto Alegre, com 53,8 kg/vaca; e Frederico Westphalen, com 38,8 kg/vaca.

Os maiores percentuais de tempo em estresse em julho foram observados em Porto Xavier (21,2%), São Luiz Gonzaga (17,4%), São Borja (15,8%), Itaqui (13,9%), Santa Maria (12,1%), Frederico Westphalen (11,1%), Teutônia (9,9%) e Campo Bom (9,8%). Esses resultados indicam que, para vacas de média produção, mesmo percentuais

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

relativamente moderados de exposição ao ITU acima de 71 foram suficientes para gerar perdas produtivas estimadas, especialmente em regiões de menor altitude e com temperaturas máximas mais elevadas.

Em agosto, as estimativas de perdas permaneceram elevadas, comparativamente a junho e, em vários municípios, superaram os valores de julho. As maiores perdas médias diárias foram registradas em Porto Xavier (1,34 kg/vaca/dia), Santo Ângelo (1,31 kg/vaca/dia), São Borja (1,30 kg/vaca/dia), Frederico Westphalen e Maçambará, ambas com 1,12 kg/vaca/dia, Campo Bom (1,14 kg/vaca/dia), Itaqui (1,06 kg/vaca/dia), Ibirubá (1,03 kg/vaca/dia), Teutônia (0,97 kg/vaca/dia), Santiago (0,91 kg/vaca/dia), Camaquã (0,80 kg/vaca/dia), Erechim (0,77 kg/vaca/dia), Porto Alegre (0,75 kg/vaca/dia) e Santa Maria (0,71 kg/vaca/dia). Esses valores demonstraram que agosto concentrou perdas importantes em municípios das regiões Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Missioneira e Encosta Inferior da Serra.

Em termos de perda acumulada no mês de agosto, Porto Xavier apresentou o maior valor estimado, com 183,0 kg/vaca, seguido por São Borja (134,7 kg/vaca), Campo Bom (104,9 kg/vaca), Santo Ângelo (103,1 kg/vaca), Teutônia (100,6 kg/vaca), Frederico Westphalen (95,6 kg/vaca), Itaqui (82,7 kg/vaca), Maçambará (80,3 kg/vaca), Santa Maria (52,3 kg/vaca), Ibirubá (51,4 kg/vaca), Santiago (46,4 kg/vaca), Erechim (37,0 kg/vaca), Porto Alegre (31,4 kg/vaca), Uruguiana (28,6 kg/vaca) e Passo Fundo (26,2 kg/vaca). Esses resultados mostraram que a perda acumulada não depende apenas da magnitude do DPL médio diário, mas também do número de horas avaliadas e da persistência das condições de estresse ao longo do mês.

Regionalmente, os maiores impactos estimados concentraram-se no Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Missioneira e Encosta Inferior da Serra. Nessas regiões, os municípios apresentaram maior combinação entre percentual de tempo em estresse térmico e estimativas positivas de DPL. Porto Xavier, São Borja, Campo Bom, Itaqui, Teutônia, Frederico Westphalen e Santo Ângelo destacaram-se como os locais de maior impacto potencial sobre a produção de leite de vacas de média produção.

Por outro lado, áreas de maior altitude, como Serra do Nordeste, Serra do Sudeste e parte do Planalto Médio, apresentaram menores percentuais de tempo em estresse e, consequentemente, perdas menores ou ausentes, embora em agosto também tenham ocorrido estimativas positivas em municípios como Passo Fundo, Erechim, Ibirubá, Vacaria e Lagoa Vermelha.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Em síntese, evidencia-se que vacas holandesas de média produção apresentaram maior vulnerabilidade ao estresse térmico calórico durante o inverno de 2026 em comparação às vacas de baixa produção.

Embora o período tenha sido classificado, em termos gerais, como de baixo risco térmico, os episódios de ITU superior a 71 em julho e agosto foram suficientes para gerar perdas produtivas estimadas relevantes em diversos municípios. Assim, para rebanhos com produção média de 15 kg/vaca/dia, recomenda-se atenção ao manejo térmico mesmo durante o inverno, especialmente em regiões com maior frequência de horas em estresse, por meio da manutenção de sombra, ventilação, oferta adequada de água e estratégias que reduzam o acúmulo de calor nos animais.

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 8. Declínio estimado da produção diária de leite devido ao estresse térmico calórico em vacas de alta produção (30 kg dia⁻¹), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(continua...)

Região Ecoclimática	Município	DPL médio estimado (Kg/vaca/dia)			Perda Acumulada (Kg/vaca)*			Horas em Estresse (ITU>71)			% Tempo em Estresse			Total Horas/Mês		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	-	0,30	1,74	-	2,4	74,8	0	8	43	0,0	2,0	5,9	695	410	728
	Erechim	-	-	1,76	-	-	84,4	0	2	48	0,0	0,8	7,8	491	265	612
	Ibirubá	-	1,31	2,38	-	6,5	118,9	0	5	50	0,0	1,4	9,7	601	366	518
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	-	1,00	1,33	-	25,9	15,9	0	26	12	0,0	3,5	1,7	717	734	724
	Encruzilhada do Sul	-	1,05	0,73	-	17,9	11,0	0	17	15	0,0	2,5	2,1	636	680	719
	Pinheiro Machado	-	0,72	-	-	13,7	-	0	19	0	0,0	2,7	0,0	718	693	446
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves															
	Vacaria	-	-	1,32	-	-	17,1	0	0	13	0,0	0,0	2,1	577	581	613
	Lagoa Vermelha	-	0,33	1,55	-	0,3	18,6	0	1	12	0,0	0,2	2,8	396	406	428
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	0,38	2,32	2,07	1,5	172,0	215,1	4	74	104	0,6	9,9	14,0	716	744	744
	Sobradinho	-	1,16	1,45	-	44,2	40,5	0	38	28	0,0	6,0	5,1	618	638	545
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	-	1,57	2,62	-	101,9	222,5	0	65	85	0,0	11,1	11,9	664	587	713
	Santa Rosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Porto Xavier	0,72	2,48	2,98	11,5	374,3	408,9	16	151	137	2,3	21,2	18,6	693	712	738
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	0,33	2,33	2,45	3,9	21,0	176,1	12	9	72	1,7	2,4	11,1	701	369	649
	Itaqui	-	3,07	2,42	-	273,5	189,1	0	89	78	0,0	13,9	10,6	509	641	733
	São Borja	0,51	2,72	2,68	10,6	313,1	279,0	21	115	104	2,9	15,8	14,1	719	730	737
Depressão Central	Santa Maria	0,71	2,19	1,78	4,2	179,4	131,9	6	82	74	0,9	12,1	11,2	674	676	658
	Campo Bom	0,56	3,52	2,45	3,9	257,1	225,4	7	73	92	1,0	9,8	12,4	697	744	743
	Porto Alegre	-	2,70	1,66	-	129,5	69,8	0	48	42	0,0	6,5	5,7	687	743	743

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 8. Declínio estimado da produção diária de leite devido ao estresse térmico calórico em vacas de alta produção (30 kg dia⁻¹), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

(conclusão)

Região Ecoclimática	Município	DPL médio estimado (Kg/vaca/dia)			Perda Acumulada (Kg/vaca)*			Horas em Estresse (ITU>71)			% Tempo em Estresse			Total Horas/Mês		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Missioneira	Santo Ângelo	0,07	-	2,77	0,4	-	218,8	6	0	79	1,1	0,0	15,5	544	38	511
	São Luiz Gonzaga	-	2,40	0,84	-	158,1	9,3	0	66	11	0,0	17,4	3,9	252	380	280
	Santiago	-	1,63	1,95	-	83,0	99,2	0	51	51	0,0	7,1	6,9	693	722	740
Campanha	Alegrete															
	Uruguaiana	0,69	2,51	1,56	1,4	32,7	67,0	2	13	43	0,4	2,7	7,7	543	488	559
	Bagé	-	1,56	1,47	-	57,8	16,2	0	37	11	0,0	5,0	1,6	718	734	689
Grandes Lagoas	Capão do Leão	-	1,90	1,29	-	19,0	11,6	0	10	9	0,0	1,3	2,0	719	741	458
	Camaquã	0,13	2,49	1,71	0,3	77,1	37,7	2	31	22	0,3	4,2	5,3	719	741	414

* Perda Acumulada = Média estimada do DPL30 × Horas em Estresse. Representa o declínio acumulado total no mês; média estimada de DPL30: Média dos valores de DPL nas horas em que houve estresse térmico (ITU > 71). Valores calculados apenas quando há estresse; Horas em Estresse: Total de horas no mês em que ITU > 71 (condição de desconforto térmico); % Tempo em Estresse: Percentual do tempo total do mês em que o animal esteve em condição de estresse térmico; '-' indicam municípios sem declínio estimado no período.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Na Tabela 8 são apresentados os valores estimados de declínio da produção diária de leite (DPL) para vacas holandesas de alta produção em sistemas intensivos, com produção média de 30 kg/vaca/dia, em função da ocorrência de estresse térmico calórico no inverno de 2026.

Em comparação às vacas de baixa e média produção, observou-se aumento expressivo da magnitude das perdas estimadas, evidenciando maior sensibilidade dos animais de alta produção aos episódios de ITU superior a 71. Esse comportamento é esperado, uma vez que vacas com maior produção leiteira apresentam maior produção metabólica de calor, o que reduz sua capacidade de dissipação térmica em condições ambientais desfavoráveis.

Em junho, embora o número de horas em estresse térmico calórico tenha sido baixo na maioria dos municípios, já foram estimadas perdas de produção em alguns locais para vacas de alta produção. Os maiores valores médios de DPL ocorreram em Porto Xavier (0,72 kg/vaca/dia), Santa Maria (0,71 kg/vaca/dia), Uruguaiana (0,69 kg/vaca/dia), Campo Bom (0,56 kg/vaca/dia), São Borja (0,51 kg/vaca/dia), Teutônia (0,38 kg/vaca/dia), Maçambará (0,33 kg/vaca/dia) e Camaquã (0,13 kg/vaca/dia).

Apesar de as perdas acumuladas terem sido relativamente baixas nesse mês, destacaram-se Porto Xavier (11,5 kg/vaca), São Borja (10,6 kg/vaca), Santa Maria (4,2 kg/vaca), Campo Bom e Maçambará (ambas com 3,9 kg/vaca), Teutônia (1,5 kg/vaca), Uruguaiana (1,4 kg/vaca), Santo Ângelo (0,4 kg/vaca) e Camaquã (0,3 kg/vaca). Esses resultados indicaram que, mesmo sob baixa frequência de horas em estresse, vacas de alta produção já podem apresentar perdas estimadas quando expostas a episódios pontuais de desconforto térmico calórico.

Em julho, as perdas estimadas aumentaram em praticamente todas as regiões, com registro de ITU superior a 71. As maiores perdas médias diárias ocorreram em Campo Bom (3,52 kg/vaca/dia), Itaqui (3,07 kg/vaca/dia), São Borja (2,72 kg/vaca/dia), Porto Alegre (2,70 kg/vaca/dia), Uruguaiana (2,51 kg/vaca/dia), Camaquã (2,49 kg/vaca/dia), Porto Xavier (2,48 kg/vaca/dia), São Luiz Gonzaga (2,40 kg/vaca/dia), Maçambará (2,33 kg/vaca/dia), Teutônia (2,32 kg/vaca/dia) e Santa Maria (2,19 kg/vaca/dia).

Em termos acumulados, os maiores valores foram observados em Porto Xavier (374,3 kg/vaca), São Borja (313,1 kg/vaca), Itaqui (273,5 kg/vaca), Campo Bom (257,1 kg/vaca), Santa Maria (179,4 kg/vaca), Teutônia (172,0 kg/vaca), São Luiz Gonzaga (158,1 kg/vaca) e Porto Alegre (129,5 kg/vaca). Esses valores demonstraram que julho representou um período crítico para vacas de alta produção, especialmente nas regiões

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Encosta Inferior da Serra, Missioneira, Campanha e Grandes Lagoas.

A maior expressão das perdas em julho esteve associada à elevada frequência de horas em estresse térmico calórico em alguns municípios, com destaque para Porto Xavier, que registrou 151 horas com ITU > 71, correspondentes a 21,2% do período avaliado; São Luiz Gonzaga, com 66 horas e 17,4%; São Borja, com 115 horas e 15,8%; Itaqui, com 89 horas e 13,9%; Santa Maria, com 82 horas e 12,1%; Frederico Westphalen, com 65 horas e 11,1%; Teutônia, com 74 horas e 9,9%; e Campo Bom, com 73 horas e 9,8%.

Esses resultados indicam que, para vacas de alta produção, percentuais relativamente baixos a moderados de exposição ao ITU acima de 71 podem resultar em perdas produtivas expressivas, principalmente em municípios com registros de maiores temperaturas do ar.

Em agosto, as estimativas de DPL permaneceram elevadas e, em alguns municípios, superaram os valores observados em julho. As maiores perdas médias diárias foram registradas em Porto Xavier (2,98 kg/vaca/dia), Santo Ângelo (2,77 kg/vaca/dia), São Borja (2,68 kg/vaca/dia), Frederico Westphalen (2,62 kg/vaca/dia), Maçambará e Campo Bom (ambos com 2,45 kg/vaca/dia), Itaqui (2,42 kg/vaca/dia), Ibirubá (2,38 kg/vaca/dia), Teutônia (2,07 kg/vaca/dia), Santiago (1,95 kg/vaca/dia), Santa Maria (1,78 kg/vaca/dia), Erechim (1,76 kg/vaca/dia), Passo Fundo (1,74 kg/vaca/dia), Camaquã (1,71 kg/vaca/dia) e Porto Alegre (1,66 kg/vaca/dia).

Em termos acumulados, Porto Xavier apresentou novamente o maior valor estimado, com 408,9 kg/vaca, seguido por São Borja (279,0 kg/vaca), Campo Bom (225,4 kg/vaca), Frederico Westphalen (222,5 kg/vaca), Santo Ângelo (218,8 kg/vaca), Teutônia (215,1 kg/vaca), Itaqui (189,1 kg/vaca), Maçambará (176,1 kg/vaca), Santa Maria (131,9 kg/vaca), Ibirubá (118,9 kg/vaca), Santiago (99,2 kg/vaca), Erechim (84,4 kg/vaca) e Passo Fundo (74,8 kg/vaca).

Regionalmente, os maiores impactos estimados para vacas de alta produção concentraram-se no Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Encosta Inferior da Serra e Missioneira, com destaque recorrente para Porto Xavier, São Borja, Campo Bom, Itaqui, Frederico Westphalen, Teutônia e Santo Ângelo. Essas localidades combinaram maior frequência de horas em estresse térmico com maior resposta produtiva estimada, resultando em perdas acumuladas expressivas nos meses de julho e agosto.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Por outro lado, regiões de maior altitude, como Serra do Nordeste, Serra do Sudeste e parte do Planalto Médio, apresentaram, em geral, menores percentuais de tempo em estresse e menores perdas acumuladas. Ainda assim, para vacas de alta produção, mesmo essas regiões registraram perdas estimadas em julho ou agosto, como em Ibirubá, Passo Fundo, Erechim, Caçapava do Sul, Encruzilhada do Sul, Vacaria e Lagoa Vermelha.

Em síntese, vacas holandesas de alta produção foram as mais suscetíveis ao estresse térmico calórico durante o inverno de 2026. Embora o período tenha sido classificado, de modo geral, como de baixo risco térmico, os episódios de ITU superior a 71 foram suficientes para gerar perdas produtivas estimadas relevantes, principalmente em julho e agosto.

Dessa forma, para rebanhos de alta produção, o manejo térmico deve ser mantido mesmo no inverno, especialmente nas regiões de menor altitude e maior frequência de horas em estresse. Medidas como oferta contínua de água de qualidade, sombreamento adequado, ventilação, resfriamento evaporativo quando disponível e ajuste dos horários de alimentação podem contribuir para reduzir os impactos produtivos decorrentes de episódios de estresse térmico calórico.

6 ESTIMATIVA DE IMPACTO ECONÔMICO

O impacto econômico do estresse térmico sobre a produção leiteira no Rio Grande do Sul durante o inverno de 2026 foi estimado considerando três níveis individuais de produção diária de leite: baixa (5 Kg), média (15 Kg) e alta (30 Kg), utilizando os preços médios do leite ao produtor divulgados pelo CEPEA/Esalq-USP para o período. Para o cálculo, os valores de Declínio de Produção de Leite acumulado mensal, em Kg/vaca foi multiplicado pelo preço do leite correspondente a cada mês. Os preços utilizados foram: R\$ 2,54 /litro (junho), R\$ 2,65/litro (julho) e R\$ 2,59/litro (média de junho e julho), com média de R\$ 2,59/litro no trimestre.

A Tabela 9 apresenta a estimativa do impacto econômico associado ao declínio da produção diária de leite decorrente do estresse térmico calórico, considerando três níveis produtivos de vacas holandesas: baixa produção (5 kg/vaca/dia), média produção (15 kg/vaca/dia) e alta produção (30 kg/vaca/dia).

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

De modo geral, observou-se que o impacto econômico foi proporcional ao nível produtivo dos animais, com perdas pouco expressivas para vacas de baixa produção, intermediárias para vacas de média produção e maiores para vacas de alta produção. Esse padrão confirma que animais de maior produção apresentam maior vulnerabilidade econômica aos episódios de ITU acima de 71, mesmo durante o inverno.

Para vacas de baixa produção, os impactos econômicos foram pontuais e de baixa magnitude. Em julho, os maiores valores foram registrados em Campo Bom (R\$ 46,48/vaca), Santo Ângelo (R\$ 39,84/vaca), Santa Maria (R\$ 32,67/vaca) e Itaqui (R\$ 31,61/vaca). Em agosto, os maiores impactos ocorreram em Itaqui (R\$ 72,18/vaca), Campo Bom (R\$ 44,92/vaca), Santo Ângelo (R\$ 36,61/vaca), Sobradinho (R\$ 28,56/vaca), Bagé (R\$ 16,62/vaca), São Borja (R\$ 16,36/vaca) e Maçambará (R\$ 15,06/vaca). Esses valores indicaram que, embora tenha havido ocorrência de estresse térmico calórico em algumas localidades, o efeito econômico para animais de baixa produção permaneceu restrito e relativamente baixo.

Para vacas de média produção, o impacto econômico foi mais evidente, especialmente em julho e agosto. Em julho, destacaram-se Itaqui (R\$ 375,03/vaca), Campo Bom (R\$ 338,64/vaca), Santa Maria (R\$ 292,43/vaca), Santo Ângelo (R\$ 267,19/vaca), Porto Alegre (R\$ 209,03/vaca), Sobradinho (R\$ 158,83/vaca), Capão do Leão (R\$ 152,99/vaca), São Luiz Gonzaga (R\$ 142,89/vaca) e Maçambará (R\$ 103,05/vaca). Em agosto, os maiores valores ocorreram em Itaqui (R\$ 475,11/vaca), Campo Bom (R\$ 349,71/vaca), Santo Ângelo (R\$ 272,35/vaca), Bagé (R\$ 267,67/vaca), Sobradinho (R\$ 261,18/vaca), Maçambará (R\$ 248,20/vaca), Santa Maria (R\$ 214,71/vaca) e São Borja (R\$ 208,48/vaca). Esses resultados demonstraram que, para animais de produção intermediária, os episódios de estresse térmico calórico registrados no inverno foram suficientes para gerar perdas econômicas relevantes em diversos municípios.

O maior impacto econômico foi observado para vacas de alta produção, especialmente nos meses de julho e agosto. Em julho, os maiores valores foram estimados em Itaqui (R\$ 994,14/vaca), Campo Bom (R\$ 831,59/vaca), Santa Maria (R\$ 726,42/vaca), Santo Ângelo (R\$ 682,86/vaca), Porto Alegre (R\$ 476,49/vaca), Sobradinho (R\$ 456,83/vaca), Capão do Leão (R\$ 419,91/vaca), São Luiz Gonzaga (R\$ 343,95/vaca), Maçambará (R\$ 270,65/vaca) e Camaquã (R\$ 220,45/vaca). Em agosto, os maiores impactos ocorreram em Itaqui (R\$ 1.061,61/vaca), Campo Bom (R\$ 724,35/vaca), Santo Ângelo (R\$ 585,19/vaca), Maçambará (R\$ 577,67/vaca), Bagé (R\$ 568,06/vaca),

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Sobradinho (R\$ 558,45/vaca), Santa Maria (R\$ 490,95/vaca), São Borja (R\$ 457,20/vaca), Porto Alegre (R\$ 342,45/vaca), Ibirubá (R\$ 308,69/vaca) e Camaquã (R\$ 257,55/vaca). Esses valores evidenciaram que, mesmo em uma estação classificada como de baixo risco térmico geral, episódios de estresse térmico calórico podem representar perdas econômicas expressivas para rebanhos de maior potencial produtivo.

Regionalmente, os impactos econômicos mais elevados concentraram-se principalmente no Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Missioneira, Encosta Inferior da Serra, Campanha e Grandes Lagoas, com destaque recorrente para Itaqui, Campo Bom, Santo Ângelo, Santa Maria, Sobradinho, Maçambará, Bagé, Porto Alegre e Capão do Leão. Essas localidades apresentaram combinação de perdas produtivas estimadas e valores monetários mais elevados, especialmente para vacas de média e alta produção. Por outro lado, regiões como Serra do Sudeste, Serra do Nordeste e parte do Planalto Médio apresentaram impactos econômicos menores, embora também tenham registrado perdas para animais de maior produção em julho e agosto.

Comunicado Agrometeorológico Especial – Biometeorologia Inverno 2026

Tabela 9. Impacto econômico calculado para bovinos leiteiros em três níveis de produção (5, 15 e 30 Kg/dia), nos meses de junho, julho e agosto de 2026, em municípios localizados em 10 regiões ecoclimáticas do Rio Grande do Sul.

Região Ecoclimática	Município	DPL5 (R\$/vaca)			DPL15 (R\$/vaca)			DPL30 (R\$/vaca)		
		Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.	Jun.	Jul.	Ago.
Planalto Médio	Passo Fundo	-	-	-	-	-	R\$ 68,02	-	R\$ 6,37	R\$ 194,20
	Erechim	-	-	-	-	-	R\$ 96,06	-	-	R\$ 219,12
	Ibirubá	-	-	-	-	R\$ 6,64	R\$ 133,45	-	R\$ 17,26	R\$ 308,69
Serra do Sudeste	Caçapava do Sul	-	-	-	-	R\$ 32,40	R\$ 19,99	-	R\$ 68,79	R\$ 41,28
	Encruzilhada do Sul	-	-	-	-	R\$ 16,20	R\$ 6,23	-	R\$ 47,54	R\$ 28,56
	Pinheiro Machado	-	-	-	-	R\$ 15,14	-	-	R\$ 36,39	-
Serra do Nordeste	Bento Gonçalves	-	-	-	-	-	R\$ 14,28	-	-	R\$ 44,40
Encosta Inferior da Serra	Teutônia	-	-	-	-	-	R\$ 18,17	-	R\$ 0,80	R\$ 48,29
	Sobradinho	-	-	R\$ 28,56	-	R\$ 158,83	R\$ 261,18	R\$ 3,80	R\$ 456,83	R\$ 558,45
Vale do Uruguai	Frederico Westphalen	-	-	-	-	R\$ 43,03	R\$ 41,02	-	R\$ 117,40	R\$ 105,15
Baixo Vale do Uruguai	Maçambará	-	-	R\$ 15,06	-	R\$ 103,05	R\$ 248,20	-	R\$ 270,65	R\$ 577,67
	Itaqui	-	R\$ 31,61	R\$ 72,18	R\$ 3,30	R\$ 375,03	R\$ 475,11	R\$ 29,17	R\$ 994,14	R\$ 1.061,61
	São Borja	-	-	R\$ 16,36	-	R\$ 19,65	R\$ 208,48	R\$ 9,89	R\$ 55,78	R\$ 457,20
Depressão Central	Santa Maria	-	R\$ 32,67	R\$ 9,09	-	R\$ 292,43	R\$ 214,71	-	R\$ 726,42	R\$ 490,95
	Campo Bom	-	R\$ 46,48	R\$ 44,92	-	R\$ 338,64	R\$ 349,71	R\$ 26,89	R\$ 831,59	R\$ 724,35
	Porto Alegre	-	R\$ 17,00	R\$ 4,41	-	R\$ 209,03	R\$ 135,78	R\$ 10,65	R\$ 476,49	R\$ 342,45
Missioneira	Santo Ângelo	-	R\$ 39,84	R\$ 36,61	-	R\$ 267,19	R\$ 272,35	R\$ 9,89	R\$ 682,86	R\$ 585,19
	São Luiz Gonzaga	-	R\$ 14,08	-	-	R\$ 142,89	R\$ 81,52	-	R\$ 343,95	R\$ 181,22
Campanha	Bagé	-	-	R\$ 16,62	-	-	R\$ 267,67	R\$ 1,01	-	R\$ 568,06
Grandes Lagoas	Capão do Leão	-	R\$ 6,91	-	-	R\$ 152,99	R\$ 7,01	-	R\$ 419,91	R\$ 24,15
	Camaquã	-	-	-	-	R\$ 93,76	R\$ 120,47	-	R\$ 220,45	R\$ 257,55
MÉDIA GERAL		-	-	-	-	R\$ 68,52	R\$ 12,98	-	R\$ 153,52	R\$ 42,06

Nota: O impacto econômico é calculado multiplicando a Soma de DPL (Kg/vaca/mês) pelo preço do leite (R\$/litro), assumindo 1 litro ≈ 1 Kg. Os valores representam a perda econômica mensal estimada por vaca em cada nível de produz.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

A média geral apresentada na Tabela 9 reforçou o gradiente produtivo: para vacas de média produção, os impactos médios foram de R\$ 68,52/vaca em julho e R\$ 12,98/vaca em agosto, enquanto, para vacas de alta produção, foram de R\$ 153,52/vaca em julho e R\$ 42,06/vaca em agosto. Ainda que esses valores médios sejam inferiores aos máximos observados em alguns municípios, indicaram que o impacto econômico do estresse térmico calórico não foi homogêneo no território estadual, concentrando-se em localidades com maior exposição térmica e maior resposta produtiva estimada.

Em síntese, o impacto econômico do estresse térmico calórico no inverno de 2026 foi dependente do nível de produção dos animais e da localização regional. As perdas foram pouco expressivas em vacas de baixa produção, mas tornaram-se relevantes em vacas de média produção e especialmente expressivas em vacas de alta produção. Assim, mesmo durante o inverno, a adoção de medidas preventivas de conforto térmico pode representar uma estratégia economicamente importante, sobretudo em propriedades com rebanhos de maior produtividade localizadas em regiões com histórico de maior frequência de horas com ITU acima de 71.

7 RECOMENDAÇÕES AOS PRODUTORES

As baixas temperaturas do ar ocorridas no inverno de 2026, com mínimas negativas, indicam que os animais podem ter sofrido estresse em decorrência do frio, com possibilidade de perda de produtividade. Portanto, o manejo adequado dos bovinos no inverno envolve a implementação de estratégias específicas para lidar com as condições climáticas adversas decorrentes do frio.

Entre as principais estratégias estão a oferta de abrigos, o monitoramento do escore corporal e ajustes na alimentação, detalhadas a seguir: criação de abrigos adequados: incluir estruturas que ofereçam proteção contra o vento e a umidade para garantir o conforto dos bovinos; monitorar o escore de condição corporal (ECC) para garantir que os animais tenham reservas de gordura adequadas para isolamento térmico e como fonte de energia; incluir a seleção de alimentos ricos em fibras e energia na dieta, bem como a oferta de suplementos energéticos e proteicos, principalmente ao final do ciclo das pastagens de inverno; fornecimento de áreas secas para descanso; dispositivos de sombreamento em pastagens, naturais ou artificiais, e isolamento de telhados de galpões devem ser usados como possível estratégia, tanto no inverno quanto no verão, prevenindo à exposição ao vento, chuva e frio e à radiação solar; em condições de estresse pelo calor,

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

mesmo durante o inverno, é importante disponibilizar água de boa qualidade e em grande quantidade, independentemente da estação do ano.

Por outro lado, mesmo em anos ou estações classificados como de baixo risco térmico, episódios pontuais de aquecimento podem gerar perdas econômicas relevantes em rebanhos mais produtivos. Portanto, a adoção preventiva de práticas simples de ambiência e manejo térmico contribui para preservar o bem-estar animal, manter o desempenho produtivo e reduzir prejuízos econômicos associados ao estresse térmico calórico.

As condições biometeorológicas avaliadas indicaram, de modo geral, **baixo risco térmico calórico** para bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul. Entretanto, a ocorrência de episódios com ITU superior a 71, principalmente nos meses de julho e agosto, demonstra que o monitoramento do conforto térmico deve ser mantido mesmo no período de inverno, especialmente em propriedades com vacas de média e alta produção.

Embora animais de baixa produção tenham apresentado perdas produtivas e econômicas pouco expressivas, vacas de maior potencial produtivo foram mais sensíveis aos episódios de estresse térmico calórico. Assim, nas regiões que apresentaram maior frequência de horas em estresse e maior impacto estimado — como Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Missioneira e Encosta Inferior da Serra — os produtores devem redobrar a atenção nos dias com previsão de temperaturas mais elevadas.

Recomenda-se aos produtores:

- Garantir oferta contínua de água limpa, fresca e de boa qualidade;
- Manter sombra natural ou artificial disponível nos piquetes, áreas de descanso e locais de alimentação;
- Favorecer a ventilação nas instalações, salas de espera, áreas de ordenha e locais de maior permanência dos animais;
- Evitar manejos estressantes, deslocamentos longos e contenções nos horários mais quentes do dia;
- Priorizar o fornecimento de alimento nos horários de temperatura mais amena, como início da manhã e final da tarde;
- Observar diariamente sinais de desconforto térmico, como aumento da frequência respiratória, maior permanência à sombra, redução do consumo de alimento e queda na produção de leite;

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

- Dar atenção especial às vacas em lactação de maior produção, que apresentam maior produção metabólica de calor e maior risco de perdas produtivas em episódios de estresse calórico.

Destaca-se: mesmo durante o inverno, dias com temperaturas do ar mais elevadas, associadas à alta umidade relativa do ar, podem provocar desconforto térmico em vacas leiteiras, principalmente nas de maior produção. Para monitorar o conforto térmico dos animais, sugere-se utilizar o WebApp desenvolvido pelo grupo de pesquisa BIOMETEORO do DDPA/SEAPI, denominado BOVCONFORT que pode ser acessado pelo link: <https://bovconfort.vercel.app/>

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inverno de 2026 apresentou condições meteorológicas heterogêneas no Rio Grande do Sul, com variações relevantes entre meses e regiões ecoclimáticas. A precipitação pluvial ficou abaixo da normal climatológica padrão na maior parte do estado em junho e acima da média em julho e agosto. Quanto às temperaturas do ar, observou-se desvios negativos em relação à média climatológica em junho e próximo a normal em julho e agosto.

As condições biometeorológicas observadas no inverno de 2026 indicaram predomínio de conforto térmico para bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul, com classificação geral de baixo risco térmico calórico pelo Índice de Risco Térmico Composto (IRTC). Na maior parte das regiões ecoclimáticas avaliadas, o ITU permaneceu dentro da faixa de conforto térmico durante a maior parte do período, evidenciando condições ambientais predominantemente favoráveis ao bem-estar dos animais.

No entanto, as baixas temperaturas do ar ocorridas no inverno de 2026, com mínimas negativas, indicam que os animais podem ter sofrido estresse em decorrência do frio, com possibilidade de perda de produtividade.

Apesar da classificação geral de baixo risco para o estresse térmico calórico, registraram-se episódios pontuais de ITU superior a 71, principalmente nos meses de julho e agosto, com maior frequência em regiões como Vale do Uruguai, Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central, Missioneira e Encosta Inferior da Serra. Esses episódios, embora restritos em termos de duração relativa, foram suficientes para gerar estimativas de declínio da produção diária de leite, especialmente em vacas de média e alta produção.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

As estimativas de DPL e de impacto econômico demonstraram que a sensibilidade ao estresse térmico calórico aumentou conforme o nível produtivo dos animais. Vacas de baixa produção apresentaram perdas pouco expressivas, enquanto vacas de média e, sobretudo, de alta produção, apresentaram maior potencial de perdas produtivas e econômicas. Assim, mesmo em uma estação de baixo risco térmico geral como o inverno de 2026, rebanhos mais produtivos podem demandar maior atenção ao manejo do conforto térmico.

Dessa forma, os resultados reforçaram a importância do monitoramento contínuo do ITU e da adoção preventiva de medidas de ambiência, como oferta adequada de água, disponibilidade de sombra e ventilação eficiente, mesmo durante o inverno. Tais medidas são especialmente relevantes nas regiões com maior participação no IRTC e maior frequência de horas em estresse térmico calórico.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

REFERÊNCIAS

BERLATO, M. A.; CORDEIRO, A. P. A. Sinais de mudanças climáticas globais e regionais, projeções para o século XXI e as tendências observadas no Rio Grande do Sul: Uma revisão. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v. 25, p. 273-302, 2017.

BERNABUCCI, U.; BIFFANI, S.; BUGGIOTTI, L.; VITALI, A.; LACETERA, N.; NARDONE, A. The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 1, p. 471-486, 2014. DOI: 10.3168/jds.2013-6611.

BERRY, I. L.; SHANKLIN, N. D.; JOHNSON, H. D. Dairy shelter design based on milk production declined as affected by temperature and humidity. **Transaction of the ASAE**, St. Joseph, v. 7, p. 329-331, 1964.

BOLETIM CLIMÁTICO DA REGIÃO SUL DO BRASIL. Porto Alegre: NOTOS Laboratório de Climatologia, UFRGS: INCT da Criosfera: Centro Polar e Climático, junho, 2026a.

BOLETIM CLIMÁTICO DA REGIÃO SUL DO BRASIL. Porto Alegre: NOTOS Laboratório de Climatologia, UFRGS: INCT da Criosfera: Centro Polar e Climático, julho, 2026b.

BOLETIM CLIMÁTICO DA REGIÃO SUL DO BRASIL. Porto Alegre: NOTOS Laboratório de Climatologia, UFRGS: INCT da Criosfera: Centro Polar e Climático, agosto, 2026c.

CARDOSO, L. S. *et al.* Condições meteorológicas ocorridas em agosto de 2026 e situação das principais culturas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul. **Comunicado Agrometeorológico**, Porto Alegre, n. 109, p. 6-33, ago. 2026. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>.

GAUGHAN, J. B.; MADER, T. L.; HOLT, S. M.; LISLE, A. A new heat load index for feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, n. 1, p. 226-234, 2008.

HAHN, G. L. **Bioclimatologia e instalações zootécnicas**: aspectos teóricos e aplicados. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28 p.

JUNGES, A. H. Caracterização climática da temperatura do ar em Veranópolis, Rio Grande do Sul. **Agrometeoros**, Passo Fundo, v. 26, n. 2, p. 299-306, 2018. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/agrometeoros/article/view/26411>. Acesso em: 06 mar. 2026.

JUNGES, A. H. *et al.* Condições meteorológicas ocorridas em junho de 2026 e situação das principais culturas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul. **Comunicado Agrometeorológico**, Porto Alegre, n. 107, p. 6-30, jun., 2026. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>.

MADER, T. L.; JOHNSON, L. J.; GAUGHAN, J. B. A comprehensive index for assessing environmental stress in animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, n. 6, p. 2153-2165, 2010.

MALUF, J. R. T.; CAIAFFO, M. R. R. Regiões ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12.; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 3., 2001, Fortaleza. Água e agrometeorologia no novo milênio. Fortaleza: CE. **Anais...** Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2001. p. 151-152.

Comunicado Agrometeorológico

Especial – Biometeorologia Inverno 2026

MURGA-ORRILLO, H.; ARÉVALO LÓPEZ, L. A.; MATHIOS FLORES, M. A.; CÁCERES CORAL, J.; GARCÍA, M. R.; GUERRA TEIXEIRA, A. A.; VALDERRAMA, N. L. M.. Silvopasture and altitudinal gradient reduce heat stress in livestock production in the Peruvian tropics. **Frontiers in Animal Science**, v. 6, artigo 1521790, 2025. DOI: 10.3389/fanim.2025.1521790. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/animal-science/articles/10.3389/fanim.2025.1521790>. Acesso em: 6 jul. 2026.

MYLOSTYVYI, R.; IZHBOLDINA, O. Heat stress in dairy cattle: cumulative effects and mitigation strategies. **Animals**, Basel, v. 15, n. 1, p. 1-18, 2025.

ROSEMBERG, N. J.; BLAD, B. L.; VERMA, S. B. **Microclimate: the biological environment**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1983.

TAZZO, I. F. *et al.* Condições meteorológicas ocorridas em julho de 2026 e situação das principais culturas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul. **Comunicado Agrometeorológico**, Porto Alegre, n. 108, p. 6-25, jul., 2026. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>.

THOM, E. C. The discomfort index. **Weatherwise**, Boston, v. 12, n. 2, p. 57- 60, 1959.

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de (ed.). **Atlas climático da Região Sul do Brasil**: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 333 p. ISBN 978-85-7383-519-9.



Departamento de Diagnóstico
e Pesquisa Agropecuária



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

Secretaria de Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação
Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus
CEP 90150-004 - Porto Alegre - RS
Fone: (51) 3288-8000

www.agricultura.rs.gov.br/ddpa