

ANÁLISE DE DADOS METEOROLÓGICOS E DA EVOLUÇÃO DA NECROSE FOLIAR PARA PROPOSIÇÃO DE UMA ZONA DE ESCAPE AS DOENÇAS FOLIARES DA AVEIA NA MICROREGIÃO DE IJUÍ – RS¹

Matheus Guilherme Libardoni Meotti², Cibele Luisa Peter³, Cristhian Milbradt Babeski⁴, Juliana Aozane da Rosa⁵, Marlon Vinicius da Rosa Sarturi⁶, José Antonio Gonzalez da Silva⁷

¹ A Projeto de pesquisa desenvolvido na UNIJUÍ;

² Bolsista PROFAP, Mestrando em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, PPGSAS, UNIJUÍ;

³ Doutoranda em Modelagem Matemática e Computacional, PPGMMC, UNIJUÍ;

⁴ Mestrando em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, PPGSAS, UNIJUÍ;

⁵ Doutoranda em Modelagem Matemática e Computacional, PPGMMC, UNIJUÍ;

⁶ Mestrando em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, PPGSAS, UNIJUÍ;

⁷ Professor do curso de Agronomia, PPGSAS, PPGMMC, UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

A aveia é um cereal versátil, utilizado na rotação e sucessão de culturas, na alimentação animal e humana (MALANCHEN et al., 2019). A área cultivada vem crescendo anualmente, e conseqüentemente, maior pressão de doenças foliares, principalmente a ferrugem da folha (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) e a helmintosporiose (*Drechslera avenae* (Eidam) Sarif), capazes de gerar perdas expressivas de produtividade (DORNELLES et al., 2020).

A variação das condições meteorológicas gera condições para maior ou menor incidência de pragas e doenças, e ajuste das práticas de manejo (DA SILVA et al., 2021). A instabilidade das condições meteorológicas na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul tem gerado ambiente favorável à progressão de doenças fúngicas, principalmente ao considerar as oscilações de temperatura, que em alguns casos, ultrapassa os 25 °C durante a estação fria do ano. O desenvolvimento dos fungos causadores da ferrugem da folha e da helmintosporiose se dá em temperaturas iguais ou superiores a 18 °C, condição que favorece a maior intensidade e progressão das doenças em aveia (NAZARENO et al., 2018).

O cenário de condições ambientais favoráveis a progressão das doenças fúngicas, eleva a necessidade de utilização de agrotóxicos (fungicida), principal método de controle para garantir a produtividade (DIETZ et al., 2019). O uso de agrotóxicos está relacionado a problemas ambientais como contaminação das águas, do ar, do solo, perda de insetos polinizadores, além de favorecer a ocorrência de várias doenças (RANI et al., 2021). Também, o elevado número de aplicações na fase final do ciclo de cultivo pode gerar riscos de presença

de resíduos nos grãos, comprometendo a segurança alimentar (MEBDOUA & OUNANE, 2019). O objetivo do estudo é a análise de dados meteorológicos e da evolução da necrose foliar por doenças foliares da aveia em diferentes épocas de semeadura para proposição de uma zona de escape mais favorável ao controle das doenças pela temperatura do ar.

METODOLOGIA

Os dados meteorológicos foram obtidos pela Estação Meteorológica Automática instalada no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), escola fazenda da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, em Augusto Pestana, RS, Brasil. Foram coletados registros meteorológicos para análise de sete cenários de semeadura da aveia (*Avena sativa* L.), sendo elas 15 de abril, 1 de maio, 15 de maio, 1 de junho, 15 de junho, 1 de julho e 15 de julho no anos de 2021.

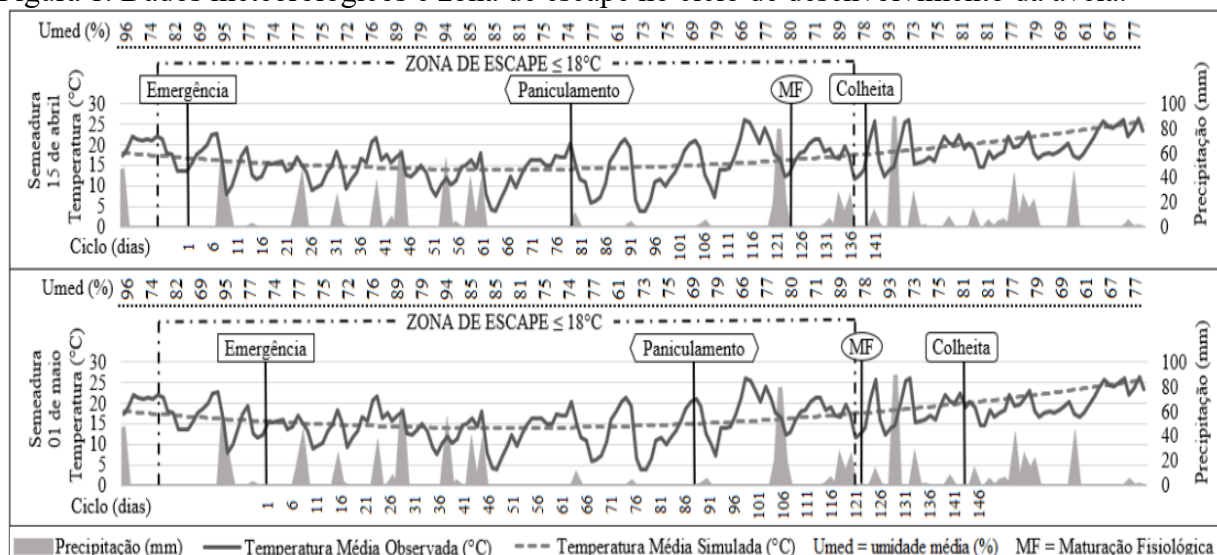
As variáveis meteorológicas obtidas foram: Temperatura mínima média do ar (\bar{T}_{min} , °C); Temperatura máxima média do ar (\bar{T}_{max} , °C); Temperatura média do ar (\bar{T}_{med} , °C); Temperatura mínima do ar (T_{min} , °C); Temperatura máxima do ar (T_{max} , °C); Umidade relativa mínima média (\bar{U}_{min} , %); Umidade relativa máxima média (\bar{U}_{max} , %); Umidade relativa média (\bar{U}_{med} , %); Umidade relativa mínima (U_{min} , %); Umidade relativa máxima (U_{max} , %); Precipitação pluviométrica (PP, mm); Soma térmica (ST, °C dia⁻¹); Calculada por: $ST = \sum(T_{media} - T_b)_{ni=1}$

Em que T_{media} é a temperatura média no dia i , n é a quantidade de dias e T_b é a temperatura base do desenvolvimento da aveia. A temperatura base é aquela em que abaixo deste valor, a fotossíntese produzida é integralmente direcionada para a manutenção de sobrevivência, ou seja, não há crescimento e desenvolvimento. A T_b considerada para a aveia é de 4 °C (CASTRO; COSTA; FERRARI NETO, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

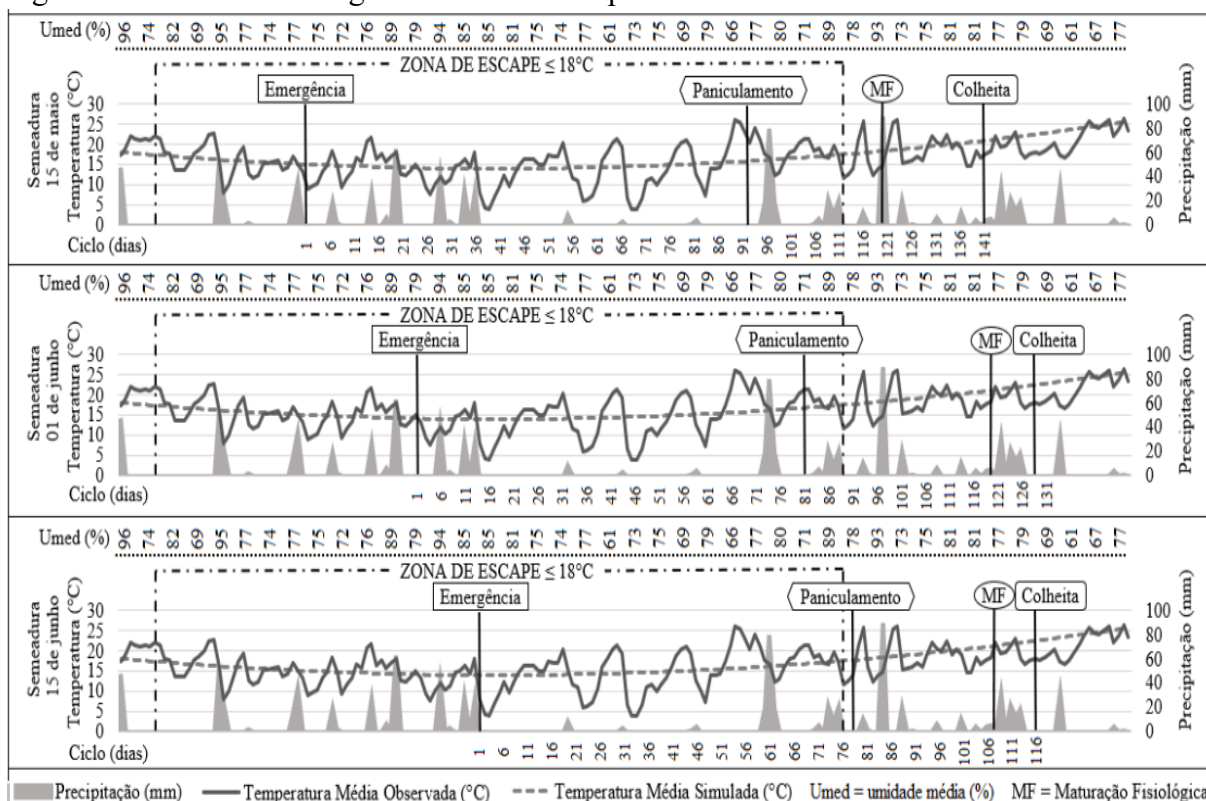
Ao analisar as épocas de semeadura anteriores a recomendação de cultivo (Figura 1), observa-se que na semeadura de 15 de abril, a zona de escape com temperaturas abaixo de 18°C inicia-se desde a emergência até próximo à colheita de grãos. Na semeadura de 01 de maio, a emergência ocorreu dentro da zona de escape, com proteção natural muito próxima à maturidade fisiológica.

Figura 1. Dados meteorológicos e zona de escape no ciclo de desenvolvimento da aveia.



Na sementeira (Figura 2) de 1 de junho, a zona de escape vai da emergência após o paniculamento. Na sementeira em 15 de junho, a zona de escape finaliza se dá paniculamento, mostrando enchimento de grãos sem proteção natural, exigindo fungicida.

Figura 2. Dados meteorológicos e zona de escape no ciclo de desenvolvimento da aveia.

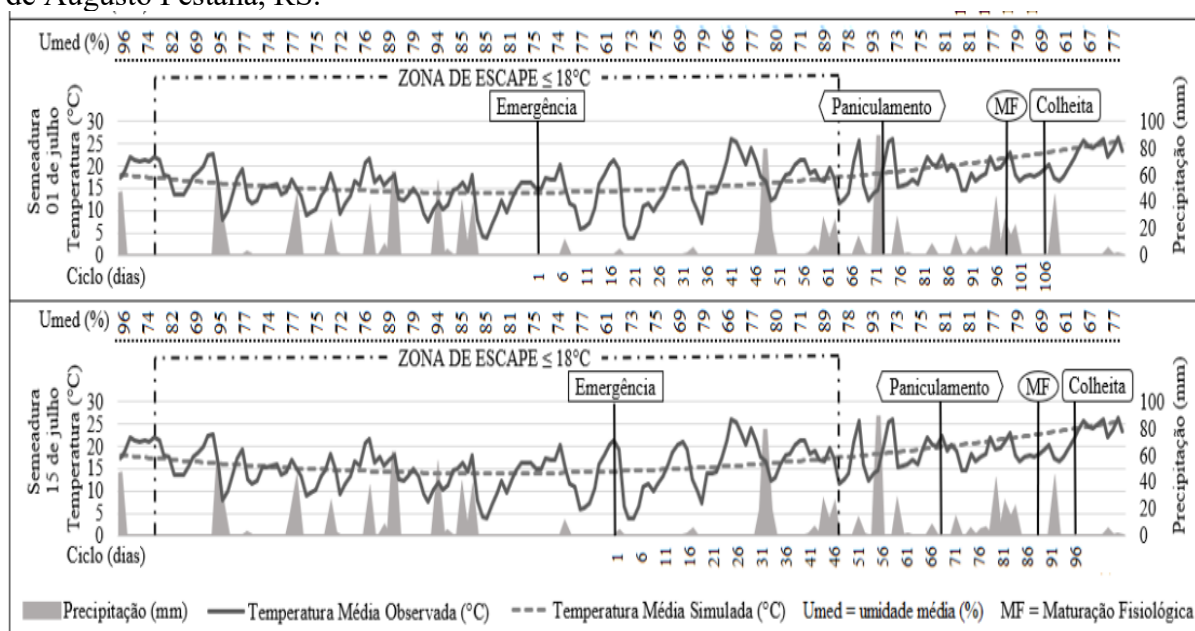


Para as épocas de sementeira após o término da recomendação (Figura 3), em situações de necessidade de atraso da sementeira, na data de 01 de julho e em um cenário mais extremo,

de 15 de julho, o fim da zona de escape ocorre anterior ao paniculamento. Isto pode acarretar na forte pressão de inóculo e grande redução da produtividade de grãos, configurando cenários inadequados de cultivo, com uso significativo de fungicidas para garantia de produtividade.

Considerando o cenário de cultivo na região noroeste, onde é cultivada uma área significativa de aveia, a redução de aplicações de fungicida caracteriza uma grande redução no uso de agroquímicos, que não serão direcionados ao ambiente, evitando a contaminação de rios, lagos ou outros compartimentos ambientais, além de reduzir a exposição de agricultores e da sociedade em geral a estes resíduos tóxicos (PEREIRA et al., 2020).

Figura 3. Dados meteorológicos, zona de escape às doenças fúngicas e o ciclo de desenvolvimento da aveia após época de semeadura recomendada no ano de 2021, no município de Augusto Pestana, RS.



A análise conjunta dos anos agrícolas (Tabela 3), nas três cultivares, percebe-se que as semeaduras anteriores à recomendação, 15 de abril e 01 de maio, e o início da recomendação, em 15 de maio, apresentaram forte controle às doenças fúngicas até 105 DAE, havendo também a possibilidade de considerar um controle satisfatório na semeadura de 01 de junho até 90 DAE. No entanto, a semeadura de 15 de abril pode trazer riscos à produtividade, devido à geada e as temperaturas mais elevadas início do ciclo.

Tabela 1. Área foliar necrosada ao longo do ciclo da aveia sem fungicida.

Época	AFNC (%) / DAE					PGC	AFNT (%) / DAE					PGT	AFNG (%) / DAE					PGG
	60	75	90	105	120		60	75	90	105	120		60	75	90	105	120	
Sem.						(kg ha ⁻¹)						(kg ha ⁻¹)						(kg ha ⁻¹)
Análise Conjunta																		
15/04	0	2	11	21	51	1007b	1	3	13	25	60	1172b	1	2	10	22	74	1337b
01/05	1	1	3	15	55	1311a	1	1	3	15	56	1361a	1	1	2	14	55	1638a
15/05	1	2	3	18	73	1262a	1	2	4	18	68	1334a	1	1	2	20	74	1554a
01/06	2	3	5	46	93	1181a	2	3	8	42	94	1189b	1	2	5	39	93	1437b
15/06	3	4	17	81	-	773c	3	4	26	83	-	800c	2	3	21	85	-	1023c
01/07	3	11	83	-	-	439d	3	12	77	-	-	442d	3	13	87	-	-	553d
15/07	4	52	94	-	-	267e	7	59	93	-	-	223e	7	59	96	-	-	276e

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott e Knott; DAE: dias após a emergência; Sem.: semeadura; AFNC: área foliar necrosada da cultivar URS Corona; PGC: produtividade de grãos da cultivar URS Corona; AFNT: área foliar necrosada da cultivar URS Taura; PGT: produtividade de grãos da cultivar URS Taura; AFNG: área foliar necrosada da cultivar URS Guria; PGG: produtividade de grãos da cultivar URS Guria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As épocas de semeadura de 15 de abril até 01 de junho se apresentam interessantes para efetividade da zona de escape pela temperatura do ar, trazendo condições mais limitantes a ocorrência de doenças foliares nas condições do noroeste do RS. No entanto, 15 de abril ainda se verifica temperaturas e fotoperíodo que favorecem maior crescimento e acamamento.

Palavras-chave: Avena sativa, semeadura, segurança alimentar, Agenda 2030.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, CAPES, FAPERGS, DUBAI Alimentos e à UNIJUÍ, por recurso estrutural, humano e financeiro no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIETZ, S. M. The alternate hosts of crown rust, *Puccinia coronata* Corda. **J. agric. Res.**, v. 33, p. 953-970, 1926.
- DORNELLES, Eldair Fabricio et al. The efficiency of Brazilian oat cultivars in reducing fungicide use for greater environmental quality and food safety. **Australian Journal of Crop Science**, v. 15, n. 7, p. 1058-1065, 2020.
- MALANCHEN, Bruno Eduardo et al. Composição e propriedades fisiológicas e funcionais da aveia. **Fag Journal of Health (Fjh)**, v. 1, n. 2, p. 185-200, 2019.
- NAZARENO, Eric S. et al. *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*: a threat to global oat production. **Molecular plant pathology**, v. 19, n. 5, p. 1047-1060, 2018.