

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE SOMA TÉRMICA E ESTIMATIVA DO FILOCRONO DE CENTEIO, CEVADA E TRITICALE

Murilo Brum de Moura¹

Fernando Saraiva Silveira Júnior²

Henrique Schaf Eggers³

Fabício Penteado Carvalho⁴

Joel Cordeiro da Silva⁵

Resumo:

A temperatura do ar que afeta diretamente o desenvolvimento das culturas nos diferentes estádios fenológicos, sendo responsável pela aceleração ou atraso no seu desenvolvimento, bem como, a disponibilidade térmica, em função da soma térmica, assim modificando o ciclo da planta. Com os valores de soma térmica e a data de emissão de cada folha é possível se obter o filocrono, sendo este uma maneira de estimar a velocidade de emissão de folhas. O objetivo deste trabalho foi analisar as diferenças entre três métodos de soma térmica com as temperaturas de São Vicente do Sul, RS e estimar o filocrono das três espécies a partir dos distintos métodos de soma térmica. O estudo foi realizado na área experimental do IFFar-SVS/RS. Foram utilizadas as espécies de centeio, cevada e triticale com as cultivares: BRS Progresso, BRS Quaranta, BRS Resoluto, respectivamente. Foram semeadas no dia 14 de junho 2017 com espaçamento entre linhas de 17 cm. As parcelas eram de 16 linhas com 25 metros de comprimento, tendo uma área total de 68 m². Após a emissão da primeira folha foram demarcadas quatro plantas de cada espécie e feito o acompanhamento da emissão de cada folha, até as plantas emitirem a última folha (folha bandeira). Foi calculada a soma térmica utilizando três métodos. A soma térmica acumulada foi calculada pela soma da temperatura acumulada de cada dia (STd) resultante dos diferentes métodos. Também foi calculado o filocrono através do inverso do coeficiente angular da equação de regressão simples entre o número de folhas e a soma térmica acumulada (total de graus dia). Após a estimativa dos filocronos os dados foram submetidos ao teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro no software Sisvar 5.6. A soma térmica no final do período, onde houve a última emissão de folha das cultivares de centeio, cevada e triticale foram maiores no método 1, quando comparado aos demais e menores no método 3 comparado ao 1 e 2. A cultivar de centeio foi a única que diferiu em função dos métodos de soma térmica, sendo o método 3 com um menor filocrono diferindo então do 1 e 2. Nos métodos analisados dentro de cada espécie o único que diferiu foi na cultivar de centeio, sendo o método 3 com um filocrono inferior aos demais. Embora não analisada a diferença entre

os filocronos das culturas o triticales apresentou um filocrono inferior as outras espécies.

Palavras-chave: Filocrono

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE SOMA TÉRMICA E ESTIMATIVA DO FILOCRONO DE CENTEIO, CEVADA E TRITICALE

¹ Aluno de graduação. murilo.moura@aluno.iffar.edu.br. Autor principal

² Discente de bacharelado em agronomia. jrsgsaraiva@gmail.com. Co-autor

³ Discente de bacharelado em agronomia. henriqueegggers12@gmail.com. Co-autor

⁴ Discente de bacharelado em agronomia. fpenteadocarvalhosm@gmail.com. Co-autor

⁵ Docente. joel.silva@iffarroupilha.edu.br. Orientador

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE SOMA TÉRMICA E ESTIMATIVA DO FILOCRONO DE CENTEIO, CEVADA E TRITICALE

1 INTRODUÇÃO

A temperatura do ar é o fator que afeta diretamente o desenvolvimento das culturas nos diferentes estádios fenológicos. Sendo assim existem equações que estimam a soma térmica diária, dada em graus-dia, onde é pré-estabelecida uma temperatura base (T_b) para cada cultura, sendo a menor temperatura onde há um desenvolvimento significativo da cultura e sendo subtraída da temperatura média do dia (McMASTER, WILHELM, 1997).

Também podem ser incluídas outras temperaturas cardinais para o desenvolvimento das culturas, como a temperatura ótima para o desenvolvimento (T_{ot}) e também a temperatura base superior que limita onde o desenvolvimento decresce significativamente (T_{max}).

A partir do somatório dos graus dia é dada a soma térmica de um período que corresponde geralmente ao ciclo da cultura. Com os valores de soma térmica e a data de emissão de cada folha é possível se obter o filocorono, sendo este uma maneira de estimar a velocidade de emissão de folhas, ou seja, é o intervalo de tempo entre a emissão de duas folhas em um colmo, sendo a unidade tempo folha⁻¹, (ROSA, T. H., 2009).

O centeio (*Secale cereale*), é uma espécie originária do sudoeste da Ásia, pode ser cultivado sob condições ambientais bem diversas, quando comparado aos outros cereais de inverno. Também cultivado para o pastoreio e para a produção de grãos no Paraná, em Santa Catarina, no Rio Grande do Sul, em São Paulo, em Minas Gerais e em Mato Grosso do Sul (BAIER, 1994). O tritcale (*Triticosecale*) é oriundo do cruzamento de centeio com o trigo, também muito utilizado para alimentação animal em forma de silagem e também de pastoreio (REUNIÃO DA COMISSÃO CENTROSUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2004). A cevada (*Hordeum vulgare*) juntamente com o centeio e o tritcale pertence à família Poaceae, o principal uso da mesma é para a indústria cervejeira, mas também utilizada para pastoreio (AMABILE, 2014).

O objetivo deste trabalho foi analisar as diferenças entre três métodos de soma térmica, para São Vicente do Sul e estimar o filocrono das três espécies.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de São Vicente do Sul no estado do Rio Grande do Sul, na área experimental do Instituto Federal Farroupilha, campus São Vicente do Sul (IFFar-SVS), (Latitude 29°42'27.8"S e Longitude 54°41'35.2"W). As espécies analisadas foram: centeio, cevada e tritcale, cultivares: BRS Progresso, BRS Quaranta, BRS Resoluto respectivamente. Foram semeadas no dia 14 de junho 2017 com espaçamento entre linhas de 17 cm. As parcelas eram de 16 linhas com 25 metros de comprimento, tendo uma área total de 68 m².

A partir da emissão da primeira folha foram escolhidas quatro plantas de cada espécie e colocados arames coloridos nos colmos das mesmas marcando qual folha já havia sido registrada, eram anotadas as datas de emissão de cada uma das folhas, até as plantas emitirem a última folha (folha bandeira). Para o cálculo da soma térmica foram utilizados os dados de temperatura do ar de uma das estações meteorológicas automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), situada a cerca de 600m das unidades experimentais. Foi utilizada a temperatura média diária do ar feita a partir da maior e da menor temperatura diária, utilizando o horário de Brasília.

A temperatura base para o desenvolvimento do centeio é de 0°C segundo Baier (1994), a temperatura ótima foi considerada 20°C e a temperatura máxima 30°C, a temperatura base do triticale é de 8°C, a temperatura ótima é de 22°C e a temperatura máxima é de 35°C, a temperatura base da cevada 0°C, a temperatura ótima 22°C e a temperatura máxima 35°C (Gear 2005 apud p. 11, Monteiro, 2009).

Os métodos utilizados para calcular a soma térmica foram os mesmos usados por Gilmore & Rogers, (1958); Streck et al. (2007) apud Rosa, T. H. (2009), sendo os seguintes:

- Método 1: $STd = (Tmed - Tb) \cdot 1 \text{ dia}$, se $Tmed < Tb$ então $Tmed = Tb$.
- Método 2: $STd = (Tmed - Tb) \cdot 1 \text{ dia}$, se $Tmed < Tb$ então $Tmed = Tb$; se $Tmed > Tot$ então $Tmed = Tot$.
- Método 3: $STd = (Tmed - Tb) \cdot 1 \text{ dia}$, quando $Tb < Tmed < Tot$ e $STd = \{(Tot - Tb) \cdot [(Tmax - Tmed) / (Tmax - Tot)]\} \cdot 1 \text{ dia}$, quando $Tot < Tmed < Tmax$; se $Tmed < Tb$ então $Tmed = Tb$ e se $Tmed > Tmax$ então $Tmed = Tmax$.

Sendo: STd = soma térmica diária (°C.dia);

$Tmed$ = temperatura média diária;

Tb = temperatura base inferior;

$Tmax$ = temperatura base superior;

Tot = temperatura ótima.

A soma térmica acumulada foi calculada pela soma da temperatura acumulada de cada dia (STd) resultante das equações acima. O filocrono foi estimado através do inverso do coeficiente angular da equação de regressão simples entre o número de folhas e a soma térmica acumulada (total de graus dia). Após a estimativa dos filocronos os dados foram submetidos ao teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro no software Sisvar 5.6.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

O método 1 não leva em conta as temperaturas acima da $Tmax$ da cultura, que podem prejudicar as plantas, considerando qualquer temperatura acima da Tb , sendo os graus acumulados naquele dia. O método 2 além de todos os critérios do 1 impõe uma temperatura ótima para o desenvolvimento das culturas, quando a temperatura Tot é superada pela $Tmed$, o valor contabilizado naquele dia é a Tot tendo assim um limite superior, por isso é considerado mais realista do ponto de vista biológico que o método 1. Já o método 3 além de considerar todos critérios anteriores também utiliza a temperatura base superior ($Tmax$), a partir desse valor o desenvolvimento da cultura é tão baixo que se torna desprezível, então a soma térmica neste dia será igual a zero. O método 3 é o método considerado, na comparação entre os três métodos citados, o que mais se aproxima da realidade do ponto de vista do desenvolvimento da planta, mas necessita de mais informações para seu uso.

A cultivar de centeio foi a única que diferiu em função dos diferentes métodos de soma térmica, sendo o método 3 com um menor filocrono, diferindo então do 1 e 2 como pode ser notado na Tabela 1. Se houvessem temperaturas extremas tanto altas como baixas seria mais discrepante esta diferença já que nem todos os métodos levam os extremos em consideração.

A soma térmica no final do período, onde houve a emissão da última folha das cultivares de centeio, cevada e triticale foram maiores no método 1, quando comparado aos demais e menores no método 3 comparado ao 1 e 2, conforme a Tabela 2. Sendo facilmente explicados pelas temperaturas cardinais que cada um leva em consideração no momento do cálculo.

Tabela 1 – Médias do filocrono das espécies determinados por três métodos de cálculo em São Vicente do Sul, RS, 2017.

Espécie	Método 1	Método 2	Método 3
Centeio	106,8a*	103,71a	98,37b
Cevada	99,57a	98,86a	98,86a
Triticale	55,87a	55,56a	55,25a

*Médias seguidas pela mesma letra na linha não se diferem pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 – Soma térmica calculada por três métodos até a emissão da folha bandeira, para três espécies, em São Vicente do Sul, RS, 2017.

Espécie	Método 1	Método 2	Método 3
Centeio	867,5	852,45	822,35
Cevada	867,5	865,2	861,31
Triticale	439,7	437,4	434,92

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos métodos analisados dentro de cada espécie o único que diferiu foi na cultivar de centeio, sendo o método 3 com um filocrono inferior aos demais.

Embora não analisada a diferença entre os filocronos das culturas o triticale apresentou um filocrono inferior as outras espécies.

REFERÊNCIAS

AMABILE, R. F. et al. **A cevada irrigada no Cerrado**. Planaltina-DF. EMBRAPA Cerrados, 2014.

BAIER, A. C. **Centeio**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNTP, 1994. 29p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164511/1/FL-06193.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2018.

MCMMASTER, G.S.; WILHELM, W.W. **Growing degree-days: one equation, two interpretations**. Agricultural and Forest Meteorology, v.87, p.291-300, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016819239700027>>. Acesso em: 3 dez. 2017.

MONTEIRO, V. A. **INFLUÊNCIA DO NITROGÊNIO NA FENOLOGIA DA CEVADA (*Hordeum vulgare* L.) CERVEJEIRA IRRIGADA NO CERRADO**. 2009. Monografia - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV, Brasília. 2009.

REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRITICALE. **Informações técnicas das comissões Centro-Sul Brasileira de Pesquisa de Trigo e de Triticale para a safra de 2004**. Londrina, PR, IAPAR e

EMBRAPA Soja, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164511/1/FL-06193.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2018.

ROSA, H. T. et al. **Métodos de soma térmica e datas de semeadura na determinação de filocrono de cultivares de trigo.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.44, n.11, p.1374-1383, nov. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2009001100002>. Acesso em: 1 dez. 2017.