

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E AMBIENTAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Edileize Holz

**ESTIMATIVA DO FILOCRONO EM GIRASSOL DE CORTE NA
REGIÃO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Frederico Westphalen, RS
2022

Edileize Holz

**ESTIMATIVA DO FILOCRONO EM GIRASSOL DE CORTE NA REGIÃO NORTE
DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), campus de Frederico Westphalen, como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo.**

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Gizelli Moiano de Paula

Frederico Westphalen, RS
2022

Edileize Holz

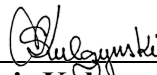
**ESTIMATIVA DO FILOCRONO EM GIRASSOL DE CORTE NA REGIÃO NORTE
DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), campus de Frederico Westphalen, como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo.**

Aprovado em 25 de agosto de 2022:



Gizelli Moiano de Paula, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)



Stela Maris Kulczynski, Dra. (UFSM)



Axel Bruno Mariotto, Eng. Agrônomo (UFSM)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por estar sempre me iluminando, me guiando, me ajudando a seguir adiante, protegendo e que por mais às vezes pensei em desistir deste sonho nunca deixou que desistisse.

Aos meus pais Edmar e Cidonia Holz pelo carinho e suporte que me ajudaram em toda minha vida, vocês são meus exemplos de perseverança e força de seguir adiante, serei eternamente grata pois nunca desistiram de mim e de meu sonho em me tornar Engenheira Agrônoma.

Ao meu namorado Patrick Bressan pela cumplicidade, companheirismo, e muitas idas e vindas para Frederico Westphalen, e por sempre entender que alguns momentos teriam que ser sacrificados para que a realização deste sonho fosse executada.

Aos meus irmãos Ezequiel e Edmilson, que me incentivaram e não me deixaram desistir, me apoiando das mais distintas formas, quero que sintam orgulho de mim como sinto de vocês.

A minha orientadora, Professora Gizelli Moiano de Paula na qual nunca mediu esforços para me auxiliar desde a troca de curso da Florestal para a Agronomia, me incentivando e me proporcionando experiências inesquecíveis e agora findando me proporcionando a honra de me orientar no trabalho de conclusão de curso e no estágio obrigatório.

A todos os professores que de alguma maneira me guiaram durante o período da graduação. Aqui deixo meu muito obrigado por dedicarem a vida a compartilhar conhecimento com os outros.

Aos meus amigos de pensão e de faculdade que me proporcionaram dias melhores e felizes, foi um prazer conhecer vocês.

A Universidade Federal de Santa Maria, Campus Frederico Westphalen pela excelente capacitação profissional.

Enfim, a todas as pessoas que conviveram comigo de uma forma ou de outra, com pouco ou com mais convívio durante a graduação, e que me ajudaram a me tornar uma Engenheira Agrônoma.

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem sucedido ”.

Provérbios 16.3

RESUMO

ESTIMATIVA DO FILOCRONO EM GIRASSOL DE CORTE NA REGIÃO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

AUTOR: Edileize Holz

ORIENTADORA: Gizelli Moiano de Paula

A produção de flores de corte pode ser uma alternativa de diversificação de renda para pequenos produtores, como trabalhado o girassol de corte. O experimento teve como o objetivo de estimar o filocrono do girassol (*Helianthus annuus* L.) da cultivar Vincent Choice em campo, em três municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido em três municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, sendo eles Caiçara, Novo Xingu e Seberi. Coletou-se semanalmente o número de folhas (NF) das plantas marcadas até o Número Final de Folhas (NFF). Calculou-se a soma térmica diária (STd) tendo como temperatura base para o girassol a $T_b = 7,2^{\circ}\text{C}$. A soma térmica diária foi acumulada a partir da emergência, resultando na soma térmica acumulada (STa). Foi realizada uma regressão linear simples entre o número de folhas (NF) e a soma térmica acumulada (STa) para o cálculo do filocrono. Obteve-se um R^2 variando de 0,98 a 0,99 para todos os municípios e datas de semeadura. Os valores médios de Filocrono obtidos por município foi de $28,33^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$ sendo a média de Novo Xingu de quatro datas de semeadura, a média de Seberi de $27,58^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$ em duas datas de semeadura e dois locais, e a única data de semeadura de Caiçara de $21,69^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$, tendo um ciclo produtivo de entorno de 60 dias. Podendo se verificar a influência da temperatura do ar nos resultados de filocrono nos municípios estudados.

Palavras-chave: Temperatura do ar. Soma térmica. Vincent Choice (*Helianthus annuus* L.).

ABSTRACT

ESTIMATED PHYLOCHRONUS IN CUT SUNFLOWER IN THE NORTH REGION OF RIO GRANDE DO SUL

AUTHOR: Edileize Holz
ADVISOR: Gizelli Moiano de Paula

The production of cut flowers can be an income diversification alternative for small producers, such as the cut sunflower. The experiment aimed to estimate the phyllochron of sunflower (*Helianthus annuus* L.) of the cultivar Vincent Choice in the field, in three municipalities in the northern region of Rio Grande do Sul. The experiment was conducted in three municipalities in the northern region of Rio Grande do Sul, namely Caiçara, Novo Xingu and Seberi. The number of leaves (NF) of the marked plants was collected weekly until the Final Number of Leaves (NFF). The daily thermal sum (STd) was calculated as base temperature for the sunflower $T_b = 7.2^{\circ}\text{C}$. The daily thermal sum was accumulated from emergence, resulting in the accumulated thermal sum (STa). A simple linear regression was performed between the number of leaves (NF) and the accumulated thermal sum (STa) to calculate the phyllochron. An R^2 ranging from 0.98 to 0.99 was obtained for all municipalities and sowing dates. The average values of Phyllochron obtained by municipality was $28.33^{\circ}\text{C day leaf}^{-1}$, being the average of Novo Xingu of four sowing dates, the average of Seberi of $27.58^{\circ}\text{C day leaf}^{-1}$ in two sowing dates and two sites, and the only Caiçara sowing date of $21.69^{\circ}\text{C day leaf}^{-1}$, with a production cycle of around 60 days. It is possible to verify the influence of air temperature on the phyllochron results in the cities studied.

Keywords: Air temperature. Thermal sum. Vincent Choice (*Helianthus annuus* L.).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 CULTURA DO GIRASSOL DE CORTE.....	11
2.2 SOMA TÉRMICA.....	13
2.3 FILOCRONO.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
5. CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) família Asteraceae, tem origem na América do Norte. O Brasil contém distintas regiões, havendo diferentes condições edafoclimáticas, que beneficia o cultivo do girassol de corte e outras flores ornamentais. Além disso, a produção brasileira se destaca no cenário internacional devido a inserção de novas espécies, aperfeiçoamento de técnicas de cultivo e adequação cultural de novas possibilidades ao mercado consumidor (JUNQUEIRA E PEETZ, 2015).

A produção de flores ornamentais pode ser uma alternativa de renda para os agricultores familiares, além de manter a sucessão familiar e incentivar o protagonismo da mulher no campo. Sendo uma atividade que não necessite muitos manejos para produção, só em fases específicas do desenvolvimento. Nestes aspectos, a adoção de tecnologias de produção e novas áreas ao processo produtivo tem sido alguns dos princípios de maior magnitude para a expansão da floricultura (CURTI et al., 2012).

Com o início da pandemia em 2020 o segmento de flores de corte decaiu drasticamente, não havendo mais eventos, casamentos, e festas em geral, onde ocorria a maior parte da venda. Os produtores tiveram que se reinventar para seguir no ramo entrando para o ramo do comércio eletrônico e plataformas de entregas, especialmente nas principais datas comemorativas. Em relação a 2022 o ramo está mais otimista conforme o Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor), tem-se projeções de um crescimento médio de 15% no decorrer do ano (BORGES, 2021).

No Rio Grande do Sul a maior parte da produção de flores de corte se sucede em pequenas propriedades a agricultura familiar, sendo uma produção de período curto, rápido retorno financeiro e agregação de valor no produto final. Para auxiliar na cadeia produtiva tem-se a Associação Riograndense de Floricultura (Aflori), onde relata que com a pandemia reduziu a representação do Estado, que até 2020 era o quarto maior produtor com cerca de 900 propriedades cultivando plantas e flores ornamentais (CRANCIO, 2021).

Para que se possa aumentar a produtividade Brasileira e Rio-grandense é necessário ter conhecimentos de certos fatores que governam o desenvolvimento da espécie. Posto isso, a temperatura do ar é um fundamental parâmetro agrometeorológico que influencia a fenologia das culturas agrícolas, por está especialmente associada à taxa de fotossíntese, afetando do mesmo modo o filocrono (SOUZA et al., 2016). O filocrono é quantificado pela variável de tempo necessário para o aparecimento de folhas sucessivas na haste principal (STRECK et al., 2007).

Uma unidade de tempo para o cálculo do filocrono muito utilizada é a soma térmica acumulada. A soma térmica é uma medida ideal de tempo biológico em plantas do que dias do calendário civil (por exemplo, dia do ano ou dias após a semeadura ou transplante), já que leva em consideração o efeito da temperatura do ar sobre o desenvolvimento vegetal, a qual é um dos fundamentais fatores ecológicos que comandam a evolução de plantas, abrangendo o surgimento de nós e folhas (STRECK et al., 2005). Sendo assim, o filocrono tem como unidade $^{\circ}\text{C}$ dia folha⁻¹.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo estimar o filocrono do girassol (*Helianthus annuus* L.) da cultivar Vincent Choice em campo, em três municípios da região Norte do Rio Grande do Sul.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CULTURA DO GIRASSOL DE CORTE

A floricultura contribui significativamente para o agronegócio brasileiro, sendo considerada uma atividade de médio a alto valor agregado. Nos últimos anos passou a ser mais incentivado o desenvolvimento e evolução nos métodos de produção e manejo de flores de corte, ocorrendo melhorias na logística e expansão das tradições de consumo visando o bem estar e qualidade de vida.

O mercado brasileiro de floricultura se caracteriza por pequenos produtores, com áreas em média de 1,7 hectare (SILVA, 2017), proporcionando um maior retorno, além de incentivar a sucessão familiar e protagonismo da mulher no campo. Do ponto de vista econômico constitui uma atividade com grandes perspectivas evolutivas, mas a muito a melhor em respeito de logística e qualidade do produto. Para auxiliar essa produção tem-se os órgãos e entidades de representação setorial, como o Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor) e a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais, que é de fundamental relevância na gestão e encaminhamento de estudos de soluções concretas (JUNQUEIRA E PEETZ, 2015).

A produção riograndense de flores de corte tem características idênticas com a produção brasileira, pequenos produtores e diversificação de produtos. Conforme o presidente da Associação Riograndense de Floricultura (Aflori), em 2020 o estado estava entre os 4 maiores produtores, atrás de São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina, com cerca de 900 propriedades dedicadas ao cultivo de flores e plantas ornamentais (CRANCIO, 2021).

Para que obtenha êxito na produção de flores de corte, a produção deve ser perto do mercado consumidor, e ser efetuado técnicas adequadas pós-colheita, possibilitando menor perda e maior durabilidade e qualidade do produto (CURTI et al., 2012). Como alternativa de flor de corte tem-se o girassol podendo ser usado em arranjos e ornamentação, tornando-se uma alternativa de produção por suas características rústicas e fácil adaptabilidade edafoclimáticas.

O girassol (*Helianthus annuus* L.) tem origem na América do Norte e foi introduzido na Rússia no começo do século XVIII, cultivado como planta ornamental, (HEIDEMANN, 2017), mais tarde a espécie foi melhorada, tornando-se uma cultura expressiva no país sendo para a produção de óleo e florística (SILVA, 2017). Nos últimos anos sua produção para flor de corte vem aumentando com o auxílio do melhoramento genético e diversidade de cores, e suas características como rusticidade, adaptação a várias condições climáticas, durabilidade pós-colheita, manejo e por sua beleza na inflorescência.

Pertence à família Asteraceae, é uma planta herbácea, anual, com sistema radicular pivotante, sendo bastante ramificado na camada superficial do solo. Seu caule assume a forma de haste única podendo alcançar de 1 a 2 m de altura em média (SOUZA, 2010). Tem inflorescência do tipo capítulo composto por flores do raio e flores do disco, composto por flores geralmente sésseis, que se formam no ápice da haste, apresentando alongamento discóide, constituindo um receptáculo onde há a inserção das flores (CURTI, 2010). O receptáculo apresenta brácteas pilosas e ásperas e o diâmetro dos capítulos podem variar conforme a espécie, clima e solo (CURTI et al., 2012).

Seu ciclo produtivo varia de 50 a 80 dias, dependendo da cultivar, e fatores ambientais da região, o cultivo do girassol de corte a campo é em pleno sol. Além disso, pode ser cultivado em qualquer tipo de solo, apesar de se desenvolver melhor em solos com pH moderadamente ácido a neutro, profundos e bem drenados; sendo uma faixa ideal de pH 5,8 a 6,5 (SILVA, 2017).

Para seu ciclo a necessidade hídrica varia desde menos de 200 mm até mais de 900 mm por ciclo, volume ideal de água de 500 mm a 700 mm em seu ciclo (CURTI, 2010). Sendo que excesso e falta de água são prejudiciais à cultura, sendo que as fases mais críticas são no transplante e início do florescimento.

O girassol de corte exige uma temperatura mínima do ar de 10 °C durante a noite e uma temperatura máxima de 25 °C durante o dia, se adaptando a amplitude térmica na faixa entre 8 a 34 °C; a temperatura ótima para o desenvolvimento é de 18 °C (CURTI, 2010). A cultura suporta temperaturas baixas por curto período, primordialmente nos estádios iniciais, mas sucede deformação das folhas e do ápice da planta, acarretando algumas anomalias, aumento do ciclo, causando atraso na floração e maturação, e temperaturas elevadas e a umidade relativa do ar baixa podem acelerar a floração do girassol (CURTI et al., 2012).

Boa parte das cultivares de girassol é de dia neutro (DN), mas o florescimento é mais eficiente sob dias curtos (DC). O cultivo da espécie sob dias curtos comumente provém em hastes menores, enquanto que sob dias longos e temperaturas mais elevadas decorre produção de hastes mais longas (CURTI, 2010). Sendo que o girassol se desenvolve em ampla faixa de temperatura, como outras culturas e sensível à geada, danificando suas folhas, e ocasionando chochamento de grão se acontece em seu florescimento.

A temperatura do ar é um dos fatores meteorológicos mais relevantes no crescimento das plantas, porém não interfere somente no acúmulo de fitomassas mas também, na duração de vários estádios de desenvolvimento da espécie (NETO, 2008). Uma das formas de demonstrar o efeito da temperatura sobre o desenvolvimento vegetal é através da soma térmica (STRECK et al., 2005).

2.2 SOMA TÉRMICA

Para podermos quantificar o filocrono o tempo pode ser expresso em dias, mas as plantas têm seu crescimento e desenvolvimento afetados por variáveis ecológicas, principalmente a temperatura do ar (ROSA et al., 2009). Desta forma, deve-se inserir a temperatura do ar na estimativa do tempo vegetal, e o método clássico de se fazer essa inclusão é pelo uso da soma térmica, cuja unidade é em grau dia (GILMORE JUNIOR & ROGERS, 1958).

Conforme estudos para calcular a soma térmica, necessita se calcular a temperatura média diária do ar, onde se realiza a coleta da temperatura do ar diária de máxima e mínima, com estes valores calculando a média aritmética (STRECK et al., 2007). Cada cultura tem uma temperatura base, sendo a do girassol 7,2°C (SANGOI; SILVA, 1986), onde abaixo desta temperatura do ar a planta não emite folhas e se desenvolve ou seu desenvolvimento é tão lento que não é perceptível sendo ignorado (ROSA et al., 2009).

A soma térmica é determinada como o acúmulo de graus-dia essencial para se completar um ciclo, período ou estágio do desenvolvimento de uma espécie vegetal (PEREIRA, 2010). Com estes resultados é possível a realização dos cálculos para estimativa do filocrono para cada época de desenvolvimento sendo expresso em °C dias folha⁻¹.

2.3 FILOCRONO

Conforme pesquisadores o filocrono pode ser determinado de várias formas, como medida do tempo para a folha crescer, ou o registro do momento do aparecimento das folhas sucessivamente no entorno do colmo (FAGUNDES et al. 2007; KOEFENDER et al. 2008; NETO, 2008; STRECK et al., 2007;). O filocrono é um indicativo que verifica a demanda de energia térmica necessária para o desenvolvimento vegetal, sendo usado na comparação do ciclo entre espécies (XUE et al., 2004). Podendo ser estimado para diferentes genótipos de uma mesma espécie e para semeaduras em diferentes épocas do mesmo genótipo, sendo verificados diferentes valores de filocrono e plastocrono (ROSA et al., 2009; STRECK et al., 2007).

O filocrono pode ser obtido por meio do oposto do coeficiente angular da reta de regressão linear entre o número de folhas coletado na haste principal e o valor da soma térmica acumulada (PEREIRA, 2010). Sendo um valor linear, isso indica que a temperatura do ar foi um importante fator ambiental que determinou a emissão de folhas.

A estimativa do filocrono em períodos distintos é importante para diversos estudos, sendo a modelagem e desenvolvimento, como também manejo dessa cultura (aumento do rendimento e melhor época de cultivo).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Um experimento foi conduzido em três municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, sendo eles Caiçara, Novo Xingu e Seberi. Caiçara-RS se situa à latitude 27° 16' S e longitude 53° 25' O, altitude 580 m; o solo é classificado como Neossolo Litólico Eutrófico (CUNHA et al., 2010). Novo Xingu-RS está situado à latitude 27° 43 'S e longitude 53° 3 'O, altitude 451 m; o solo é classificado como Latossolo Vermelho (IBGE, 2010). Seberi-RS encontra-se à latitude 27° 28 'S e longitude 53° 24 'O, altitude 526 m; o solo é classificado como Nitossolo Vermelho Distroférico (CUNHA et al., 2011). O clima dos três municípios, segundo Köppen, é Cfa subtropical e mesotérmico úmido. Esses locais foram escolhidos por serem propriedades agrícolas de produtoras rurais parceiras do projeto Flores para todos no Norte do Rio Grande do Sul, um projeto de extensão que além de levar alternativa de diversificação e renda às propriedades rurais coleta também dados para fomentar e melhorar as pesquisas com flores de corte.

A cultivar usada no experimento foi a Vincent Choice, a sementeira foi realizada em bandejas de isopor com o substrato comercial Tecnomax, composto por vermiculita, casca de pinus/eucalipto, cinza, fibra de coco e casca de arroz. A irrigação foi realizada diariamente com regador na bandeja. A data de emergência foi definida por 50% das plântulas emergidas, neste sentido a cada dia era realizada a contagem da quantidade de plântulas emergidas na bandeja, o critério para a contagem foi quando as folhas cotiledonares estavam abertas (Figura 1).

Figura 1 - Plântulas emergidas com folhas cotiledonares abertas



Fonte: a autora

As mudas de girassol usadas no experimento de Caiçara e Seberi foram semeadas no município de Frederico Westphalen e posteriormente na data do transplante foram transportadas ao local definitivo de cultivo. Em Caiçara teve apenas um local e uma data de semeadura em 27/09/2021, em Seberi teve dois locais e duas datas de semeadura, a primeira semeadura em 27/09/2021 e a segunda em 21/10/2021. Para Novo Xingu a semeadura foi realizada no município no local de transplante, teve quatro datas de semeadura, onde a primeira data foi em 23/09/2021, segunda em 09/10/2021, terceira em 25/10/2021 e quarta em 16/11/2021.

O transplante foi realizado quando a planta apresentava duas folhas verdadeiras, e o torrão bem agregado e enraizado na célula da bandeja (Figura 2). Os canteiros foram dispostos de 1 m de largura e comprimento suficiente para a quantidade de mudas, o preparo do solo decorreu o revolvimento e adubação orgânica, de preferência em uma área com bastante incidência solar. O espaçamento conduziu-se em 4 fileiras de 25 cm entre elas e 10 cm entre plantas. Após o transplante a irrigação foi realizada diariamente pela parte da manhã, ocorreu a adição de palhada nos canteiros, para auxiliar no controle de plantas invasoras, retenção de água e controle da temperatura do solo. O protocolo experimental teve como tratamento local e datas de semeadura.

Figura 2 - Transplante do girassol com duas folhas verdadeiras emitidas e torrão bem agregado e enraizado



Fonte: a autora

Semanalmente realizou-se a contagem de números de folhas de 10 plantas de cada data de semeadura, não considerando as duas primeiras, as folhas cotiledonares. O critério levado em consideração para a contagem de folhas, foi considerado quando a folha apresentava no mínimo 2 cm de comprimento (Figura 3). Após 20 dias a campo foi realizada a adubação com uréia e cloreto de potássio. Os tratos culturais foram realizados da mesma forma nos três municípios.

Figura 3 - Demonstração da contagem de folhas obedecendo critério



Fonte: a autora

Para o município de Seberi as temperaturas do ar mínimas e máximas diárias foram coletadas da estação meteorológica de Palmeira das Missões-RS e para Caiçara na estação meteorológica de São Miguel do Oeste-SC, estações estas mais próximas do município. Para o município de Novo Xingu a coleta foi feita por termômetro de temperatura do ar de mínima e máxima instalado próximo ao experimento.

Para o cálculo da soma térmica diária (STd) foi usada a equação conforme proposto por GILMORE & ROGERS (1958) e STRECK (2007) através da equação:

$$STd = (T_m - T_b) \cdot 1 \text{ dia} \quad (^\circ\text{C dia}) \quad (1)$$

Onde: T_m é a temperatura média diária do ar, calculada pela média aritmética das temperaturas mínima e máxima diárias do ar, e T_b é a temperatura base para o girassol, determinada como a temperatura mínima inferior da qual não há emissão de folhas. Assumiu-se a $T_b = 7,2^\circ\text{C}$ (SANGOI; SILVA, 1986). A soma térmica diária foi acumulada desde da emergência até o corte da haste, resultando nos valores de soma térmica acumulada (STa), ou seja:

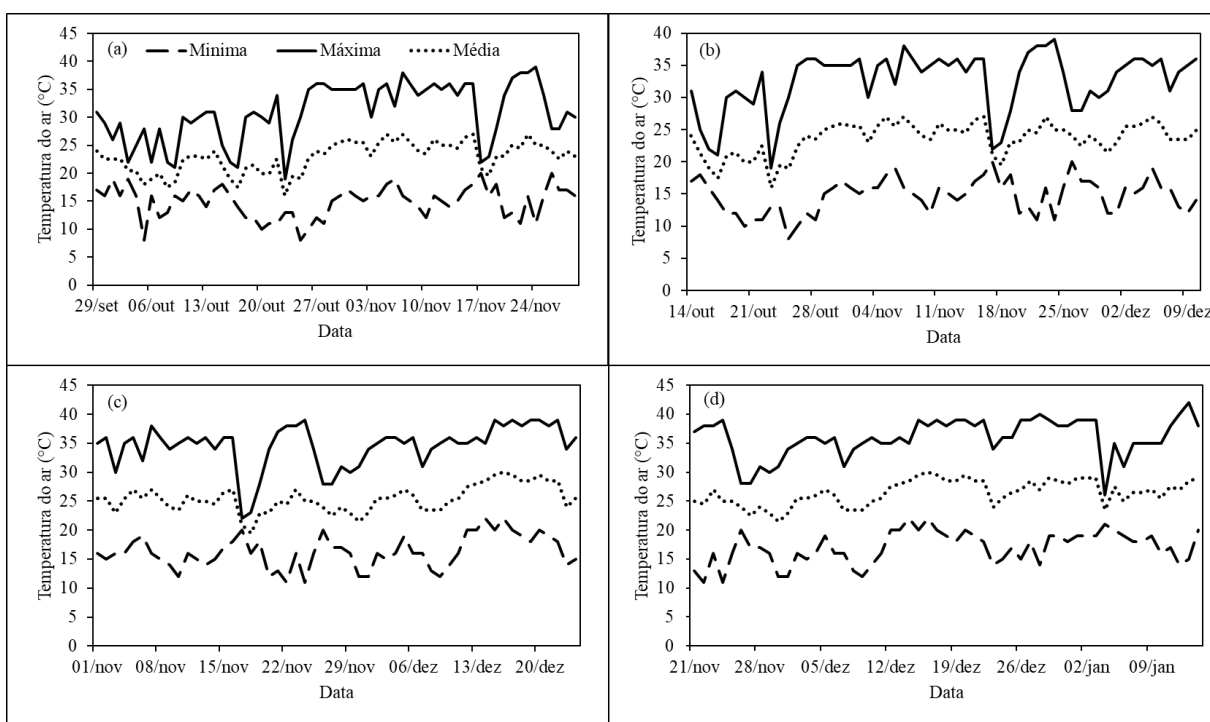
$$STa = \sum STd \quad (^\circ\text{C dia}) \quad (2)$$

Foi realizada uma regressão linear simples entre o número de folhas (NF) e a soma térmica acumulada (STa). O filocrono ($^\circ\text{C dia folha}^{-1}$) foi calculado pelo inverso do coeficiente angular da regressão linear (XUE et al., 2004). E a análise estatística utilizada foi o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As condições meteorológicas influenciam no desenvolvimento vegetativo do girassol, principalmente o elemento meteorológico, a temperatura do ar. Podemos assim, verificar as médias das temperaturas mínimas e máximas do ar para o município de Novo Xingu (Figura 4) a partir da primeira data de semeadura (23/09/2021) foram 14,7 e 31,5 °C, segunda data (09/10/2021) foram 14,8 e 32,2 °C, terceira data (25/10/2021) foram 15,9 e 34,6 °C, e na quarta e última data (16/11/2021) 17 e 35,4 °C.

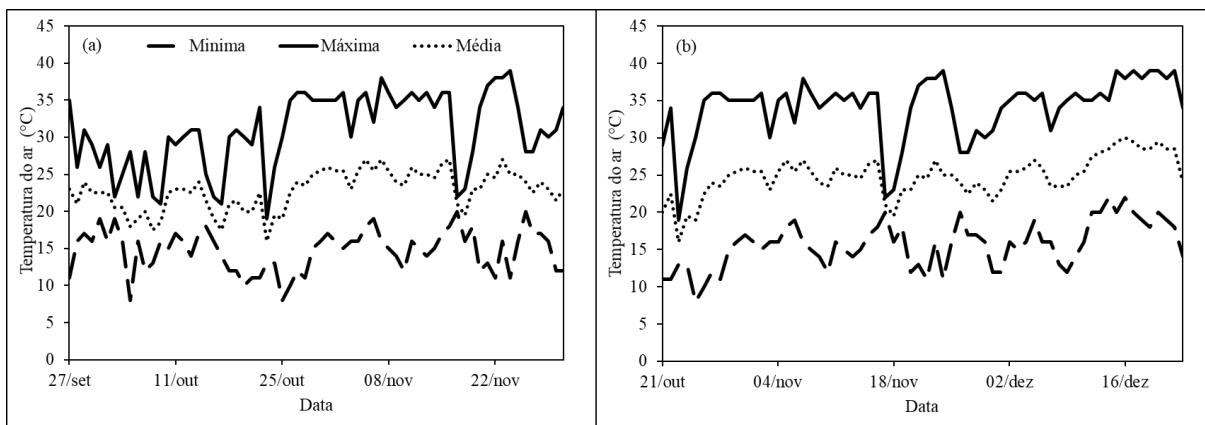
Figura 4 - Temperatura do ar Mínima, Máxima e Média durante o ciclo do Girassol de corte nas datas de semeadura (a) 23/09/2021, (b) 09/10/2021, (c) 25/10/2021 e (d) 16/11/2021 em Novo Xingu, RS.



Fonte: a autora

As mínimas e máximas para a primeira data de semeadura de Seberi (Figura 5) (27/09/2021) foram 14,7 e 30,9 °C, segunda data (21/10/2021) 15,6 e 34,1 °C, posto isso a segunda data de semeadura foi de maior intensidade luminosa, sendo necessário intensificar a irrigação no município.

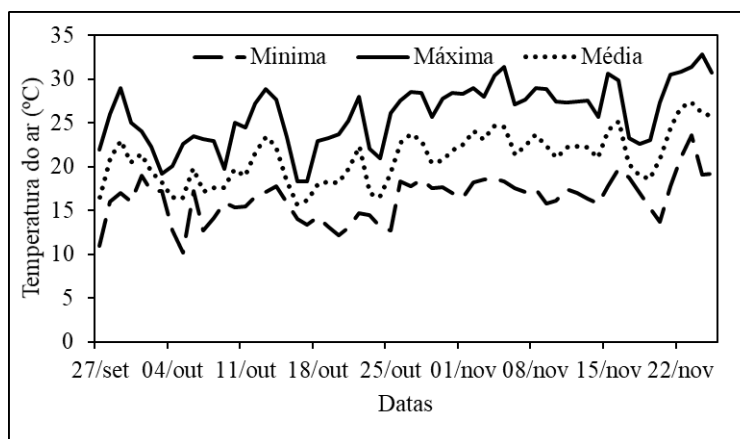
Figura 5 - Temperatura do ar Mínima, Máxima e Média durante o ciclo do Girassol de corte nas datas de semeadura (a) 27/09/2021, (b) 21/10/2021, em Seberi, RS.



Fonte: a autora

Para o município de Caiçara as mínimas e máximas (Figura 6) a partir da data de semeadura (27/09/2021) foram 16,4 e 26,1 °C.

Figura 6 - Temperatura do ar Mínima, Máxima e Média durante o ciclo do Girassol de corte na data de semeadura 27/09/2021, em Caiçara, RS.



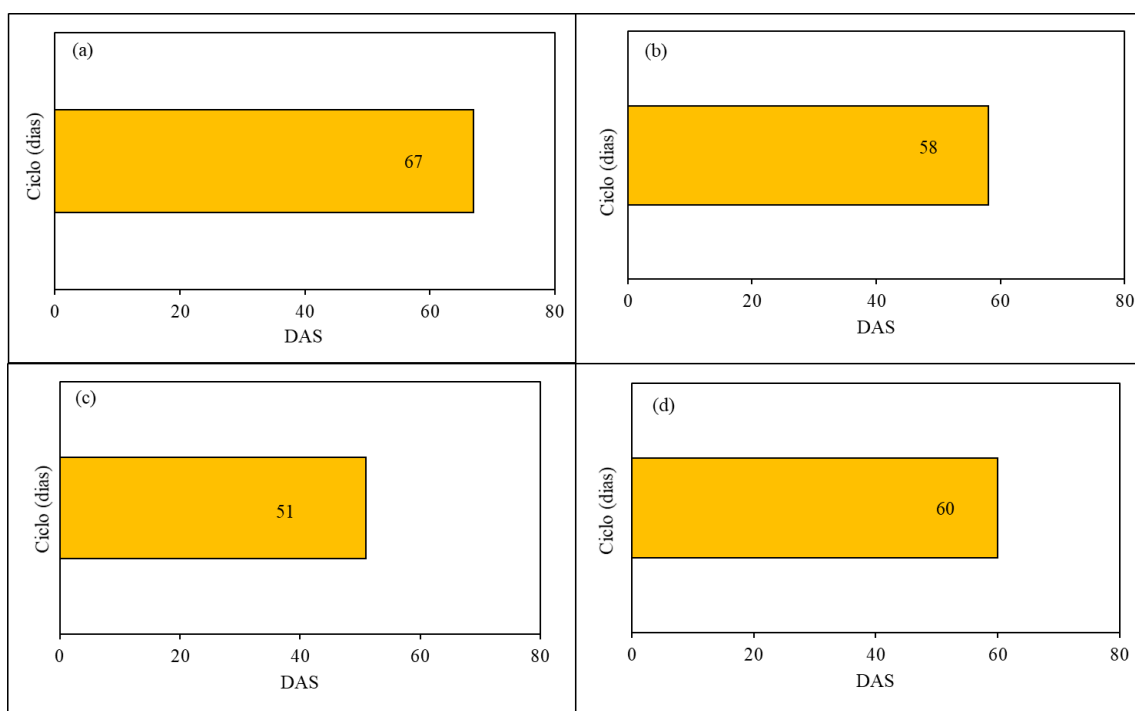
Fonte: a autora

A precipitação pluviométrica no período do experimento obteve valores acumulados bem distintos ao longo dos meses, sendo o mês de outubro de maior pluviosidade 340 mm, e dezembro sendo o mês de menor 25 mm. Resultando que nos meses de novembro e dezembro foi necessário intensificar a irrigação do plantio, para reduzir os danos na cultura. Para Silva (2017) a temperatura, a intensidade luminosa, a concentração de CO_2 e o vento são das razões

que mais atingem a atividade fotossintética das plantas, assim como a precipitação pluviométrica no crescimento vegetativo das plantas.

O ciclo produtivo do experimento para o município de Novo Xingu (Figura 7) obteve na primeira data de semeadura a de mais longa fase, e o ciclo mais curto foi a terceira data de semeadura. Sendo a principal característica do ciclo mais longo foi o período de maior precipitação e menores temperaturas. E a terceira data de semeadura de ciclo mais curto foi onde ocorreu a menor incidência pluviométrica e maiores temperaturas.

Figura 7 - Ciclo do desenvolvimento do Girassol cultivar Vincent Choice a partir das datas de semeadura (a) 23/09/2021, (b) 09/10/2021, (c) 25/10/2021 e (d) 16/11/2021 em Novo Xingu - RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autor

Realizando a análise estatística do ciclo de Novo Xingu (Tabela 1) comprova que a primeira data de semeadura (23/09/2021) é a mais longa, a terceira data (25/10/2021) a mais curta. Conforme Heidemann (2017) em estudos com girassol de corte com a mesma cultivar Vincent Choice obteve o ciclo de desenvolvimento de 53,75 dias para a cultivar.

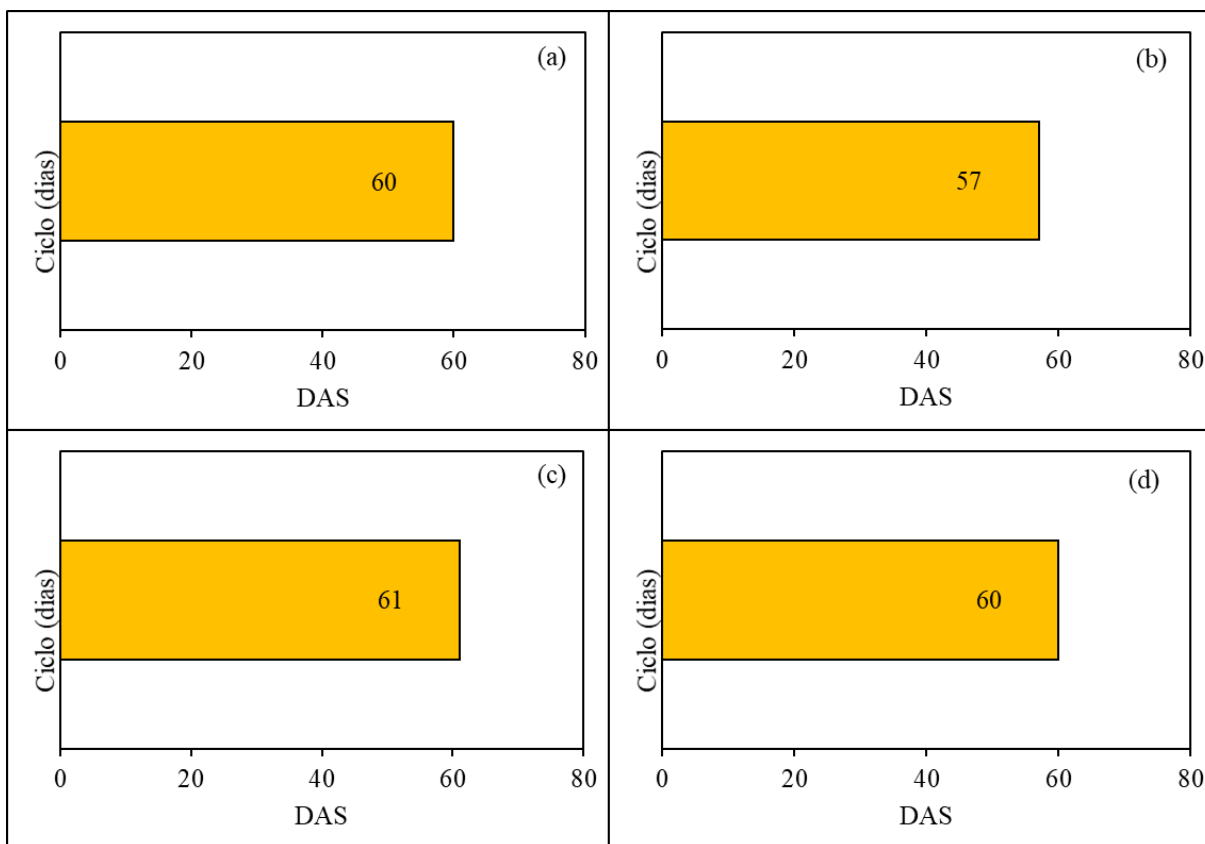
Tabela 1- Estimativa do ciclo do desenvolvimento da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados em datas de semeadura diferente em Novo Xingu, RS

Data de semeadura	Ciclo (Dias)
23/09/2021	66,33a
09/10/2021	57,00bc
25/10/2021	51,20c
16/11/2021	59,60ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

O ciclo produtivo do município de Seberi (Figura 8), onde no município havia dois locais na primeira e segunda data de semeadura. Para a primeira data entre locais teve diferença de 1 dia o ciclo de desenvolvimento, e a segunda data com 3 dias de diferença de cada local. Realizando a análise estatística do ciclo (Tabela 2) nas datas de semeadura se obteve na primeira data (27/09/2021) média de 58,57 dias nos dois locais, e segunda data (21/10/2021) média de 55,40 dias nos dois locais de produção do Girassol de corte. Houve diferença significativa nos resultados nas duas datas de semeadura para este município.

Figura 8 - Ciclo do desenvolvimento do Girassol cultivar Vincent Choice a partir das datas de semeadura (a)27/09/2021 e (b) 21/10/2021 no local 1; (c) 27/09/2021 e (d) 21/10/2021 no local 2, no município de Seberi, RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

Tabela 2- Estimativa do ciclo do desenvolvimento da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados em datas de semeadura diferente em Seberi, RS

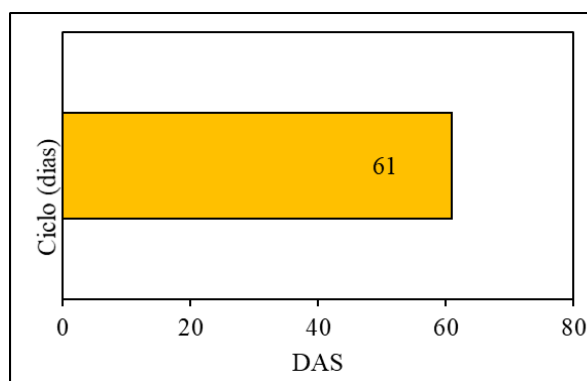
Data de semeadura	Ciclo (Dias)
27/09/2021	58,57a
21/10/2021	55,40b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

Comparando todos os municípios e locais, Caiçara (Figura 9) tendo somente uma data de semeadura em seu ciclo produtivo não se teve diferença em dias. Realizando uma análise

estatística (Tabela 3) comparando mesma data de semeadura (27/09/2021) e dois municípios diferentes (Seberi e Caiçara, RS), a média de Seberi foi de 60,55 dias e a média de Caiçara foi de 56,00 dias, havendo diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 9 - Ciclo do desenvolvimento do Girassol cultivar Vincent Choice a partir da data de semeadura 27/09/2021 no município de Caiçara - RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

Tabela 3 - Estimativa do ciclo do desenvolvimento da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados na mesma datas de semeadura diferentes municípios em Seberi e Caiçara, RS

Municípios	Ciclo (Dias)
Seberi	60,55a
Caiçara	56,00b

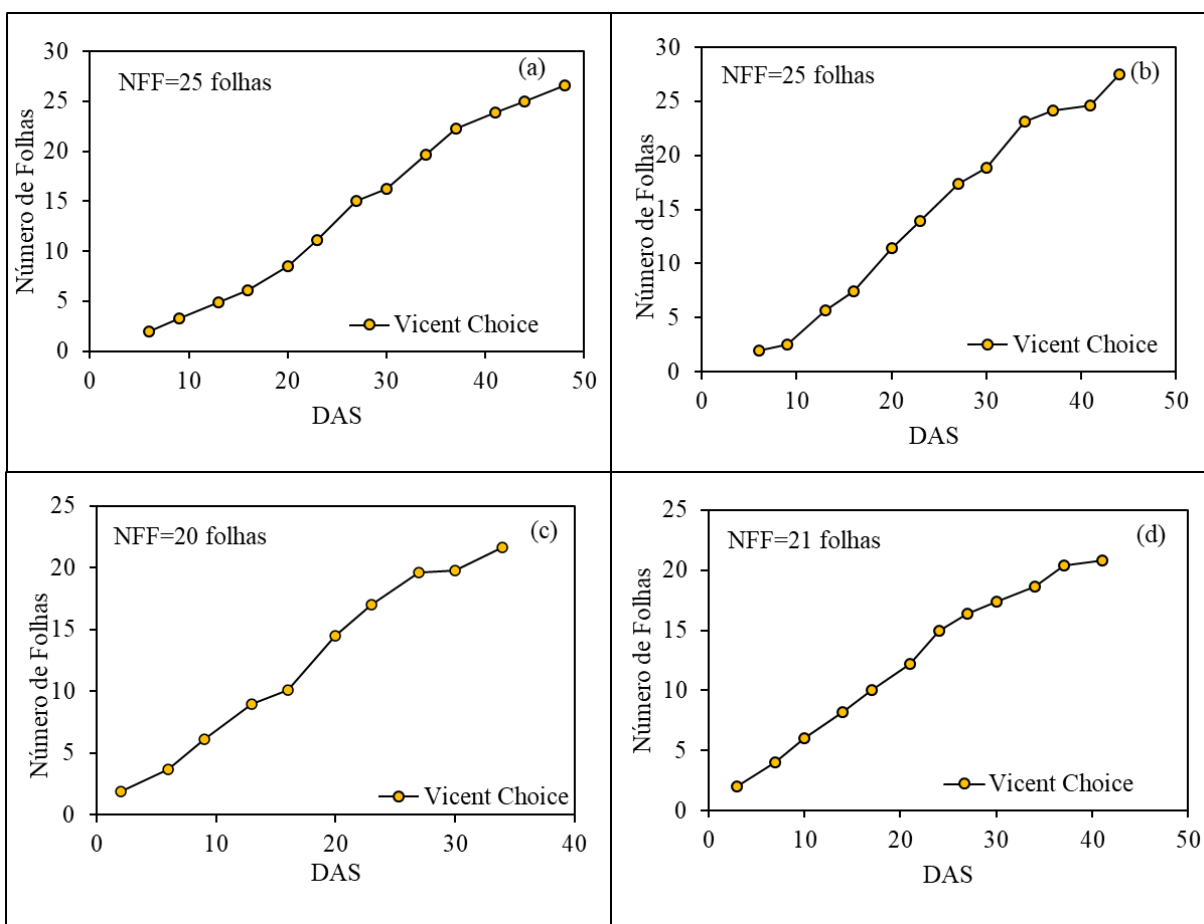
Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

O ciclo do girassol variou entre datas de semeadura e municípios para Novo Xingu a média foi de 59 dias, a média de Seberi foi de 59,5 dias, sendo um ciclo de rápido crescimento gerando renda aos produtores aproximadamente a cada 60 dias com o Girassol de corte. Conforme Curti et al. (2012) onde estudou outras cultivares de girassol o período da semeadura até a colheita das primeiras hastes ocorre de 58 a 65 dias aproximadamente.

Levando em conta o número de folhas em dias após o transplante se obteve datas de semeadura com maior número de folhas. Nas quatro datas de semeadura de Novo Xingu (Figura 10) a de maior número de folhas foi a primeira e segunda data, e a de menor número de folhas foi a quarta data. A quarta data teve grande incidência de altas temperaturas e baixa pluviosidade, ocorrendo mais rápida transpiração, levando ao fechamento estomático como sinal de defesa da planta como tentativa de controlar e dosar a água para sua sobrevivência (LOOSE, 2016)

Figura 10 - Número de folhas da cultivar Vincent Choice a partir da emergência conforme as datas de semeadura (a) 23/09/2021 ; (b) 09/10/2021; (c) 25/10/2021; (d) 16/11/2021, no município de Novo Xingu - RS.

Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

Para Novo Xingu (Tabela 4) a primeira (23/09/2021) e segunda (09/10/2021) data de semeadura com 25 folhas, e a quarta (16/11/2021) data com 21 folhas no número final de

folhas (NFF). A única data que diferencia significativamente da 1º e 2º data foi a terceira (25/10/2021) data com 20 folhas.

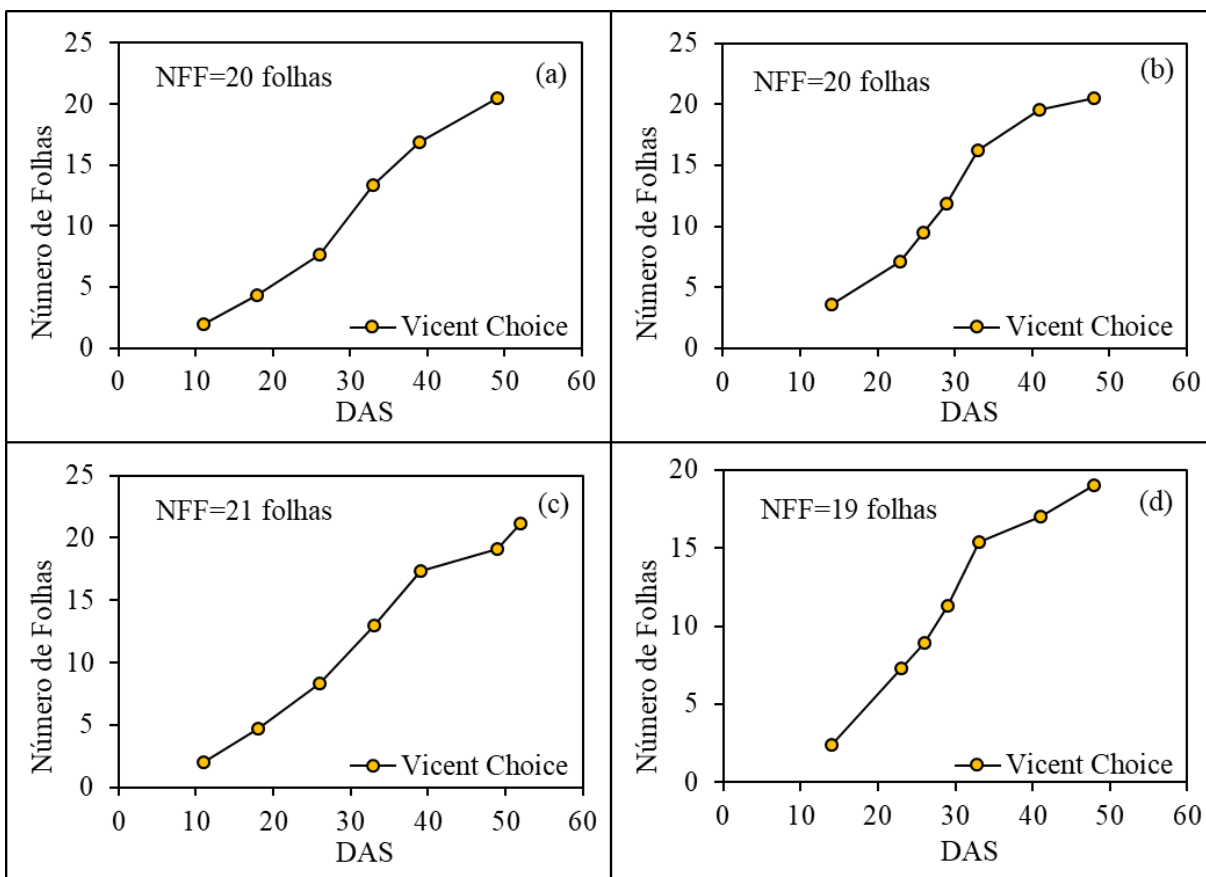
Tabela 4 - Estimativa do número final de folhas da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados em datas de semeadura diferente em Novo Xingu, RS

Data de semeadura	NFF (Folhas)
23/09/2021	25a
09/10/2021	25a
25/10/2021	20b
16/11/2021	21ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

No caso do município de Seberi (Figura 11) primeira e segunda data de semeadura não se tem diferença na emissão de folhas. A primeira e segunda data entre os locais obteve a diferença de 1 folha. Efetuando a análise estatística (Tabela 5) do NFF, nas datas de semeadura obteve diferença significativa na primeira data (27/09/2021) de 20 folhas, comparando com a segunda data (21/20/2021) de 18 folhas.

Figura 11: Número de folhas da cultivar Vincent Choice a partir da emergência conforme as datas de semeadura (a) 27/09/2021 e (b) 21/10/2021 no local 1; (c) 27/09/2021 e (d) 21/10/2021 no local 2, no município de Seberi - RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

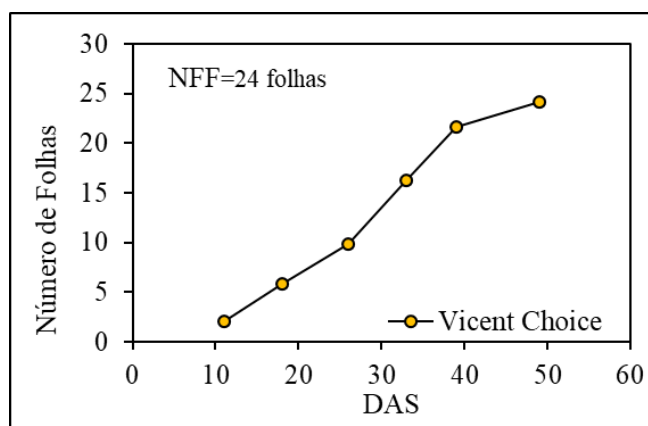
Tabela 5- Estimativa do número final de folhas da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados em datas de semeadura diferente em Seberi, RS

Data de semeadura	NFF (Folhas)
27/09/2021	20a
21/10/2021	18b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

Ressaltando os 3 municípios Caiçara (Figura 12) manteve-se na média dos outros locais com somente uma data de semeadura, foram contabilizadas 24 folhas. Comparando a mesma data de semeadura 27/09/2021 para dois municípios (Seberi e Caiçara) não se obteve diferença significativa em NFF (Tabela 6).

Figura 12: Número de folhas da cultivar Vincent Choice a partir da emergência conforme a data de semeadura 27/09/2021 no município de Caiçara - RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

Tabela 6 - Estimativa do número final de folhas da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados na mesma datas de semeadura (27/09/2021) nos municípios de Seberi e Caiçara, RS

Municípios	NFF (Folhas)
Seberi	20a
Caiçara	23a

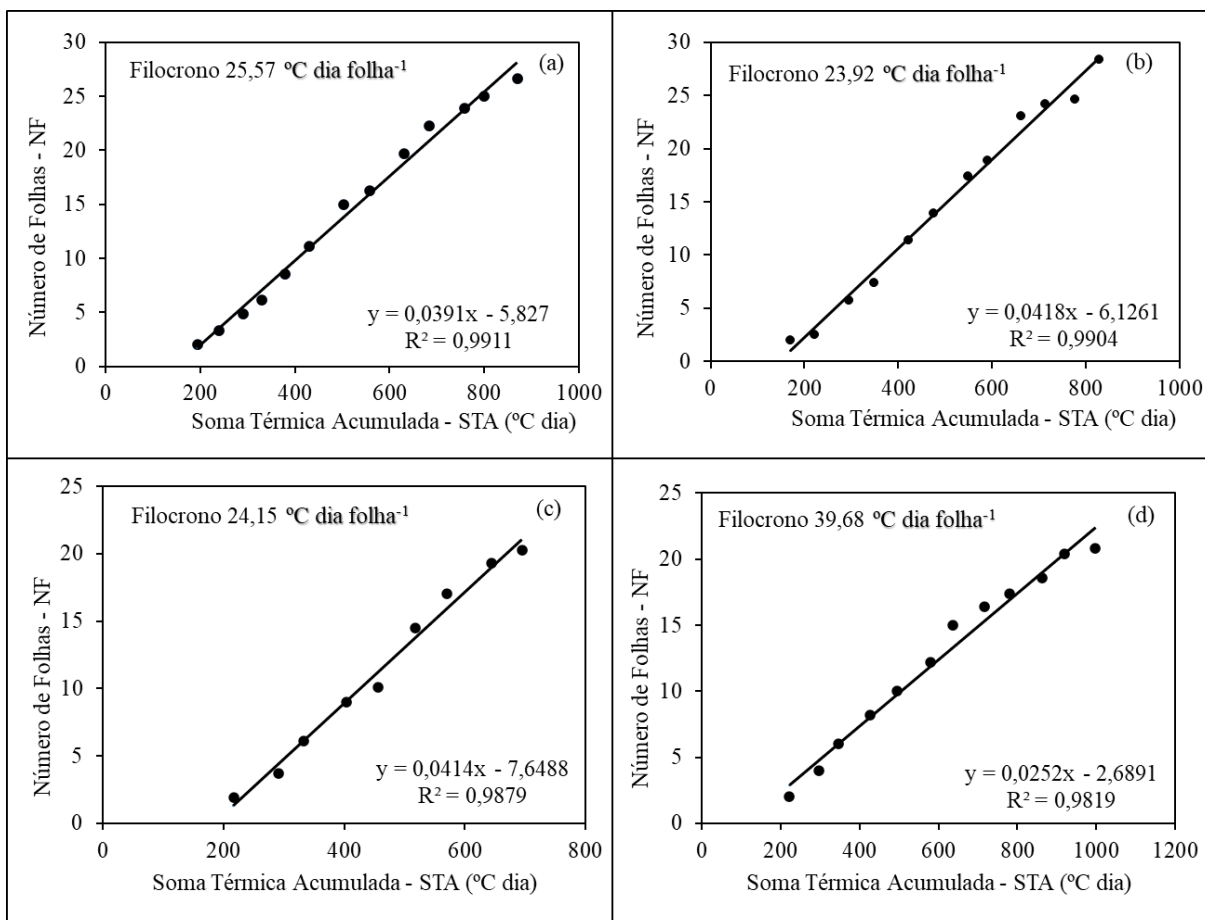
Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

O número de folhas na haste principal variou entre os experimentos, em Novo Xingu a média de folhas foi de 23, e a média de Seberi foi de 20 folhas por ciclo produtivo no dois locais, muito semelhante aos estudos de Curti (2010) em seus experimentos com girassol de corte com outras cultivares obteve média de folhas na haste principal de 23 folhas.

A relação entre o número de folhas acumuladas na haste principal e a soma térmica acumulada a partir da emergência foi linear, com um R^2 variando de 0,98 a 0,99 para todos os municípios e datas de semeadura (Figura 13, 14, 15). Estes altos valores de R^2 indicam que, em girassol de corte, a emissão de folhas está fortemente relacionada com a temperatura do ar representada pelo acúmulo de graus-dia, como tem sido relatado para outras espécies como trigo, melão e arroz (FAGUNDES et al. 2007, STRECK et al. 2005, STRECK et al. 2007).

O filocrono é um essencial parâmetro do desenvolvimento vegetal, pois demonstra a velocidade de emissão de folhas nas plantas, que são encarregados pela interceptação e absorção da radiação solar (FAGUNDES et al. 2007). Para o experimento em Novo Xingu (Figura 13) o filocrono da primeira, segunda e terceira data de semeadura ficaram parecidos entre 23 a 25 °C dia folha⁻¹, respectivamente sendo que a quarta data o filocrono está bem maior de 39,68 °C dia folha⁻¹ levando mais tempo para emissão de uma nova folha.

Figura 13 - Filocrono da cultivar Vincent Choice a partir do transplante conforme as datas de semeadura (a) 23/09/2021 ; (b) 09/10/2021; (c) 25/10/2021; (d) 16/11/2021, no município de Novo Xingu - RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

Estatisticamente o filocrono para Novo Xingu (Tabela 7), a primeira data (23/09/2021) segunda data (09/10/2021) e terceira data (25/10/2021) não se obteve diferença significativa, sendo a quarta data (16/11/2021) a que se diferenciou das restantes.

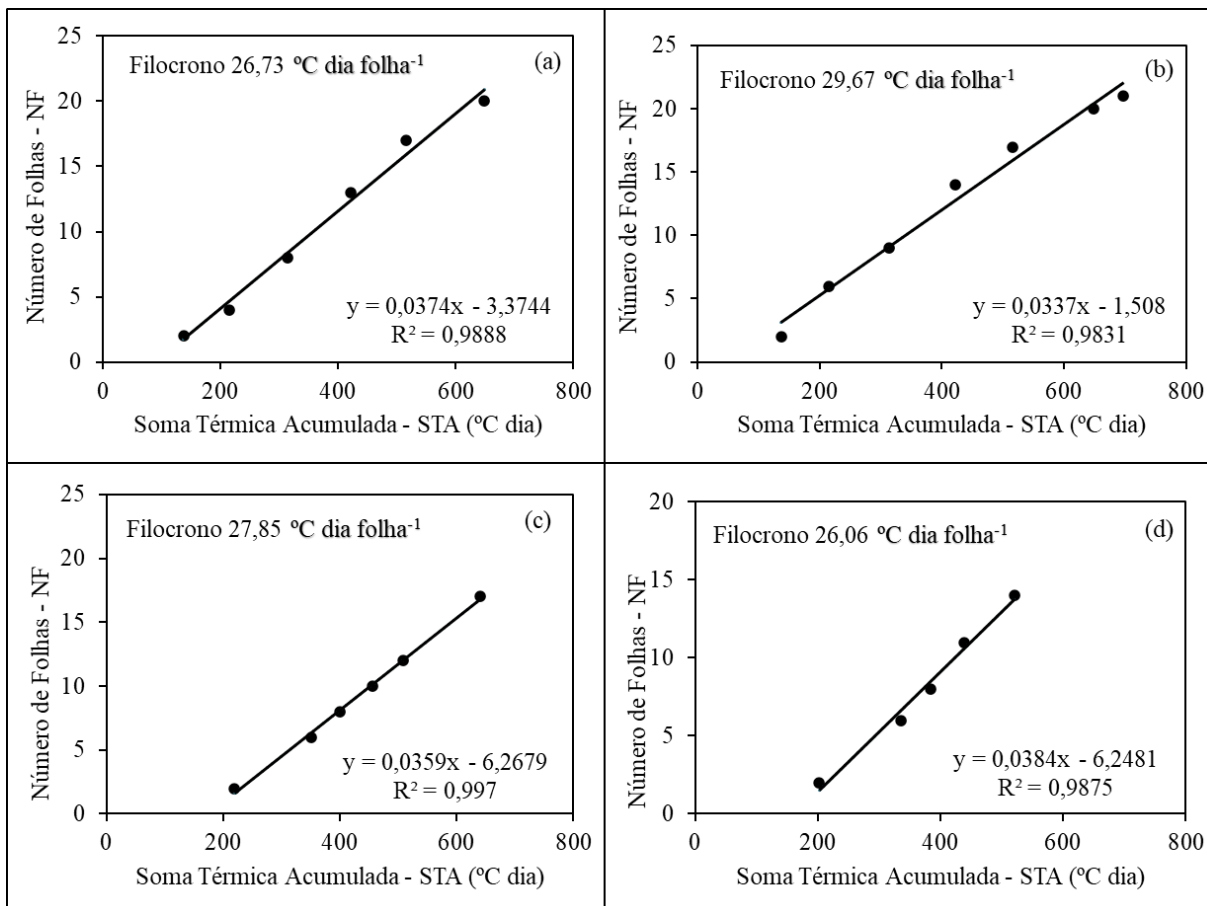
Tabela 7 - Estimativa do Filocrono da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados em datas de semeadura diferente em Novo Xingu, RS

Data de semeadura	Filocrono (°C dia folha ⁻¹)
23/09/2021	25,10b
09/10/2021	23,94b
25/10/2021	23,75b
16/11/2021	39,39a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

Para o município de Seberi (Figura 14) o filocrono da primeira data de semeadura entre locais variou 1 °C dia folha⁻¹, e o da segunda data 3 °C dia folha⁻¹. Havendo no experimento igualdade de emissão de folhas no local. Sendo que estatisticamente (Tabela 8) não se obteve diferença entre as datas de semeadura para o local por meio do teste Tukey com probabilidade de 5%.

Figura 14 - Filocrono da cultivar Vincent Choice a partir do transplante conforme as datas de semeadura (a)27/09/2021 e (b) 21/10/2021 no local 1; (c) 27/09/2021 e (d) 21/10/2021 no local 2, no município de Seberi - RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

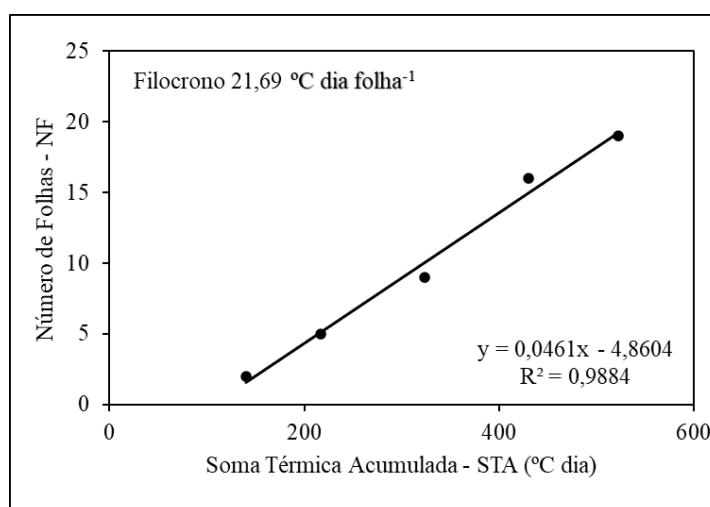
Tabela 8- Estimativa do Filocrono da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados em datas de semeadura diferente em Seberi, RS

Data de semeadura	Filocrono (°C dia folha ⁻¹)
27/09/2021	28,40a
21/10/2021	27,16a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

O município de Caiçara (Figura 15) tendo o menor filocrono de todos os municípios e datas de semeadura, com somente uma data de experimento de 21,69 °C dia folha⁻¹. Comparando a mesma data de semeadura e locais diferentes entre Caiçara e Seberi o filocrono estatisticamente (Tabela 9) obteve diferença para Seberi a média foi de 26,74 °C dia folha⁻¹, e para Caiçara média de 21,18 °C dia folha⁻¹.

Figura 15 - Filocrono da cultivar Vincent Choice a partir do transplante conforme as data de semeadura 27/09/2021 no município de Caiçara - RS. Os dados de cada painel são representativo a uma planta analisada



Fonte: a autora

Tabela 9 - Estimativa do Filocrono da cultivar Vincent Choice de girassol, cultivados na mesma data de semeadura em diferentes municípios em Seberi e Caiçara, RS

Municípios	Filocrono (°C dia folha ⁻¹)
Seberi	26,74a
Caiçara	21,18b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem das datas de semeadura pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: o Autor (2022).

Quanto maior o filocrono (39,68 °C dia folha⁻¹) mais tempo para emissão de uma folha, quanto menor o filocrono (21,69 °C dia folha⁻¹) mais rápida a emissão de uma folha, a

média de Novo Xingu foi de 28,33 °C dia folha⁻¹, e a média de Seberi foi de 27,58 °C dia folha⁻¹. Segundo FAGUNDES et al. (2007) em seu experimento com girassol de vaso obteve valores de filocrono entre 22,0 a 25,4 °C dia folha⁻¹.

Em experimentos com calêndulas onde foi calculado o filocrono da haste principal variou em função da época de semeadura, sendo que o menor valor foi de 15,9°C dia folha⁻¹ que foi estimado na época 2 e o maior 24,5°C dia folha⁻¹ na época 1 (KOEFEENDER et al. 2008). No caso do experimento de girassol variou de data de semeadura e de município para o maior 39,68 °C dia folha⁻¹ de Novo Xingu na quarta data (16/11/2021), e o menor 21,69 °C dia folha⁻¹ em Caiçara na primeira data (27/09/2021).

5. CONCLUSÃO

Concluir-se que a temperatura é um elemento essencial para o crescimento das plantas, associado a isso o filocrono, é um fator indicador do desenvolvimento vegetativo, e com isso a cultivar Vincent Choice, expôs uma estimativa de filocrono precisa quando relacionada com a soma térmica, exibindo que a temperatura está diretamente ligada com o seu progresso.

O cultivo em datas com altas temperaturas prejudica o desenvolvimento devido a elevação da taxa transpiratórias causadas pela alta demanda evaporativa da atmosfera. Podendo ser verificado na quarta data de semeadura do município de Novo Xingu, onde para ocorrer a emissão de folhas necessitou maior demanda de energia com filocrono de $39,68\text{ }^{\circ}\text{C}$ dia folha⁻¹.

O girassol de corte pode ser uma boa alternativa de diversificação e produção para agregação de renda, tendo um ciclo de rápido crescimento e desenvolvimento em média de 60 dias. Sendo possível realizar programação da colheita das hastes para eventos, ou conforme necessidade e demanda do mercado regional, sempre mantendo a qualidade do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, A. **Mercado de flores no Brasil cresce em 2021 e tem boas perspectivas para 2022.** Jornal A VOZ DA SERRA. Publicado em 21/12/2021. Disponível em: <https://avozdaserra.com.br/noticias/mercado-de-flores-no-brasil-cresce-em-2021-e-tem-boas-perspectivas-para-2022>. Acesso em 10/03/2022.

CRANCIO, F. **Produtores de flores adotam cautela em relação à retomada do mercado gaúcho.** Jornal do Comércio. Publicada em 05/10/2021. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/economia/2021/10/814572-produtores-de-flores-adotam-cautela-em-relacao-a-retomada-do-mercado-gaucha.html. Acesso em 10/03/2022.

CUNHA, N. G. SILVEIRA, R. J. da C.; KOESTER, E.; FILIPPINI ALBA, J. M.; COSTA, F. A. da; TERRES, V. C.; LOPES, R. T. **Estudos de Solos do Município de Caiçara, RS.** EMBRAPA. Pelotas, RS. Dezembro, 2010.

CUNHA, N. G. da; SILVEIRA, R. J. da C.; KOESTER, E.; FILIPPINI ALBA, J. M.; COSTA, F. A. da; TERRES, V. C.; LOPES, R. T. **Estudo de Solos do Município de Seberi, RS.** EMBRAPA. Pelotas, RS. Setembro, 2011.

CURTI, G. L. **Caracterização de cultivares de girassol ornamental semeados em diferentes épocas no oeste catarinense.** 2010. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2010.

CURTI, G. L.; MARTIN, T. N.; FERRONATO, M. L.; BENIN, G; **Girassol ornamental: caracterização, pós-colheita e escala de senescência.** Revista de Ciências Agrárias. Volume 35, 1, jan/jun 2012.

FAGUNDES, J. D.; SANTIAGO, G. DE MELLO, A. M.; BELLÉ, R. A.; STRECK, N. A. **Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso**

(Helianthus annuus L.): fontes e doses de nitrogênio. Ciência Rural, v.37, n.4, jul-ago, 2007.

GILMORE JUNIOR., E. C.; ROGERS, J. S. **Heat units as a method of measuring maturity in corn.** Agronomy Journal, v. 50, n. 10, p. 611-615, 1958.

HEIDEMANN, J. C. **Características fitotécnicas e longevidade pós-colheita de inflorescências de girassol ornamental.** Viçosa Minas Gerais. Brasil 2017.

IBGE. **PORTAL DE MAPA.** Atlas Nacional do Brasil; Território e meio ambiente; Solos; 2010. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa853>. Acesso em: 14/03/2022.

JUNQUEIRA, A. H. e PEETZ, M. S.; **Flores e plantas ornamentais do Brasil.** Série Estudos Mercadológicos. Volume 3. Sebrae, 2015.

KOEFENDER, J. STRECK, N. A.; BURIOL, G. A.; TRENTIN, R. **Estimativa do filocrono em calêndula.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1246-1250, ago. 2008.

LOOSE, L. H.; **Respostas agrônômicas e morfofisiológica do girassol ao déficit e excesso hídrico em dois solos.** Tese de doutorado. Santa Maria 2016.

NETO, A. A. **Plastocrono e filocrono aparentes anual em Araucaria angustifolia (BERT.) O. KTZE. , no município de Colombo - PR.** 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2008.

PEREIRA, L. C.; CAMPELO JÚNIOR, J. H.; FERRONATO, A. **Comparação de Métodos para Estimativa do Plastocrono em Algodoeiro em Condições Tropicais.** Pesquisa Agropecuária Tropical, v.40, n.2, p.213-220, 2010.

ROSA, H. T.; WALTER, L. C.; STRECK, N. A.; ALBERTO, C. M. **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.1374-1382, novembro 2009.

SANGOI, L.; SILVA, P. R. F. **Comparação entre métodos de cálculo de unidades térmicas e os dias do calendário na previsão de subperíodos de desenvolvimento do girassol.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.21, p.901-908, 1986.

SILVA, S. D. P. **Cultivo de girassol ornamental para corte em condições semiáridas.** Petrolina, 2017.

SOUZA, R. M. et al. **Utilização de água residuária e de adubação orgânica no cultivo do girassol.** Revista Caatinga. v. 23, n. 2, p. 125-133, 2010.

SOUZA, L. C. NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; DIAS, N. da S.; SOARES, F. A. L. **Métodos de soma térmica na determinação de plastocrono de *Helianthus annuus* L. cultivado em ambiente protegido em Capitão Poço-PA.** Nucleus, v.13, n.2, out.2016.

STRECK, N. A.; TIBOLA, T.; LAGO, I.; BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B.; SCHNEIDER, F. M.; ZAGO, V. **Estimativa do plastocrono em meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado em estufa plástica em diferentes épocas do ano.** Ciências Rural. v.35 n.6 Santa Maria. nov./dec. 2005.

STRECK, N. A. MICHELON, S.; ROSA, H. T.; WALTER, L. C.; BOSCO, L. C.; PAULA, G. M de.; CAMERA, C.; SAMBORANHA, F. K.; MARCOLIN, E.; LOPES, S.J. **Filocrono de genótipos de arroz irrigado em função da época de semeadura.** Ciência Rural, v.37, p.323-329, 2007.

XUE, Q.; WEISS, A.; BAENZIGER, P.S. **Predicting leaf appearance in field-grown winter wheat: evaluating linear and non-linear models.** Ecological Modelling, Amsterdam, v.175, p.261-270, 2004.