



## ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO PARA GRANDES CULTURAS NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, GOIÁS

### AGRICULTURAL ZONING OF CLIMATIC RISK FOR LARGE CULTURES IN THE MUNICIPALITY OF RIO VERDE, GOIÁS

Marco Antônio Alves Ferreira<sup>1</sup>, Gilmar Oliveira Santos<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Agronomia pela Universidade de Rio Verde - Rio Verde, GO. E-mail: marco.cpmg@hotmail.com.

<sup>2\*</sup> Engenheiro Ambiental, Professor Adjunto na Universidade de Rio Verde, Rio Verde - Rio Verde, GO. E-mail: gilmar@unirv.edu.br. Fone: +55 (64) 3611 - 2278.

#### Info

Recebido: 01/2021

Publicado: 03/2021

DOI: 10.37951/2358-260X.2021v8i1.5334

ISSN: 2358-260X

#### Palavras-Chave

*Agrometeorologia, Clima, Risco climático, ZARC - Plantio Certo.*

#### Keywords:

*Agrometeorology, Climate, Scalistic risk, ZARC - Plantio Certo*

#### Resumo

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) da produtividade é um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura. Essa técnica propicia a minimização dos riscos relacionados aos fenômenos climáticos adversos que afetam as culturas em diferentes formas de manejo e localização geográfica. Assim, o objetivo desse trabalho foi apresentar o ZARC para grandes culturas no município de Rio Verde, Goiás. Os dados foram obtidos através do aplicativo “ZARC - Plantio Certo”, sendo registrado para cada cultura os períodos indicados de semeadura e o riscos climáticos para esse período. As culturas informadas foram soja, milho, milho segunda safra, feijão, feijão segunda safra, girassol, sorgo e trigo, em condições de cultivo em sequeiro. As análises foram realizadas para os três ciclos de plantio (precoce, médio e

tardio) e três texturas de solo (arenoso, médio e argiloso). Em Rio Verde é indicado o cultivo de soja ou milho com baixo risco climáticos (20% à 30%) nos meses de outubro a dezembro, variando o ciclo da cultura ou a textura de solo. A partir do mês de janeiro é indicado o cultivo de milho segunda safra, feijão, feijão segunda safra, girassol e sorgo com risco entre (20% à 40%). O cultivo de trigo na região apresenta alto risco climático (40%), sendo restrito apenas o ciclo precoce em condições de solo argiloso.

#### Abstract

Agricultural Zoning of Climatic Risk (ZARC) for productivity is an instrument of agricultural policy and risk management in agriculture. This technique allows the minimization of risks related to adverse climatic phenomena that affect crops in different ways of management and geographic location. Thus, the objective of the work was to present the ZARC for large crops in the municipality of Rio Verde, Goiás. The data were obtained through the application “ZARC - Plantio Certo”, registered for each crop the indicated sowing periods and climatic risks for that period. . The crops reported were soybeans, corn, second crop corn, beans, second crop beans, sunflower, sorghum and wheat, under rainfed conditions. The analyzes were performed for the three planting cycles (early, medium and late) and three soil textures (sandy, medium and clayey). In Rio Verde it is recommended to cultivate soy or corn with low climatic risk (20% to 30%) in the months from October to December, varying the crop cycle or soil texture. As of January, the cultivation of second crop corn, beans, second crop beans, sunflower and sorghum is indicated with a risk of (20% to 40%). Wheat cultivation in the region presents a high climatic risk (40%), with only the early cycle being restricted under clayey soil conditions.

#### INTRODUÇÃO

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) da produtividade é um forma um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura. Essa técnica propicia a redução dos riscos relacionados aos fenômenos climáticos adversos que afetam as

culturas em diferentes formas de manejo e localização geográfica (MAPA, 2019), pois são elaborados de forma a combinar as necessidades das espécies com as disponibilidades climáticas de diversas regiões.

O ZARC para as culturas é baseado nas condições meteorológicas (> 15 anos) de uma região,

principalmente, precipitação, evapotranspiração potencial, fase fenológica da cultura, coeficiente de cultura, balanço de água no solo, cultivares e textura de solo.

Segundo Bergamaschi (2017) para o completo estudo de zoneamento de uma cultura, é fundamental a caracterização fenológica das espécies e cultivares. As condições de solo influenciam no desenvolvimento de várias culturas devido a capacidade de armazenamento de água que é variável em função da textura do solo e na temperatura do mesmo, sendo que solo arenoso possui maior potencial de ganho de calor e argiloso, menor. Com isso, Aparecido et al. (2019) explicam que através do ZARC, há um maior nível de confiança por parte dos produtores.

As condições climáticas da região de Rio Verde, Goiás, são favoráveis para a maioria das grandes culturas, o que classifica o município como o maior produtor de grãos do estado (RIO VERDE, 2017). Porém, a realização do plantio fora da data indicada pelo ZARC, pode comprometer o desenvolvimento das culturas devido aos extremos climáticos, como excesso ou falta de precipitação, elevadas ou amenas temperaturas e variação na intensidade de radiação solar, sendo esses os elementos essenciais aos desenvolvimento da maioria das culturas agrícolas.

Segundo Pasinato et al. (2018) além de estabelecer épocas de semeadura que coincidem com as condições climáticas favoráveis para o pleno desenvolvimento das plantas, os estudos de ZARC propiciam ainda redução de riscos de doenças em diversas culturas.

O estudo dos limites climáticos para as culturas agrícolas para diversas regiões propicia o desenvolvimento pleno com o objetivo de atingir a produtividade máxima da cultura. Com a implantação do ZARC, espera-se maiores produtividades, com a redução dos impactos causados pelas condições

climáticas, assim como, redução de gastos por parte do governo federal com seguros agrícolas.

Para o município de Rio Verde, a contextualização do ZARC para grandes culturas em um único trabalho, com opções de datas de plantio afins de assegurar os riscos climáticos para culturas de primeira, segunda e terceira safra, além de facilitar as informações aos produtores, assim, como, estabelecer o planejamento agrícola para a propriedade, assegurando de perdas e elevando a produtividade.

Assim, o objetivo desse trabalho foi apresentar o Zoneamento Agrícola de Riscos Climático para grandes culturas para o município de Rio Verde, Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no município de Rio Verde, Goiás. O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) foi disponibilizado através do aplicativo “ZARC - Plantio Certo” (EMBRAPA, 2019), sendo registrado para cada cultura os períodos indicados de semeadura e o riscos climáticos para esse período. As culturas analisadas foram soja, milho, milho segunda safra, feijão, feijão segunda safra, girassol, sorgo e trigo, em condições de cultivo em sequeiro.

As análises foram realizadas para os três ciclos de plantio (precoce, médio e tardio) e três textura de solo (arenoso, médio e argiloso).

Os dados no aplicativo foram coletados no mês de julho/2020 que foram disponibilizados para a safra 2020/2021 para cultura da soja e girassol e 2019/2020 para a cultura do milho, milho segunda safra, feijão, feijão segunda safra, sorgo e trigo.

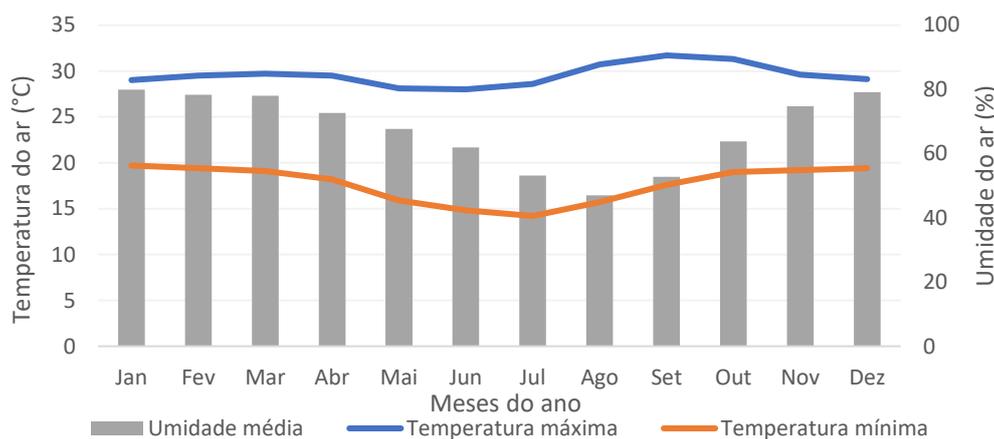
Os dados de temperatura e umidade do ar, precipitação, a evapotranspiração de referência média mensal e o balanço hídrico climatológico normal foram definidos por Castro e Santos (2017), que auxilia na

tomada de decisão junto ao produtor em diferentes condições de textura de solo e ciclo da cultura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média máxima, mínima e média no município de Rio Verde é de  $29,6 \pm 0,9^\circ\text{C}$ ,  $17,7 \pm 1,7^\circ\text{C}$  e  $23,6 \pm 5,9^\circ\text{C}$ , respectivamente. O término

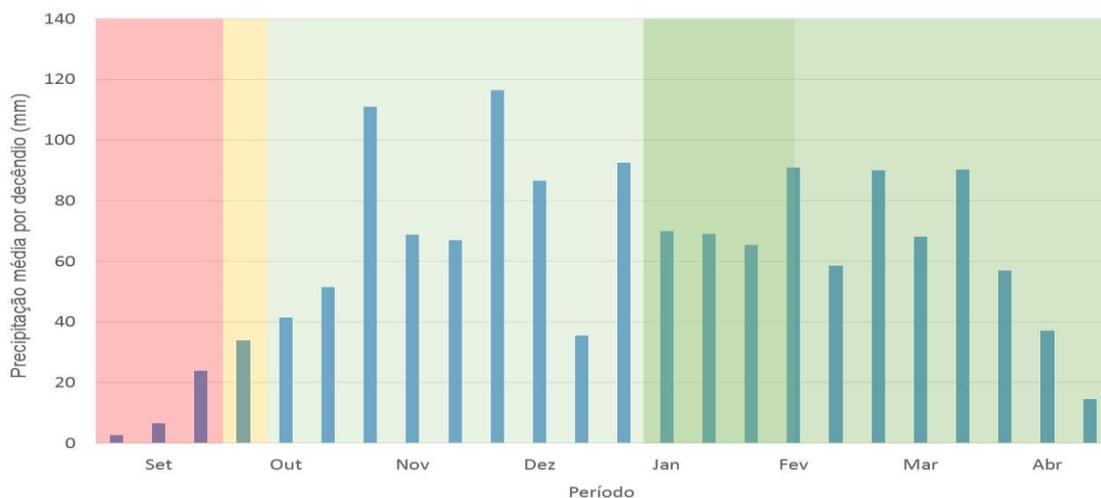
do inverno e o início da primavera, são as épocas de maior temperatura na região, permanecendo até o verão (Figura 1). A umidade relativa do ar média é de  $67,4 \pm 9,7\%$ , sendo o mês de agosto o mais seco. Essas condições de temperatura e umidade do ar, atende as exigências climáticas da maioria das culturas agrícolas descritas neste trabalho.



**Figura 1.** Temperatura e umidade relativa do ar no município de Rio Verde, Goiás.

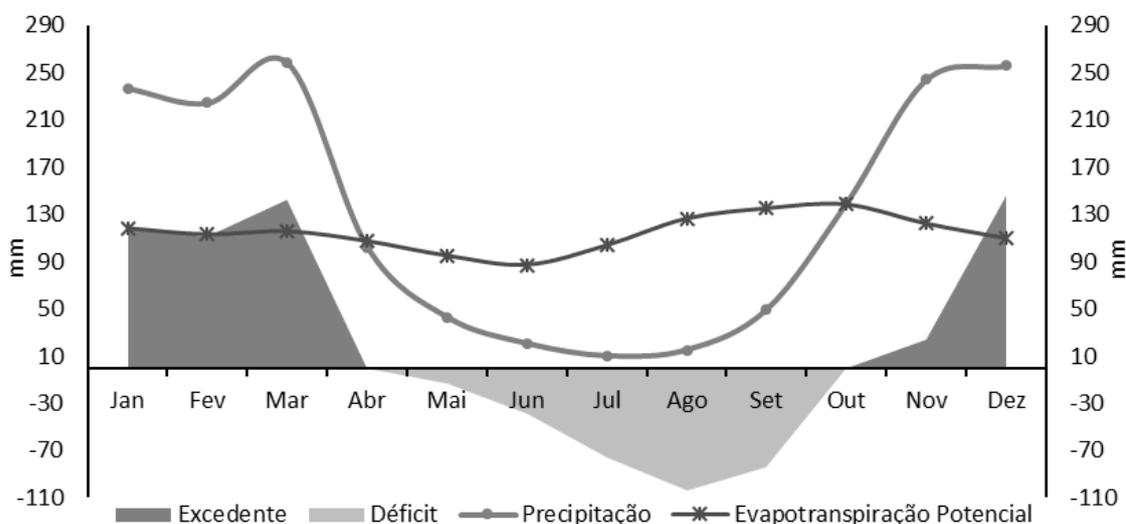
O município de Rio Verde, possui condições meteorológicas favoráveis para o cultivo da safra e safrinha, em condições de sequeiro, podendo chegar a terceira safra, desde que a precipitação inicie no mês de setembro, conforme ocorre de forma histórica no município. Nesse período de safra e segunda safra (setembro a abril) chove na região o equivalente a 92%

do volume total (1.471 mm; Figura 2). Muitos produtores, aguardam a ocorrência de um volume de chuva acumulado de 50 mm para iniciar o plantio na região, ou seja, o cultivo de sequeiro ocorre de forma mais intensa no mês de setembro, que historicamente acumula 47 mm.



**Figura 2.** Precipitação média por decêndio para o período de cultivo de safra e segunda safra na região de Rio Verde, Goiás.

De maio até o mês de agosto, há uma drástica redução do volume de chuva no município de Rio Verde, intensificando a deficiência hídrica no solo (Figura 3), possibilitando assim, o cultivo somente irrigado.



**Figura 3.** Extrato do balanço hídrico climatológico normal, precipitação e evapotranspiração potencial média para o município de Rio Verde, Goiás, no período de 1972 a 2016. Fonte: Castro e Santos (2017).

As climáticas favoráveis para o desenvolvimento da cultura da soja no município de Rio Verde, independente da textura do solo ou ciclo da cultura, ocorre de forma mais segura (20% de risco) a partir do 2º decêndio do mês de outubro (Tabela 1). Após esse período, há uma maior regularidade no volume de chuvas na região, com volumes superiores a

40 mm a cada 10 dias, o que supre a demanda hídrica da cultura durante todo o ciclo, além de atender a outras demandas climáticas. Em anos agrícolas que há estiagem prolongada, principalmente em anos de *El Niño*, se eleva a margem de insucesso nas primeiras semanas do mês de outubro para a cultura da soja (Tabela 1), independente da textura de solo.

**Tabela 1.** Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura da soja em Rio Verde, Goiás.

Ciclo - Solo	Decêndio		
	1º	2º	3º
<b>Soja<sup>1</sup></b>			
Outubro	30%	70%	
Novembro	100%		
Dezembro	100%		

<sup>1</sup>Independente do ciclo da planta ou textura de solo. Dados de soja: safra 2020/2021.

Legenda: Risco de até:  20%  30%  40%

Fonte: ZARC - Plantio Certo (EMBRAPA, 2019).

Para o cultivo da safra de milho, não há restrição de data de semeadura, de outubro a dezembro, devido a menor demanda de água do mesmo em relação a soja nas fases iniciais (Tabela 2).

O cultivo de milho de 2º safra a partir do 2º decêndio do mês de janeiro possui elevado risco

(>40%) quando utilizado cultivar de ciclo médio ou tardio, variando a textura de solo (Tabela 2). Regiões com solo de textura argilosa tendem a reduzir o risco climático, porém, devem respeitar o ZARC. O ciclo da cultura é fundamental para se definir a data de semeadura, portanto, ciclo mais longos, devem serem

plantados no início do ano, para que possa atender a demanda hídrica da cultura ao longo de seu ciclo.

**Tabela 2.** Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura do milho e milho 2º safra em Rio Verde, Goiás.

Ciclo - Solo	Decêndio		
	1º	2º	3º
<b>Milho<sup>1</sup></b>			
Outubro	20%		
Novembro	20%		
Dezembro	20%		
<b>Milho 2º Safra</b>			
<b>Precoce - Arenoso</b>			
Janeiro	20%		
Fevereiro	20%	Sem indicação	
<b>Precoce - Médio</b>			
Janeiro	20%		
Fevereiro	30%	40%	
<b>Precoce - Argiloso</b>			
Janeiro	20%		
Fevereiro	20%		30%
Março	40%		
<b>Médio - Arenoso</b>			
Janeiro	20%		30%
<b>Médio - Média</b>			
Janeiro	20%		30%
<b>Médio - Argiloso</b>			
Janeiro	20%		
Fevereiro	30%		
<b>Tardio - Arenoso</b>			
Janeiro	30%		
<b>Tardio - Média</b>			
Janeiro	20%		40%
<b>Tardio - Argiloso</b>			
Janeiro	20%		30%

<sup>1</sup>Exceto ciclo tardio em solo arenoso = 30%. Dados de milho: safra 2019/2020.

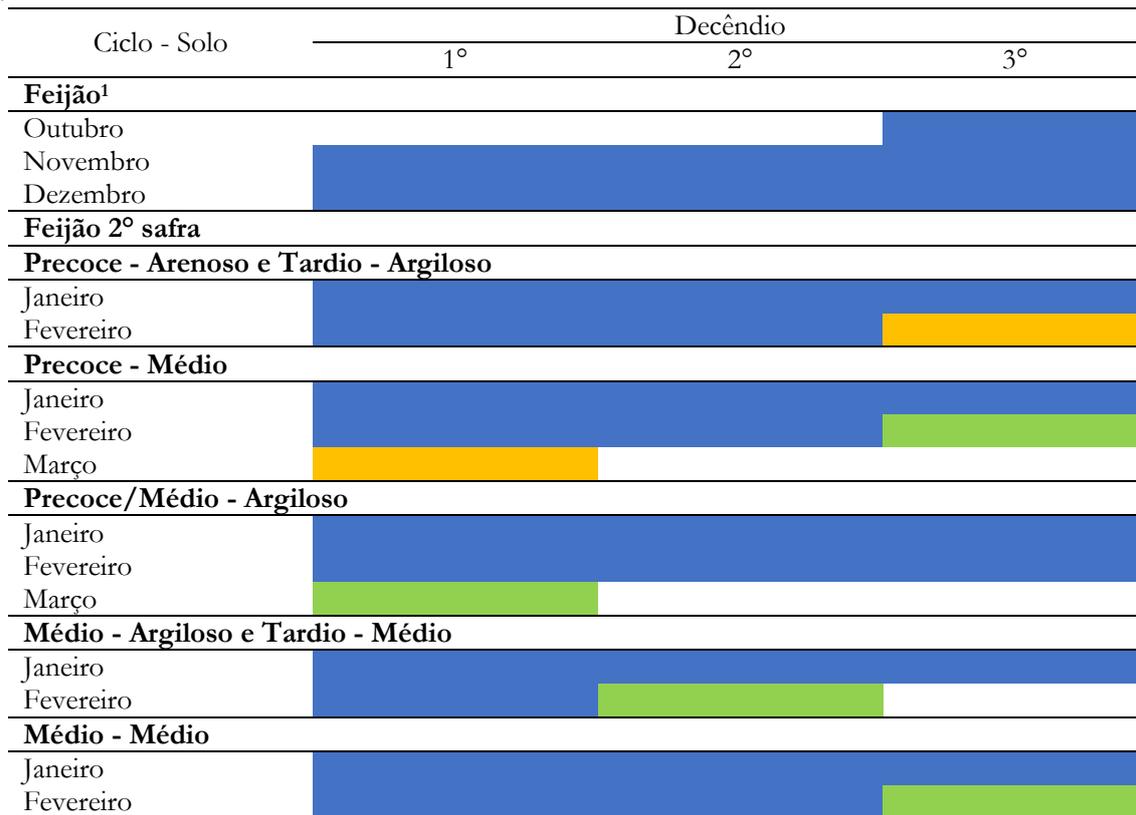
Legenda: Risco de até:



Fonte: ZARC - Plantio Certo (EMBRAPA, 2019).

O cultivo de feijão de sequeiro pode ser plantado a partir do terceiro decêndio do mês de outubro até o final de dezembro para assegurar a os riscos climáticos (Tabela 3). O feijão de segunda safra, há menor de risco, quando semeado entre os meses de janeiro e fevereiro. Ciclo precoce da cultura, podem ainda serem plantados no mês de março em condições de solo com textura média e arenoso, porém, com maior risco climático (30%-40%).

**Tabela 3.** Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura do feijão e feijão segunda safra em Rio Verde, Goiás.



<sup>1</sup>Independente do ciclo da planta ou textura de solo. Dados de feijão: safra 2019/2020.

Legenda: Risco de até:

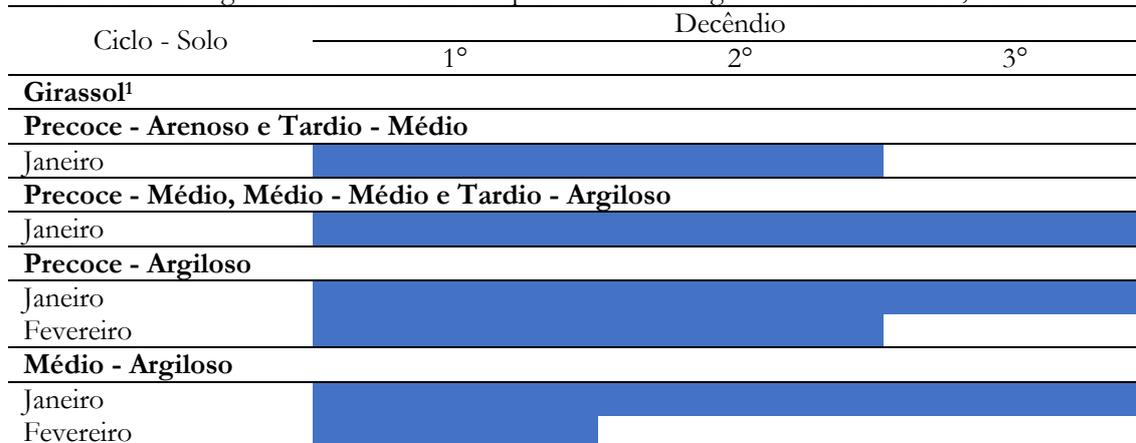


Fonte: ZARC - Plantio Certo (EMBRAPA, 2019).

A cultura do girassol deve ser cultivada no município de Rio Verde com menor risco climático (20%) com semeadura variando entre o mês de janeiro até o segundo decêndio de fevereiro, respeitando as condições de textura do solo e ciclo da cultura (Tabela

4). Não é indicado o cultivo dessa cultura de ciclo médio e tardio em condições de solo arenoso. Os demais ciclos e textura do solo, apresentam baixo potencial de risco climático, se semeados nos primeiros dias do ano.

**Tabela 4.** Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura do girassol em Rio Verde, Goiás.



<sup>1</sup>Não há indicação de plantio de girassol de ciclo médio e tardio em solo arenoso.

Dados de girassol: safra 2020/2021.

Legenda: Risco de até:



Fonte: ZARC - Plantio Certo (EMBRAPA, 2019).

Assim como a cultura do girassol, o sorgo, devem ser plantadas até o segundo decêndio do mês de janeiro para não haver indisponibilidade hídrica no final do ciclo da cultura. município de Rio Verde, Goiás, em condições de sequeiro (Tabela 5). Cultivares de ciclos mais longos,

**Tabela 5.** Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura do sorgo em Rio Verde, Goiás.

Ciclo - Solo	Decêndio		
	1°	2°	3°
<b>Sorgo</b>			
<b>Precoce - Arenoso e Médio - Argiloso</b>			
Janeiro	[Barra azul]		
Fevereiro	[Barra azul]		[Barra amarela]
<b>Precoce - Médio</b>			
Janeiro	[Barra azul]		
Fevereiro	[Barra azul]		
<b>Precoce - Argiloso</b>			
Janeiro	[Barra azul]		
Fevereiro	[Barra azul]		
Março	[Barra azul]		[Barra amarela]
<b>Médio - Arenoso, Tardio - Médio e Tardio e Argiloso</b>			
Janeiro	[Barra azul]		
<b>Médio - Médio</b>			
Janeiro	[Barra azul]		
Fevereiro	[Barra azul]		[Barra amarela]
<b>Tardio - Arenoso</b>			
Janeiro	[Barra azul]		[Barra amarela]

Dados de sorgo: safra 2019/2020.

Legenda: Risco de até:



Fonte: ZARC - Plantio Certo (EMBRAPA, 2019).

O trigo foi a cultura que teve as maiores restrições de condições de cultivo, sendo indicado apenas o cultivo de ciclo precoce em condições de solo argiloso, porém, com alto risco quanto as condições climáticas (Tabela 6).

Resultados divergentes foram obtidos por Pasinato et al. (2018) que concluíram que no cerrado brasileiro, a cultura do trigo deve ocorrer no início do

mês de fevereiro, priorizando cultivares de ciclo curto e solos com maior capacidade de armazenamento de água.

Para isso, esses estudos de ZARC, devem serem pontuais, devido a influência dos fatores e elementos meteorológicos que possam gerar dados divergentes.

**Tabela 6.** Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura do trigo em Rio Verde, Goiás.

Ciclo - Solo	Decêndio		
	1°	2°	3°
<b>Trigo<sup>1</sup></b>			
<b>Precoce - Argiloso</b>			
Março	[Barra amarela]		

<sup>1</sup>Não há indicação de plantio de trigo em outras épocas e nem em diferentes texturas de solo. Dados de sorgo: safra 2019/2020.

Legenda: Risco de até:



Fonte: ZARC - Plantio Certo (EMBRAPA, 2019).

## CONSIDERAÇÕES

É indicado o cultivo de soja ou milho com baixo risco climático (20% à 30%) nos meses de outubro a dezembro, variando o ciclo da cultura ou a textura de solo. A partir do mês de janeiro é indicado o cultivo de milho segunda safra, feijão, feijão segunda safra, girassol e sorgo com risco entre (20% à 40%). O cultivo de trigo na região apresenta alto risco climático (40%), sendo restrito apenas o ciclo precoce em condições de solo argiloso.

Os produtores devem seguir a janela de plantio e analisar o zoneamento agrícola de sua região para definir a época de plantio com menor risco agrícola, se assegurando da disponibilidade hídrica no solo durante todo o ciclo da cultura, independente da cultivar ou da textura do solo, e os possíveis efeitos adversos da atmosfera.

**Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.53, n.7, p.779-790, 2018.

RIO VERDE, Prefeitura Municipal de Rio Verde – Agricultura e Pecuária. Disponível em: <<http://www.rioverdegoias.com.br>>. Acesso em: 07 jul 2020.

## REFERÊNCIAS

Aparecido LE de O, Batista RM, Moraes JR da SC de, Costa CTS, Moraes-Oliveira AF. Agriculture zoning of climate risk for physalis peruviana cultivation in Southeastern Brazil, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.54, p.1-8, 2019.

Bergamaschi, H. **Fenologia**. In.: As plantas e o clima: princípios e aplicações. Guaíba: Agrolivros, 2017. 352p.

Castro PAF, Santos GO. **Métodos de estimativa de evapotranspiração potencial como ferramenta de gestão ao uso da água**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, Goiás.20p. 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **ZARC - Plantio Certo**, 2019.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**, 2019.

Pasinato A, Cunha GR da, Fontana DC, Monteiro JEB de A, Nakai AM, Oliveira AF de. Potential area and limitations for the expansion of rainfed wheat in the Cerrado biome of Central Brazil.