



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
CURSO DE AGRONOMIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**JEISON PODGORSKI**

**PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CULTIVARES DE  
TRIGO NA REGIÃO DAS MISSÕES**

**CERRO LARGO  
2019**

**JEISON PODGORSKI**

**PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CULTIVARES DE  
TRIGO NA REGIÃO DAS MISSÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação,  
apresentado como requisito para obtenção de  
grau de bacharel em Agronomia da  
Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Nerison Luis Poersch

**CERRO LARGO  
2019**

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Podgorski, Jeison

PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CULTIVARES DE TRIGO NA REGIÃO DAS MISSÕES / Jeison Podgorski. -- 2019.

45 f.:il.

Orientador: Doutor Nerison Luis Poersch.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Cerro Largo, RS , 2019.

1. Produtividade do trigo sob manejo distintos de nitrogênio. I. Poersch, Nerison Luis, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Fonte: Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

JEISON PODGORSKI

PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CULTIVARES DE TRIGO NA  
REGIÃO DAS MISSÕES

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção de grau de  
Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da  
Fronteira Sul. Orientador: Prof. Nerison Luis Poersch

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

25, 11, 2019

BANCA EXAMINADORA:



---

Prof. Dr. Nerison Luis Poersch – UFFS



---

Prof. Dr. Renan Costa Beber Vieira – UFFS



---

Prof. Dr. Sidinei Zwich Radons - UFFS

Dedico este trabalho a toda minha família, em especial a meus pais José e Edite, pelo apoio, incentivo, e amor e além dos ensinamentos que auxiliaram na formação pessoal e profissional, sendo meus verdadeiros exemplos de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a minha família, em especial a meu pai José que me incentivou me auxiliou nos tratos culturais e colocou a disposição a área para realização do trabalho

À Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Cerro Largo, pela oportunidade de realizar esse trabalho aos professores desta universidade pelos ensinamentos, em especial ao professor Nerison Luis Poersh por ter me orientado nesse período e gratidão aos demais professores que me auxiliaram durante todo esse processo.

Aos colegas e também ex-colegas que auxiliaram na execução deste trabalho, desde o fornecimento das sementes no caso dos colegas Dellis Ortiz Garcia e Kennedy Seifert, mas também aos colegas que auxiliaram nos tratos culturais e colheita e análises do experimento como os colegas Leandro Marschall, Eduardo Timm, Gustavo Garcia, Guilherme Lubeck, Jeferson Copetti, André Adamski, Bruna Rusch e Tauani Fontani Back.

Além das colegas Cleidi Francieli Hammes e Ritieli Nascimento por me auxiliar na parte estatística desse projeto e demais colegas que auxiliaram com idéias ou até mesmo incentivos.

Muito obrigado a todos.

## RESUMO

O trigo é uma das principais cereais semeados durante o período do inverno, porém sua produtividade acaba inviabilizando muitas vezes sua produção. Portanto deve ser realizada uma otimização do uso dos recursos agrícolas para gerar uma maior rentabilidade dessa cultura. Para avaliar o efeito do fracionamento do nitrogênio, foi conduzido um experimento a campo na propriedade do Sr. José podgorski, no interior de Santo Ângelo-RS, durante o ano agrícola 2019/20. O experimento teve um delineamento DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), Utilizando parcelas subdivididas (cultura) em um esquema bifatorial com 8 Cultivares (BRS Marcante, ORS 1403, ORS Madre Pérola, TBIO Audaz, TBIO Sinuelo, TBIO Sonic, TBIO Sossego, TBIO Toruk.) e 5 manejos de aplicação (80Kg de N na linha de semeadura, 20kg de N na linha de semeadura e uma aplicação de cobertura no afilhamento de 60kg de N, 20Kg de N na linha de semeadura e duas aplicações de cobertura sendo 30Kg de N no afilhamento e 30Kg de N no alongamento, somente adubação de cobertura utilizando 40Kg de N no afilhamento e 40Kg de N no alongamento e sem adubação nitrogenada). Foram avaliados caracteres de rendimento e morfológicos da cultura. Após as avaliações, para interpretações dos resultados, foi realizado análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey, ambas com um nível de significância de 5%, obtidas com auxílio do software sisvar. O parcelamento da adubação nitrogenada mais produtivo utilizou 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg nitrogênio em cobertura sem diferir significativamente dos tratamentos que utilizaram 20 kg de nitrogênio na base e uma aplicação de 60 kg de nitrogênio em cobertura e somente duas aplicações de 40 kg nitrogênio em cobertura. A cultivar mais produtiva foi a TBIO Sinuelo, sem diferir significativamente da TBIO Audaz, ORS Madre pérola e TBIO Sonic.

**Palavras-Chave:** Nitrogênio, *Triticum aestivum*, eficiência de aplicação, cereal de inverno.

## ABSTRACT

Wheat is one of the main grains sown during the winter, but its yield often makes it impossible to produce. Therefore, the use of agricultural resources should be optimized to generate greater profitability of this crop. To evaluate the effect of nitrogen fractionation, an experiment was conducted in a field on the property of Mr. José podgorski, in Santo Ângelo-RS, during the 2019/20 crop year. The experiment had a DIC (Informal Internal Design) design, using subdivided plots (culture) in an 8-crop bifactorial scheme (BRS Marcante, ORS 1403, ORS Mother Pearl, TBIO Audaz, TBIO Sinuelo, TBIO Sossego, TBIO Toruk .) and 5 types of application (80kg of N in the sowing line, 20kg of N in the sowing line and one application of 60kg of unaffiliated N, 20Kg of N in the sowing line and two 30Kg of N at affiliation and 30 Kg of N at stretching, only topdressing using 40 Kg of N at affiliation and 40 Kg of N at stretching and no nitrogen fertilization). Yield and morphological characters of the crop were taxed. After analysis, for interpretation of the results, the analysis of variance (ANOVA) was performed, followed by Tukey test, with a significance level of 5%, tests with the aid of sisvar software. The most productive nitrogen fertilizer package uses 20 kg of nitrogen in the base and two applications of 30 kg nitrogen in the roof with no difference in testing applications that use 20 kg of nitrogen in the base and one application of 60 kg of nitrogen in the roof and only two. 40 kg nitrogen applications in roofing. A more productive cultivar was TBIO Sinuelo, with no significant difference from TBIO Audaz, ORS Madre pearl and TBIO Sonic.

**Keywords:** Nitrogen, *Triticum aestivum*, application efficiency, winter cereal.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ocorrência de chuvas e temperatura do ar durante o experimento.....	20
Tabela 2: Análise de solo.....	23
Tabela 3: Dados das cultivares de trigo utilizadas no experimento.....	24
Tabela 4: Resumo da análise de variância.....	28
Tabela 5: Número de perfilhos por planta .....	29
Tabela 6: Influência dos momentos de aplicação do nitrogênio na estatura de plantas .....	30
Tabela 7: Estatura das cultivares, número de espiguetas e grãos por espiga.....	31
Tabela 8: Variação da quantidade de grãos por espiga, sob influência dos diferentes momentos de aplicação de nitrogênio.....	35
Tabela 9: Influência dos momentos de aplicação de nitrogênio na quantidade de espiguetas por espiga.....	36
Tabela 10: Número de espigas por metro quadrado.....	37
Tabela 11: Influência dos momentos de aplicação de nitrogênio no peso de mil grãos. .....	38
Tabela 12: Massa de mil grãos, Peso hectolitro, e produção nas diferentes cultivares utilizadas no experimento.....	40
Tabela 13: Peso Hectolitro obtido através de diferentes momentos de aplicação de nitrogênio.....	41
Tabela 14: Variações na produtividade obtida pelos diferentes momentos de aplicação de nitrogênio.....	42

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1 HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO TRIGO... 14	14
3.2 PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DA CULTURA.....	15
3.4 FATORES CLIMÁTICOS.....	16
3.5 ESCALA FENOLÓGICA.....	16
3.6 CARACTERÍSTICAS DO GRÃO DE TRIGO.....	17
3.7 QUALIDADE INDUSTRIAL DO TRIGO.....	18
3.8 CULTIVARES DE TRIGO.....	18
3.9 ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO.....	19
3.10 ADUBAÇÃO NITROGENADA.....	20
3.11 DINÂMICA DO NITROGÊNIO NO SOLO.....	21
4 METODOLOGIA.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

## 1 INTRODUÇÃO

O Trigo (*Triticum aestivum*) tem alto valor nutricional compondo alimentos de baixo teor de gorduras e açúcares, estando presente na mesa de famílias, pelo mundo inteiro. Sua produção impulsiona diretamente a economia, tendo potencial de se tornar uma das principais culturas a serem cultivadas no Brasil (MARQUES, 2012).

Atualmente a produção de trigo brasileira abrange apenas 37,7% da demanda deste cereal no país (CONAB, 2019). Tendo em vista isso, podemos perceber um nicho de mercado muito amplo nessa área, seja tanto para produção de farelos, quanto para o uso em produtos finais como o pão.

Além disso a área potencial para essa cultura é enorme, podendo alcançar cerca de 5 milhões de hectares, contribuindo assim com os sistemas de produção e no auxílio da demanda do mercado, sendo necessárias algumas adequações dos sistemas de produção (BORÉM, SCHEEREN, 2015).

A adubação nitrogenada tem se mostrado fundamental no manejo de gramíneas. Entretanto, se não manejada com cuidado, pode-se limitar a produtividade no caso de falta desse nutriente, e ao usá-lo em excesso trazer prejuízos econômicos ao produtor e possíveis danos ao meio ambiente (TEIXEIRA FILHO et al., 2007).

Observando quantidades e fontes adequadas de nitrogênio (N), pode-se incrementar, tanto a produtividade, quanto a qualidade do trigo, observando o máximo potencial das cultivares (MEGDA et al., 2009).

Segundo ROCHA (2013), parcelar a adubação nitrogenada nas fases iniciais de desenvolvimento da cultura do trigo, pode promover o maior rendimento dos grãos e produtividade dessa cultura.

Em função da grande resposta da cultura do trigo ao nutriente nitrogênio devemos manejá-lo de maneira adequada aumentando assim a produtividade dessa cultura, juntamente de um maior cuidado com desperdícios e conseqüentemente uma diminuição dos custos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a resposta de diferentes cultivares de trigo (*Triticum aestivum*), a diferentes manejos de nitrogênio.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o efeito do manejo do nitrogênio sobre a produtividade das cultivares;
- Determinar o efeito do manejo do nitrogênio sobre o peso hectolitro;
- Avaliar o efeito do manejo do nitrogênio sobre componentes do rendimento do trigo (espiguetas/espiga, espigas/m<sup>2</sup>, grãos/espiga, peso de mil grãos);
- Diagnosticar possível acamamento causado pelo parcelamento do nitrogênio;

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO TRIGO

O trigo (*Triticum aestivum*) é um dos principais cereais produzidos no mundo, tendo uma menor produção apenas que o milho e o arroz, mostrando-se muito importante para a economia global. Tem seu centro de origem na Europa, esta gramínea do gênero *Triticum*, encontra-se atualmente difundida por quase todo o mundo (CONAB, 2017).

Esse cereal ocupa cerca de 17% de toda a área agricultável usada no mundo, o que resulta em aproximadamente 30% da produção de grãos mundial, constituindo-se uma importante cultura na composição de alguns sistemas de produção, servindo como boa alternativa para rotação de culturas, melhorando o manejo de pragas, doenças e plantas invasoras (BORÉM, 2015).

Em 1990, essa cultura chegou a ser a mais cultivada, apresentando a maior produção mundial de um cereal. Porém a partir da segunda metade da década de 1990, a produção foi superada pelo milho (BORÉM, 2015).

A rotação de culturas é muito importante no manejo do sistema plantio direto, pois consiste em utilizar várias espécies vegetais na mesma área em um período de pelo menos um ano. Isso resultará em preservar o solo, favorecer o incremento da produção das culturas, auxiliará no controle de algumas doenças pois evita a proximidade entre agentes causadores de doenças presentes na palhada do solo reduzindo e a inoculação das plantas (FANTIN, DUARTE, BARROS, 2014).

No Brasil, a produção de trigo teve início no ano de 1534, na cidade de São Vicente, interior de São Paulo. Já em 1940 teve expansão para quase todo Rio Grande do Sul. A partir de 1969, a expansão dessa cultura chegou a solos mais férteis do Paraná, estado que se tornou líder na produção Brasileira de trigo em 1979 (EMBRAPA, 2016).

A produção mundial de trigo na safra 2017/2018 chegou a 763,07 milhões de toneladas, enquanto no Brasil chegou apenas a 4,26 milhões de toneladas, representando menos de 1% da produção mundial (AG RURAL, 2019). Cerca de

89,40% da produção brasileira está localizada na região sul, sendo 33% apenas do estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 2019).

Sua ampla distribuição se deve ao fato de seus diversos usos tanto na alimentação humana (produção de farinhas, grãos laminados, massas, utilização como agente espessante e na utilização de cereais matinais), como produto não alimentício (colas, cosméticos, entre outros), na alimentação animal (forragens) e em rações na alimentação direta (BORÉM, 2015).

### 3.2 PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DA CULTURA

Segundo estimativas, há pouco mais de uma centena de algumas espécies de insetos que irão utilizar o trigo em seu ecossistema para obter recursos necessários para sua sobrevivência. Porém, o número deles que poderão ser considerados de praga é bem menor (JUNIOR et al., 2014).

Os principais insetos fitófagos que atacam geralmente as lavouras de trigo são pulgões, que são algumas das principais pragas causadoras de dano na cultura, pois se alimentam da seiva atingindo todos os estádios da cultura, como é o caso do Pulgão verde dos cereais (*Rhopalosiphum graminum*). As lagartas desfolhadoras apresentam um dano filófago, diminuindo a área foliar da planta como exemplo podemos citar a lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) e a lagartas-do-trigo (*Pseudaletia sequax*) (JUNIOR et al., 2014).

Os corós são um dos maiores causadores de perdas nas lavouras, pois consomem as sementes e plântulas. As espécies de córos associadas ao trigo são Coró das Pastagens (*Diloboderus abderus*) e o Coró do Trigo (*Phyllophaga triticophaga*). Alguns percevejos que podem atacar a cultura por todo o ciclo. As espécies mais comumente encontradas em trigo são os percevejos-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) e percevejo-do-trigo (*Dichelops furcatus*) (JUNIOR et al., 2014).

As doenças na cultura do trigo são responsáveis por grande parte das perdas de produção do trigo. No entanto, quando a cultura é bem manejada essas perdas diminuem exponencialmente, chegando a ser nula em alguns casos (SANTANA, CHAVES, 2014).

Doenças atacam diversas partes da planta. Tanto o sistema radicular pode ser afetado, como no caso das podridões (*Bipolaris sorokiniana*) e mal-do-

pé (*Gaeumannomyces graminis* var. *Tritici*), assim como a parte aérea, como é o caso da ferrugem da folha (*Puccinia triticina*), giberela (*Gibberella zeae*), oídio (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*), brusone (*Pyricularia grisea*), mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*), mancha amarela (*Drechslera tritici-repentis*) e mancha da gluma (*Stagonospora nodorum*). Há também as viroses capazes de causar nanismo (*Barley/Cereal yellow dwarf virus*) ou mancha comum (*Soil-borne wheat mosaic virus*), além de outras doenças (SANTANA, CHAVES, 2014).

### 3.4 FATORES CLIMÁTICOS

Um dos principais fatores de produção do trigo é a variabilidade do clima, o qual pode atingir o trigo com secas, geadas, excessos de chuvas, entre outros. Em 2017, no Brasil, foi registrado uma produção 32% inferior em relação a 2016 graças a isso (FAGRO, 2017).

O histórico da cultura do trigo no Rio Grande do Sul mostra muita sensibilidade em relação as variações meteorológicas. O excesso de chuva juntamente com o calor no estágio de espigamento favorecem a ocorrência de doenças, assim como as baixas temperaturas produzem efeitos negativos (NUNES, 2010).

A ação da geada danifica várias partes da planta principalmente durante o espigamento, mesmo sendo um estresse abiótico pode contar com algumas bactérias epífitas (nucleadoras do gelo) que potencializarão o dano porém sem parasitar a planta (NUNES, 2010).

O efeito danoso que é provocado por cristais de gelo (causados pela geada), congela a água presente nos espaços internos e externos da célula, rompendo as membranas celulares, ocasionando a perda de seu conteúdo interno e morte da célula (NUNES, 2010).

### 3.5 FENOLOGIA

As escalas fenológicas apresentam diferentes fases de crescimento das plantas desde a germinação até a maturação, marcando épocas de aparecimento de algumas

características. É uma ferramenta eficaz no manejo das culturas pois por meio de identificações morfológicas da planta, pode se identificar necessidades daquele estágio possibilitando um desenvolvimento normal, além de bons rendimentos (CÂMARA, 2006).

Segundo Zadoks et al. (1974) a escala desenvolvimento dos cereais pode ser composta de modo decimal, porém suas principais fases são:

0. Germinação
1. Crescimento da plântula
2. Afilhamento
3. Alongamento
4. Emborrachamento
5. Emergência da inflorescência
6. Antese
7. Desenvolvimento do grão leitoso
8. Desenvolvimento do grão em massa
9. Maturação

### 3.6 CARACTERÍSTICAS DO GRÃO DE TRIGO

O grão do trigo apresenta variadas cores e tamanhos, porém sempre com um formato ovalado com extremidades arredondadas, o qual é composto por três partes: o gérmen, contendo o embrião e os nutrientes destinados a ele, a casca com a função de proteção de pragas e doenças e por fim o endosperma destinado ao armazenamento do alimento do embrião (TAKEITI, 201-?).

Segundo WENTZ (2010), a composição química da maioria das cultivares de trigo tem pequenas variações, porém sua composição química média é de: 13% de água, 13% de proteína, 2% de óleos, 2% de fibras, 2% de minerais, além de 67% de extratos não nitrogenados (amido).

A partir da moagem podemos separar o endosperma da casca e do gérmen, nele podemos obter o amido que resultará na produção de farinha, a casca se tornará subproduto da moagem para o farelo, pois também é rica em fibras, minerais e vitaminas, e o gérmen um subproduto rico em proteínas e lipídeos (TAKEITI, 201-?).



### 3.7 QUALIDADE INDUSTRIAL DO TRIGO

Um dos principais conceitos da indústria do trigo é a sigla PH, o qual significa “peso hectolítrico”, nada mais é do que a massa de grãos de trigo que cabe em cem litros de volume. Esse número, classificará a qualidade do trigo e indicará seu uso (pão, biscoitos, macarrão, entre outros) (D’AVILA, 2009).

Segundo a instrução normativa Nº 7 do MAPA de 15 de agosto de 2001 podemos classificar os tipos de trigo de acordo com o PH, o percentual de umidade, as impurezas e a quantia de grãos danificados, tais como: chochos, mofados, ardidos quebrados. No tipo 1: O PH deve estar acima de 78, já a umidade 13%, no máximo 1% de impureza e 0,5% grãos mofados e ardidos além de 1,5% de grãos chochos e quebrados. No tipo 2: O PH deve estar entre 75 e 77, já a umidade 13%, no máximo 1,5% de impureza e 1% grãos mofados e ardidos além de 2,5% de grãos chochos e quebrados. No tipo 3: O PH deve estar entre 70 e 74, já a umidade 13%, no máximo de 2% de impureza e 2% grãos mofados e ardidos além de 5% de grãos chochos e quebrados;

Segundo WENTZ (2010), tais parâmetros tem sido amplamente utilizados na indústria para classificar os grãos e dar um correto destino para seu subproduto. Sua importância se dá por ser constituído de proteínas (que através do glúten originará a liga das massas), carboidratos complexos, gorduras, tiaminas, ferro, fibras, zinco, riboflavina, niacina e minerais. Todos esses nutrientes são geradores de produtos muito bons nutricionalmente como: pães, bolos, massas, entre outros produtos.

### 3.8 CULTIVARES DE TRIGO

O melhoramento genético do trigo é realizado por empresas públicas e privadas, contando com projetos de melhoramento com abrangência em todo o País, cobrindo quase todas regiões produtoras desse cereal. Os programas de melhoramento tem como objetivo à identificação de genes que conferem a resistência a pragas e doenças, a adaptação, a produtividade e a aptidão tecnológica de seu uso, incorporando esses

genes em genótipos brasileiros já adaptados conforme suas macrorregiões de adaptação (BORÉM, 2015).

As primeiras cultivares de trigo ou cultivares “antigas”, eram mais adaptadas e resistentes a estresses tanto bióticos quanto abióticos pois eram mais “rústicas” que as atuais. Além disso possuíam maior altura de planta e conseqüentemente um maior acamamento ao longo do seu ciclo (SHEEREN, 2004).

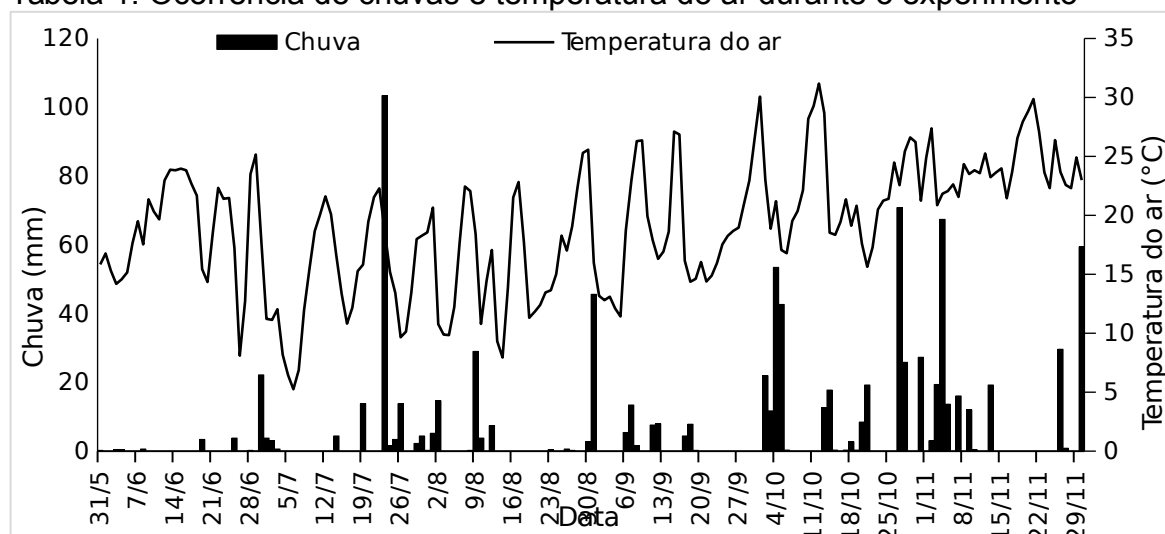
O melhoramento genético do trigo no Brasil começou em 1924, visando resolver alguns problemas da época, tais como: resistência ao alumínio tóxico do solo, ciclo mais precoce, a germinação na espiga, além das principais doenças como as ferrugens. Posteriormente a isso foi se trabalhando em diferentes resistências através do melhoramento, cada uma com a necessidade de sua época, é os casos de algumas mais atuais como: diminuindo o tamanho das plantas (menor acamamento), a outras doenças fúngicas (ferrugens, oídio, giberela), a manchas foliares e a doenças causadas por vírus (mosaico do trigo, nanismo amarelo da cevada) entre outras mais atuais, mesmo assim alguns problemas como a germinação da espiga não foram inteiramente resolvidos (BORÉM, 2015).

### 3.9 ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO

O zoneamento agrícola é um instrumento criado para uma melhor definição da época de plantio de uma determinada cultura, indicando cultivares para cada local. É elaborado anualmente tendo como base o tipo de solo, o ciclo fenológico da planta e o clima local, sendo publicado por meio de cartilha. (EMBRAPA, 2006).

A EMBRAPA (2017) prevê que o zoneamento agrícola tem por objetivo avaliar os riscos em determinadas épocas de plantio para cada cultura e para cada município, levando em consideração clima (tabela), solo e cultivar, conseguindo assim evitar que algumas adversidades climática coincidam com as fazes mais sensíveis da cultura, minimizando assim as respectivas perdas agrícolas.

Tabela 1: Ocorrência de chuvas e temperatura do ar durante o experimento



Fonte: Estação meteorológica da Universidade Federal da Fronteira Sul, dados cedidos pelo Professor Dr. Sidinei Zwich Radons

Pode-se perceber na tabela 1, um déficit hídrico no primeiro mês de implantação do experimento, além de má distribuição das chuvas, as quais tiveram maior volume nos estádios finais da cultura.

Segundo MAPA (2018), podemos subdividir o ano agrícola em 36 períodos (Decêndios) dos quais a portaria informará, os mais indicados para a cultura e ano em andamento, por exemplo: para o plantio de trigo na safra 2019 no município de Santo Ângelo, Rio Grande do Sul, recomenda-se realizar a semeadura nos períodos 15 a 19, os quais representam a abertura desta janela em 21 de maio de 2019 e fechamento em 10 de julho de 2019.

### 3.10 ADUBAÇÃO NITROGENADA

O nitrogênio (N) é um dos principais nutrientes para gramíneas, sendo absorvido em grandes quantidades pelas plantas, ele atua na fotossíntese e na formação de proteínas nos grãos (ANTUNES, 2014).

É o segundo fator mais limitante na produção de cereais, ficando atrás apenas da deficiência hídrica. É de extrema importância na formação de alguns compostos essenciais dos grãos, formados por proteínas, glúten, carboidratos, entre outros (CAVALCANTE et. al., 2016).

Esse nutriente está diretamente relacionado ao crescimento e ao rendimento das culturas, pois tem participação importante em moléculas de clorofila, as quais exercem

funções regulatórias de algumas reações de síntese. A falta de nitrogênio afeta diretamente toda a capacidade fotossintética da planta, através de diagnose visual podemos observar sua deficiência com o amarelecimento e clorose de folhas inferiores (ABISOLO, 2016).

Geralmente, as plantas retiram nitrogênio continuamente durante todo o seu ciclo, aumentando a demanda desse nutriente conforme seu crescimento. Quando a planta encontra-se abastecida de N, cresce rapidamente adquirindo grandes quantidades de folhas, com uma tonalidade verde e suculenta, do contrário, uma planta deficiente de N se desenvolve lentamente, apresentando coloração verde empaltecido ou amarelado nas folhas mais novas e necrose nas folhas mais velhas (MOSAIC, 2015).

A recomendação de aplicação de N segundo o SBCS (2016), tem manejos que variam muito de situação para situação, porém deve se aplicar de 15 a 20 kg de N/ha na linha de semeadura, o restante deverá ser aplicado a lanço como cobertura, entre os estádios de afilamento e alongamento do colmo (aproximadamente 30 a 45 dias após a emergência).

Quando as doses forem muito elevadas deve-se parcelar a adubação em duas aplicações no início dos estádios de afilamento e de alongamento, aplicações de nitrogênio após o espigamento geralmente não afeta a produção dos grãos, porém pode aumentar os teores de proteína dele, mas sem influenciar a força de glúten (W), a ponto a de mudar a sua classificação comercial (SBCS, 2016).

Em regiões mais quentes como a das missões, de baixa altitude e a implantação de trigo ser realizada posteriormente a do soja, recomenda-se restringir a dose do N a 40 kg de N/ha (na semeadura e em cobertura) sem observar a quantidade de matéria orgânica, isso se dá visando evitar danos pelo acamamento (SBCS, 2016).

Os principais fertilizantes nitrogenados comercializados no mercado são: uréia (contendo 46% de N), sulfato de amônio (contendo 20% de N), nitrato de amônio (contendo 32% de N), nitrato de cálcio (contendo 14% de N). Alguns fertilizantes fosfatados contém N em sua formulação, é o caso do fosfato monoamônico (contendo 9% de N) e o fosfato diamônico (contendo 17% de N), pode ser utilizados também adubos orgânicos para se obter o N (SBCS, 2016).

Ao realizar um experimento MEGDA et al. (2009), constataram que sulfato de amônio e uréia não apresentam diferença na produção de grãos, além disso, quando o nitrogênio foi todo aplicado a lanço apresentou incremento na produtividade do trigo.

Bem como TEIXEIRA FILHO et al. (2010), verificaram que a aplicação em cobertura de N resulta em incremento da produção de trigo, assim como diferentes doses influenciaram na produtividade dos grãos.

Também MIKOANSKI (2017), constatou que o fornecimento do N em cobertura além de elevar o rendimento, melhora a qualidade dos grãos, demonstrando assim a necessidade da aplicação do N para se melhorar a produção.

### 3.11 DINÂMICA DO NITROGÊNIO NO SOLO

O nitrogênio pode existir no solo em algumas formas, as principais são: íons de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), íons de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e compostos orgânicos de nitrogênio. Porém, a maior parte do N está disponível somente nas suas formas inorgânicas  $\text{NH}_4^+$  e  $\text{NO}_3^-$ . Este nutriente pode estar diretamente disponível, ou em outras formas podendo ser convertido em formas disponíveis através dos micro-organismos (MOSAIC, 2015).

Cereais de inverno geralmente respondem muito bem a aplicações de N, isso se deve ao suprimento insuficiente de nitrogênio dos solos os quais não atenderam a demanda das plantas, devido à mobilidade desse no solo, deve-se utilizar pequenas doses durante o plantio e maiores doses em cobertura após a emergência dos cereais (PERRUZO, 2000).

Geralmente culturas de inverno recebem uma pequena dose do total do N de que necessitam na semeadura, o restante deve ser aplicado em cobertura nas entrelinhas e nos períodos de maior exigência, devido a três fatores: menor exigência inicial, algumas perdas por lixiviação e volatilização e alto índice salino destes fertilizantes nitrogenados (TEIXEIRA FILHO et al., 2010).

Devemos entender que adicionando toda dose recomendada no momento da semeadura, o nutriente poderá ser deslocado para longe das raízes e faltar mais tarde, na maior demanda de nitrogênio, onde irão se estabelecer os potenciais rendimentos de grãos se agravando pelo período de chuvas de médio a alta intensidade que ocorre desde o plantio até o perfilhamento (PERRUZO, 2000).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o ano agrícola de 2019/2020 na área própria de José Podgorski, localizada no município de Santo Ângelo, região noroeste do Rio Grande do Sul - RS, com latitude 28°12'55"S, longitude 54°26'02" e com altitude média de 306 metros. O solo no local do experimento pertence a Unidade de Mapeamento Charrua, sendo classificado como NEOSSOLO LITÓLICO, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018). Anteriormente a área estava sendo cultivada com a cultura da soja.

Na cidade de Santo Ângelo/RS o clima tem características quente e temperado, com pluviosidades significativas ao longo do ano, até mesmo os meses mais secos contam com muita pluviosidade. Esse clima é classificado como Cfa de acordo com a Köppen e Geiger. Tendo uma temperatura média anual de 20.2 °C, além de uma média anual de pluviosidade é de 1818 mm (INPE, 2019).

Após coleta e análise do solo, foi realizada a interpretação dos dados da análise de solo (tabela 2) e posterior recomendação de adubação para a cultura do trigo, que foi baseada no Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SBCS, 2016).

Tabela 2: Análise de solo

Textura	%Argila m/v	ph 1:1	Índice SMP	P mg/dm <sup>3</sup>	K mg/dm <sup>3</sup>	%MO cmolc/dm <sup>3</sup>	Al cmolc/dm <sup>3</sup>	Ca cmolc/dm <sup>3</sup>	Mg cmolc/dm <sup>3</sup>
4	16	5.2	5.7	7.8	258	2.0	0.3	9.7	3.1
H+AL cmolc/dm <sup>3</sup>	CTC cmolc/dm <sup>3</sup>	ph 7	K	Al	Saturação % Bases	S mg/dm <sup>3</sup>	Cu mg/dm <sup>3</sup>	Zn mg/dm <sup>3</sup>	B e F mg/dm <sup>3</sup>
5.8	13.8	19.2	0.66	2	70	ns	ns	ns	ns
Mn mg/dm <sup>3</sup>	Na mg/dm <sup>3</sup>	Mo mg/dm <sup>3</sup>	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Relações (Ca+Mg)/K	K/CTC	Ca/CTC	Mg/CTC
ns	ns	ns	3.1	17.7	4.7	19.4	3.43	50.4	15.1

Fonte: COOPERATIVA TRITÍCOLA REGIONAL SÃO LUIZENSE

Observando uma expectativa de rendimento de 4 t/ha de trigo, segundo SBCS (2016), foi aplicado as seguintes quantidades: para o teor de potássio muito alto, 15Kg de K<sub>2</sub>O por ha, sendo aplicado em cobertura, já para teor baixos de fósforo, 110Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por ha, na linha de semeadura.

A calagem não foi realizada pois esse solo mesmo com PH 5.2, apresentava saturação de bases acima de 65% (70%), não necessitando assim de calagem (SBCS, 2016).

A semeadura do experimento ocorreu no dia 02 de Junho de 2019, seguindo as recomendações do zoneamento agrícola (MAPA, 2018). No processo de semeadura utilizou-se uma semeadora adubadora KF 616 H® compacta, com espaçamento entre linhas de 17 cm.

A densidade de semeadura utilizada foi de 300 plantas/m<sup>2</sup>, observando teores médios de germinação de 90%, dados obtidos pelo fornecedor das sementes CAMBAÍ®. Sendo utilizados 334 sementes por m<sup>2</sup>, de todas as cultivares.

As cultivares utilizadas no trabalho foram: BRS Marcante, ORS 1403, ORS Madre Pérola, TBIO Audaz, TBIO Sinuelo, TBIO Sonic, TBIO Sossego e a TBIO Toruk. São cultivares de obtentoras e ciclos diferentes, cada uma com suas peculiaridades (tabela 1).

Tabela 3: Dados das cultivares de trigo utilizadas no experimento

Cultivar	Empresa	Ciclo	PMS		Ferrugem da Folha		Mancha Amarela		Mosaico	Oídio	Bacteriose	espigamento
			gr	*	*	*	*	*				
BRS Marcante	Embrapa	Precoce-Médio	34 gr	6*	6*	7*	7*	6*	5*	6*	79 dias	
ORS 1403	OR Sementes	Médio	32 gr	7*	8*	7*	7*	5*	8*	8*	82 dias	
ORS Madre Pérola	OR Sementes	Precoce-Médio	34 gr	5*	6*	6*	7*	6*	5*	6*	79 dias	
TBIO Audaz	Biotrigo	Precoce	32 gr	8*	7*	6*	7*	7*	5*	8*	77 dias	
TBIO Sinuelo	Biotrigo	Médio-Tardio	36 gr	4*	5*	6*	6*	7*	5*	5*	86 dias	
TBIO Sonic	Biotrigo	super precoce	38 gr	8*	7*	5*	7*	7*	5*	8*	75 dias	
TBIO Sossego	Biotrigo	Médio	33 gr	8*	7*	6*	8*	7*	6*	8*	81 dias	
TBIO Toruk	Biotrigo	Médio	33 gr	6*	7*	5*	5*	5*	7*	6*	84 dias	

\* Grau de resistência das cultivares, variando de 1 a 9, onde: 1 corresponde a Altamente suscetível, 3 a Suscetível, 5 a Moderadamente Suscetível, 7 a Moderadamente Resistente e 9 a Resistente. Dados obtidos com a empresa BIOTRIGO Genética.

Elaborado pelo autor, informações cedidas pelas empresas proprietárias das cultivares

A área do experimento após a colheita do soja apresentava-se em pousio com plantas de azevém e algumas plantas espontâneas. Antes de ser realizada a semeadura foi efetuada uma dessecação dessas plantas encontradas no local, como: Flor roxa (*Echium plantagineum* L.), corda-de-viola (*ipomoea* sp.), Guanxuma (*Sida rhombifolia*) e azevém (*Lolium multiflorum*) segundo o manual de identificação de plantas (LORENZI, 2014).

O produto aplicado foi o herbicida Gramoxone 200® (PARAQUAT) na dose de 2l/ha, sendo que a aplicação foi realizada utilizando um volume de calda utilizada de 150 L/ha (AGROFIT, 2019).

A capina foi realizada periodicamente, em duas vezes, 60 dias após a instalação da cultura e 100 dias após a instalação da cultura, combatendo as principais ervas espontâneas como Buva (*Conyza bonariensis*), Azevém (*Lolium multiflorum*), Flor roxa

(*Echium violaceum*), Amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) e Corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*).

No decorrer do experimento houve uma grande incidência do inseto/praga pulgão (*Rhopalosiphum sp.*), tendo de ser controlado quimicamente pelo produto Êxito 215 SI® (METOMIL), na dosagem de 0,15l/ha, além de incidência de algumas doenças, tais como: ferrugem (*Puccinia triticina*), Oídio e manchas foliares, sendo controladas pelo produto ATAK® (TEBUCONAZOL) na dosagem de 0,75l/ha (AGROFIT, 2019).

As aplicações de nitrogênio foram realizadas de duas formas, na linha de semeadura e a lanço. Na linha de semeadura o nitrogênio foi incorporado manualmente diretamente no sulco juntamente com a implantação das sementes, Já as aplicações de cobertura, foram espalhadas uniformemente a lanço manualmente.

A colheita foi realizada manualmente e separadamente, conforme o ciclo de desenvolvimento das cultivares, observando teores de umidade próximos a 13%, o qual é a umidade ideal para armazenamento (ABRECHT, 2010).

Para a realização do experimento foi utilizado o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), utilizando parcelas subdivididas (cultivares) em um esquema bifatorial (8 Cultivares) x 5 Formas de aplicação:

1ª: 80Kg de N na linha de semeadura;

2ª: 20kg de N na linha de semeadura e uma aplicação de cobertura no início do afilhamento de 60kg de N;

3ª: 20Kg de N na linha de semeadura e duas aplicações de cobertura sendo 30Kg de N no início do afilhamento e 30Kg de N no início do alongamento;

4ª: somente adubação de cobertura utilizando 40Kg de N no início do afilhamento e 40Kg de N no início do alongamento;

5ª: testemunha sem adubação nitrogenada) totalizando 40 tratamentos, 3 repetições e 120 parcelas.

As unidades experimentais foram constituídas de 6 linhas de plantio, utilizando um espaçamento de 0,17cm, por 2 metros de comprimento, tendo uma área de 2,04 m<sup>2</sup> por unidade experimental, com um espaço de 1 metro entre parcelas.

A área das unidades experimentais considerada útil foi de quatro linhas de semeadura centrais, desconsiderando as externas (bordaduras) pela interação com o ambiente.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: dias até início do perfilhamento, dias até início do espigamento, dias até início do maturidade fisiológica, altura de plantas,



acamamento, número de espigas por metro quadrado, grãos por espiga, espiguetas por espiga, massa de mil grãos, massa do hectolitro, e a produtividade.

Para a avaliação de dias até início do perfilhamento, foi avaliado os estádios das parcelas periodicamente, até constatar que a mesma encontra-se no estágio de desenvolvimento início do perfilhamento, observando a escala de Zadoks et al. (1974). A contagem dos perfilhos foi realizada quando a cultura apresentar estágio de emborrachamento, avaliando aleatoriamente 20 plantas por parcela.

O acamamento foi avaliado observando a percentagem da parte acamada, em relação à área total e o ângulo de inclinação dos colmos, caso alguma parcela apresente plantas tombadas (SOUZA, 1998).

Já o espigamento foi avaliado a partir da contagem dos DAE até quando as parcelas apresentarem o início desse estágio, plantas no estágio de espigamento, obtendo assim a quantidade de dias que cada cultivar necessitou para alcançar o estágio de espigamento.

Na avaliação do número de espigas/m<sup>2</sup> foi selecionado um metro quadrado por parcela e efetuado a contagem das espigas presentes na área demarcada. A contagem de grãos por espiga foi realizada em 20 espigas por parcelas, selecionadas aleatoriamente.

A altura de plantas foi avaliada no estágio de antese, onde a altura foi obtida da distância do solo até o ápice da espiga, avaliando aleatoriamente 20 plantas por parcela.

A avaliação de maturidade fisiológica foi realizada a partir de contagem dos dias desde a semeadura até quando as parcelas apresentarem pelo menos 50% mais uma, de plantas no estágio de maturidade fisiológica, obtendo assim a quantidade de dias que cada cultivar necessitou para alcançar o estágio de maturação.

O peso de mil grãos foi obtido através de 8 repetições de 100 grãos, os quais serão submetidos a média e posterior equivalência para mil grãos. Já o peso hectolitro (PH) foi obtido através de balança de peso hectolitro utilizando 3 repetições por parcela com um volume conhecido de trigo, posteriormente foi realizado média das repetições.

A produtividade foi obtida após corte das 4 linhas centrais da parcela, onde ocorreu a debulha dos grãos e posterior pesagem, para determinar a produtividade de cada cultivar em manejos diferentes de nitrogênio.

Para interpretações dos resultados, os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) , seguida do teste de Tukey, ambas com um nível de significância de 5%, obtidas com auxílio do software Sisvar.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a interpretação dos dados foi realizado para todas as características a análise de variância (Tabela 3), percebendo assim se houve interação entre as cultivares e os manejos de aplicação do nitrogênio para posteriormente realizar a análise conjunta dos dados ou analisar os fatores separadamente.

Tabela 4: Resumo da análise de variância

FV	GL	QM											Para
		E.P.	N.P.	P.H.	M.M.S	G.E	E.M.Q	E.E	PRO.	D.A.P.	D.A.E.	D.A.C.	
MANEJO DO N	4	364,71*	0,121*	0,82 <sup>ns</sup>	15,48*	60,98*	7593,3*	9,03*	15614125,23*	87,02*	0,008*	4590,85*	
CULTIVARES	7	983,84*	0,008*	3,75*	63,17*	107,57*	510,68*	15,88*	6765238,44*	4,29*	35,92*	577,50*	
C*M	28	5,20 <sup>ns</sup>	0,002*	0,06 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	4,23 <sup>ns</sup>	143,07*	0,63 <sup>ns</sup>	3223126,27 <sup>ns</sup>	0,49*	0,008*	64,85*	
MÉDIA GERAL		75,19	1,46	77,17	29,63	34,29	363,79	13,19	3703,08	29,5	84,11	143,75	
CV(%) 1		5,9	4,59	1,32	3,16	6,84	4,59	6,79	5,58	0,29	0,11	0,22	
CV(%) 2		2,92	2,4	0,34	2,75	6,17	2,4	6,14	6,07	0,42	0,27	0,47	

FV: Fonte de variação. G.L: Graus de liberdade. QM: quadrado médio. E.P.: Estatura de plantas. N.P.: Número de perfilhos. P.H.: Peso Hectolitro. M.M.S.: Massa de mil sementes. G.E.: Grãos por espiga. E.M.Q: Espigas por metro quadrado. E.E: Espiguetas por espiga. PRO.: Produtividade. D.A.P: Dias até perfilhamento. D.A.E: Dias até espigamento. D.A.C.: Dias até a colheita. N: Nitrogênio. C\*N: Cultivares \* Manejo do nitrogênio. CV: Coeficiente de variação. Ns: não significativo. \*: Resultados significativos

variável dias até o perfilhamento observou-se interação entre os fatores, percebeu-se que os variados manejos de aplicação de nitrogênio não interferiam diretamente no ciclo de desenvolvimento da cultura. Pode se perceber uma pequena diferença no ciclo das cultivares até o perfilhamento, devido a diferença de ciclo das mesmas.

A cultivar que apresentou menor ciclo, foi a TBIO Sonic atingindo o início do perfilhamento aos 29 dias e não diferindo significativamente das cultivares BRS Marcante, ORS Madre Pérola e TBIO Audaz. A cultivar com maior ciclo até o início do perfilhamento foi a TBIO Sinuelo que atingiu o início do perfilhamento aos 30 dias, não diferindo significativamente das cultivares ORS 1403, TBIO sossego e TBIO Toruk.

Após a implantação do experimento, houve um período de 22 dias sem a ocorrência de chuvas na área onde o experimento estava instalado, prejudicando o desenvolvimento inicial das cultivares e atrasando o ciclo.

Quanto as contagens de perfilhos, constatou-se que houve interação entre os manejos de aplicação e cultivares. Pode-se observar que a cultivar que teve o maior número de perfilhos foi a ORS Madre Pérola no manejo de aplicação que utilizou 20 kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio em adubação de cobertura, com 1,55 perfilhos porém não diferiu significativamente das cultivares, ORS 1403, BRS Marcante, TBIO Audaz, TBIO Sonic, TBIO Toruk e TBIO Sossego (Tabela 5).

O menor número de perfilhos foi obtido no manejo de aplicação que utilizou 20 kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio em adubação de cobertura foi obtido pela cultivar TBIO sinuelo com 1,45 perfilhos (Tabela 5), não diferindo significativamente das cultivares TBIO Sossego, TBIO Toruk, TBIO Sonic, TBIO Audaz, BRS Marcante e ORS 1403.

O manejo de aplicação que resultou na maior quantidade de perfilhos foi a aplicação que utilizou 20 kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio em adubação de cobertura na cultivar ORS Madre Pérola, com 1,55 perfilhos (Tabela 5), não diferindo significativamente do manejo de aplicação de 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg nitrogênio em cobertura e somente duas aplicações de 40 kg nitrogênio em cobertura.

CULTIVARES	MANEJO DO NITROGÊNIO				
	0N	80NB	20NB+60NC	20NB+30NC+30NC	0NB+40NC+40NC
BRS Marcante	1,31 <sup>Bab</sup>	1,39 <sup>Bab</sup>	1,52 <sup>Aab</sup>	1,49 <sup>Aab</sup>	1,48 <sup>Aa*</sup>
ORS Madre Pérola	1,37 <sup>Cab</sup>	1,45 <sup>BCa</sup>	1,55 <sup>Aa</sup>	1,52 <sup>ABab</sup>	1,52 <sup>ABa</sup>
ORS 1403	1,30 <sup>Cb</sup>	1,38 <sup>Cab</sup>	1,55 <sup>Aa</sup>	1,46 <sup>Bb</sup>	1,46 <sup>Ba</sup>
TBIO Audaz	1,38 <sup>Cab</sup>	1,43 <sup>BCab</sup>	1,50 <sup>ABab</sup>	1,56 <sup>Aa</sup>	1,54 <sup>Aa</sup>
TBIO Sinuelo	1,39 <sup>Cab</sup>	1,43 <sup>Cab</sup>	1,45 <sup>Bb</sup>	1,52 <sup>ABab</sup>	1,54 <sup>Aa</sup>
TBIO Sonic	1,33 <sup>Bab</sup>	1,40 <sup>Bab</sup>	1,49 <sup>ABab</sup>	1,51 <sup>Aab</sup>	1,52 <sup>Aa</sup>
TBIO Sossego	1,32 <sup>Bab</sup>	1,35 <sup>Bb</sup>	1,47 <sup>Abab</sup>	1,49 <sup>Aab</sup>	1,48 <sup>Aa</sup>
TBIO Toruk	1,40 <sup>Ba</sup>	1,45 <sup>ABa</sup>	1,48 <sup>Aab</sup>	1,52 <sup>Aab</sup>	1,50 <sup>Aa</sup>
CV % colunas					4,59
CV % linhas					2,2

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. <sup>ns</sup> Não significativo. CV: Coeficiente de variação. 0N: 0 kg de nitrogênio durante todo o ciclo (testemunha). 80NB: 80 kg de nitrogênio na base. 20NB+60NC: 20 kg de nitrogênio na base e uma aplicação de 60 kg de nitrogênio em cobertura. 20NB+30NC+30NC: 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg nitrogênio em cobertura. 0NB+40NC+40NC: Somente duas aplicações de 40 kg nitrogênio em cobertura. N: nitrogênio.

A pior quantidade de perfilhos na cultivar ORS Madre pérola foi obtida pela testemunha, sem adubação nitrogenada durante todo o ciclo, atingindo apenas 1,37 perfilhos (Tabela 5), não diferindo significativamente do manejo de aplicação de 80 kg de nitrogênio somente na base. O tratamento intermediário foi de 80 kg de nitrogênio somente na base, não diferindo significativamente dos tratamentos 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg nitrogênio em cobertura e somente duas aplicações de 40 kg nitrogênio em cobertura.

A pior quantidade de perfilhos geral foi obtida pela cultivar ORS 1403 na testemunha sem aplicação nitrogenada, não diferindo significativamente da aplicação de 80 kg de nitrogênio na base (Tabela 5).

Pode se observar na tabela 5, que ambos os tratamentos com adubação nitrogenada de cobertura obtiveram maiores emissões de perfilhos, mostrando a necessidade dessas aplicações. Resultados semelhantes foram observados por SOUZA (2012), onde o perfilhamento das plantas foi influenciado pelas doses de nitrogênio.

Na testemunha e no tratamento que utilizou somente adubação nitrogenada na base o número de perfilhos por planta foi menor, isso se deve ao fato da grande mobilidade deste elemento no solo, sendo facilmente volatilizado e lixiviado e conseqüentemente facilmente perdido no meio ambiente (NUNES, 2016).

Durante todo o ciclo das culturas não registrou-se ocorrência de acamamento em nenhum dos tratamentos analisado, isso se deve ao período com pouca interação de ventos e chuvas durante o experimento, além de não ter problemas com fungos ou com o próprio solo (SOUZA, 1998).

Para a variável dias até o espigamento, não foi constatado interação entre os fatores, pode se observar que a média dos dias até espigamento não teve variação significativa, ou seja, as diferentes manejos de aplicação não influenciaram no ciclo da cultura até o início do espigamento que em média foi de 84,13 dias.

Tabela 6: Influência dos momentos de aplicação do nitrogênio na estatura de plantas

MANEJO DO NITROGÊNIO	Médias (Centímetros)
20 kg de N na base e uma aplicação de 60 kg de N em cobertura	78,62 <sup>a*</sup>
20 kg de N na base e duas aplicações de 30 kg N em cobertura	78,06 <sup>a</sup>
Somente duas aplicações de 40 kg N em cobertura	76,53 <sup>ab</sup>
80 kg de N na base	73,56 <sup>b</sup>
0 kg de N durante todo o ciclo (testemunha)	69,16 <sup>c</sup>
CV %	5,92

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação. N: nitrogênio.

No que se refere á altura de plantas (Tabela 6) não houve interação entre as cultivares e os manejos de aplicação, podemos observar que o melhor manejo de aplicação de nitrogênio foi com 20kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio durante uma só aplicação em cobertura resultando em plantas de 78,62cm, porém não diferindo significativamente do tratamento que utilizou 20kg de nitrogênio na base e

duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em cobertura, nem do tratamento que utilizou somente duas aplicações de 40 kg de nitrogênio em cobertura.

O tratamento com menor altura foi a testemunha, a qual não foi aplicado nitrogênio durante todo o ciclo onde as plantas alcançaram a altura de 69,16cm, diferindo significativamente das demais. O tratamento intermediário foi o de 80kg de nitrogênio somente na base o qual não diferiu significativamente do tratamento que utilizou somente duas aplicações de 40 kg de nitrogênio em cobertura (Tabela 6).

Tabela 7: Estatura das cultivares, número de espiguetas e grãos por espiga

Cultivares	Estaturas médias (Centímetros)	Espiguetas por espiga	Grãos por espiga (Gramas)
TBIO Audaz	82,48 <sup>a*</sup>	14,43 <sup>ab</sup>	37,53 <sup>ab</sup>
ORS 1403	82,29 <sup>a</sup>	12,57 <sup>d</sup>	32,71 <sup>c</sup>
TBIO Sossego	81,52 <sup>ab</sup>	13,51 <sup>bc</sup>	35,11 <sup>bc</sup>
TBIO Sinuelo	79,01 <sup>bc</sup>	14,57 <sup>a*</sup>	37,86 <sup>a*</sup>
ORS Madre Pérola	78,82 <sup>c</sup>	13,48 <sup>cd</sup>	35,04 <sup>c</sup>
BRS Marcante	68,62 <sup>d</sup>	12,70 <sup>cd</sup>	33,01 <sup>c</sup>
TBIO Toruk	66,65 <sup>d</sup>	12,82 <sup>cd</sup>	33,32 <sup>c</sup>
TBIO Sonic	62,09 <sup>e</sup>	11,45 <sup>e</sup>	29,74 <sup>d</sup>
CV %	2,92	6,14	6,17

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação

A cultivar que apresentou maior média de estatura foi a TBIO Audaz, a qual não diferiu significativamente das cultivares ORS 1403 e TBIO Sossego. Já a menor estatura foi obtida pela cultivar TBIO Sonic, que diferiu significativamente das demais. A altura intermediária foi registrada pela cultivar ORS Madre Pérola, que diferiu significativamente das demais (Tabela 7).

A influência do nitrogênio na altura de plantas também foi observada por SOUZA (2012), onde o trigo respondeu significativamente à adubação nitrogenada tendo uma variação significativa na altura de plantas.

Isso se deve a capacidade de alongamento do caule dos cereais, porém altos crescimentos das plantas podem não ser favoráveis tendo em vista que terão maior predisposição ao acamamento (ESPINDULA, 2010).

Durante todo o ciclo das culturas não registrou-se ocorrência de acamamento em nenhum dos tratamentos analisado, isso se deve ao período com pouca interação de

ventos e chuvas durante o experimento, além de não ter problemas com fungos ou com o próprio solo (SOUZA, 1998).

A variação de grãos por espiga nas cultivares mostrou que a TBIO sinuelo tem uma maior capacidade de produção desse carácter de rendimento (Tabela 7), produzindo a média de 37,86 grãos por espiga, porém sem diferir significativamente da cultivar TBIO Audaz.

A cultivar que apresentou a menor média de grãos por espiga, foi a TBIO Sonic com 29,74 grãos por espiga (Tabela 7), diferindo significativamente das demais. A cultivar com produção intermediária foi a TBIO Sossego, com 35,11 grãos por espiga, não diferindo significativamente das cultivares TBIO Audaz, ORS Madre Pérola, TBIO Toruk, BRS Marcante e ORS 1403.

Em trabalhos realizados por RITTEL (2011), e TEIXEIRA FILHO (2010), percebeu-se diferenças no número de grãos por espiga com adubações de nitrogênio em cobertura, porém essas diferenças não foram significativas em seus trabalhos.

A cultivar que apresentou maior número de espiguetas por espiga foi a TBIO Sinuelo, a qual produziu a média de 14,57 espiguetas por espiga, diferindo significativamente das demais cultivares. A cultivar com o pior desempenho foi a TBIO Sonic que apresentou a média de 11,45 espiguetas por espiga, diferindo significativamente das demais cultivares (Tabela 7).

O desempenho intermediário foi obtido pela cultivar TBIO Sossego, o qual produziu a média de 13,51 espiguetas por espiga, que não diferiu significativamente das cultivares ORS Madre Pérola, TBIO Toruk e BRS Marcante (Tabela 6).

Entre as cultivares analisadas durante o experimento, constatou-se que não houve interação entre os fatores considerando os dias até o espigamento, a que apresentou maior ciclo (quantidade de dias até o início do espigamento), foi a TBIO Sinuelo com um total de 86 dias até o início do espigamento, diferindo significativamente das demais cultivares.

A cultivar que apresentou menor ciclo foi a TBIO sonic, chegando no início do espigamento aos 81 dias após o plantio, diferindo significativamente das demais cultivares. Desempenho intermediário foi obtido pela cultivar ORS Madre Pérola, a qual obteve uma diferença de 84 dias até o início do espigamento, não diferindo significativamente da cultivar BRS Marcante.

Tabela 8: Variação da quantidade de grãos por espiga, sob influência dos diferentes momentos de aplicação de nitrogênio

MANEJO DO NITROGÊNIO	Médias (Grãos por espiga)
20 kg de N na base e uma aplicação de 60 kg de N em cobertura	35,77 <sup>a*</sup>
Somente duas aplicações de 40 kg N em cobertura	33,17 <sup>ab</sup>
20 kg de N na base e duas aplicações de 30 kg N em cobertura	35,16 <sup>ab</sup>
80 kg de N na base	33,44 <sup>bc</sup>
0 kg de N durante todo o ciclo (testemunha)	31,77 <sup>c</sup>
CV %	6,84

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

A contagem de grãos por espiga não sofreu interação entre os fatores observados, o manejo de aplicação que mais produziu foi a de 20kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio durante uma só aplicação em cobertura (Tabela 8), produzindo a média de 35,77 grãos por espiga, porém não diferindo significativamente do manejo de aplicação de 20kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em cobertura e do tratamento que utilizou somente duas aplicações de 40 kg de nitrogênio em cobertura.

O Pior tratamento foi a testemunha (Tabela 8), a qual não foi aplicado nitrogênio durante todo o ciclo o qual teve uma produtividade de 31,77 grãos por espiga, não diferindo significativamente do tratamento de 80kg de nitrogênio somente na base.

O tratamento intermediário de somente duas aplicações de 40 kg de nitrogênio em cobertura produziu 33,17 grãos por espiga (Tabela 8), não diferindo significativamente do melhor tratamento, nem dos tratamentos de duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em cobertura e 80 kg de nitrogênio na base.

Teixeira Filho (2010), relatou resultados semelhantes em seu experimento onde as doses de nitrogênio influenciaram positivamente na quantidade de espigas por metro quadrado.



Tabela 9: Influência dos momentos de aplicação de nitrogênio na quantidade de espiguetas por espiga

MANEJO DO NITROGÊNIO	Médias (Espiguetas por espiga)
20 kg de N na base e uma aplicação de 60 kg de N em cobertura	13,76 <sup>a*</sup>
20 kg de N na base e duas aplicações de 30 kg N em cobertura	13,54 <sup>ab</sup>
Somente duas aplicações de 40 kg N em cobertura	13,52 <sup>ab</sup>
80 kg de N na base	12,86 <sup>bc</sup>
0 kg de N durante todo o ciclo (testemunha)	12,28 <sup>c</sup>
CV %	6,79

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação. N: nitrogênio.

Avaliando-se a quantidade de espiguetas por espiga (Tabela 9), não constatou-se interação entre os fatores analisados, o melhor tratamento foi o manejo de aplicação de 20kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio durante uma só aplicação em cobertura produzindo a média de 13,76 espiguetas por espiga, o qual diferiu significativamente dos demais.

O manejo de aplicação que apresentou menor desempenho (menor número de espiguetas por espiga) foi a testemunha, sem utilização de nitrogênio durante todo o ciclo 12,28 espiguetas por espiga, que diferiu significativamente das demais. Desempenho intermediário foi obtido pela dose de 20kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em cobertura produzindo 13,54 espiguetas por espiga, que não diferiu significativamente do tratamento que utilizou somente duas aplicações de 40 kg de nitrogênio em cobertura e do tratamento que utilizou somente 80kg de nitrogênio na base (Tabela 9).

O aumento de número de espiguetas por espiga bem como outros componentes do rendimento são relatados por BRAZ et. al. (2006) em seus experimentos sendo fortemente influenciados pela variação do momento em que o nitrogênio é aplicado.

Tabela 10: Número de espigas por metro quadrado

CULTIVARES	DOSES DE N				
	0N	80B	20NB+60NC	20NB+30NC+30NC	0NB+40NC+40NC
BRS Marcante	328,33 <sup>ABb</sup>	347,5 <sup>ABb</sup>	380,83 <sup>ABa</sup>	371,67 <sup>ABa</sup>	370,00 <sup>Aa*</sup>
ORS Madre Pérola	343,33 <sup>ABc</sup>	363,33 <sup>Abc</sup>	386,67 <sup>Aa</sup>	380,83 <sup>ABab</sup>	380,00 <sup>Aab</sup>
ORS 1403	325,83 <sup>Bc</sup>	344,17 <sup>ABc</sup>	387,50 <sup>Aa</sup>	365,00 <sup>Bab</sup>	365,00 <sup>Aab</sup>
TBIO Audaz	344,17 <sup>ABc</sup>	358,33 <sup>ABbc</sup>	375,00 <sup>ABab</sup>	389,17 <sup>Aa</sup>	384,16 <sup>Aa</sup>
TBIO Sinuelo	347,50 <sup>ABc</sup>	356,67 <sup>ABc</sup>	352,50 <sup>Bbc</sup>	380,83 <sup>ABab</sup>	384,16 <sup>Aa</sup>
TBIO Sonic	333,33 <sup>ABb</sup>	350,00 <sup>ABb</sup>	377,50 <sup>ABa</sup>	372,5 <sup>ABa</sup>	380,00 <sup>Aa</sup>
TBIO Sossego	330,00 <sup>ABb</sup>	337,50 <sup>Bb</sup>	368,33 <sup>ABa</sup>	371,67 <sup>ABa</sup>	370,00 <sup>Aa</sup>
TBIO Toruk	350,00 <sup>Ab</sup>	362,5 <sup>Aab</sup>	370,83 <sup>ABa</sup>	380,00 <sup>ABa</sup>	380,00 <sup>Aa</sup>
CV % COLUNAS	4,49				
CV % LINHAS	2,4				

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação. 0N: 0 kg de nitrogênio durante todo o ciclo (testemunha). 80NB: 80 kg de nitrogênio na base. 20NB+60NC: 20 kg de nitrogênio na base e uma aplicação de 60 kg de nitrogênio em cobertura. 20NB+30NC+30NC: 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg nitrogênio em cobertura. 0NB+40NC+40NC: Somente duas aplicações de 40 kg nitrogênio em cobertura.

A avaliação de espigas por metro quadrado, sofreu interação entre os fatores observados (Tabela 10), Pode-se observar que a cultivar que teve o maior número de espigas por metro quadrado foi a TBIO Audaz no manejo de aplicação que utilizou 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em adubação de cobertura, com 389,17 plantas por metro quadrado, não diferindo significativamente das cultivares ORS Madre Pérola, TBIO Sinuelo, TBIO Toruk, TBIO Sossego, TBIO Sonic e BRS Marcante.

O menor número de plantas por metro quadrado foi registrado pela cultivar ORS 1403, chegando a média de 365 espigas, não diferindo significativamente das cultivares BRS Marcante, TBIO Sonic, TBIO Sossego, TBIO Toruk, TBIO Sinuelo e ORS Madre Pérola (Tabela 10).

O manejo de aplicação que resultou na maior quantidade de espigas por metro quadrado foi a aplicação que utilizou 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em adubação de cobertura na cultivar TBIO Audaz, com 389,17 espigas por metro quadrado, não diferindo significativamente dos manejos de aplicação de 20 kg de nitrogênio na base e uma aplicação de 60 kg nitrogênio em cobertura e somente duas aplicações de 40 kg nitrogênio em cobertura (Tabela 10).

A menor quantidade de espigas por metro quadrado na cultivar TBIO Audaz foi obtida pela testemunha, sem adubação nitrogênica durante todo o ciclo, atingindo apenas a média de 344,17 plantas (Tabela 10), não diferindo significativamente do manejo de aplicação de 80 kg de nitrogênio somente na base. O tratamento intermediário foi de 20 kg de nitrogênio na base e uma aplicação de 60 kg nitrogênio em cobertura não diferindo significativamente dos tratamentos com aplicação de 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em adubação de cobertura, somente duas aplicações de 40 kg nitrogênio em cobertura e 80 kg de nitrogênio somente na base.

Para a variável dias até a maturidade fisiológica, observou-se interação entre os fatores analisados, os variados manejos de aplicação de nitrogênio não interferiam no ciclo de desenvolvimento da cultura. Pode se perceber uma diferença no ciclo das cultivares até a maturidade fisiológica, devido a diferença de ciclo das mesmas.

A cultivar com menor ciclo foi a TBIO Sonic, atingindo a maturidade fisiológica 135 dias após o plantio, não diferindo significativamente da cultivar TBIO Audaz.

Já o maior ciclo foi apresentado pela cultivar TBIO Sinuelo, que atingiu a maturidade fisiológica após 149 dias, não diferindo significativamente das cultivares

TBIO Sossego, TBIO Toruk e ORS 1403. Ciclos intermediários foram registrados pela cultivar BRS Marcante, atingindo a maturidade fisiológica aos 142 dias, não diferindo significativamente da cultivar BRS Marcante.

Tabela 11: Influência dos momentos de aplicação de nitrogênio no peso de mil grãos.

MANEJO DO NITROGÊNIO	Médias Massa de mil grãos (Gramas)
20 kg de N na base e duas aplicações de 30 kg N em cobertura	30,59 <sup>a*</sup>
20 kg de N na base e uma aplicação de 60 kg de N em cobertura	30,23 <sup>ab</sup>
Somente duas aplicações de 40 kg N em cobertura	29,60 <sup>bc</sup>
80 kg de N na base	29,09 <sup>cd</sup>
0 kg de N durante todo o ciclo (testemunha)	28,62 <sup>d</sup>
CV %	3,16

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

No que se refere massa de mil grãos, os fatores não tiveram interação entre si. O manejo de aplicação que resultou em maior desempenho utilizou 20kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em cobertura (Tabela 11), chegando a média do peso de mil grãos de 30,59 gramas, porém sem diferir significativamente do tratamento que utilizou 20kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio durante uma só aplicação em cobertura.

O tratamento que apresentou a menor massa de mil grãos foi a testemunha sem adubação nitrogenada, chegando a massa de mil grãos de 28,62 gramas, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Tabela 11).

A Produção intermediária foi registrada pelo tratamento que utilizou somente duas aplicações de 40 kg de nitrogênio em cobertura (Tabela 11), obtendo peso de mil grãos de 29,6 gramas, sem diferir significativamente dos tratamentos que utilizaram 20kg de nitrogênio na base e 60 kg de nitrogênio durante uma só aplicação em cobertura e somente 80kg de nitrogênio na base.

Tabela 12: Massa de mil grãos, Peso hectolitro, e produção nas diferentes cultivares utilizadas no experimento

Cultivares	Médias (Peso de mil grãos)	Médias (Peso Hectolitro)	Médias (Kg ha <sup>-1</sup> )
TBIO Sonic	33,12 <sup>a*</sup>	76,73 <sup>de</sup>	3762,40 <sup>abc</sup>
BRS Marcante	30,16 <sup>b</sup>	77,89 <sup>a</sup>	3567,16 <sup>c</sup>
ORS Madre Pérola	30,03 <sup>bc</sup>	76,62 <sup>e</sup>	3911,76 <sup>ab</sup>
TBIO Toruk	29,47 <sup>bcd</sup>	76,76 <sup>de</sup>	3615,80 <sup>c</sup>
TBIO Sossego	29,17 <sup>cd</sup>	77,47 <sup>b</sup>	3662,12 <sup>bc</sup>
TBIO Sinuelo	28,65 <sup>de</sup>	76,98 <sup>cd</sup>	3976,12 <sup>a</sup>
TBIO Audaz	28,05 <sup>ef</sup>	77,08 <sup>c</sup>	3927,32 <sup>a</sup>
ORS 1403	27,37 <sup>f</sup>	77,83 <sup>a</sup>	3201,72 <sup>d</sup>
CV %	2,75	0,34	6,06

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

A

diferença de peso de mil grãos entre as cultivares (Tabela 12), mostrou um maior desempenho da cultivar TBIO Sonic, que apresentou um peso de mil grãos de 33,12 gramas, diferindo significativamente das demais.

O menor peso de mil grãos foi obtido pela cultivar ORS 1403, apresentando 27,37 gramas a cada mil grãos, não diferindo significativamente da cultivar TBIO Audaz (Tabela 12).

A cultivar com desempenho intermediário foi a TBIO Sossego (Tabela 12), com uma produtividade de 29,17 gramas a cada mil grãos, que não diferiu significativamente das cultivares ORS Madre Pérola, TBIO Toruk e TBIO Sinuelo.

CAMPONOGARA (2015), encontrou resultados similares onde a adubação de base, aliada a adubação de cobertura resultou em incrementos no peso de mil grãos.

Observando a interação das cultivares com o peso hectolitro (Figura 12), pode-se constatar que a cultivar que apresentou maior desempenho foi a BRS Marcante, obtendo a média do peso hectolitro de 77,89, não diferindo significativamente da cultivar ORS 1403.

O menor peso hectolitro foi registrado pela cultivar ORS Madre Pérola, chegando a 76,62, não diferindo significativamente da cultivar TBIO Sonic. A cultivar com desempenho intermediário foi a TBIO Audaz, que obteve o peso hectolitro de 77,08, não diferindo significativamente da cultivar TBIO Sinuelo (Tabela 12).

Devido a problemas meteorológicos, com chuvas antecedendo a colheita do experimento, percebeu-se uma queda gradual no peso hectolitro das cultivares analisadas durante o experimento, prejudicando também a qualidade dos resultados.

ALMEIDA (2011), Relatou em seu trabalho o aumento do peso hectolitro do trigo com a adubação nitrogenada, resultado similar ao ocorrido neste experimento, percebendo que a cultura teve um intervalo de cerca de 75 dias anteriores a colheita sem receber adubação nitrogênada, diminuindo a interação com esse fator.

Dentre as cultivares, a maior produção foi obtida pela cultivar TBIO Sinuelo, com uma produção média por hectare de 3976,12 kg, não diferindo significativamente das cultivares TBIO Audaz, ORS Madre Pérola e TBIO Sonic (Tabela 12).

A cultivar que apresentou menor produtividade por hectare foi a ORS 1403, com uma produção de 3021,72 kg, que diferiu significativamente das demais cultivares. A produção intermediária foi de 3762,4 kg por hectare, obtida pela cultivar TBIO Sonic, que não diferiu significativamente das cultivares ORS Madre Pérola, TBIO Sossego, TBIO Toruk e BRS Marcante (Tabela 12).

A

Tabela 13: Peso Hectolitro obtido através de diferentes momentos de aplicação de nitrogênio.

MANEJO DO NITROGÊNIO	Médias (Peso Hectolitro)
20 kg de N na base e duas aplicações de 30 kg N em cobertura	77,36 <sup>ns</sup>
20 kg de N na base e uma aplicação de 60 kg de N em cobertura	77,33
Somente duas aplicações de 40 kg N em cobertura	77,19
80 kg de N na base	77,01
0 kg de N durante todo o ciclo (testemunha)	76,95
CV %	1,32

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. <sup>ns</sup>: Não significativo. CV: Coeficiente de variação.

avaliação do peso hectolitro não resultou em interação dos fatores avaliados, onde o tratamento com maior resultado apresentou um peso hectolitro de 77,36 utilizando 20kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em cobertura, porém sem diferir significativamente dos demais tratamentos (Figura 13).

Tabela 14: Variações na produtividade obtida pelos diferentes momentos de aplicação de nitrogênio. <sup>A</sup>

MANEJO DO NITROGÊNIO	Médias (Kg ha <sup>-1</sup> )
20 kg de N na base e duas aplicações de 30 kg N em cobertura	4053,37 <sup>a*</sup>
20 kg de N na base e uma aplicação de 60 kg de N em cobertura	4007,07 <sup>a</sup>
Somente duas aplicações de 40 kg N em cobertura	3894,35 <sup>a</sup>
80 kg de N na base	3423,72 <sup>b</sup>
0 kg de N durante todo o ciclo (testemunha)	3136,73 <sup>c</sup>
CV %	5,58

\*Médias não seguidas pela mesma letra, diferem entre si, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro. CV: Coeficiente de variação.

produtividade estimada não teve interação entre os fatores analisados, foi obtida através da avaliação dos componentes de rendimento, onde a maior produtividade foi obtida pelo manejo de aplicação que utilizou 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em cobertura, chegando a uma produtividade média de 4053,37 kg por hectare, não diferindo significativamente do tratamento que utilizou 20 kg de nitrogênio na base e uma aplicação de 60 kg de nitrogênio em cobertura e do tratamento com apenas duas aplicações de cobertura utilizando 40 kg de nitrogênio (Tabela 14).

A menor produtividade foi ocasionada pela testemunha, a qual produziu a média de 3136,73 kg por hectare, diferindo significativamente dos demais tratamentos. A produção estimada foi obtida pelo tratamento que utilizou somente 80 kg de nitrogênio na base, chegando a média de 3423,72 kg por hectare, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Tabela 14).

Incrementos na produção também foram observados por MEGDA et al. (2009), quando o nitrogênio foi todo aplicado a lanço. Bem como TEIXEIRA FILHO et al. (2010), que verificou que a aplicação em cobertura de N resulta em incremento da produção de trigo, assim como diferentes doses influenciaram na produtividade dos grãos.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho podemos concluir que o fracionamento do nitrogênio demonstrou grandes variações de produtividade, chegando a uma diferença de 916kg por hectare a diferença de produtividade do tratamento mais produtivo (20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em adubação de cobertura), para a testemunha. Pode se observar que a adubação nitrogenada de cobertura é fundamental para boas produtividades da cultura do trigo.

Os manejos de aplicação que se destacaram de maneira geral utilizaram 20 kg de nitrogênio na base e duas aplicações de 30 kg de nitrogênio em adubação de cobertura e 20 kg de nitrogênio na base e uma aplicação de 60 kg nitrogênio em cobertura, aumentando a produtividade dos caracteres de rendimento

O peso hectolitro não diferiu significativamente sobre os manejos de nitrogênio, porém entre as cultivares os maiores pesos hectolitros foram registrados pela cultivar BRS Marcante, que não diferiu significativamente da cultivar ORS 1403, o menor peso hectolitro foi registrado pela cultivar TBIO Sonic que não diferiu significativamente da cultivar TBIO Toruk.

Não foram registradas ocorrências de acamamento em nenhum dos tratamentos, pode se constatar também que o manejo do nitrogênio não interferiu no ciclo das cultivares.

A cultivar com maior produtividade foi a TBIO Sinuelo, que não diferiu significativamente das cultivares TBIO Audaz, ORS Madre Pérola e TBIO Sonic. A menor produtividade foi registrada pela cultivar ORS 1403.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABISOLO. **A importância da adubação na cultura do trigo**. 2016. Disponível em: <<https://abisolo.com.br/2016/05/25/a-importancia-da-adubacao-na-cultura-do-trigo/>>. Acesso em: 14 de abril de 2019.

ABRECHT, Julio César. **Cuidados na colheita e pós-colheita do trigo no Cerrado do Brasil central**. Cultivar. 2010. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/cuidados-na-colheita-e-pos-colheita-do-trigo-no-cerrado-do-brasil-central>>. Acesso em: 12 de junho de 2019.

AG RURAL. **TRIGO – MUNDO – Quadro de Oferta e Demanda**. 2019. Disponível em: <<http://www.agrural.com.br/info/trigo/usda-oferta-e-demanda-mundo/>>. Acesso em: 24 de março de 2019.

AGROFIT. **Produtos técnicos**. 2019. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 02 de Setembro de 2019.

ALMEIDA, Danielli. **Produtividade e qualidade de grãos de trigo em função da aplicação de Nitrogênio**. 2011. Disponível em: <[https://www.cpa0.embrapa.br/aplicacoes/cd\\_trigo/trabalhos/SOLOS/Produtividade%20e%20qualidade%20de%20gr%C3%A3os%20de%20trigo%20em%20fun%C3%A7%C3%A3o%20da%20aplic%20de%20N%20no%20florescimento.pdf](https://www.cpa0.embrapa.br/aplicacoes/cd_trigo/trabalhos/SOLOS/Produtividade%20e%20qualidade%20de%20gr%C3%A3os%20de%20trigo%20em%20fun%C3%A7%C3%A3o%20da%20aplic%20de%20N%20no%20florescimento.pdf)> Acessado em: 17 de novembro de 2019.

ANTUNES, Joseani. **Influência do nitrogênio na qualidade do trigo**. EMBRAPA. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2085244/influencia-do-nitrogenio-na-qualidade-do-trigo>>. Acesso em: 23 de março de 2019.

BRAZ Antônio José et. al. **Adubação nitrogenada em cobertura na cultura do trigo em sistema de plantio direto após diferentes culturas**. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 30, n. 2, p. 193-198, mar./abr. 2006. Acessado em 17 de novembro de 2019.

BIOTRIGO Genética, **Cultivares**, 2018, disponível em: <<http://biotrigo.com.br/cultivares/portfolio/>>. Acessado em: 05 de abril de 2019.

BORÉM, Aloisio. SCHEEREN, Pedro Luiz. **Trigo: Do plantio á colheita**. UFV. p, 31-94. 2015. Acessado em 29 de abril de 2019.

CÂMARA, Gil Miguel de Sousa. **Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção**. 2006. Disponível em: <<https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va05-planta-e-ambiente01.pdf>> Acessado em : 10 de novembro de 2019.

CAMPONOGARA, Alexandre da Silveira et. al. **Avaliação dos Componentes de Rendimento do Trigo quando Submetido a Diferentes Fontes de Nitrogênio**. 2015.

disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/pdf>>. Acessado em: 17 de novembro de 2019.

CAVALCANTE, José Arildo. et. al. **Produtividade do trigo através de diferentes formas de adubação na semeadura e em cobertura**. 2016. Disponível em: <[https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando\\_o\\_saber/58545cf3d07df.pdf](https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/58545cf3d07df.pdf)>. Acessado em: 14 de abril de 2019.

CONAB. **Oferta e Demanda de Grãos - março 2019**. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/oferta-e-demanda-de-graos>>. Acesso em: 12 de março de 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **A cultura do trigo**. organizadores Aroldo Antonio de Oliveira Neto e Candice Mello Romero Santos. Brasília: Conab, 2017. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17\\_04\\_25\\_11\\_40\\_00\\_a\\_cultura\\_do\\_trigo\\_versao\\_digital\\_final.pdf](https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_04_25_11_40_00_a_cultura_do_trigo_versao_digital_final.pdf)>. Acesso em: 23 de março de 2019.

D' AVILA, Thais. **PH do trigo**. 2009. Disponível em: <<http://www.clicrbs.com.br/blog/jsp/default.jsp?source=DYNAMIC,blog.BlogDataServer,getBlog&uf=3&local=&template=3948.dwt&section=Blogs&post=205207&blog=369&coldir=1&topo=3994.dwt>>. Acessado em: 29 de abril de 2019.

EMBRAPA. **Pesquisador mostra a importância do zoneamento agrícola**. Cnptia embrapa. 2017. disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/26571354/pesquisador-mostra-a-importancia-do-zoneamento-agricola>>. Acessado em 12 de abril de 2019.

EMBRAPA. **Trigo**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/trigo1>>. Acesso em: 24 de março de 2019.

EMBRAPA. **TRIGO - BRS Marcante**. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1970/trigo---brs-marcante>>. Acesso em: 24 de março de 2019.

EMBRAPA. **Zoneamento agrícola de risco climático: Instrumentos de gestão de risco utilizado pelo seguro agrícola do Brasil**. CNPTIA embrapa. 2006. disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Zoneameno\\_agricola\\_000fl7v6vox02wyiv80ispccruh04mek.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Zoneameno_agricola_000fl7v6vox02wyiv80ispccruh04mek.pdf)>. Acessado em 12 de abril de 2019.

ESPINDULA, Marcos et. al. **Doses e formas de aplicação de nitrogênio no desenvolvimento e produção da cultura do trigo**. Ciência e Agrotecnologia, v.34, p.1404-1411, 2010. Acessado em: 17 de novembro de 2019.

FAGRO. **Trigo: fatores climáticos são os principais desafios para a produção brasileira**. 2017. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/noticias/trigo--fatores>>

climaticos-sao-os-principais-desafios-para-a-producao-brasileira\_400936.html>. Acessado em: 30 de abril de 2019.

FANTIN, Gisele. DUARTE, Adilson. BARROS, Vera. **Rotação Interativa**. Revista Cultivar. 2014. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/acervo/113>>. Acessado em: 29 de abril de 2019.

IBGE – Levantamento sistemático da produção agrícola. **Área plantada, Área colhida e produção por ano da safra e produto das lavouras**. 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em: 24 de março de 2019.

INPE. **Centro de previsão do tempo e estudos climáticos- Santo Ângelo**. 2019. Disponível em: <<https://www.cptec.inpe.br/previsao-tempo/rs/santo-angelo>>. Acesso em: 02 de dezembro de 2019.

JUNIOR, Alberto Luis Masaro. et al. **Cultivo do trigo: pragas e métodos de controle**. 2014. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaold=3704&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoid=1314](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3704&p_r_p_-996514994_topicoid=1314)>. Acessado em: 30 de abril de 2019.

LORENZI Harri. **Manual de identificação de e controle de plantas daninhas**. 7<sup>a</sup>. ed. Nova Odessa - SP. p. 27 – 375. 2014. Acessado em 15 de junho de 2019.

MARQUES, Joana. **A importância do trigo para a economia brasileira**. 2012. Disponível em: <<https://jornalggn.com.br/economia/agricultura/a-importancia-do-trigo-para-a-economia-brasileira-1/>>. Acesso em: 12 de março de 2019.

MEGDA, Márcio Mahmoud et al. **Resposta de cultivares de trigo ao nitrogênio em relação às fontes e épocas de aplicação sob plantio direto e irrigação por aspersão**. Ciência e Agrotecnologia. p. 1055-1060. 2009. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/10181>>. Acesso em: 12 de março de 2019.

MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Instrução normativa SARC Nº 7, DE 15 DE AGOSTO DE 2001**. 2001. Disponível em: <<http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/trigo.pdf> >. Acesso em: 24 de março de 2019.

MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Portaria Nº 306, de 27 de dezembro de 2018**, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/portarias/safra-vigente/rio-grande-do-sul>>. Acesso em: 13 de abril de 2019.

MIKOANSKI, Willian Miguel. **Aplicação de fertilizante foliar na cultura do trigo associado ou não ao nitrogênio**. 2017. Disponível em:

<<https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/810/1/MIKOANSKI.PDF> >. Acesso em: 30 de abril de 2019.

MOSAIC. **Nitrogênio**. 2015. Mosaic Fertilizantes do Brasil. Disponível em: <<https://www.nutricaodesafras.com.br/nitrogenio#additives-for-nitrogen-fertilizers>>. Acesso em: 18 de abril de 2019.

NUNES, João Leodato. **Como o frio pode afetar o trigo**. 2010. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=22344&secao=Not%EDcias> >. Acessado em: 29 de abril de 2019.

NUNES, José Luis da Silva. **Nitrogênio**. 2016. AGROLINK. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nitrogenio\\_361444.html](https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nitrogenio_361444.html)>. Acessado em: 17 de novembro de 2019.

OR sementes. **ORS 1403**. 2019. Disponível em: <[http://www.orsementes.com.br/images/cultivares/2018/ORS\\_1403.pdf](http://www.orsementes.com.br/images/cultivares/2018/ORS_1403.pdf) >. Acesso em: 24 de março de 2019.

OR sementes, **SRS Pérola**. 2018. disponível em: <[http://www.orsementes.com.br/images/cultivares/2018/ORS\\_Perola.pdf](http://www.orsementes.com.br/images/cultivares/2018/ORS_Perola.pdf)>. Acessado em: 05 de abril de 2019.

PERUZZO Geraldino. **Nitrogênio no seu trigo**. Revista Cultivar. 2000. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/nitrogenio-no-seu-trigo> >. Acesso em: 18 de abril de 2019.

RITTEL Leandro, **Reflexos das dose de adubação nitrogenada e sistemas de sucessão nos caracteres ligados a produção em trigo**. 2011. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/639/leandro%20-%20TCC.pdf?sequence=1>> Acessado em: 17 de novembro de 2019.

ROCHA Kassiano Felipe, JUNIOR Ernani Luis Kuhler, BENIN Giovani Benin, CASSOL Luís César Cassol, PIVA Jonatas Thiago, TOMAZI Gabriel Ruz Tomazi. **Rendimento de Trigo Submetido ao Parcelamento da Adubação Nitrogenada Sob Plantio Direto**. 2013. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/cbcs2013/anais/arquivos/1655.pdf>> Acessado em: 17 de novembro de 2019.

SANTANA, Flávio Martins. CHAVES Márcia Soares. **Cultivo do trigo: Doenças e métodos de controle**. 2014. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3704&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicId=1313](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3704&p_r_p_-996514994_topicId=1313)>. Disponível em: 30 de abril de 2019.

SANTOS Humberto Gonçalves dos. et. al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª. ed. Brasília – DF. EMBRAPA. p. 219 – 224. 2018. Acessado em 11 de junho de 2019.

SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Manual de calagem e adubação, para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 11<sup>a</sup>. ed. Santa Maria – RS: Palloti, p. 132- 134. 2016. Acesso em: 13 de abril de 2019.

SHEREEN, Pedro Luiz et. al. **Trigo: No caminho certo**. Revista Cultivar. p. 31. 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71282/1/ID-19602.pdf> > Acessado em: 29 de abril de 2019.

SOUZA, Cantídio Nicolau Alvez de. **O acamamento e a reação de cultivares de trigo recomendadas no Rio Grande do Sul**. EMBRAPA. v.33. p.537-541. 1998. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/download/5080/7194>> Acessado em: 29 de junho de 2019.

SOUZA, William Pietro et. al. **Desenvolvimento inicial de trigo sob doses de nitrogênio em Latossolo Vermelho de Cerrado**. 2012. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br/revista/v17n06/v17n06a01.pdf>> Acessado em: 17 de novembro de 2019.

TAKEITI, Cristina Yoshie. **Trigo**. AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica [201-?]. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia\\_de\\_alimentos/arvore/CONT00girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT00girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html) >. Acesso em: 24 de março de 2019.

TEIXEIRA FILHO, Marcelo Carvalho Minhoto et al. **Resposta de cultivares de trigo irrigados por aspersão ao nitrogênio em cobertura na região do Cerrado**. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 29, n. 3, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/html/3030/303026574020/>>. Acesso em: 12 de março de 2019.

TEIXEIRA FILHO, Marcelo Carvalho Minhoto et al. **Doses, fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em trigo irrigado em plantio direto**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 45, n. 8, p. 797-804, Agosto. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n8/v45n8a04.pdf> >. acessado em 14 de Abril 2019.

WENTZ, Renan. **Fontes de adubação nitrogenada e seus reflexos na produtividade de trigo**. 2010. 49p. UNIJUÍ. ÍJUI 2010. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/649> >. Acesso em: 24 de março de 2019.

ZADOKS José. et. al. **A decimal code for the growth stages of cereals**. 1974. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3180.1974.tb01084.x#citedby-section>>. Acesso em: 24 de março de 2019.