



**A IMPORTÂNCIA DA CULTURA DO TRIGO COM A UTILIZAÇÃO DO
GEOPROCESSAMENTO**
**THE IMPORTANCE OF WHEAT CULTURE WITH THE USE OF
GEOPROCESSING**

SANTOS, Lucas de Oliveira¹
SILVA, André Ribeiro da²

RESUMO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma das principais culturas alimentares, sendo o segundo cereal mais produzido no mundo, juntamente com milho e o arroz. Dentre os principais países produtores destacam-se a União Europeia, China, Índia, Rússia e Estados Unidos. No Brasil, os estados do Rio Grande do Sul e Paraná são os principais produtores, respondendo por mais de 80% da produção nacional. Sabe-se que o Paraná apresenta potencial para a produção de trigo, porém, as condições climáticas tornam instável a produção da cultura no Estado. Além de ser utilizado na rotação de cultura, o trigo é utilizado para cobertura de solo durante o inverno, permitindo a diluição de custos para a safra de verão. Este trabalho teve por objetivo o levantamento das principais informações da cultura do trigo, referente a sua importância e sua produção nos últimos anos.

Palavras-chave: Produção. Desenvolvimento da Cultura. Manejo Cultural.

ABSTRACT

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is one of the main food crops, being the second most produced cereal in the world, together with maize and rice. Among the main producing countries are the European Union, China, India, Russia and the United States. In Brazil, the states of Rio Grande do Sul and Paraná are the main producers, accounting for more than 80% of the national production. It is known that Paraná has potential for wheat production, however, climatic conditions make crop production in the State unstable. In addition to being used in crop rotation, wheat is used for soil cover during the winter, allowing the dilution of costs for the summer harvest. The objective of this work was to collect the main information on the wheat crop, referring to its importance and its production in recent years.

Keywords: Production. Culture Development. Cultural Management.

¹ Graduação do curso de Engenharia Agrônoma, pelo Instituto Federal do Paraná – IFPR e Pós-Graduação do curso de Fertilidade, Manejo de Solos E Nutrição De Plantas, pela Faculdade Futura de Votuporanga- SP e-mail: lucasoliveira_92@outlook.com.

² Orientador do TCC. Pós-doutor em Neurociências. Programa de Pós-Graduação em Ciência do Comportamento, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Centro de Estudos Avançados e Multidisciplinares. Universidade de Brasília. E-mail: andreribeiro@unb.br

1. INTRODUÇÃO

Observando o cenário, o Trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura que apresenta um amplo uso na alimentação humana, como na forma de farinha para produção de pães, biscoitos, tortas e bolos ou para produção de massas, ou até outros usos domésticos. É usado na alimentação animal na forma de forragem e na composição de ração ou até mesmo como alimentação direta. A cultura tem destaque mundial e grande importância para a economia global, sendo o segundo cereal mais produzido no mundo, ficando atrás apenas do milho.

Dentre os principais países produtores destacam-se a União Europeia China, Índia, Rússia e os Estados Unidos. No Brasil as áreas de cultivo concentram-se nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sendo a primeira a mais propícia para o cultivo pois possui condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura, sendo, portanto, responsável por mais de 90% da produção nacional do grão. Nesta região os estados do Rio Grande do Sul e Paraná são os principais produtores, respondendo por mais de 80% da produção nacional.

Segundo a pesquisa, no estado do Paraná, a produção está prevista para o ano de 2019 em 2,2 milhões de toneladas, por conta das condições climáticas não favoráveis, principalmente devido à seca e as geadas em julho e agosto. O potencial produtivo do estado reduziu em 34% em relação aos últimos anos de safra.

O geoprocessamento fornece informações espaciais da propriedade e utiliza métodos de levantamento topográfico para definir a localização de uma área dentro desta propriedade, trabalhando em conjunto com as ferramentas da Agricultura de Precisão.

A justificativa desse trabalho se deve por motivo que o Paraná apresenta potencial para a produção de trigo, porém, as condições climáticas tornam instável a produção da cultura no Estado. Por isso, faz-se necessário o estudo da cadeia produtiva da cultura por ser um alimento básico da alimentação humana.

Este trabalho teve por objetivo o levantamento das principais informações da cultura do trigo, referente a sua importância e sua produção nos últimos anos.

2.PRINCIPAIS INFORMAÇÃO SOBRE A CULTURA DO TRIGO

2.1.ORIGEM E IMPORTÂNCIA DA CULTURA DO TRIGO

O trigo é uma planta liliopsida, pertence à família das gramíneas e do gênero *Triticum*, tendo como as principais espécies de cultivo o *Triticum monococcum*, *triticum durum* e *Triticum aestivum*. Acredita-se que seja originário das gramíneas silvestres que se desenvolveram nas proximidades dos rios Tigre e Eufrates (Ásia), no período 10.000 a 15.000 a.C. (SCHEEREN et al. 2015). Para Cunha (1999), o trigo chegou no Brasil, introduzido provavelmente por Martim Afonso de Souza no ano de 1534 na capitania de São Vicente.

Segundo Faria (2009) o trigo é alimento básico, ou seja, umas das principais fontes da alimentação humana e por anos garante a subsistência do ser humano principalmente em épocas de escassez alimentar, além de ser a maior commodity comercializada no mercado internacional.

Segundo Associação Brasileira da Indústria do Trigo – Abitrigo (2019) a produção mundial de trigo na safra 2019/20 será de aproximadamente 765 milhões de toneladas. De Mori (2015) cita que maior parte da produção é destinada à alimentação humana, porém na Oceania e na Europa há um uso expressivo para alimentação animal. A mesma autora cita que a China é o maior país consumidor e no período de 2011 a 2013 representou 18,0% do consumo mundial, seguidos da União Europeia 17,7%, Índia 12,3%, Rússia 5,1% e os Estados Unidos 5,1%, ficando o Brasil com 1,6% da demanda global.

No Brasil, dentre os segmentos industriais a panificação está entre os seis maiores setores, gerando mais de 700 mil empregos diretos (SEBRAE, 2017). O consumo per capita é de 40,62 kg de pães por ano (ABITRIGO/IBGE, 2019).

Segundo IBGE (2019) a demanda do Brasil no setor é de aproximadamente de 12 milhões de toneladas e a produção brasileira de trigo deve atingir aproximadamente 5,5 milhões de toneladas, porém parte que é produzido no Brasil é utilizado para panificação, sendo também destinada para produção de outros alimentos à base na farinha de trigo, por esse motivo se caracteriza como um grande importador de trigo, principalmente da Argentina.

2.2. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

O trigo possui ampla adaptação edafoclimática, podendo ser cultivado em regiões com alto índice de precipitação, bem como em regiões de clima desértico. No Brasil vem sendo cultivado na Região Sul até a região de cerrados. (CONAB, 2017).

Quando recebe baixas temperaturas cerca de 15 °C na fase inicial de desenvolvimento vegetativo, desenvolve-se melhor, assim como quando o clima é seco na fase reprodutiva, sendo um cereal que requer dias longos e que depende do fotoperíodo e da temperatura (MANFRON, LAZAROTTO. 1993).

Em pleno desenvolvimento a cultura requer uma temperatura em torno de 20 °C. Para desenvolvimento dos perfilhos as temperaturas entre 15 e 20 °C são excelentes e para melhor desenvolvimento de folhas temperaturas entre 20 a 25 °C. A fertilização da cultura ocorre melhor em temperaturas de 18 a 24 °C podendo ser prejudicada com danos por calor ou até mesmo por frio (SCHEEREN *et al*, 2015).

As geadas causam o congelamento do líquido intercelular e conseqüentemente a desidratação das células pela ruptura das membranas. No trigo a geada pode até ser benéfica em alguns aspectos, pois atua no controle de plantas daninhas que ficaram da safra de verão, e por reduzir o número de pragas. Porém, quando ocorrem geadas no espigamento e na floração, compromete a produção e rendimento da cultura, devido a morte total da espiga (CUNHA, 2016).

O geoprocessamento permite o acesso a informações mais detalhadas sobre cada talhão. Através do geoprocessamento, é possível obter dados que servirão para avaliação da aptidão da área e atividades agrícolas. Com acesso a essas informações como relevo, declividade, recursos hídricos, solo e clima, o produtor consegue identificar qual é a atividade agrícola mais apropriada para cada região (JUNIOR, 2013).

Cada região tem suas particularidades em relação às condições climáticas e meteorológicas que irão influenciar diretamente na produtividade, rendimento e qualidade dos grãos. Sendo assim, um fator limitante para produção de trigo em Regiões do Norte do Brasil é a alta umidade e elevadas temperaturas.

2.3.ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA CULTURA DO TRIGO

A variabilidade climática é um dos principais fatores que determinam os riscos de produção das atividades agropecuárias. O desempenho da cultura no campo depende diretamente das condições de temperatura, precipitação, umidade do solo, radiação solar entre outras condições. Por conta deste princípio, busca-se minimizar os riscos, e tornou-se imprescindível identificar, quantificar e mapear as áreas mais favoráveis para semeadura de cada cultura, levando em conta as condições climáticas de cada região e principalmente a distribuição de chuvas (MACIEL *et al*, 2009).

O zoneamento agrícola é de extrema importância para o plantio, pois o mesmo é utilizado para o seguro pago aos produtores em caso de perdas por conta de adversidades climáticas, e para ter acesso ao seguro o produtor precisa estar de acordo com o zoneamento agroclimático para sua região. O zoneamento agrícola pode ser acessado no site do MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), que constantemente é atualizado de acordo com os riscos climáticos para cada município.

O geoprocessamento esta interligado diretamente com o zoneamento das culturas, pois através dessa ferramenta, é possível identificar áreas com menores chances de riscos as culturas (EMBRAPA TRIGO, 1991).

Define-se que o período para semeadura do trigo no município de Palmas Paraná se dá a partir de 1 de julho até o dia 20 de julho para cultivares de ciclo super precoce e de 21 de junho até dia 20 de julho para ciclo médio e tardio.

2.4.ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA

O nitrogênio (N) é o nutriente absorvido em maiores quantidades pelas plantas e influência diretamente no rendimento e qualidade dos grãos de trigo. Está envolvido em todos os processos metabólicos, atuando na fotossíntese, formação de proteínas nos grãos e conseqüentemente em todos os fatores de produção, sendo essencial em todas as fases do ciclo da cultura do trigo. (DARIO; DARIO, 2015).

Segunfo Lopes (1998), o nitrogênio tem papel na síntese de clorofila e participa da fotossíntese, sendo que na falta deste nutriente interfere diretamente na síntese de energia. O nitrogênio é um componente essencial dos aminoácidos, os quais formam as proteínas.

Segundo Duarte e Cantarella (2014) manejá-lo é uma tarefa complicada, devido às múltiplas reações que o nutriente está sujeito, podendo ocorrer perdas por lixiviação ou volatilização. O recomendado é fazer o parcelamento da adubação nitrogenada visando em épocas que coincidam com maior demanda pelas plantas.

A necessidade de nitrogênio é alta e para complementar deve-se fazer aplicações de cobertura durante o desenvolvimento das plantas para se obter maiores produtividades (SANGOI *et al*, 2007).

É recomendado o parcelamento da adubação em duas ou até três vezes: no início do perfilhamento, no início da formação do primórdio floral (início da formação da espiga) e no emborrachamento (5 - 7 dias antecedendo a liberação das espigas). Para aplicações é necessário alguns fatores e critérios como a fertilidade do solo, condições climáticas favoráveis sendo a umidade no solo e de chuvas.

2.5.PLANTAS INVASORAS PÓS-EMERGENTES

Um dos principais fatores relacionados as baixas produtividades de grão na cultura do trigo é o inadequado controle de plantas daninhas. As competições são relacionadas por fatores como água, luz e nutrientes disponíveis no ambiente, tornando limitante o potencial de produtividade da cultura. (AGOSTINETTO; VARGAS, 2015).

O período crítico de competição é a redução acentuada da produtividade, onde ocorre competição entre plantas nos períodos iniciais de desenvolvimento da cultura, e os prejuízos provocados nesse período são irreversíveis. A cultura do trigo deve permanecer livre da interferência de outras plantas no período de 12 a 24 dias após a emergência da planta (AGOSTINETTO *et al*. 2008). O mesmo autor relata que a presença de plantas daninhas reduz produtividade do grão de trigo e cita que quando há presença de nabo (228 plantas m²) e azevém (24 plantas m²) por 35 dias, reduz a

produtividade de grão em 26% e a presença em todo o ciclo de crescimento da cultura em 62%.

Segundo De Mori (2014) as plantas daninhas mais presentes e recorrentes no Estado do Paraná na cultura do trigo são a nabiça ou nabo (*Raphanus spp.*), o azevém (*Lolium multiflorum.*) e a aveia voluntária (*Avena spp.*).

2.6.PRAGAS

Entre os problemas enfrentados para a produção de grãos, está o ataque de pragas e, caso não ocorra o controle, estas podem reduzir a produção e qualidade dos mesmos.

As pragas que se alimentam da cultura do trigo variam de acordo com a região e latitude da região de cultivo. Ainda é pequeno o número de insetos que causam danos significativos e podem ser chamados de pragas na cultura do trigo. É considerado praga aquele inseto que atinge níveis populacionais que é capaz de causar dano econômico à cultura. (PEREIRA *et al.*, 2015)

Os insetos que são considerados pragas mais comuns na cultura do trigo no Estado do Paraná são os pulgões, os percevejos e as lagartas (MORI *et al.*, 2014).

A preservação de inimigos naturais (predadores, parasitoides e entomopatógenos) é de extrema importância, pois são os responsáveis por manter os níveis de controle populacional da pragas-chave abaixo do dano econômico estabelecido para o cultivo (CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. 2000).

O controle químico deve ser utilizado de forma criteriosa e apenas quando necessário. Devendo sempre ser utilizados produtos registrados no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e, de preferência recomendados pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale para preservação do meio ambiente, animais e para a vida.

2.7. DOENÇAS

As doenças na cultura do trigo têm sido uns dos principais fatores das instabilidades de produção, contribuindo para o aumento no custo de produção, redução da área cultivada e conseqüentemente na maior importação do produto.

O correto manejo de doenças está interligado com o aumento de rendimento da cultura. O manejo se deve a utilização de técnicas disponíveis para manter os níveis de populações nocivas abaixo do limiar de dano econômico. O limiar de dano econômico (LDE) é quando a perda econômica com a doença será maior que o custo do defensivo, e o controle químico só deve ser utilizado quando o LDE for alcançado (CASTRO *et al*, 2018).

A utilização de cultivares resistentes às doenças é uma forma eficiente de controle, porém as cultivares não são resistentes a todas as doenças. Devido ao complexo de doenças existentes e alta adaptação de patógenos, há surgimento de novas raças e isso torna a resistência pouco durável (REIS *et al*,. 2009).

O manejo integrado de doenças visa a utilização de táticas diversificadas para um melhor controle de doenças. Além do uso de cultivares com alto nível de resistência a determinada doença deve-se fazer a rotação de culturas que visa a redução do inóculo e consiste na alternância de cultivos não suscetíveis aos patógenos encontrados no trigo. Outra prática de manejo é o tratamento de sementes que visa a eliminação dos fungos dessa fonte de inóculo, pois a semente é um veículo de patógenos que podem ser levados de um estado para o outro na sua comercialização. (REIS *et al*,. 2015).

As principais doenças que acometem a cultura do trigo no estado do Paraná são oídio, manchas foliares, giberela, ferrugem da folha e do colmo e brusone (CONAB. 2017).

2.8. CERTIFICAÇÃO DE SEMENTES

A certificação de sementes é o processo de produção de sementes onde é realizado o controle de qualidade em todas as etapas do seu ciclo, para saber sua

origem genética e para obter o controle das próximas gerações, sendo a semente produzida sob o controle de entidade certificadora, credenciada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (BRASIL, 2003)

Os padrões para produção de semente são estabelecidos pelo MAPA de acordo com a IN Nº 45, de 17 de setembro de 2013. Para produção de semente o produtor deve estar inscrito no RENAMEM e ser acompanhado por um técnico responsável e credenciado no RENAMEM. O produtor deve inscrever os campos de produção de semente no SIGEF, comprovando a origem do material reprodutivo e informando as coordenadas e roteiro de acesso ao campo. Deve atender os prazos para os laudos técnicos e manter a disposição do órgão de fiscalização por dois anos: projeto técnico de produção, laudo de vistorias, atestado de origem genética e boletins de análise das sementes produzidas. (ZANUZO, 2017).

O uso de sementes certificadas é um meio de prevenção para o agricultor, pois através da certificação que é conhecida a origem da semente, sendo possível saber o controle de gerações da cultivar. A semente possui padrões de qualidade e garantia de germinação através das análises laboratoriais que são exigidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. As cultivares possuem registros e com isso é possível acessar linhas de créditos e também ter acesso aos principais avanços do melhoramento genético de plantas.

O laudo de vistoria é o processo de acompanhamento da produção de sementes pelo responsável técnico no campo de produção e tem por finalidade a comparação da qualidade da lavoura com os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Busca-se em cada espécie e sua categoria de sementes identificar sua genética, se é uma semente básica, certificada de primeira geração C1, certificada de segunda geração C2, semente S1 e S2. É classificada para assegurar sua identificação quanto a sua pureza genética, física e sanitária. (BRASIL, 2011).

Para a cultura do trigo é necessária a realização de duas vistorias obrigatórias que são realizadas pelo responsável técnico do produtor nas fases de floração e de pré-colheita. A distância mínima deve ser de 3 metros de distância de uma cultivar

para outra cultivar de acordo com cada categoria, visando o impedimento de contaminação genética. (BRASIL, 2011).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de um engenheiro agrônomo a campo é de extrema importância, pois, atua nas tomadas de decisões durante todo o ciclo de uma cultura

O cultivo de trigo no inverno, contribui no sistema de rotação de culturas e para a conservação do solo. É uma ótima fonte de palhada e com isso evita a lixiviação e erosão de nutrientes e também ajuda no controle de plantas daninhas nas safras de verão reduzindo os custos de produção.

A cultura vem sendo fortemente afetada no estado do Paraná pelas condições climáticas desfavoráveis à produção. É necessário ofertar segurança ao produtor, pois assim seria uma forma de entrar no setor competitivo de produção. O Brasil possui tecnologia e área para deixar de ser um grande importador e se tornar um exportador de trigo, mas isso só seria possível através de apoio de políticas públicas que assegurem o crescimento desta produção.

O produtor precisa fazer o planejamento das próximas safras e efetuar práticas que compõem um conjunto de fatores que irão definir a produtividade e qualidade final do trigo. Práticas como a rotação de culturas, adubação equilibrada, época de semeadura, a escolha da cultivar com adaptações às condições climáticas, controle de pragas e doenças e insumos com melhor custo-benefício irão definitivamente diminuir o custo de produção final.

A região de Palmas PR possui elevada altitude e apresenta clima variável em determinadas épocas, as geadas típicas seriam o fator mais relevante para a produção, porém com o plantio mais tardio é possível reduzir o risco e a limitação para a cultura.

O geoprocessamento é uma ferramenta que vem somando na agricultura e na propriedade de cada produtor, pois é de fácil acesso e contém informações de grande importância. Com o auxílio dessa ferramenta, o produtor consegue identificar com facilidade pragas, doenças, plantas daninhas, além de relevo, declividade, recursos hídricos, solo e clima de cada região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABITRIGO. Produção mundial de trigo. Estatísticas. Associação Brasileira da Indústria do Trigo. 2019. Disponível em: http://www.abitrigo.com.br/associados/arquivos/05.prod_trigo_2019.pdf. Acessado em: 14/09/2022

ABITRIGO/IBGE. Estatísticas trigo e farinha no mundo. Associação Brasileira da Indústria do Trigo. 2019. Disponível em: <http://www.abitrigo.com.br/estatisticas-global.php>; Acessado em 15/08/2022

AGOSTINETTO *et al.* Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 26, n. 2, p. 271-278, 2008. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/pd/v26n2/a03v26n2.pdf>>. Acessado em: 17/09/2022.

AGOSTINETTO, D. VARGAS, L. Botânica, Morfologia e Descrição Fenotípica. Trigo do plantio à colheita. EFV. 2015. p 170-184.

BRASIL. Guia de inspeção de campos para produção de sementes / Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 3. ed. revisada e atualizada – Brasília. Mapa/ACS, 2011. 41 p.

BRASIL. IN Nº 58, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2008. Valor de Cultivo e Uso de trigo. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2008.

BRASIL. LEI Nº 10.711, DE 5 DE AGOSTO DE 2003. Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2012/10/Lei-n%C2%BA-10.711-2003.pdf>. Acessado em: 17/06/2022

BRASIL. Portaria Nº 242 de 20 de novembro de 2014. Zoneamento agroclimático do estado do Paraná. Secretaria de política agrícola. Ministério da agricultura pecuária e abastecimento.

CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. 2000. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V.H.P. (Ed.). Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade. Lavras: UFLA, p. 91-109

CASTRO et al. Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2019 / XII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. – Brasília, DF: Embrapa, 2018.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. A cultura do trigo / organizadores Aroldo Antônio de Oliveira Neto e Candice Mello Romero Santos. – Brasília: Conab, 2017. 218 p.

CUNHA, G. Clima favorável para o trigo na região sul. EMBRAPA. Produção vegetal. 2016.

CUNHA, G. R. Trigo, 500 anos no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999

DARIO, G. J. A. DARIO, I. S. N. Adubação. Trigo do plantio à colheita. EFV. 2015. p 120-141.

DE MORI *et al.* Uso de tecnologias em lavouras de trigo tecnicamente assistidas no Paraná - safra 2012. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2014. 31 p.

DE MORI. Aspectos econômicos da produção e utilização. Trigo do plantio à colheita. EFV. 2015 p.11-34

DUARTE, P. A.; CANTARELLA H. Manejo Efetivo. Revista Cultivar, Pelotas, RS, n.177, p. 6-8, fev. 2014

EMBRAPA TRIGO. Zoneamento Agrícola E Época De Semeadura Para Trigo No Rio Grande Do Sul. Disponível em:>
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129183/1/ID13543-XVIIIrenapet-p636-641.pdf>>. Acessado em 22/08/2022

FARIA J. M. Análises das correlações entre preços de trigo: recebido pelo produtor e pago pelo consumidor. CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA ECONÔMICA, ADMINISTRATIVA E SOCIOLOGIA RURAL. v. 47. 2009. Porto Alegre.

IBGE. Em setembro, IBGE prevê alta de 6,3% na safra de 2019. Estatísticas Econômicas. 2019. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25664-em-setembro-ibge-preve-alta-de-6-3-na-safra-de-2019>>. Acessado em 10/07/2022.

JUNIOR, L. A. C. Uso de Ferramentas de Geoprocessamento para Obtenção de Mapas de Recomendação de Cultivares para a Macrorregião Sojícola 3 do Brasil. 2013. 101 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Federal de Goiás, Goiânia- GO. 2013.

LOPES, A. S. **Manual Internacional de fertilidade do solo**. Piracicaba: POTAFOS, 1998.

MACIEL. G. F. *et al.* **Impactos do aquecimento global no zoneamento de risco climático da soja no estado do Tocantins**. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal. 2009.

MANFRON, P. A. LAZATORRO. C. **TRIGO – Aspectos agrometeorológicos**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 23, n. 2. P. 233-239. 1993.

PEREIRA *et al.* **Manejo de Insetos-Praga**. Trigo do plantio à colheita. EFV. 2015. p 185-202.

PEREIRA, P. R. V. Da S. SALVADORI, J. R. **Pragas da lavoura de trigo**. (Ed.). Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. Cap. 11, p. 263-282.

REIS *et al.* **Ferrugem da folha do trigo - Ciclo da doença**. OR Melhoramento de Sementes Ltda, Passo Fundo, RS. 2009.

REIS *et al.* **Manejo de Doenças**. Trigo do plantio à colheita, EFV. 2015. p 203-234.

SANGOI *et al.* **Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura**. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.6, p.1564-1570. 2007.

SCHEEREN *et al.* **Botânica, Morfologia e Descrição Fenotípica.** Trigo do plantio à colheita. EFV. 2015. p 33-55.

ZANUZO, A. M. **Aspectos legais observados na produção e uso de sementes resumo da legislação.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. 2017. Disponível em:< <http://www.aprosec.com.br/site/Adi-Mario-Zanuzo-Aspectos-Legais-1.pdf>>. Acessado em 11/06/2022.