

Fatores e técnicas de produção da cultura do trigo visando à produtividade e qualidade

Karla Hikari Akutagawa, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

karla.akutagawa@gmail.com

Régis Eduardo Moreira, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

regiseduardo98@gmail.com

Aylanna Alves da Silva, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão

aylannasilva1410@gmail.com

Resumo: O trigo é um importante commodity, sendo um dos cereais mais produzidos e comercializados no mundo. O Brasil contribui com cerca de seis milhões de toneladas, com destaque para a região Sul, principal região produtora. Dentro dos fatores de produção, sabe-se que essa expressão das variáveis de produção e da qualidade do trigo dependem de fatores genéticos, ambientais e do manejo que a planta sofre no campo, pois é essencial sabermos o que afetará se não enquadrarmos nas condições necessárias para ter um bom aproveitamento da cultura. Diante disso, este artigo tem por objetivo identificar os fatores e as técnicas de produção da cultura do trigo, com intuito de analisar os impactos na qualidade e produtividade, estimando a variabilidade genética, também relacionando ao rendimento de grãos, efeitos das condições do manejo do solo, nitrogênio, clima, o manejo da cultivar e operações de colheita, da rotação cultural o monitoramento preciso e oportuno das culturas que auxiliam na tomada de decisão do produtor quanto a viabilidade da cultura.

Palavras-chave: Rendimento; Variáveis de produção; Monitoramento; Decisão.

1. Introdução

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do Trigo (ABITRIGO, 2016), o trigo chegou às terras brasileiro em 1534, trazido por Martim Afonso de Souza, que desembarcou na capitania São Vicente. Esse cultivo começou a se adaptar melhor no Rio Grande do Sul na metade do século XVIII devido ao clima, posteriormente, na década de 40, expandiu-se para o estado do Paraná que se transformou no principal produtor do Brasil.

Além disso, o trigo faz parte do seletor grupo de *commodities* agrícolas que domina tanto a produção quanto o comércio mundial de grãos (CUNHA et al, 2011), sendo um cultivo de ciclo anual e de inverno.

A qualidade do grão de trigo pode ser definida como resultado da interação que a planta sofre no campo, pelo efeito das condições do solo, de clima, da incidência de pragas e moléstias, manejo da cultura, do cultivar, bem como das operações de colheita, secagem, armazenamento e moagem (VIECILI, 1987 et al, apud POMORANZ, 2011).

O melhoramento de trigo no Brasil é feito, normalmente, utilizando indicações gerais básicas de manejo comuns para todas as cultivares. Entretanto, para se atingir potenciais de rendimento elevado no campo são necessários que ocorra uma combinação ótima dos fatores

de produção com o genótipo utilizado em cada situação de cultivo e tipo de produtor. (EMBRAPA, 2009 apud. SCHEEREN, 1999).

Dentro dos fatores de produção com enfoque na genética da cultura do trigo, sabe-se que as características dos grãos dependem da adaptação aos ambientes, com o uso e aperfeiçoamento das técnicas para produzir. Interagindo juntamente com os fatores ambientais, é de extrema importância o conhecimento sobre como afetará a qualidade e a produtividade do mesmo.

Visto aos argumentos apresentados, o presente artigo visa identificar os fatores e as técnicas de produção da cultura do trigo, com intuito de analisar os impactos na qualidade e produtividade.

2. Metodologia

O presente artigo é classificado com relação à Pesquisa Científica, como pesquisa teórica, pois faz uma análise de determinada teoria. Com relação à forma de abordagem é classificada como qualitativa, pois se utiliza de uma base teórica interpretativa. Com relação aos objetivos é classificada como descritiva e explicativa, pois visa conhecer e descrever as características de uma determinada população e examinar possíveis relações entre as variáveis.

Além disso, é classificado também quanto aos procedimentos técnicos como pesquisa bibliográfica, pois foi elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e site de instituições governamentais.

Por último, se enquadra segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008), dentro das dez grandes áreas da Engenharia de Produção como Engenharia da Qualidade, pois inclui o planejamento, projeto e controle de sistemas de gestão da qualidade que considere o gerenciamento por processos, a abordagem factual para a tomada de decisão e a utilização de ferramentas da qualidade, com sub-área em Gestão de Sistemas da Qualidade.

O presente artigo científico foi realizado com o intuito de agregar conhecimento sobre os fatores e técnicas da produção da cultura do trigo, visando trazer um conteúdo de revisão de literatura sobre o tema. Além de informações essenciais sobre o controle da qualidade e produtividade da cultura.

O artigo foi desenvolvido como parte da disciplina de Fatores de Produção Agropecuária, durante o período de março a junho de 2017 na Universidade Estadual do Paraná – Campus de Campo Mourão.

3. Fatores da Produção da cultura do trigo.

3.1 Produtividade e Qualidade do grão de trigo.

Segundo Boschini (2010), a produção de grãos de trigo está condicionada por vários fatores de origem genética e ambiental. É, portanto, resultado da interação de um conjunto de fatores, entre os quais se destacam o potencial genético do cultivar, o manejo e as condições ambientais, que influenciam no potencial de produção.

A produtividade de grãos pode ser obtida pelo produto de três componentes principais: número de espigas por unidade de área, número de grãos por espiga e massa média do grão, e esses componentes, até certo limite, variam independentemente um do outro e avaliando o potencial de produção do trigo, observaram que o número de grãos por metro quadrado foi o componente que esteve mais associado ao avanço da produtividade de grãos de trigo nos últimos anos (BOSCHINI, 2010).

A adaptação do trigo para as condições de clima e de solo para uma região é realizada pela soma de fatores genéticos e culturais, com o aprimoramento de tecnologias (por exemplo,

controle de pragas, manejo do solo e rotação de culturas) que dão suporte à produção agrícola há diminuição dos riscos de perdas. Porém, mesmo com o aumento do potencial produtivo e a diminuição dos riscos de perdas tem-se observado uma diminuição da área tritícola devido, principalmente, aos altos custos de produção (EMBRAPA, 2014).

3.2 Fatores Genéticos

O grande objetivo do melhoramento genético do trigo inserido num contexto de sistema agrícola sustentável é a seleção de variedades que se ajustem perfeitamente ao ambiente, com vista a alcançar o maior nível de produtividade possível e simultaneamente garantir regularidade e estabilidade na produção interanual.

Na cultura do trigo a cada ano são disponibilizados novos genótipos para cultivo, os quais se diferem substancialmente na capacidade de emissão de perfilhamento, no seu ciclo, na arquitetura de planta e no potencial produtivo. Estas diferenças podem interferir na capacidade de absorção, assimilação e conversão do nitrogênio à produção de grãos (SANGOI et al., 2007 apud MAZIERO, 2015).

Segundo Pires et al. (2011), o ciclo do trigo pode ser dividido em fase vegetativa, fase reprodutiva e enchimento de grãos.

A fase vegetativa compreende o estágio de perfilhamento. Nessa fase são diferenciados os primórdios foliares, além disso, o coleóptilo cresce até atingir a superfície do solo, momento em que se define o subperíodo semeadura-emergência. O perfilhamento inicia-se com o aparecimento dos perfilhamentos no interior das bainhas foliares, até o início do alongamento, quando a competição por recursos inibe a formação de novos perfilhamentos de ordem superior.

Em seguida, a fase reprodutiva compreende os estádios de crescimento do colmo, espigamento e florescimento. Inicia-se com a diferenciação dos primórdios de espiguetas, na porção central a espiga, estendendo-se, depois, para as extremidades e culminando com o aparecimento da espiguetas terminal na ponta (estádio de duplo anel), o estágio de duplo anel caracteriza o final da fase vegetativa, dando início a fase reprodutiva. O crescimento da espiga e a formação de primórdios foliares ocorre simultaneamente com a alongação (quando a planta assume porte ereto), estendendo-se até a floração (antese), quando o colmo finaliza o seu alongamento. Posterior à floração ocorre a fase de enchimento dos grãos. Das fases de vegetativa a reprodutiva, são observadas a expansão da área foliar da cultura.

A fase de enchimento de grãos estende-se até a maturação fisiológica, sendo a etapa na qual a senescência foliar é acelerada. Nessa fase, o grão atinge o máximo acúmulo de matéria seca. Inicia-se com a intensa multiplicação celular para formação do endosperma, em seguida, ocorre a etapa de enchimento efetivo, com as fases de grão leitoso, grão pastoso, grão duro e por fim, grão maduro.

3.3 Fatores Ambientais

3.3.1 Solo

Segundo Bona et al. (2016), o planejamento da lavoura requer análise detalhada da área de cultivo. A análise pormenorizada do solo sob plantio direto envolve a coleta de amostras de solo nas camadas superficiais (0-10cm) e subsuperficial (10-20cm), e uma avaliação visual (ou com equipamentos) das condições físicas do perfil de 0-20cm de profundidade. A avaliação física tem o objetivo de verificar a presença de camadas adensadas ou compactadas do solo. A compactação do solo pode ser detectada a campo, com a abertura de uma mini trincheira de 0-20cm de profundidade no solo, camadas compactadas apresentam resistência à penetração do instrumento cortante (faca). Índícios de compactação também podem ser visualizados na arquitetura do sistema radicular das plantas, na qual a posição das raízes tenderá à

horizontalidade. Um solo compactado é muito danoso à planta, pois impede que o sistema radicular explore as camadas mais profundas do solo. A exploração da camada mais profunda do solo pelas raízes garante maior teor de água disponível (resistência a limitações hídricas, como na seca) e aumenta a capacidade de absorção de nutrientes e, por consequência, a recuperação e aproveitamento do fertilizante aplicado.

As boas práticas de manejo do solo preconizam que, após a colheita do trigo, deve-se semear na área o mais rapidamente possível uma nova cultura agrícola, de forma a reduzir o tempo que o solo fica exposto (sem plantas) à chuva e à erosão hídrica. A diversificação de culturas deve ser realizada nas lavouras em que se cultiva trigo no inverno, especialmente com espécies que possuam vasto e vigoroso sistema radicular para adicionar matéria orgânica diretamente na matriz do solo, o que aumenta a probabilidade de adensamento e compactação do solo (BONA et al., 2016).

Na análise química do solo deve-se observar cuidadosamente os resultados referentes a pH e à concentração de alumínio (Al), Ca e P, especialmente na camada subsuperficial do solo. A toxidez por Al, que surge com o pH baixo ($< 5,5$), afeta severamente o crescimento radicular do trigo, sendo que essas injúrias nas raízes comprometem a capacidade de absorção de água e nutrientes e causam, na parte aérea da planta, o fenômeno chamado crestamento, conjunto de sintomas visuais que englobam coloração violácea e queima das folhas e definhamento de planta. Além do Al tóxico, baixos teores de Ca e de P não permitem o crescimento das raízes em profundidades, o que prejudica seriamente o estabelecimento da lavoura do trigo (BONA et al., 2016).

3.3.2 Água

Segundo Boschini (2010), a adubação nitrogenada e sob condições controladas de irrigação, quando bem manejadas, são práticas altamente recomendadas, por influenciar direta e positivamente a produtividade e qualidade dos grãos de trigo. A possibilidade de alta rentabilidade tem levado os agricultores a optar pelo cultivo do trigo irrigado.

A planta de trigo apresenta relativa tolerância à deficiência hídrica devido a sua maior eficiência no uso da água, mas há alguns estágios de desenvolvimento bastante afetados pelo estresse hídrico (BOSCHINI, 2010), sendo que invernos suaves, sem chuvas fortes, com suprimento de água suficiente são favoráveis ao desenvolvimento.

3.3.3 Radiação Solar

Segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2009), o crescimento de um cultivo de trigo é determinado pela capacidade fotossintética do dossel em interceptar radiação solar e sua eficiência de uso (conversão), que é variável ao longo do ciclo de desenvolvimento. No caso, a radiação solar é uma variável fundamental na definição do potencial de rendimento do cereal. O número de grãos, por unidade de superfície cultivada, é considerado o componente de rendimento que mais explica as variações de rendimento em trigo entre anos, locais, épocas de semeadura e cultivares. E, neste particular, conforme modelo proposto por Fischer (1985 apud INMET, 2009), a radiação solar afeta o número de grãos via relação linear positiva com a taxa de crescimento da cultura, dando-se o inverso com a temperatura, que afeta negativamente, por acelerar o desenvolvimento num período crítico de 30 dias, ao redor da antese, ou seja, 20 dias antes e 10 dias depois.

3.3.4 Temperatura

Os diferentes climas encontrados nas regiões de cultivo ocorrem em função das variações das coordenadas geográficas como altitude, latitude e longitude.

Na triticultura, as áreas de maior aptidão para cultivo de trigo nessa parte do Brasil são as de maior altitude. Nelas, na época seca do ano (entre maio e setembro), sob irrigação, para genótipos de trigo que não exigem frio e apresentam insensibilidade fotoperiódica, as condições de ambiente são favoráveis para obtenção de rendimento elevado (CUNHA et al., 2006).

A temperatura ótima para o desenvolvimento de trigo está na faixa de 18-24°C, a exposição superior aos 30°C, proporcionam perdas significativas no rendimento de grãos e redução da qualidade dos mesmos (RIBEIRO et al., 2012), portanto, percebe-se que a incorporação de genes que geram como resultados a tolerância ao calor em cultivares é de extrema importância para aumentar a produtividade de trigo em ambientes de elevadas temperaturas.

Os efeitos de calor e seca no rendimento de grãos dependem do estágio da planta e da duração do período de estresse. De um modo geral, quando ocorrem da fase vegetativa a maturação de grãos, promovem a redução no ciclo, na altura de planta, no número de espigas por unidade de área, no número de espiguetas na espiga, no número de grãos na espigueta e no peso médio de grãos. Na fase reprodutiva, desde diferenciação floral até a floração, os impactos são mais acentuados, pela redução do número de espiguetas e no número de grãos por espigueta. Na fase final do ciclo, afetam o enchimento de grãos, resultando em menor peso médio de grãos (OKUYAMA et al., 2004).

No Sul do País, destaca-se a preocupação com a ocorrência de geada na floração (antese) que causa a queima de folhas, o estrangulamento de colmos e, se atingir os primórdios florais, impede a formação de grãos. Além disso, há a preocupação com o excesso de chuva na colheita e maturação que pode afetar negativamente o rendimento e as características de qualidade dos grãos (CUNHA et al., 2001 apud NOGUEIRA, 2014).

3.3.5 Fotoperíodo

Admite-se que o trigo pode responder ao fotoperíodo (comprimento do dia) desde, imediatamente após a emergência, até o final da fase reprodutiva. O trigo é uma planta de dias longos, isto é, acelera o seu desenvolvimento com a elevação do fotoperíodo, até um limite de 20 horas por dia. Todavia, conforme o genótipo, a sensibilidade ao fotoperíodo parece ser relativamente independente da fase de desenvolvimento (INMET, 2009).

3.3.6 Ventos Intensos

Segundo a INMET (2009, p. 1),

O trigo, a exemplo de outros cereais de inverno, também está sujeito ao acamamento causado por ventos intensos, maiores que 40km/h, cujo dano é mais severo quando ocorre a partir da fase de floração. O acamamento reduz o potencial de rendimento de grãos das lavouras e, principalmente, a qualidade do grão, devido ao contato com a umidade do solo. A sensibilidade ao acamamento é geneticamente controlada, sendo as cultivares de portes mais elevados, em geral, as mais sensíveis. Também o ambiente, particularmente a fertilidade do solo, em especial a fertilização nitrogenada em excesso, pode predispor a cultura ao acamamento, independentemente da velocidade do vento.

4. Técnicas de Manejo

O potencial produtivo de uma cultura é caracterizado pelas variáveis que podem comprometer os componentes de rendimento e ter como objetivo encontrar meios para

maximiza-los, como a análise de antecedentes à instalação da lavoura; instalação da lavoura; durante o desenvolvimento vegetativo; durante o desenvolvimento reprodutivo; Controle de doenças da espiga; durante a maturação de grãos (FAEP, s.d.).

Segundo a Embrapa (2011), os fatores promotores são a escolha do cultivo mais adequado para cada realidade de produção, escolha da época de semeadura, arranjo de plantas, conhecer as limitações regionais, estratégias de calagem e de adubação de semeadura e cobertura, histórico da área – cultivos anteriores e manejo associado e plano de rotação ou sucessão de culturas. E para os fatores protetores é o controle integrado de plantas daninhas, insetos-praga e doenças.

4.1 Planejamento

O planejamento adequado da lavoura de trigo, permite o investimento apropriado para elevar o rendimento de grãos e a garantia de retorno financeiro para o produtor. Com relação ao custo benefício, os fatores que contribuíram de forma significativa foram os fertilizantes com 24,8%, semente 13,6% e fungicidas 12,9% (EMBRAPA, 2011).

4.2 Zoneamento agrícola

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2017), o zoneamento agrícola é um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura. Essa análise visa minimizar riscos relacionados a fenômenos climáticos e possibilita que os agricultores possam consultar a melhor época de plantio ou semeadura em seu município. Levando em consideração os tipos de solo e ciclos de cultivares.

No Brasil, o cultivo de trigo se adaptou em regiões de zonas temperadas, sub-tropicais e tropicais. Destacando duas áreas, zona setentrional e zona meridional, ou seja, Brasil Central e Sul (EMBRAPA, 2011).

O estado do Paraná, localizado na região sul do Brasil, tem a sua importância destacada nos mapas de zoneamento agrícola do trigo, sendo estes disponibilizados pela IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná, s.d.). Estes zoneamentos facilita a compreensão visual das épocas de semeadura precoce e tardia e os tipos de clima, umidade e altitude.

4.3 Época de semeadura

Cada região há a época mais adequada para a semeadura, permitindo que a cultura expresse o seu potencial produtivo, visando a interação entre genótipos, ambiente e manejo. O intuito de analisar a época de semeadura, é minimizar os riscos e maximizar o potencial de rendimento de grãos, visto que cada região terá suas particularidades como clima, temperatura, deficiência hídrica, ocorrência de geada, tipo de solo, capacidade de armazenamento de água no solo e rendimento de grãos, levados em consideração para determinar a melhor época para a realização da semeadura (EMBRAPA, 2011).

4.4 Nutrição de plantas

Para atender as necessidades de macronutrientes de nitrogênio, fósforo e potássio, é realizada uma análise de solo. No entanto quando há a deficiência de um desses nutrientes é indicado realizar a adubação para corrigir. A deficiência de um desses macronutriente influencia na diminuição do potencial produtivo, como menor densidade de espigas e cobertura de solo (EMBRAPA, 2011).

4.4.1 Nitrogênio

Para a expressão do potencial de rendimento é necessário o ajuste dos genótipos disponíveis as distintas técnicas de manejo, com destaque a adubação nitrogenada (CAZETTA et al., 2008). A necessidade de adubação nitrogenada no cultivo de trigo relaciona-se a fatores ligados a matéria orgânica do solo, cultura antecessora e expectativa de rendimento (COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 2014).

A adubação nitrogenada é de suma importância para a cultura do trigo, já que o nitrogênio constitui um dos nutrientes mais exigidos por essa cultura, impactando na produtividade e aumento dos índices de qualidade da cultura, sendo fundamental para o rendimento dos grãos, número de espiga por área, número de grãos por espiga, teor de proteínas no grão e massa de grãos (MEGDA et al., 2009).

4.4.2 Fósforo

A estrutura da célula é composta por fósforo, assim como nos ácidos nucleicos e fosfolipídicos das membranas celulares e dos componentes metabólicos. A absorção do fósforo nas plantas ocorre por via sistema radicular, visto que essa é diretamente dependente da disponibilidade desse nutriente no solo. A sua falta convém na deficiência nas plantas, resultando no aumento da sensibilidade e doenças (GRANDO et al., 1999).

Para identificar a deficiência de fósforo, é analisado as folhas jovens que tendem a escurecer ou manter uma cor verde-azulada e as folhas velhas apresentam tom avermelhado. A falta desse nutriente no início do desenvolvimento da planta afeta no seu crescimento e posteriormente na produção de grãos. No entanto a sua falta no período mais tardio do desenvolvimento da planta apresenta impactos mínimos (GRANDO et al., 1999).

4.4.3 Potássio

O potássio é o nutriente de maior abundância nas plantas. A sua importância se dá nos diversos processos da planta, como exemplo a fotossíntese. A sua absorção ocorre pela difusão do solo para a planta. Já a sua falta resulta em caules fracos e podendo levar no acamamento da planta, sendo comum em solos arenosos, onde há o cultivo intenso (GRANDO et al., 1999).

Para identificar a deficiência do potássio, é analisado as folhas velhas com tom amarelado e aparência enfraquecida nas pontas e em sua margem. O seu crescimento vegetal é reduzido e ocorre o encurtamento dos entrenós (GRANDO et al., 1999).

4.5 Arranjo de plantas

Um das práticas utilizadas para potencializar o rendimento dos grãos é o espaçamento entre uma planta a outra e a variação na população de plantas, permitindo o maior aproveitamento da radiação solar incidente, maior competitividade com as plantas daninhas, menor competitividade entre as plantas de trigo e o melhoramento na adubação (EMBRAPA, 2011).

Para a cultura do trigo é indicado o espaçamento de 17 cm entre linhas, porém esses espaços podem ser modificados conforme a semeadora a ser utilizada, no entanto não é recomendado que o espaçamento ultrapasse 20cm, pois pode comprometer na qualidade do trigo. E para a profundidade de semeadura recomenda-se 5cm. (EMBRAPA, 2011 apud. REUNIÃO, 2010).

4.6 Semeadura direta

Segundo Embrapa (2017) a semeadura direta é o manejo de solo mais utilizado no Brasil para espécies anuais. Este sistema contém a mobilização de solo restrita à linha de semeadura

que tem como objetivo reduzir a exposição do solo ao processo erosivo, reduzir perdas de água por evaporação, reduzir o aparecimento de plantas daninhas, reduzir taxa de decomposição do material orgânica do solo e preservar a estrutura do solo e a sua fertilidade.

Para obter sucesso no sistema de semeadura direta, recomenda-se operar de 0 a 20 cm de profundidade da camada do solo, antecedendo o cultivo de espécies de elevada produção de resíduos, como a raiz e palha. Para a cultura de trigo, o plantio de semeadura direta é uma técnica viabilizadora, devido as condições climáticas que influenciam o solo em condições ideais de umidade e ao intervalo disponível para a semeadura dentro da época recomendada (EMBRAPA, 2017).

Também é adotado a diversificação de culturas, via rotação e consorciação de culturas e via sucessão de culturas. Contribuindo expressivamente para a redução da ocorrência e controle de doenças que afetariam a cultura de trigo (EMBRAPA, 2017).

4.7 Controle e manejo de plantas daninhas

As plantas daninhas são espécies de vegetais que se desenvolvem em meio a uma cultura, sendo esta não desejada pelo produtor. É considerado um fator limitante do rendimento do potencial de uma cultura, interferindo no desenvolvimento da planta. Este é uma das principais causas que levam ao baixo rendimento e da qualidade do produto final (EMBRAPA, 2017).

Para o controle das plantas daninhas é recomendado a adoção de métodos que visem reduzir a sua infestação, ou seja, as perdas causadas pelo invasor sejam equivalentes ao custo de produção desta cultura. Para o trigo é utilizado diversos métodos, desde o controle mecânico, químico, cultural e preventivo (EMBRAPA, 2017).

4.8 Momento da colheita

Durante a colheita de trigo pode haver perdas de grãos, provindos de diversos meios. Como perdas vinda da pré-colheita, devido ao ataque de pássaros, e fatores climáticos. Por isso aconselha-se utilizar-se de técnicas, insumos adequados e o uso correto e manutenção das máquinas. Este período em que a operação mecânica da colheita e o investimento realizado na instalação e na condução da lavoura passa a ser revertida em capital (EMBRAPA, 2011).

5. Considerações Finais

Por meio dos estudo dos fatores genéticos, ambientais e de manejo, foi possível analisar e identificar as variáveis que afetam a qualidade e produtividade da cultura do trigo.

Vê-se a oportunidade que, levando em conta a particularidade de cada método, analisando os fatores genéticos, ambientais e as técnicas de manejo, pode-se fornecer informações que auxiliam nas tomadas de decisão do produtor quanto aos fatores de produção da cultura.

Nos fatores genéticos, percebe-se a necessidade do conhecimento e dos avanços de novos genótipos, conhecendo-o diante de várias situações, procurando analisar quais são mais estáveis e/ou adaptados, a fim de pertencer ao nível do grupo que apresenta maior produtividade e qualidade e assim seguir com os procedimentos de melhoramento genético.

Dentre os ambientais, faz-se necessário o estudo para averiguação das variáveis que influenciam na produtividade e qualidade, adequando-se as necessidades meteorológicas, do solo, da parte hídrica e do importante manejo do nitrogênio, selecionando principalmente, os melhores ambientes de cultivo que apresentem desempenho médio superior.

Diante das variadas técnicas de manejo, vê-se a importância de o produtor realizar um planejamento para evitar perdas de produção e conseqüentemente financeira, visando maximizar o potencial produtivo da cultura de trigo e respeitando os limites de cada região.

Referências

ABITRIGO, Trigo na história, 2016. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br/trigo-na-historia.php>>. Acesso em: 17 de Abri de 2017.

BOSCHINI, A.P. M. **Produtividade e qualidade de grãos de trigo influenciados por nitrogênio e Lâminas de água no distrito Federal**. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília/DF. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8060/1/2010_AnaPaulaMassonBoschini.pdf> Acesso em 15 de Maio de 2017.

BONA, F.D.; MORI, C.; WIETHOLTER, S.; **Manejo nutricional da Cultura do Trigo**. 2016. Disponível em: [http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/47520FE3CAA3AEF183257FE70048CC16/\\$FILE/Page1-16-154.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/47520FE3CAA3AEF183257FE70048CC16/$FILE/Page1-16-154.pdf)> Acesso em 21 de Maio de 2017.

CUNHA, G.R., HAAS, J.C., MALUF, J.R.T., CARAMORI, P.H., ASSAD, E.D., BRAGA, H.J., ZULLO JR., J., LAZZAROTTO, C., GONÇALVES, S., WREGE, M., BRUNETTA, D., DOTTO, S.R., PINTO, H.S., BRUNINI, O., THOMÉ, V.M.R., ZAMPIERI, S.L., PASINATO, A., PIMENTEL, M.B.M., PANDOLFO, C., Zoneamento agrícola e época de semeadura para trigo no Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v. 9, n. 3, p. 400-414, 2001.

CUNHA, G.R.; PIRES, J.L.F.; VARGAS, L. **Bases para produção competitiva e sustentável de trigo no Brasil**. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. (Ed.). Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. Cap. 1, p. 19-26.

CUNHA, G. R. da; SCHEEREN, P. L.; PIRES, J. L. F.; MALUF, J. R. T.; PASINATO, A.; CAIERÃO, E.; SÓ E SILVA, M.; DOTTO, S. R.; CAMPOS, L. A. C.; FELÍCIO, J. C.; CASTRO, R. L. de; MARCHIORO, V.; RIEDE, C. R.; ROSA FILHO, O.; TONON, V. D.; SVOBODA, L. H. **Regiões de adaptação para trigo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p. Disponível:<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/ci/p_ci20.pdf> Acesso em 22 de Maio de 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA TRIGO). **Cultivo de trigo**. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/trigo>>. Acesso em 15 de Maio de 2017

EMBRAPA, apud. SCHEEREN, Trigo , 2009, 1999. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/bp/p_bp74_3.htm>. Acesso em: 03 de Jul de 2017.

FAEP – Federação da Agricultura do Estado do Paraná. **TÉCNICAS PARA A PRODUÇÃO DE TRIGO NO PARANÁ**. – Curitiba, PR,(s.d.)

GRANDO, L. F. T.; PAVINATO, P. S.; LUDWIG, R. L. **Nutrir na medida**. Revista Cultivar. [on-line]. Edição 183. Pelotas: CULTIVAR, Mar de 2017. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/nutrir-na-medida>>. Acesso em: 21 de Jul de 2017.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1088>>. Acesso em: 11 de mai. de 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola / organizador José Eduardo B. A Monteiro. - Brasília, DF: INMET, 2009. Disponível em:<http://www.inmet.gov.br/portal/css/content/home/publicacoes/agrometeorologia_dos_cultivos.pdf> Acesso em 20 de Maio de 2017.

MAZIERO, M. **Eficiência do uso de nitrogênio sobre a produtividade e qualidade tecnológica de cultivares de trigo em distintos sistemas de sucessão.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/3357>> Acesso em 21 de Maio de 2017.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ZONEAMENTO AGRÍCOLA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/riscoagropecuario/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 11 de mai de 2017.

NOGUEIRA, S. M. C. **Aplicação de um modelo agrometeorológico-espectral e de variáveis meteteorológicas do modelo ETA para estimar a produtividade do trigo.** 2014. Dissertação (Mestrado em sensoriamento remoto). Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais – INPE, São Jose dos Campos, 2014. Disponível em: <<http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2014/05.22.18.12/doc/publicacao.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2017.

POMERANZ, Y, Modern cereal science and technology, 1987 in VIECILI, A. A et al. Levantamento do conhecimento dos produtores sobre a nova normativa de comercialização do trigo. Disponível em: <[ttp://www.projetotrigofag.edu.br/brasil/artigos/artigos_2011/04.pdf](http://www.projetotrigofag.edu.br/brasil/artigos/artigos_2011/04.pdf)>. Acesso em: 19 de Jul de 2017.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE (10. : 2016: Londrina, PR). Informações técnicas para trigo e triticale – safra 2017 / X Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale; Sergio Ricardo Silva, Manoel Carlos Bassoi, José Salvador Simoneti Foloni, editores técnicos – Brasília, DF : Embrapa, 2017. Acesso em: 11 de mai de 2017.

RIBEIRO; **Estresse por altas temperaturas em trigo: impacto no desenvolvimento e mecanismos de tolerância.** 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/2502>> Acesso em 21 de Maio de 2017.

TRIGO NO BRASIL: BASES PARA A PRODUÇÃO COMPETITIVA E SUSTENTÁVEL. / editores técnicos, João Leonardo Fernandes Pires, Leandro Vargas, Gilberto Rocca da Cunha. – Passo Fundo, RS : Embrapa Trigo, 2011.

OKUYAMA. **Estresses de altas temperaturas e deficiência hídrica em trigo.** 2014. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/agrometeorologia/20131099-Calor-A.pdf> Acesso em 21 de Mai de 2011.



XI EEPA

XI ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

Anais ISSN - 2176-3097



XI EEPA

XI ENCONTRO DE ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

Anais ISSN - 2176-3097