

CIRCULAR TÉCNICA

33

Passo Fundo, RS
Abril, 2018

Informações fitotécnicas para potencializar o desempenho produtivo da cultivar de trigo BRS 404 no Cerrado do Brasil Central

Jorge Henrique Chagas
Joaquim Soares Sobrinho
João Leonardo Fernandes Pires
Márcio Só e Silva
Júlio Cesar Albrecht
Gilberto Rocca da Cunha
Edina Regina Moresco



Informações fitotécnicas para potencializar o desempenho produtivo da cultivar de trigo BRS 404 no Cerrado do Brasil Central

As indicações de cultivo e de manejo do trigo de sequeiro, sem irrigação (de segunda safra ou safrinha), apesar dos avanços e dos ajustes das tecnologias nos sistemas agrícolas da região de cerrado do Brasil Central, ainda são baseadas em informações geradas nas décadas de 1970 e de 1980, que constam nos primeiros exemplares de recomendações técnicas da cultura do trigo e que vem sendo adaptadas até hoje, independentemente da cultivar e do sistema de cultivo adotado. Nesse tempo, o cenário agrícola passou por alterações que exigiram ajustes nas tecnologias disponíveis, dentre as quais, a adoção do Sistema Plantio Direto.

Métodos conservacionistas de manejo do solo, como o plantio direto, imprimem características químicas, físicas e biológicas distintas ao solo, proporcionando melhorias na disponibilidade de água e de nutrientes, além de agir na regulação da temperatura do solo, no aumento de matéria orgânica da camada mais superficial do solo, entre outros atributos, com consequências diretas no crescimento da parte aérea e na produtividade das plantas, exigindo um manejo diferenciado dentro de cada sistema de cultivo (Galvão et al., 1981; Klepker; Anghinoni, 1995; Oliveira et al., 2002; Lopes et al., 2004; Scherer et al., 2007).

Jorge Henrique Chagas, engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia/Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Trigo, Planaltina, DF.

Joaquim Soares Sobrinho, engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia/Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Trigo, Uberlândia, MG.

João Leonardo Fernandes Pires, engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia/Plantas de Lavoura, Fisiologia e Manejo, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Márcio Só e Silva, engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Agronomia/Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Júlio Cesar Albrecht, engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Gilberto Rocca da Cunha, engenheiro-agrônomo, Dr. em Fitotecnia/Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Edina Regina Moresco, engenheira-agrônoma, Dra. em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR.

Frente a essas mudanças e ao dinamismo da agricultura, o trigo tornou-se uma alternativa de cultivo técnica e economicamente importante e vem ganhando espaço no sistema produtivo da região de cerrado do Brasil Central. Neste contexto, a Embrapa vem disponibilizando aos tricultores da região novas tecnologias, com destaque para a área de genética vegetal. As cultivares geradas pela Embrapa vêm avançando no potencial produtivo, na resistência a doenças, na adaptabilidade a diferentes ambientes de cultivo e na qualidade tecnológica de grãos. Além do desenvolvimento de novos genótipos de trigo adaptados a região, a Embrapa vem desenvolvendo pesquisas com vistas ao ajuste do posicionamento fitotécnico das novas cultivares, em sistemas de produção regionais. Esses trabalhos de pesquisas têm por objetivo estudar as respostas das novas cultivares de trigo a vários fatores de cultivo, dentro do sistema de produção em que está sendo indicada, e proporcionar informações que permitam aos agricultores converter em rendimento de grãos o máximo possível do potencial genético ofertado. Essas informações também podem ser úteis na mitigação e na prevenção de possíveis problemas de manejo. Segundo Foloni e Bassoi (2015), pesquisas fitotécnicas são imprescindíveis para que a tecnologia genética tenha sucesso no cotidiano do agricultor, enfatizando que, para cada nova cultivar lançada no mercado, é preciso o posicionamento fitotécnico com enfoque em sistemas de produção regionalizados.

Este trabalho teve como objetivo indicar e sugerir ajustes no sistema de produção, para obter melhor desempenho da cultivar de trigo BRS 404, em regime de sequeiro na região do Cerrado do Brasil Central.

Trigo no Brasil Central

A produção de trigo no Brasil está concentrada na região sul (principalmente nos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul), porém Albrecht et al. (2007) destacaram que há um potencial muito grande de expansão da produção desse cereal na região do Cerrado do Brasil Central, principalmente, devido as suas características de localização geográfica, clima, topografia e extensão de área. Nessa região, o trigo pode ser cultivado no inverno na estação seca, com irrigação (maiores custo e necessidade em insumos), ou sem irrigação em cultivo de sequeiro, na estação das águas, em sucessão à safra de verão,

no período da safrinha. De acordo com Ribeiro Júnior et al. (2007), a área propícia ao cultivo de trigo no Cerrado é estimada em 4 milhões de hectares, sendo 1,5 milhão disponíveis para o cultivo irrigado e 2,5 milhões para cultivo de sequeiro. Pasinato (2017), trabalhando com vários critérios de restrição e níveis de risco, estimou uma área potencial, para cultivo do trigo sequeiro no bioma Cerrado, variando entre 1,3 e 3,0 milhões de hectares. Contudo, da área potencial de trigo no Brasil Central, apenas uma pequena porcentagem conta com cultivo de trigo regularmente. Segundo dados da Conab (2017), nos estados de Minas Gerais, Goiás e no Distrito Federal, a área cultivada e a produção de trigo vêm oscilando ao longo dos anos; contudo, pode-se observar tendência de crescimento nos últimos quatro anos, alcançando em 2015 uma área aproximada de 93 mil hectares e uma produção de 303 mil toneladas (Figura 1).

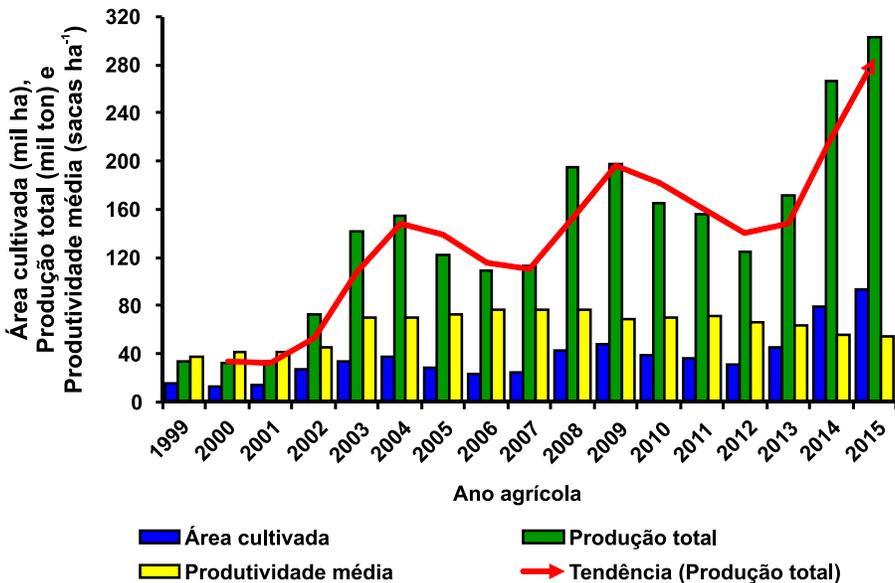


Figura 1. Área total cultivada, produção e produtividade média de grãos de trigo entre os anos de 1999 e 2015, nos estados de Minas Gerais e Goiás e no Distrito Federal. Fonte: CONAB (2017).

A maior oportunidade de crescimento da cultura no Brasil Central está no sistema de cultivo de sequeiro, principalmente após a safra de soja, em plantio direto, pois não disputa espaço nos pivôs com culturas mais rentáveis (feijão, milho semente, café e hortaliças, como batata, alho e cebola). O interesse dos agricultores da região pelo trigo de sequeiro, em sucessão à soja, tem crescido nos últimos anos, devido a uma série de fatores e vantagens, como a capacidade de supressão de plantas daninhas, de fungos e de nematoides de solo, aproveitamento da infraestrutura e dos recursos humanos no inverno, além da geração de renda na entressafra. Além disso, o trigo, no sistema de sequeiro, proporciona cobertura de solo, que é importante para o sistema de plantio direto no cerrado brasileiro, melhorando a retenção de água no solo e a fertilidade, contribuindo para a sustentabilidade desse sistema agrícola produtivo (Ribeiro Junior et al., 2007; Albrecht et al., 2007; Pires et al., 2011). A sucessão com trigo também melhora o manejo e o controle de plantas voluntárias de soja, ajudando na eficiência do vazio sanitário na região.

O cultivo do trigo safrinha também possui alguns fatores limitantes, pois ocorre em um período que pode propiciar epidemias de doenças, como manchas foliares e brusone, além de deficiências hídricas durante o ciclo e ocorrência de temperaturas do ar elevadas. Outro ponto limitante é a falta de opção de cultivares registradas para a região com maior resiliência a essas condições de cultivo, com potencial de rendimento de grãos elevado (Albrecht et al., 2007; Ribeiro Junior et al., 2007). A Embrapa, ao longo de anos, vem pesquisando genótipos de trigo que incorporem essas características, melhorando o sistema de cultivo do trigo de sequeiro na região. Deste modo, visando a atender esta demanda, a Embrapa lançou, em 2014, a cultivar de trigo sequeiro BRS 404.

A cultivar de trigo BRS 404

A cultivar de trigo BRS 404 (Figura 2) foi obtida do cruzamento simples entre a cultivar MGS 1-Aliança e a linhagem WT 99172. A cultivar MGS 1-Aliança é referência em termos de tolerância à seca, ao calor e ao alumínio tóxico no solo, características herdadas da cultivar BH 1146, ambas desenvolvidas em condições edafoclimáticas de cerrado, em Minas Gerais. A linhagem WT 99172 foi desenvolvida pelo programa de trigo da Embrapa Soja, sendo a

doadora da característica de qualidade tecnológica classe pão (Só e Silva et al., 2015).



Foto: Vladirene Macedo Vieira.

Figura 2. Lavoura de multiplicação de sementes da cultivar de trigo BRS 404 em regime de sequeiro.

Registrada no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) para cultivo na Região de Adaptação de Cultivares de Trigo - RHACT 4 nos estados de Goiás e Minas Gerais e no Distrito Federal (Figura 3), a BRS 404 é indicada para o cultivo em altitudes iguais ou superiores a 800 m, no sistema de sequeiro, sem irrigação, no período da safrinha (Só e Silva et al.; 2015; Reunião, 2017). Segundo Só e Silva et al. (2015), a cultivar apresenta, como características importantes, o ciclo precoce a médio, com variação de 57 dias a 77 dias da sementeira ao espigamento, e ciclo total podendo variar de 105 dias até 118 dias, dependendo do local e da altitude onde foi cultivada. Possui folha bandeira ereta e altura média de plantas de 77 cm, sendo moderadamente resistente ao acamamento, suscetível à germinação

na espiga em pré-colheita, moderadamente resistente à mancha marrom e moderadamente suscetível à brusone e à mancha amarela. Está enquadrada na Classe Pão, conforme a Instrução Normativa nº 38 do Mapa (Brasil, 2010). A média de força de glúten obtida foi de $320 \times 10^{-4}J$, variando entre 226 a $393 \times 10^{-4}J$. Apresenta cor “Minolta L” média de 93,4, que indica coloração de farinha branca.

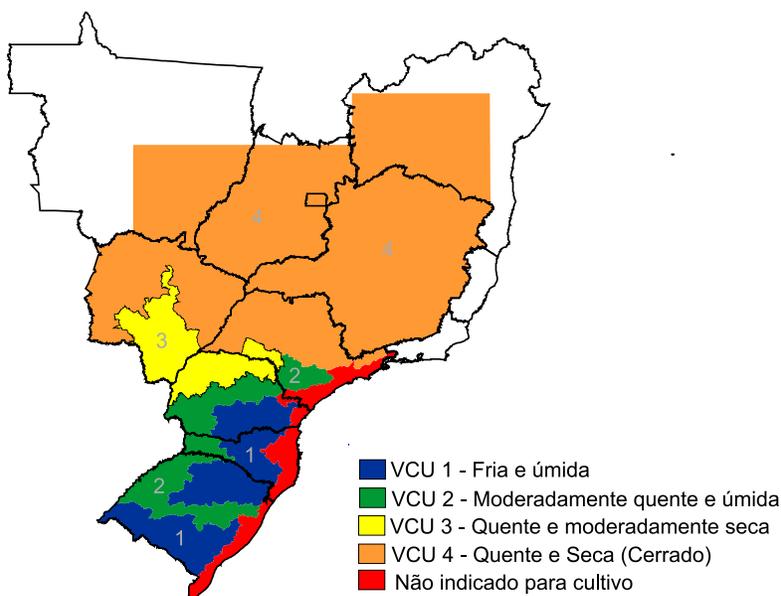


Figura 3. Regiões homogêneas de adaptação de cultivares de trigo no Brasil.

Fonte: Cunha et al. (2006); Brasil (2008).

A cultivar de trigo BRS 404 destaca-se pelo elevado rendimento de grãos e deverá substituir a cultivar BR 18-Terena, até então a única opção para cultivo de sequeiro, indicada pela Embrapa desde 1986. Além do destaque para rendimento de grãos nos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), esse desempenho também pôde ser comprovado em ensaios de manejo de nitrogênio, realizados em 2014 e em 2015, quando o rendimento médio de grãos da cultivar BRS 404 foi superior a BR 18-Terena (Figura 4).

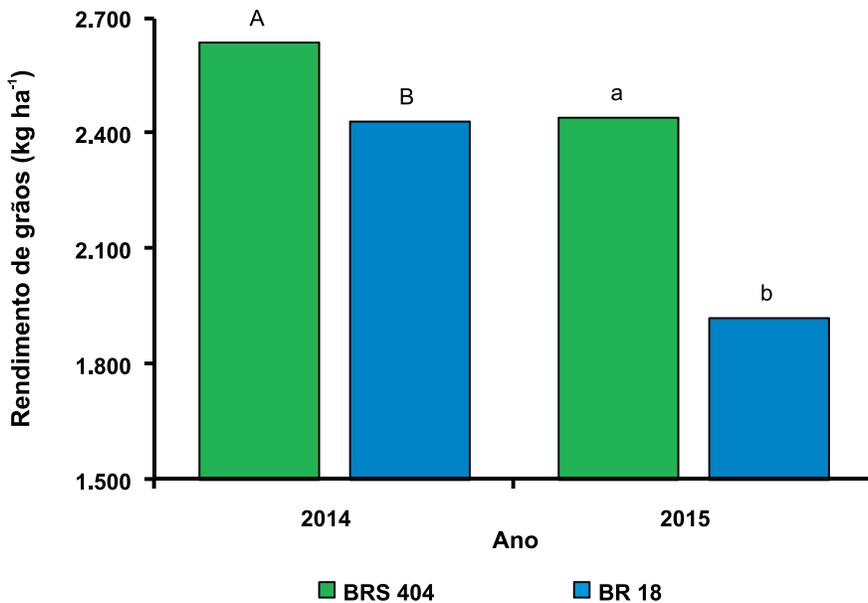


Figura 4. Médias de rendimento de grãos das cultivares de trigo BRS 404 e BR 18-Terena nos ensaios de aplicação de nitrogênio nos anos de 2014 e de 2015. Letras maiúsculas comparam as cultivares no ensaio de 2014 e letras minúsculas, no ensaio de 2015, a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de Tukey.

Época de semeadura

O trigo de sequeiro é cultivado na região do Cerrado do Brasil Central em sucessão às culturas de verão, principalmente após soja e milho. Esse cultivo, também denominado de safrinha, caracteriza-se por ter um ciclo curto (100 dias a 120 dias) e permite ao agricultor a semeadura de duas culturas em um ano-safra. A época de semeadura tem reflexo direto sobre o crescimento e o desenvolvimento da cultura do trigo. Geralmente, o que se busca é que a época de semeadura minimize os riscos e maximize o potencial de rendimentos de grãos.

Devido à brusone, doença causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* (anamorfo *Pyricularia oryzae*), que ataca a espiga diminuindo o rendimento de grãos e interferindo na qualidade tecnológica, cultivos de trigo semeados antes do dia 28 de fevereiro no Distrito Federal, Goiás e noroeste de Minas

Gerais e antes do dia 15 de março nas regiões do Triângulo Mineiro, Central, Centro-Oeste e Sul de Minas Gerais têm apresentado índices elevados de infecção da doença e perdas de até 100% no rendimento de grãos. Este tipo de ocorrência tem sido constatado em campos experimentais e em lavouras de trigo de sequeiro na região do Brasil Central desde meados da década de 1990.

Ensaio conduzidos com a cultivar BRS 404 no Distrito Federal na área experimental da Embrapa Cerrados, nos anos de 2014 e de 2015, com datas de semeadura entre os dias 25 de fevereiro e 2 de março, tiveram índices de perdas por brusone superiores a 60%. Já em Minas Gerais, ensaios conduzidos nos municípios de Uberaba (2014 e 2017), Coromandel (2017) e Santa Juliana (2015), com semeaduras realizadas entre os dias 11 e 12 de março, tiveram incidências de brusone variando entre 20% e 89%.

Assim, visando a reduzir o problema da brusone, agricultores, com o apoio da pesquisa e da assistência técnica, têm atrasado a semeadura, de trigo para o mês de março, mesmo cientes que, nesse caso, há maior risco de perdas por deficiência hídrica no período de enchimento de grãos. Com essa prática, apesar do maior risco de perda por seca, em alguns anos, agricultores têm alcançado produtividades satisfatórias. Por estas razões, para o Distrito Federal, nordeste de Goiás e noroeste de Minas Gerais são sugeridas datas de semeaduras entre os dias 5 e 20 de março e, para o sudeste de Goiás e as regiões do Triângulo Mineiro, central, centro-oeste e sul de Minas Gerais, entre os dias 15 de março e 5 de abril.

Contudo, caso o produtor for utilizar o crédito de custeio agrícola oficial e de seguro rural privado ou público (Programa de Garantia da Atividade Agropecuária - Proagro), serão válidas apenas as indicações de períodos de semeadura constantes nas Portarias do Zoneamento Agrícola de Risco Climático para o trigo de sequeiro do Mapa, publicadas, anualmente, no Diário Oficial da União. Estas portarias concentram a semeadura na região, principalmente no fim do mês de janeiro e no mês de fevereiro, e estão disponíveis no portal do Mapa na internet, em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/portarias>

Densidade de semeadura

Dentre os fatores de manejo a serem ajustados para cada cultivar, segundo Loomis e Amthor (1999), a densidade de semeadura é de extrema importância, permitindo melhor utilização de luz, água e nutrientes, para obtenção de elevado rendimento de grãos. Deve-se maximizar a duração da interceptação da radiação e utilizar eficientemente a energia interceptada, visando à distribuição de novos assimilados na proporção ótima para formação de folhas, colmos, raízes e de estruturas reprodutivas, mantendo estes processos com custo mínimo para a planta. No trigo, o rendimento de grãos é a expressão de fatores combinados, isto é, do número de espigas por unidade de área, do número de grãos por espiga e do peso médio dos grãos (Fontes et al., 2000). Segundo Nakagawa et al. (2000), a população de plantas destaca-se por influir diretamente nos componentes do rendimento de grãos. Almeida et al. (2003), trabalhando com aveia branca em Santa Catarina, destacaram que a capacidade em emitir afilhos é uma característica que tem forte influência na definição da densidade ideal de semeadura. Assim, o ajuste da densidade de semeadura, de acordo com a cultivar, pode ser um fator preponderante no rendimento de grãos. Segundo Foloni e Basso (2015), no Paraná, recorrentemente constataram-se erros de ajuste da população de plantas de trigo. Houve cultivares perfilhadoras instaladas com quantidades exageradas de sementes, acarretando em acamamento e em queda no rendimento de grãos. O inverso também foi verdadeiro, ou seja, cultivares pouco perfilhadoras instaladas com elevados aportes de sementes, mesmo em ambientes favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

Deste modo, com o objetivo de identificar a densidade ideal de semeadura para a cultivar BRS 404 na Região de Adaptação de Cultivares de Trigo 4 (RACT 4), foram conduzidos ensaios em Minas Gerais e no Distrito Federal pela Embrapa, nos anos de 2014 e 2015. Em Minas Gerais, os ensaios foram conduzidos na Fazenda Nossa Senhora da Abadia (2014), município de Uberaba, e na Fazenda Tapera (2015), município de Santa Juliana. No Distrito Federal, os ensaios foram semeados nas áreas experimentais da Cooperativa Agropecuária da Região do Distrito Federal (COOPA - DF), em 2014, e na Embrapa Cerrados, em 2014 e em 2015. Esses ensaios foram conduzidos no período da safrinha após a colheita da soja, em sistema de plantio direto.

De acordo com os resultados, os rendimentos de grãos da cultivar BRS 404 aumentaram até a densidade de semeadura de 250 sementes viáveis m⁻² (Figura 5). Apenas no ensaio conduzido em Santa Juliana, na primeira época de semeadura de 2015, não houve diferença significativa entre as densidades estudadas de 125, 250, 375 e 500 sementes viáveis m⁻². Assim, considerando um intervalo de segurança de 50 sementes viáveis m⁻², a densidade de semeadura entre 250 e 300 sementes viáveis m⁻² foi suficiente para obter um rendimento de grãos adequado da cultivar BRS 404. (Figura 5).

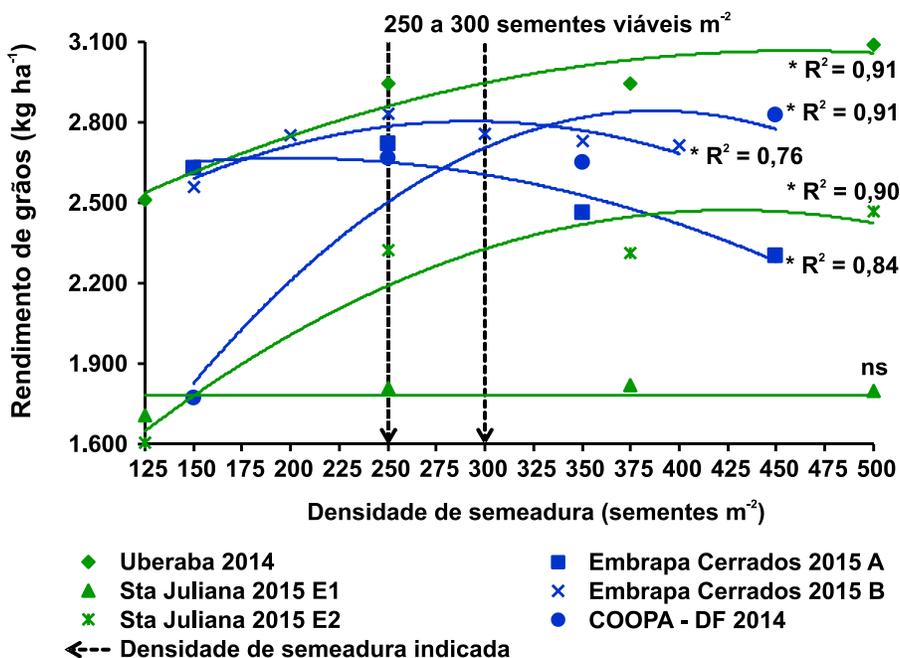


Figura 5. Rendimento de grãos da cultivar de trigo BRS 404 em função de densidades de semeadura, em ensaios conduzidos em Uberaba, MG (semeadura em 24/03/2014), em Brasília, DF (em 12/03/2014), em Santa Juliana, MG (E1 - 11/03/2015 e E2 - 24/03/2015) e em dois ensaios em Planaltina, DF (A – em 16/03/2015, e B – em 18/03/2015). * Significativo a 5% de probabilidade pela análise de regressão. ns: não significativo.

Na Figura 6 observa-se que o número de espigas por metro quadrado da cultivar BRS 404 não aumentou significativamente a partir da densidade de semeadura de 250 sementes m^{-2} . Já o comprimento da espiga e o peso de mil grãos (Figura 7), em média, diminuíram com o aumento da densidade de semeadura. Essa resposta, observada nos componentes de rendimento de grãos estudados em função da densidade de semeadura, pode explicar a falta de resposta significativa do rendimento de grãos em densidades superiores a 250 sementes m^{-2} . Isso indica que a cultivar BRS 404 conseguiu equilibrar a redução da população com o rendimento de grãos, com compensações no número de espigas por área, comprimento da espiga e peso de mil grãos. Contudo, com maior redução (125 sementes m^{-2} e 150 sementes m^{-2}), isso não foi possível. Essas compensações parecem ter efeito direto no rendimento de grãos, o que explica o posicionamento da densidade sugerida.

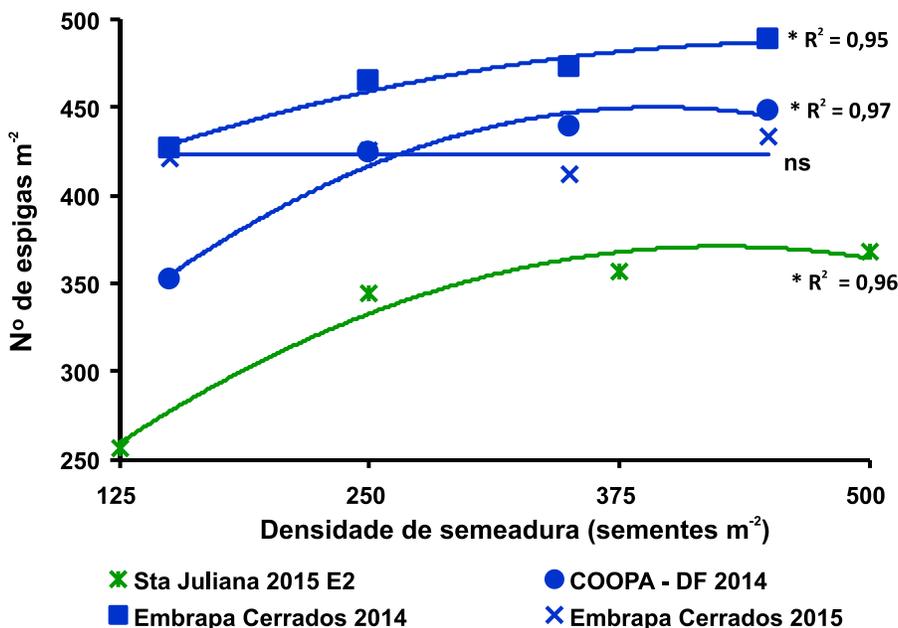


Figura 6. Número de espigas m^{-2} da cultivar de trigo BRS 404 em função de densidades de semeadura. Ensaios conduzidos em Brasília, DF (semeadura em 12/03/2014), em Santa Juliana, MG (semeadura em 24/03/2015) e em Planaltina, DF, nos anos de 2014 (semeadura em 04/03/2014) e de 2015 (semeadura em 18/03/2015). *Significativo a 5% de probabilidade pela análise de regressão. ns: não significativo.

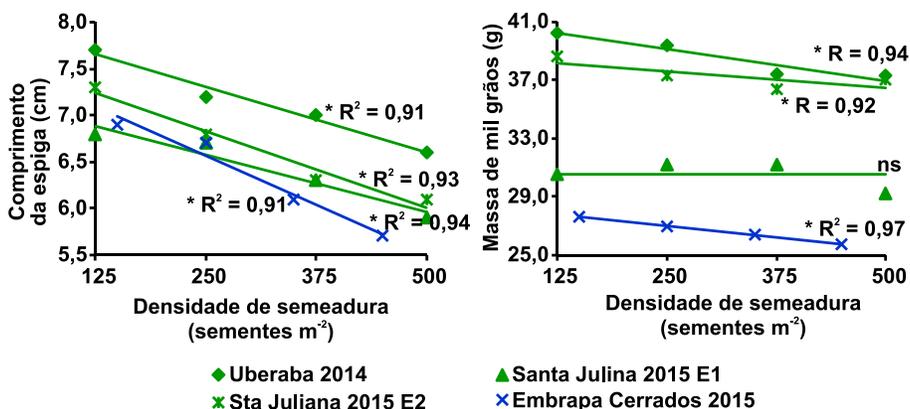


Figura 7. Comprimento de espiga e massa de mil grãos da cultivar de trigo BRS 404 em função de densidades de semeadura. Ensaios conduzidos em Uberaba, MG (semeadura em 24/03/2014), em Santa Juliana, MG (E1 - semeadura em 11/03/2015 e E2 - semeadura em 24/03/2015) e em Planaltina, DF (semeadura em 18/03/2015). *Significativo a 5% de probabilidade pela análise de regressão. ns: não significativo.

Segundo Pires et al. (2011), as cultivares de trigo utilizam estratégias diferentes para a composição do rendimento de grãos. Em seu conjunto, destacaram-se os mecanismos compensatórios entre os componentes de rendimento de grãos. Algumas cultivares basearam o rendimento de grãos na eficiência de afilhamento; outras, no índice de fertilidade da espiga; outras, no número de afilhos por planta e na massa do grão; e outras na combinação desses fatores. FOLONI e BASSOI (2015) relataram forte influência do perfilhamento sobre o estabelecimento da cultura do trigo, e por consequência, sobre o rendimento de grãos, evidenciando que adicionar mais sementes não significa, necessariamente, avançar na produtividade.

De acordo com ALMEIDA et al. (2003), elevadas densidades de plantas podem reduzir o potencial de afilhamento, em função da competição excessiva entre colmos. Além da emissão, a sobrevivência de afilhos também é fortemente influenciada pela densidade. Dessa forma, um melhor arranjo permite o desenvolvimento dos colmos principais, garantindo que sejam produtivos e possibilitando, também, o melhor desenvolvimento dos afilhos que, em condições adequadas, passam a produzir espigas. Segundo ALMEIDA e MUNDSTOCK (2001), os afilhos são produtivos apenas quando sua taxa de desenvolvimento for semelhante à do colmo principal, sendo que a

competição entre plantas por fatores ambientais acelera o desenvolvimento do colmo principal, em detrimento dos afilhos.

Além do número de sementes por metro quadrado, é importante observar outros aspectos que possibilitam um estande adequado de plantas de trigo. Foloni e Bassoi (2015) indicaram utilizar o conceito de número de plantas por unidade de área ou população inicial de plantas, sendo que ajustes das quantidades de sementes devem ser feitos caso a caso, pois o índice de sobrevivência de plantas, ou melhor, o número de sementes viáveis que de fato gerarão plantas adultas, assim como a capacidade de perfilhamento da planta, guardam forte relação com as condições de ambiente e de manejo: regime de chuvas, variação térmica, qualidade e quantidade de palhada no sistema plantio direto, qualidade fisiológica e sanitária das sementes, pragas e doenças de solo, compactação do solo, tratamento de sementes com produtos fitossanitários e fitotoxicidade gerada por agroquímicos, entre outros.

A densidade de semeadura deve ser ajustada em razão das condições de cultivo, desde que proporcione uma população de plantas adequada para que o genótipo possa expressar o seu máximo potencial produtivo. Nesse caso, a densidade de semeadura de 250 sementes m⁻² a 300 sementes m⁻², sugerida para a cultivar BRS 404, também deve ser ajustada, considerando o potencial de germinação e o índice de sobrevivência da semente no campo, para obter uma população inicial entre 250 plantas m⁻² a 300 plantas m⁻². Deste modo, o número de plantas por metro de linha, em espaçamentos de 17 cm, deve ficar entre 42 plantas e 52 plantas e, em espaçamentos entre linhas de 20 cm, o número deve ficar entre 50 plantas e 60 plantas.

Para calcular a quantidade de sementes para obter população inicial de plantas de trigo, segundo Foloni e Bassoi (2015), utiliza-se a seguinte equação:

$$\text{Semente m}^{-2} = a / [(b/100) \times (c/100)].$$

Onde:

a = população inicial de plantas desejada, em plantas m⁻² (ex: 250 plantas m⁻²);

b = potencial de germinação da semente, em porcentagem (ex: 95%);

c = índice de sobrevivência da semente no campo, em porcentagem (ex: 95%).

Exemplo: sementes $m^{-2} = 250 / [(95/100) \times (95/100)] = 277$ sementes m^{-2} . Se o espaçamento for de 20 cm, serão 55,4 sementes aptas por metro de linha de semeadura.

Em algumas situações particulares, no momento da implantação da lavoura de trigo, como semeaduras na linha em plantio direto sob palhada do milho e semeaduras a lanço, o índice de sobrevivência da semente no campo (c) pode variar muito dependendo das condições, implicando em maior quantidade de sementes m^{-2} para a formação da população inicial de plantas sugerida.

Após calcular a quantidade de sementes por metro quadrado, é importante também verificar ou calcular o peso de mil sementes (PMS) do lote, sendo quantificado por meio da pesagem de mil sementes. Assim, calcula-se a quantidade total de sementes ($kg\ ha^{-1}$). Esse cálculo é realizado da seguinte forma:

Quantidade total de semente ($kg\ ha^{-1}$) = (semente $m^{-2} / 100$) x PMS.

Sendo:

PMS = peso de mil sementes, em gramas (ex: 40 gr).

Exemplo: Quantidade de sementes total ($kg\ ha^{-1}$) = $(277/100) \times 40 = 110,8\ kg\ ha^{-1}$ de sementes.

Adubação nitrogenada

Outro fator de grande importância sobre os componentes do rendimento de grãos das plantas são os nutrientes, entre eles o nitrogênio, que é um dos principais responsáveis pela formação da estrutura da planta e pelo acúmulo de metabólitos nos órgãos produtivos, pois se trata do constituinte de inúmeros compostos orgânicos como aminoácidos, proteínas e ácidos nucléicos (Gardner et al., 1985). As respostas à aplicação de nitrogênio estão associadas às características das cultivares (Camargo et al., 1988), à

disponibilidade de água no solo (Nielsen; Halvorsen, 1991), ao suprimento de outros nutrientes, ao nível de radiação solar, à rotação de culturas e ao teor de matéria orgânica no solo (Sousa; Lobato, 2002). De modo geral, indica-se para o cerrado do Brasil Central a adubação nitrogenada em duas etapas: na semeadura e no início do perfilhamento. Deve-se aplicar, pelo menos, 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio por ocasião da semeadura e outros 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio em cobertura no perfilhamento. Porém, dependendo da cultivar, deve-se aplicar 40 kg ha⁻¹ no início do perfilhamento, se as condições de umidade do solo estiverem proporcionando desenvolvimento adequado das plantas (Reunião, 2017).

Para o correto posicionamento de manejo da cultivar BRS 404, foram conduzidos vários ensaios, avaliando a aplicação de diferentes doses de nitrogênio em cobertura e comparando diferentes manejos de nitrogênio, durante os anos de 2014 e de 2015, em Minas Gerais e no Distrito Federal, com o objetivo de indicar adubação nitrogenada adequada para a cultivar.

Os ensaios avaliando diferentes doses de nitrogênio (0, 30 kg, 60 kg e 90 kg de N ha⁻¹) em cobertura foram conduzidos em Minas Gerais pela Embrapa, em Uberaba (2014) e em Santa Juliana (2015). No Distrito Federal, os ensaios foram conduzidos nas áreas experimentais da COOPA-DF (2014) e da Embrapa Cerrados (2014 e 2015). Todos os ensaios foram conduzidos no período da safrinha após a colheita da soja, em sistema de plantio direto. Na semeadura, foi padronizada a aplicação de 10 kg de N ha⁻¹. As doses de nitrogênio em cobertura foram aplicadas 15 dias após a germinação, no perfilhamento.

Os resultados de rendimento de grãos (Figura 8) mostraram que a cultivar BRS 404 respondeu de forma variável à aplicação de nitrogênio em cobertura, nos diferentes locais. Em Minas Gerais, nos ensaios de Uberaba em 2014, e de Santa Juliana na segunda época de semeadura, não houve resposta às diferentes doses de nitrogênio aplicadas em cobertura. Nos ensaios de Santa Juliana na primeira época e da Embrapa Cerrados em 2015, houve resposta significativa, com aumento do rendimento de grãos com a aplicação de até 30 kg de N ha⁻¹. Já no ensaio conduzido na COOPA-DF em 2014, houve aumento do rendimento de grãos até a dose de 60 kg de N ha⁻¹. Na Embrapa em 2014, o rendimento de grãos também aumentou até a dose de 60 kg de N ha⁻¹; contudo, o ganho no rendimento com o aumento da dose de 30 kg

para 60 kg de N ha⁻¹ foi de apenas 31 kg de grãos ha⁻¹. Assim, sugere-se a aplicação de 30 kg de N ha⁻¹ em cobertura para obter-se rendimento de grãos satisfatório da cultivar de trigo BRS 404.

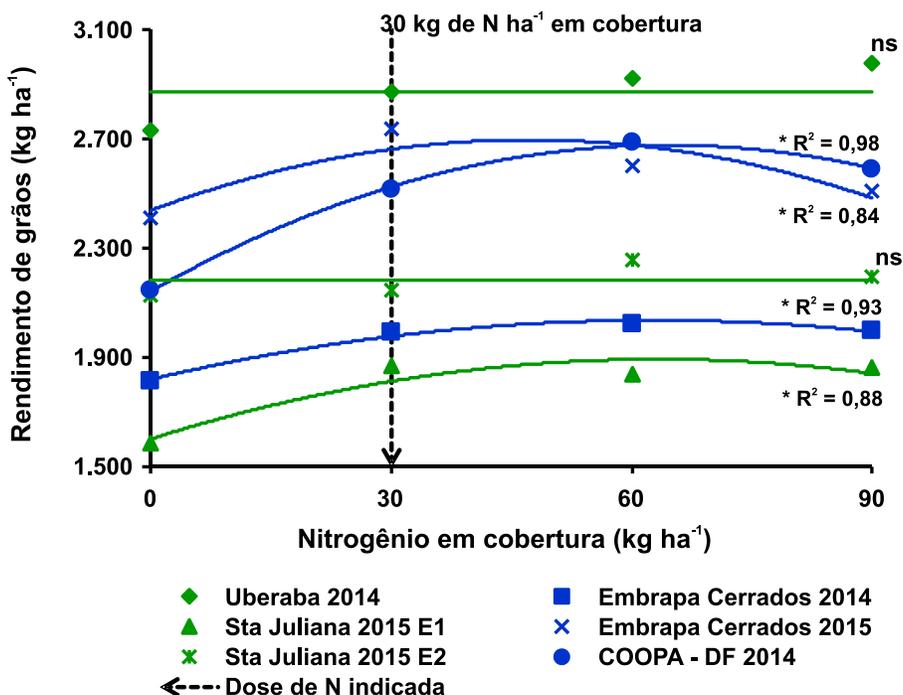


Figura 8. Rendimento de grãos da cultivar de trigo BRS 404 em função de doses de nitrogênio em cobertura. Ensaio conduzido em Uberaba, MG (semeadura em 24/03/2014), em Brasília, DF (semeadura em 12/03/2014), em Santa Juliana, MG (E1 – semeadura em 11/03/2015 e E2 – semeadura em 24/03/2017) e em Planaltina, DF (semeadura em 04/03/2014 e em 16/03/2015). *Significativo a 5% de probabilidade pela análise de regressão. ns: não significativo.

O fornecimento de doses crescentes de nitrogênio proporciona aumentos no rendimento de grãos de trigo (Camargo; Rocha, 1974; Ramos, 1981; Souza et al., 1981; Camargo et al., 1988; Palhares, 1989; Soares Sobrinho, 1999; Zagonel et al., 2002). Entretanto, com BRS 404, o efeito no rendimento de grãos de doses crescentes de nitrogênio em cobertura não ocorreu ou foi

limitado a 30 kg de N ha⁻¹ na maioria dos ensaios. Não é novidade a baixa resposta à aplicação de doses crescentes de nitrogênio em cobertura em ensaios conduzidos sobre resteva de soja e com limitação hídrica. Esses resultados estão em consonância com as indicações para trigo já praticadas nos anos 1980 e 1990 (Reunião, 1987; Bairrão, 1991; Reunião, 1994), para redução ou não aplicação de nitrogênio com a soja como cultura antecessora.

As condições climáticas na região do cerrado do Brasil Central no período indicado para cultivo do trigo de sequeiro (safrinha - fevereiro a junho) caracterizam-se por precipitações pluviais irregulares, marcadas por intervalos que podem chegar até a 25 dias sem registro de chuvas efetivas, os chamados veranicos. Neste período, também, podem ser registradas precipitações pluviais elevadas em curtos espaços de tempo. Assim, doses acima de 50 kg de N ha⁻¹ total, além de elevar o custo de produção em anos de precipitação pluvial elevada nos meses de março, abril e maio, podem provocar acamamento, reduzindo o rendimento grãos e, em anos de baixa precipitação pluvial, doses maiores que 50 kg de N ha⁻¹ total podem não ser aproveitadas pela planta devido ao déficit hídrico.

O programa de melhoramento de trigo da Embrapa tem priorizado cultivares com elevada tolerância ao Al³⁺ tóxico do solo. Segundo Foloni e Bassoi (2015), isso resulta em lavouras com maior potencial para explorar camadas mais profundas do perfil do solo, podendo acessar maiores quantidades de N-NO³⁻. Segundo os mesmos autores, essa abordagem sobre eficiência de extração de N ajuda a elucidar os recorrentes casos em que as cultivares BRS atingem níveis de rendimento de grãos elevados com o mínimo de nitrogênio-adubo, tal como apresentado na Figura 8.

Ensaio com diferentes manejos de nitrogênio foram conduzidos no campo experimental da Embrapa Cerrados nos anos de 2014 e de 2015, com as cultivares BRS 404 e BR 18-Terena. Como relatado anteriormente, a cultivar BRS 404, em média, apresentou rendimento de grãos superior à cultivar BR 18-Terena, que é tradicionalmente cultivada na região, nos dois anos de realização do ensaio. O efeito das diferentes estratégias de aplicação de nitrogênio propostas (sem aplicação; somente na semeadura; somente no perfilhamento; dividida entre semeadura e perfilhamento; e dividida entre perfilhamento e emborrachamento) sobre o rendimento de grãos, pode ser observado na Figura 9. As cultivares responderam aos manejos com

aplicação de nitrogênio em cobertura, diferenciando-se da testemunha (0 kg de N ha⁻¹). Porém, os manejos com aplicação de nitrogênio fracionado não se diferenciaram. Isso pode ser explicado devido à dose de 80 kg de N ha⁻¹ aplicada em cobertura em dose única ou dividida, em diferentes estádios, já ter atendido as necessidades das plantas de trigo. O mesmo foi constatado nos ensaios com diferentes doses de nitrogênio, com 30 kg de N ha⁻¹, aplicados em cobertura após o cultivo de soja, sendo suficientes para obter rendimento de grãos satisfatório de BRS 404.

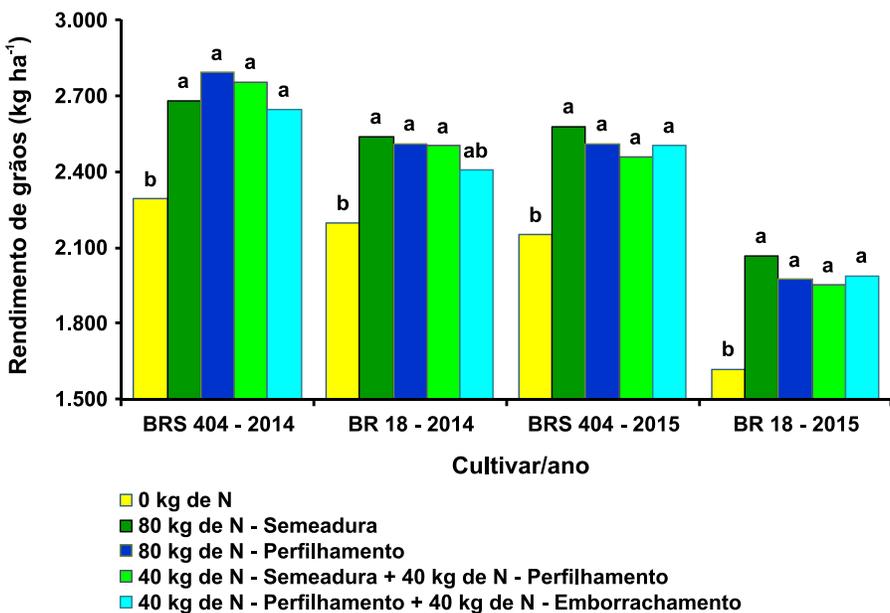


Figura 9. Rendimento de grãos das cultivares de trigo BRS 404 e BR 18-Terena submetidas a manejos de nitrogênio nos anos de 2014 e 2015, em Planaltina, DF. *Letras comparam os diferentes manejos de nitrogênio dentro de cada cultivar/ano, a 5% de probabilidade de erro, pelo teste de Tukey.

Deste modo, em lavouras implantadas com BRS 404, a aplicação de nitrogênio em cobertura poderá ser realizada desde a semeadura até a fase do perfilhamento (geralmente, entre 22 dias e 25 dias após a semeadura). Esse intervalo de dias é importante, pois oferece ao agricultor um período de tempo relevante para a tomada de decisão sobre o momento ideal da aplicação de nitrogênio, de forma que, essa operação seja realizada nas melhores con-

dições possíveis. Segundo Cantarella e Montezano (2010), uma das fontes de nitrogênio solúvel mais usadas no Brasil é a ureia, principalmente devido ao custo baixo. A ureia, como fonte nitrogênio na forma amídica, utilizada em cobertura, pode acarretar perdas por volatilização em determinadas condições de temperatura e de umidade do ar, principalmente se a ureia ficar exposta sobre a palhada. Assim, Foloni e Bassoi (2015) indicaram que, em lavouras de trigo de sequeiro, a ureia deve ser aplicada, sempre que possível, quando houver previsão de chuva iminente, para que o fertilizante possa ser dissolvido e infiltrado rapidamente no solo e ser aproveitado com maior eficiência pelas plantas.

Outro ponto importante em relação ao manejo de nitrogênio em cobertura para a cultivar BRS 404, assim como outras cultivares Embrapa, é que não se indica adubação em cobertura após o perfilhamento. Algumas cultivares disponíveis no mercado, segundo indicação de seus obtentores, necessitam desta prática, principalmente no emborrachamento/espigamento, para atingirem a qualidade tecnológica característica da cultivar e elevado rendimento de grãos. Contudo, para as cultivares BRS isso não se justifica, pois a Embrapa tem priorizado a oferta de cultivares com qualidade tecnológica para atender a classe de maior demanda pela indústria moageira (Classe Pão). Na mesma linha desse posicionamento, a Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale (Reunião, 2017) indica que a aplicação tardia de nitrogênio em cobertura, após a fase de emborrachamento, geralmente não afeta positivamente o rendimento de grãos, podendo aumentar o teor de proteína do grão, sem que, necessariamente, altere o valor da força de glúten e modifique a classificação comercial do produto colhido.

Em relação ao nitrogênio aplicado no sulco de semeadura, segundo Foloni e Bassoi (2015), o agricultor deve ficar atento quanto à quantidade de nitrogênio na forma amídica (ureia), pois quantidades elevadas (acima de 40 kg ha^{-1}) no sulco, na forma de ureia, podem reduzir significativamente a população inicial de plantas. Essa perda de estande é causada pelo processo de volatilização da ureia no sulco de semeadura, intoxicando e prejudicando a germinação e a emergência das plântulas de trigo. Nesse caso, o produtor deve priorizar formulações com nitrogênio na forma nítrica e/ou amoniacal, tais como: nitrato de amônio, fosfato monoamônico (MAP), fosfato diamônico (DAP), etc.

O manejo da adubação nitrogenada da cultivar BRS 404 pode ser realizado considerando-se os seguintes aspectos:

- a) indica-se que parte da adubação nitrogenada seja aplicada no sulco de semeadura com uso de formulações de $N-P_2O_5-K_2O$, sendo, pelo menos, 10 kg a 20 kg de $N\ ha^{-1}$ no sulco de semeadura, e 30 kg de $N\ ha^{-1}$ (se cultivada sobre palhada de soja) em cobertura até o perfilhamento;
- b) em semeaduras sob palhada de milho, deve-se aumentar a aplicação em cobertura entre 10 kg e 15 kg de $N\ ha^{-1}$; e
- c) optando por formulações com baixa quantidade ou ausência de nitrogênio na semeadura, a adubação em cobertura deve ser realizada o quanto antes, da semeadura até a emergência das plantas, e suplementada com a diferença.

Redutor de crescimento

Não é indicada a aplicação de redutor de crescimento (trinexapaque-etílico) na cultivar BRS 404 nas condições de cultivo sequeiro sugeridas para a região de registro (Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal). Além de BRS 404 ser moderadamente resistente ao acamamento, a combinação da aplicação do redutor de crescimento com o estresse provocado por condições de temperaturas do ar elevadas e déficit hídrico no solo pode prejudicar, irreversivelmente, o desenvolvimento das plantas de trigo, com conseqüente redução do rendimento de grãos. Essas condições de estresse, causadas por veranicos e chuvas mal distribuídas, são comuns durante o período do cultivo de sequeiro na região do cerrado do Brasil Central. Segundo Reunião (2017), o trinexapaque-etílico somente deve ser indicado para cultivares de trigo suscetíveis ao acamamento, em solos de elevada fertilidade e em condições de alta oferta hídrica, não sendo indicado no caso de ocorrer deficiência hídrica na fase inicial do desenvolvimento da cultura.

Considerações finais

Em resumo, na Tabela 1, apresentam-se as indicações fitotécnicas de época e de densidade de semeadura, de doses e de manejo de nitrogênio e de uso

de redutor de crescimento, visando a potencializar o desempenho produtivo da cultivar de trigo BRS 404. Essas sugestões foram elaboradas de acordo com os resultados dos ensaios conduzidos, as respostas e as características observadas da cultivar, semeada após a cultura da soja, durante o período da safrinha nos anos de 2014 e de 2015, na RHACT 4. Outras informações de manejo de trigo na região, como adubação de base (fosforo e potássio) e controle de pragas e de doenças, podem ser consultadas na publicação Informações técnicas para trigo e triticales - safra 2017 (Reunião..., 2017).

Tabela 1. Manejos indicados para a cultivar de trigo BRS 404, na Região Homogênea de Adaptação de Cultivares de Trigo 4 (RHACT 4). Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2017.

Fator de produção para BRS 404	RHACT 4	
	DF, GO e noroeste de MG	MG (Triângulo Mineiro, central, centro-oeste e sul)
Época de semeadura	05/03 a 20/03	15/03 a 05/04
Densidade de semeadura (sementes viáveis m ⁻²) ¹	250 a 300	250 a 300
População inicial de plantas (plantas m linear ⁻¹) ²	42 a 52	42 a 52
Nitrogênio semeadura (kg de N ha ⁻¹)	10 a 20	10 a 20
Nitrogênio cobertura (kg de N ha ⁻¹)	30	30
Redutor de crescimento	Não indicado	Não indicado

¹ Os valores de densidade de semeadura são indicados para lavouras de trigo de sequeiro (sem irrigação no período da safrinha), a ser instaladas em sucessão à soja no sistema de plantio direto.

² Espaçamento de 17 cm entre linhas.

Aliados aos programas de melhoramento genético vegetal, estudos fitotécnicos de novas cultivares de trigo são importante ferramenta, por gerarem informações para que cada cultivar possa expressar o máximo rendimento de grãos e melhorar a rentabilidade nas diversas condições edafoclimáticas e em sistemas de produção.

A geração de novas cultivares de trigo, como BRS 404, indicadas para a região do cerrado do Brasil Central, contribui para a maior sustentabilidade dos sistemas locais de produção, ofertando opções de cultivo ao agricultor no período da safrinha, contribuindo para a manutenção do sistema de plantio direto, fornecendo cobertura ao solo durante o período de outono/inverno e auxiliando no controle de plantas daninhas e no manejo de pragas e de doenças.

Referências

- ALBRECHT, J. C.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; SILVA, M. S. Cultivares de trigo para o Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. S. de. **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 61-68.
- ALMEIDA, M. L. de; MUNDSTOCK, C. M. A qualidade de luz afeta o afilhamento em plantas de trigo, quando cultivadas sob competição. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 401-408, 2001.
- ALMEIDA, M. L. de; SANGOI, L.; ENDER, M.; WAMSER, A. F. Tillering does not interfere on white oat grain yield response to plant density. **Scientia Agricola**, v. 60, n. 2, p. 253-258, 2003.
- BAIRRÃO, L. J. F. M. Efeito das densidades de semeadura de trigo (*Triticum aestivum* L.) e triticale (x *Triticosecale wittmack*) sobre algumas características agronômicas e rendimento de grão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 16, 1991, Dourados. **Resumos...** Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1991. p. 41.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 3, de 14 de outubro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 out. 2008. Seção 1, p. 31.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010. Regulamento técnico do trigo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.229, 1 dez. 2010, Seção 1, p. 2.
- CAMARGO, C. E. O.; FELÍCIO, J. C.; PETTINELLI JÚNIOR, A.; ROCHA JÚNIOR, L. S. **Adução nitrogenada em cultura do trigo irrigada por aspersão no Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1988. 62 p. (IAC. Boletim científico, 15).
- CAMARGO, C. E. O.; ROCHA, T. R. Adução do trigo. 6. Experiência de modo de aplicação de nitrogênio em solo de várzea. **Bragantia**, Campinas, v. 33, p. 123-128, 1974.
- CANTARELLA, H.; MONTEZANO, Z. F. Nitrogênio e enxofre. In: PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Ed.). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes**. Piracicaba: IPNI Brasil, 2010. p. 5-46.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Séries históricas – trigo. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 10 nov. 2017.

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. 35 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 20). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40359/1/p-ci20.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C. **Indicações fitotécnicas para cultivares BRS de trigo no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 15 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 110).

FONTES, J. R. M.; CARDOSO, A. A.; SOUZA, M. A. de; CRUZ, C. D. Relação do espaçamento e da densidade de semeadura com o rendimento de grãos e outras características agrônômicas do trigo. **Revista Ceres**, v. 47, n. 26, p. 61-73, 2000.

GALVÃO, J. D.; RODRIGUES, J. J. V.; PURÍSSIMO, C. Sistema de plantio direto, direto e convencional, na cultura do feijão "da seca", em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Ceres**, v. 28, n. 158, p. 412-415, 1981.

GARDNER, F. P.; PEARCE, R. B.; MITCHELL, R. L. M. Nutrition. In: GARDNER, F. P. (Ed.). **Physiology of crop plants**. Ames: Iowa State University Press, 1985. p. 98-132.

KLEPKER, D.; ANGHINONI, I. Características físicas e químicas do solo afetadas por métodos de preparo e modos de adubação. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 19, n. 3, p. 395-401, 1995.

LOOMIS, R. S.; AMTHOR, J. S. Yield potential, plant assimilatory capacity, and metabolic efficiencies. **Crop Science**, v.39, n. 6, p.1584-1596, 1999.

LOPES, A. S.; WIETHÖLTER, S.; GUILHERME, L. R. G.; SILVA, C. A. **Sistema plantio direto: bases para o manejo da fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA, 2004. 115 p.

NAKAGAWA, J.; LASCA, D. de C.; NEVES, G. de S. Densidade de plantas e produção de amendoim. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 1, p. 67-73, 2000.

NIELSEN, D. C.; HALVORSON, A. O. Nitrogen fertility influence on water yield of winter wheat. **Agronomy Journal**, v. 83, n. 6, p. 1065-1070, 1991.

OLIVEIRA, F. H. T.; NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F. Fertilidade do solo no sistema plantio direto. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 2, p. 393-486, 2002.

PALHARES, M. B. **Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cultura de trigo irrigado (*Triticum aestivum* L.)**. 1989. 35 p. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

PASINATO, A. **Potencialidades e limitações para a expansão do cultivo de trigo sequeiro no bioma cerrado do Brasil Central**. 2017. 126 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Vegetal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre.

PIRES, J. L. F.; CUNHA, G. R. da; DALMAGO, G. A.; PASINATO, A.; SANTI, A.; PEREIRA, P. R. V. S.; SANTOS, H. P.; SANTI, A. L. Integração de práticas de manejo no sistema de produção de trigo. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G.R. da. (Org.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. v. 1, p. 77-114.

RAMOS, M. Caracterização da curva de resposta do trigo à aplicação de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 16, n. 5, p. 611-615, 1981.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 11.; FÓRUM NACIONAL DE TRIGO, 2017, Cascavel. **Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2017**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 240 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/155787/1/Informacoes-Tecnicas-para-Trigo-e-Triticale-Safra-2017-OL.pdf>>.

REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 3., 1986, Brasília, DF. **Recomendações da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo para o ano de 1987**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 59 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 10., 1994, Londrina. **Recomendações da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo para 1994**. Londrina: IAPAR, 1994. 93 p.

RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. Viabilidade do cultivo do trigo no Cerrado do Brasil Central. In: FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. S. de. **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p. 55-60.

SCHERER, E. E.; BALDISSERA, I. T.; NESI, C. N. Propriedades químicas de um Latossolo Vermelho sob plantio direto e adubação com esterco de suínos. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 31, n. 1, p. 123-131, 2007.

SÓ E SILVA, M.; SOARES SOBRINHO, J.; ALBRECHT, J. C.; CHAGAS, J. H.; CAIERÃO, E.; MORESCO, E. R.; CASTRO, R. L. de; NASCIMENTO JUNIOR, A. do; EICHELBERGER, L.; GUARIENTI, E. M.; MIRANDA, M. Z. de; MACIEL, J. L. N.; SANTANA, F. M.; RIBEIRO JUNIOR, W. Q.; SCHEEREN, P. L. BRS 404 - nova cultivar de trigo de sequeiro para o cerrado brasileiro. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 9.; SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 10., 2015, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Biotrigo Genética: Embrapa Trigo, 2015. 1 CD-ROM.

SOARES SOBRINHO, J. **Efeito de doses de nitrogênio e de lâminas da água sob as características agrônômicas e industriais em duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.)**. 1999. 102 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. Adubação com nitrogênio. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. p. 129-145.

SOUZA, M. A.; SANTOS, P. R. S.; ROSA, A. P. M.; GONTIJO, V. P. Efeito de épocas e modo de aplicação de níveis de nitrogênio na produção em regime de sequeiro. In: RESULTADOS de pesquisa com trigo obtidos na UEPAE de Dourados em 1980. Trabalho apresentado na VII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo, 1981, Ponta Grossa. Dourados: EMBRAPA-UEPAE Dourados, 1980. p. 71-79.

ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W. S.; KUNZ, R. P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidades de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo cultivar OR-1. *Ciência Rural*, v. 32, n. 1, p. 25-29, 2002.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, Km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

versão on-line (2018)

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Leila Maria Costamilan

Membros

Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do Nascimento Junior, Anderson Santi, Genei Antonio Dalmago, Sandra Maria Mansur Scagliusi, Tammy Aparecida Manabe Kiihl, Vladirene Macedo Vieira

Normalização bibliográfica

Maria Regina Martins

Tratamento das ilustrações

Fátima Maria De Marchi

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Fátima Maria De Marchi

Foto da capa

Lisandra Lunardi

