

Produtividade do trigo submetido a diferentes fontes de nitrogênio em cobertura

Wesller Piacessi^{1*}; Augustinho Borsoi¹

¹ Colegiado de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

* wesllerpiacessi@hotmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi comparar os efeitos da aplicação de diferentes fontes de nitrogênio (N) em cobertura na cultura do trigo. O Experimento foi desenvolvido no município de Cafelândia, durante os meses de maio a setembro de 2019, utilizando delineamento inteiramente casualizado (DIC), com sete tratamentos e quatro repetições. As fontes de N usadas foram: T1: ureia 43 % de N, T2: sulfato 21% de N, T3: cloréia 20% de N, T4: uréia 43 % de N em duas aplicações, T5: sulfato 21 % de N em duas aplicações, T6: cloréia 20 % de N, em duas aplicações, T7: testemunha (apenas a adubação de base). A primeira aplicação do T4, T5 e T6 foi aplicado 15 dias após o plantio e a outra aplicação realizada 30 dias após o plantio. Todos os tratamentos, foram adicionados, a mesma quantia de N, 116 kg ha⁻¹ de N. Os parâmetros avaliados foram Massa seca, PH (peso hectolitro) e produtividade. Os resultados obtidos com a aplicação dos fertilizantes nitrogenados em cobertura não obtiveram resultados significativos na produtividade, massa seca, PH, obtendo valores de 2.798,22 kg ha⁻¹, 25.992,06 kg ha⁻¹ e 79,25 kg hl⁻¹, respectivamente. Portanto não houve influência da aplicação de N na cultura do trigo, nas condições estudadas.

Palavras-chave: adubação nitrogenada; fertilidade do solo; *Triticum aestivum*.

Yield and yield components of wheat subjected to different nitrogen sources under cover

Summary: The objective of this work was to compare the effects of the application of different nitrogen (N) sources on wheat cover. The experiment was carried out in the municipality of Cafelândia, during the months of May to September 2019, using a completely randomized design (IHD), with seven treatments and four replications. The N sources used were: T1: urea 43 % N, T2: Sulfate 21% N, T3: chlora 20% N, T4: urea 43 % N in two applications, T5: sulfate 21 % of N in two applications, T6: chlora 20 % of N, in two applications, T7: control (only base fertilization). The first application of T4, T5 and T6 was applied 15 days after planting and the other application was performed 30 days after planting. All treatments were added, the same amount of N, 116 kg ha⁻¹ of N. The parameters evaluated were Dry mass, PH (hectoliter weight) and productivity. The results obtained with the application of nitrogen fertilizers in cover did not obtain significant results in productivity, dry mass, PH, obtaining values of 2,798.22 kg ha⁻¹, 25,992.06 kg ha⁻¹ and 79.25 kg hl⁻¹, respectively. Therefore, there was no influence of N application on wheat crop, under the conditions studied.

Keyword: nitrogen fertilization; soil fertility, *Triticum aestivum*.

Introdução

Com a crescente demanda em alimento, houve-se a necessidade de migrar para soluções, que possam elevar as produtividades das cultivares de modo geral, garantindo assim um maior rendimento das plantas sendo cultivadas em uma mesma área, necessitando, além de bons manejos, mas como também de algumas adubações específicas para cada espécie de planta, sendo tratada com importâncias particulares entre si, como é o caso da cultura de trigo.

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.), é uma espécie que vem sendo cultivada desde as eras antigas e que hoje é plantada em diversas regiões do mundo, podendo ser usado de diversas maneiras tais como, na alimentação humana, que percorre desde a farinha para a fabricação de pães, bolachas e outras massas, mas também para alimentação animal, devido ao seu alto poder energético, e muito rico em proteínas carboidratos e vitaminas (ARENHARDT, 2012).

Mesmo com todos os benefícios da cultura do trigo e a vasta utilização do cereal um dos motivos para os produtores optarem a realizar o plantio, são os preços da cultura a ser comercializada, em relação ao milho, outra cultura de inverno (FÓRUM NACIONAL DE TRIGO, 2019). Segundo Cunha (1998), nas regiões mais frias, como o sul do Brasil um dos maiores riscos do trigo, é em relação as fortes geadas na floração e excesso de chuva na colheita, o que de certa forma pode diminuir as produções.

Para a busca de produtividades cada vez maiores, vem sendo estudado ano após ano, uma maneira para alcançar altos rendimentos nas áreas cultivadas, para isso não se deve ser investido somente em manejos, contra pragas e doenças, mas também através de uma boa adubação. No trigo alguns nutrientes básicos essenciais para o desenvolvimento da cultura, são de modo geral apresentados 3 de maiores importâncias, tais como, como o N (nitrogênio), P (Fósforo) e K (potássio), sendo que um dos nutrientes exigidos em quantidades maiores pelas plantas é o nitrogênio (N), (BENETT *et al.*, 2011).

O nitrogênio é um nutriente essencial que atua de diversas formas na planta, desde o crescimento e produção de grãos, mas como também, atua na síntese da clorofila que é um pigmento verde encontrado nas folhas, responsável pela captura de energia do sol, que está envolvido na fotossíntese, dentre outras funções (POTAFOS, 1998).

Segundo Favarato *et al.* (2011), as doses de N, associadas com a época e modo de aplicação, permite sementes com vigores melhores e com um maior teor de nitrogênio, reduzindo assim a lixiviação do potássio das sementes, o que proporciona sementes com uma massa maior, resultando em um peso hectolitro maior.

Para o cultivo do trigo na região sul, está sendo empregado a adubação nitrogenada de cobertura divididas em duas aplicações, uma no perfilhamento e outra no pré-espigamento, com a finalidade de aumento no teor de proteína no grão (EMBRAPA, 2014).

Experimentos desenvolvidos por Sangoi (2007), com aplicação de fontes de N, realizado em cobertura nos estádios iniciais proporcionou uma maior produtividade, maiores quantidades de afilhos consequentemente maior rendimento de grãos, independente da cultivar.

Segundo Camponogara *et al.* (2015), o nitrogênio é o nutriente que mais gera elevado custo de produção, em lavouras de inverno e sua deficiência, proporciona plantas de pequeno porte, desenvolvimento lento, poucos afilhos, baixa produtividade e plantas com coloração amarelada. Estes efeitos são evidenciados quando comparados a plantas em seu desenvolvimento normal.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é avaliar a eficiência da aplicação de diferentes fontes de nitrogênio na cultura do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido e conduzido no município de Cafelândia, em propriedade rural, nas coordenadas geográficas 25° 45' 53" S e 53° 26' 21" W. O clima da região é subtropical úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 20 e 21 °C, precipitação variando entre 1800 e 2000 mm, bem distribuídas durante o ano e com verões quentes (NITSCHKE, 2019). Os dados de precipitação do local são apresentados na Figura 1.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, com textura argilosa, com um relevo levemente ondulado (EMBRAPA, 2018). Área em que se cultiva culturas anuais como soja, milho, trigo, sendo todas elas cultivadas através do plantio direto.

O experimento teve início em março de 2019, em uma área subsequente ao cultivo de soja, antes mesmo do plantio do trigo foram coletadas análises de solo em uma profundidade de 0-20 cm com a finalidade de correção para certificar os atributos químicos, existentes na área e identificar os que estavam em excesso para posterior correção de solo, como mostra a Tabela 1, de modo que o experimento fosse desenvolvido em uma área mais homogênea possível de modo a diminuir as influências do solo.

Tabela 1 - Análise química do solo, na profundidade de 0-20 cm.

Prof Cm	pH (CaCl)	M.O.	K	Ca	Mg	Al	H+Al	V	P
				cmolc dm ⁻³				%	mg dm ⁻³
00-20	5,00	41,28	0,4	8,97	3,05	0	6,69	64,99	10,8

Extrator: P e K (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ mol L⁻¹); Al, Ca, Mg = (KCl 1 mol L⁻¹)

Com o resultado da análise de solo foi realizado a interpretação da mesma e conduzidas as correções necessárias, através de aplicação de calcário calcítico, na dosagem de 1,2 ton ha⁻¹. Após aplicação do corretivo, realizou-se a incorporação por meio de uma subsolagem e gradagem, revolvendo uma camada superficial de aproximadamente 20 cm de profundidade. Os demais nutrientes apresentaram níveis satisfatórios, não havendo necessidade de correção.

O experimento foi conduzido pelo método do delineamento experimental inteiramente ao acaso (DIC) , que foi determinado por ser uma área homogênea, ou seja, bem corrigida, com sete tratamentos e quatro repetições, sendo T1: Uréia 43 % de N, na dosagem de 269,47 kg ha⁻¹, T2: Sulfato de Amônio 21 % de N, na dosagem de 551,7 kg ha⁻¹, T3: Cloréia 20 % de N, na dosagem de 579,3 kg ha⁻¹, T4: Uréia 43 % de N, 269,47 kg ha⁻¹, dividida em duas vezes; T5: Sulfato 21 % de N, 551,7 kg ha⁻¹, dividida em duas vezes; T6: Cloréia 20 % de N, 579,3 kg ha⁻¹, dividida em duas vezes e T7: testemunha (plantio normal, usando somente a adubação de base, sem nenhuma aplicação em cobertura).

Cada diferente tratamento foi considerado as suas vantagens em sua utilização sendo, que a ureia, é um produto com grande porcentagem de N, e baixas perdas por volatilização devido ser protegida, outra vantagem é a sua liberação gradual, evitando assim grandes quantidades de N, no mesmo momento, quando aplicado ao solo. O Sulfato de amônio, quando utilizado, possui a vantagem de uma perda menor em volatilização quando comparado com a ureia comum, e ainda fornece enxofre as plantas. Já a cloreia possui junto em sua formulação a mistura de ureia com cloreto de potássio, portanto fornece o nitrogênio as plantas, juntamente com o potássio.

Todos os diferentes tratamentos foram fornecidos em cobertura a mesma quantia de N por ha⁻¹, totalizando 115,87 kg ha⁻¹ de N. Os tratamentos 1, 2 e 3, foram realizadas a dose total em apenas uma aplicação aos 15 dias após o plantio. Já os tratamentos 4, 5 e 6 foram utilizadas as doses divididas em duas aplicações, uma aos 15 dias após o plantio, e outra 30 dias após o plantio.

Na condução do experimento, delimitou-se uma área de 297 m², que foram divididas em parcelas com o seguinte dimensionamento, três metros de comprimento por dois metros de largura, totalizando uma área com 6 m².

A semeadura foi realizado no dia 07 de maio de 2019, de forma mecânica com uma semeadoura da marca KF, acoplada a um trator MF 275, em apenas uma passada por parcela, ou seja cada parcela apresentava 19 linhas, com espaçamento entre linhas de 0,15 m, utilizando a cultivar de trigo Toruk na quantidade de 138 kg ha⁻¹ de semente, conforme a indicação da empresa TBIO proprietária da variedade, sendo empregado o fertilizante da empresa Coopavel,

na fórmula de 10.15.15, (NPK), na dosagem de 228 kg ha⁻¹ com 22,8 kg de nitrogênio por hectare na semeadura.

No dia, 20 de maio de 2019, 13 dias após o plantio da cultura do trigo houve a primeira aplicação de defensivos conforme a necessidade da área, em que foram aplicados herbicidas para o controle de folhas largas no meio do trigo, conforme a recomendação do Engenheiro Agrônomo. Nesta aplicação foi utilizado o herbicida a base de 2 4-D, na dosagem 1,05 L ha⁻¹, associado ao produto, a base de metsulfuron, na dose de 0,004 kg ha⁻¹, mais o óleo mineral, na dosagem de 0,415 L ha⁻¹.

A primeira aplicação de fertilizante, foi realizada logo após o controle das plantas daninhas, aos dias 23 de maio, posterior a uma chuva de 20 mm que propiciou umidade e ótima condição de aplicação no período de perfilhamento. A aplicação foi realizada de forma manual, a lanço, conforme as doses acima descritas, em todas as parcelas deixando somente as parcelas da testemunha sem aplicação.

No dia 05 de junho realizou-se outra aplicação de herbicida para o controle de plantas daninhas, sendo elas de difícil controle, na cultura do trigo, como a aveia (*Avena sativa*) e o azévelem (*Lolium multiflorum* Lam). Aplicou-se o produto a base de clodinafop-propargil, na dosagem de 0,206 L ha⁻¹, acompanhado de óleo mineral na dosagem de 0,415 L ha⁻¹.

No dia 13 de junho, após outra chuva, realizou-se segunda aplicação de fertilizante em cobertura, nas parcelas, que eram divididas em duas aplicações, com o restante da dose. As aplicações foram realizadas manuais, de modo que o fertilizante fosse distribuído uniformemente nas parcelas.

A primeira aplicação de fungicida, realizou-se aos 60 dias após o plantio, devido ao período estar bastante chuvoso, usou-se um fungicida com uma melhor proteção contra o oídio (*Blumeria graminis*), doença mais comum no início do ciclo, e foi utilizado o fungicida com mecanismo à base de Azoxistrobina + Flutriafol, na dosagem de 0,200 L ha⁻¹, associado a um inseticida para o controle de pulgão, produto a base de imidacloprido + beta-ciflutrina, na dose de 0,206 L ha⁻¹.

A segunda aplicação para prevenção contra doenças foi realizada 20 dias após a primeira aplicação de fungicida, sendo aplicado o produto a base de Epoxiconazol. Também foi associado um inseticida, com princípio ativo a base de Imidacloprido + Bifentrina, usado na dosagem de 0,150 L ha⁻¹, também para o controle de pulgão, e o complexo de lagartas.

Ao final do ciclo, no dia 2 de setembro, realizou-se uma aplicação com um produto a base de Glufosinato de Amônio, na dosagem de 2 L ha⁻¹ com intuito de dessecação da cultura para homogeneização maturação da área e assim uniformidade na colheita.

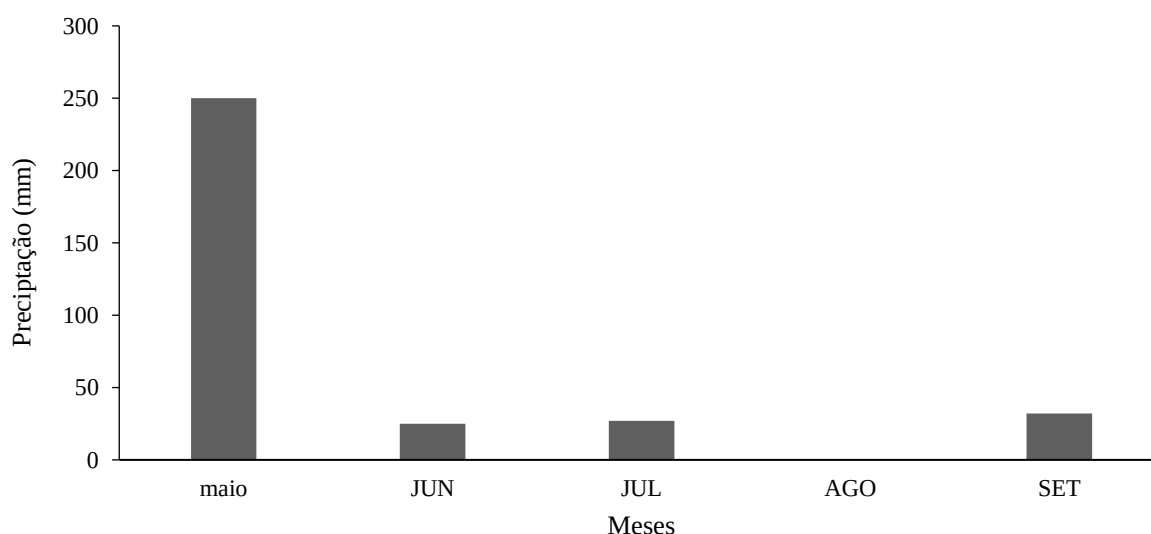
No dia 20 de agosto, em pré-maturação foi realizado a coleta dos materiais para obtenção da massa seca, o qual foi escolhido uma linha de forma aleatória delimitado uma área de 0,50 m e cortadas as plantas próximas ao solo, posteriormente colocadas em pacotes de papeis e levadas a estufa com circulação de ar forçada a temperatura de 60 °C por 72 horas. Depois de completar o tempo foram retiradas as plantas e pesadas as amostras, em uma balança de precisão para observação da massa das plantas e posterior cálculo da massa seca em kg ha^{-1} .

A colheita final foi realizada no dia 15 de setembro, de forma manual, como era realizado antigamente antes da existência de máquinas, desta forma foram cortadas as plantas por meio de uma “foice”, e separadas por canteiros. Posterior de forma mecânica, foi conduzida as plantas a um debulhador de espigas, e separadas cada amostra em um recipiente separado, para então obtenção do cálculo da produtividade e do PH. A produtividade foi determinada na área útil de cada parcela e os resultados transformados em kg ha^{-1} , com 13 % de umidade.

Como forma de identificação da qualidade do cereal, foi determinado por meio do PH (peso hectolitro). Para determinação do PH, primeiramente foi realizado a classificação dos grãos por meio da retirada das impurezas e matérias estranhas, ou seja, tudo o que não fosse grão de trigo, foi retirado. E posterior determinação do PH, que nada mais é que a massa de 100 litros de trigo, expressa em kg hl , em que foi utilizado o kit PH Shopper, que possui a conformidade de acordo com as normas de medição do peso hectolitro.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativo as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5 % de probabilidade, com auxílio do programa genes (CRUZ, 2013).

Figura 1: Dados de precipitação mensal durante os meses de maio a setembro durante o ciclo da cultura do trigo de Espigão azul, Cascavel/PR.



Resultados e discussão

Na Tabela 2 podemos avaliar os efeitos da aplicação de diferentes fertilizantes nitrogenados, contendo quantidades, e formas de ação diferentes, testadas em doses únicas, ou divididas em duas aplicações.

As médias foram comparadas pelo teste de F, ao nível de 5% de significância em que não foi observado diferenças estatisticamente, com aplicações de diferentes fontes de nitrogênio, sendo fornecidas para as plantas em quantidades iguais de nitrogênio para as variáveis massa seca, produtividade e PH.

Tabela 2: Massa seca, produtividade, PH (peso hectolitro), em função da aplicação de diferentes fontes de nitrogênio, divididas em aplicações em dose única, ou em duas aplicações. Cafelândia, PR – 2019.

Tratamentos	Massa Seca (kg ha ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)	PH (kg.hL ⁻¹)
Fertilizante Uréia	25.277,77	2.456,25	79,0
Fertilizante Sulfato de Amônio	27.888,89	2.872,91	79,3
Fertilizante Cloréia	25.111,10	2.956,25	79,7
2 Aplicações de Uréia	26.444,44	2.856,94	79,5
2 Aplicações de Sulfato de Amônio	25.888,89	2.709,72	79,3
2 Aplicações de Cloréia	27.722,22	3.011,80	79,0
Testemunha	23.611,11	2.722,91	79,0
Média geral	25.992,06	2.798,22	79,25
CV%	12,59	12,69	0,74
F	0,85 ^{ns}	1,24 ^{ns}	0,96 ^{ns}

CV: coeficiente de variação. ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

A produtividade, a massa seca e o peso hectolitro, não obteve diferenças entre os tratamentos, o que pode ser explicado devido ao solo ser muito argiloso e alto teor de matéria orgânica. Esse fator pode ser explicado devido a M.O, ser alta no solo cerca de 4,2 % o que nas áreas de modo geral é muito difícil de ser encontrado níveis parecidos, desta forma disponibilizando boa quantidade de N para o trigo. Outro fator importante que pode explicar a semelhança entre os resultados, seria quanto a cultura antecessora, que de acordo com Braz (*et al.*, 2004), a soja, como sendo uma leguminosa, provavelmente interfere por meio da fixação simbiótica de N, e pela maior velocidade de decomposição, compensa a ausência do nutriente (dose zero), resultando em um menor aumento de rendimento, ocorrendo o mesmo com nutrientes quando fornecidas em doses maiores.

Estudos desenvolvidos por Chiodini *et al.* (2013), demonstra, em especial que através da elevação dos teores de MOS (matéria orgânica no solo), pode-se promover a elevação de mais

de 80% do nitrogênio mineralizável. Sendo assim o N um dos nutrientes que mais limita a produção de algumas culturas em nosso país, ou seja, o mais requerido pelas plantas, quando disponibilizados pela MOS. Podendo assim explicar o real motivo da não resposta do nutriente a cultura de trigo.

Segundo Silva, *et al.* (2014) a cultura do trigo quando cultivada em anos secos, ou seja, com pouca chuva, (Figura 1), a aplicação antecipada do fertilizante, possui um aproveitamento eficaz, portanto o fertilizante formulado utilizado no plantio, também possui uma boa absorção pelas plantas, o que pode ser uma das causas de não ocorrência de diferenças entre os tratamentos. O nitrogênio muitas vezes quando fornecido ao solo através de fertilizantes minerais, tende a transformar para forma orgânica, ou seja, de modo a não serem absorvidos pelas plantas, esse processo ocorre devido a atividade de microrganismos de solo que imobilizam o N (CHIODINI *et al.*, 2013).

Testes que foram levados em consideração a cultura antecedente, como é o caso da Braquiária, guandu, milheto, mombaça, sorgo granífero e estilosantes com posterior plantio do trigo sujeito a diferentes doses de nitrogênio, usado como fonte a ureia, mostram que independente da dose a ser aplicada, não houve interferência estatística entre elas, porém as maiores produtividades foram obtidas posterior ao cultivo de leguminosas (BRAZ *et al.*, 2004).

Para massa seca, mesmo o nitrogênio, podendo ajudar no crescimento das plantas, perfilhamento, e número de colmos, não houve diferenças significativas com o fornecimento de N, sendo que as maiores quantidades de MS, foram obtidas nas parcelas em que foi fornecido sulfato em uma única aplicação, chegando a 27.888,89 kg ha⁻¹, de massa seca, sendo que a média ficou em 25.992,06 kg ha⁻¹. Vazquez e Pereira (2018), que testou diferentes fonte de N, em diferentes épocas, também não obteve interferência, no desenvolvimento da cultura (número de colmos, de espigas e na altura das plantas), ou seja, não foi significativa.

Quando as doses de nitrogênio são fornecidas em excesso, segundo, Barbosa, *et al.*, (2016), as plantas de trigo podem crescer mais que o normal, ocorrendo assim o desbalanço nutricional, desencadeando plantas acamadas, com grande quantidade de massa seca, porém com uma grande chance de se obter baixas produtividades.

Para o peso hectolitro (PH), também não obteve resultados significativos, em função a diferentes tipos de fertilizantes nitrogenados, já que a cultivar possui ótima qualidade em PH, classificado como tipo pão. Porém mesmo os resultados não sendo significativos, para que o trigo seja de boa qualidade e que haja uma remuneração maior, o PH deve ser acima de “78”, como indica na Tabela 2, são todos acima, e a média geral ficou em 79,25 kg hl⁻¹.

O PH é classificado como a qualidade da semente, esse índice é levado em consideração quilo de grãos de trigo em cem litros de volume, de acordo com a Normativa, nº7 de 15 de agosto de 2001, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Essa normativa diz que a qualidade do trigo é enquadrada em três tipos, tipo 1 com no mínimo 78 kg hl⁻¹, tipo 2 com no mínimo 75 kg hl⁻¹, e tipo 3 com no mínimo 70 kg hl⁻¹, todos com 13 % de umidade. Sendo assim mesmo com os valores superiores, ao mínimo do tipo 1, não houve diferenças significativas entre as diferentes fontes de N (MAPA, 2010).

Como demonstrado Figura 1, outro fator que pode ter havido a influência nos resultados do PH, foi devido o ciclo da cultura ser de modo geral com pouca precipitação, e no momento de colheita, não havido perdas com chuvas excessivas.

Tratamentos realizados por Mumbach, (2015), com diferentes doses utilizando a ureia como fonte de N (45 %), não houve interação significativa entre os tratamentos, mas, quando testado as doses de Nitrogênio juntamente com o redutor de crescimento houve um peso hectolitro maior, que os demais, o mesmo ocorreu com Cavalcante *et al.* (2016), que testou somente doses de fertilizantes a base de N, em que demonstrou valores decrescente, ou seja, a testemunha com zero de fertilizante Nitrogenado, estatisticamente, foi superior aos tratamentos à base de nitrogênio.

Quando observado a produtividade do trigo, não houve resultados significativos, porém, observou-se que plantas quando submetidas a duas aplicações do fertilizante 20.00.20 (cloréia), a produtividade foi melhor que as demais, chegando a 3.011,80 kg ha⁻¹, sendo que a produção, média ficou em torno de 2.798,22 kg ha⁻¹. As produções de modo geral foram baixas, mais que o normal para a cultura, devido, ocorrência de geada e a falta de chuva, durante o período de floração e enchimento de grão, que houve morte de algumas plantas. Pode-se observar que no caso da uréia aplicada de uma única vez resultou em produtividade mais baixa que os demais tratamentos, o que pode ter ocorrido devido a altas perdas que este fertilizante apresenta, quando não aplicado em condições ótimas de clima.

Segundo Carvalho (2014), para que haja uma boa eficiência do nitrogênio na produtividade das plantas, o mesmo se necessita que no solo possua potássio, pois existe uma alta interação entre os dois nutrientes. Caso o nível de potássio disponível, for baixo, o nitrogênio, não é aproveitado pela planta, o que pode facilmente ser lixiviado pelas plantas (CARVALHO, 2014). No solo, o que apresentou através da análise de solo era um potássio alto, cerca de 0,4 Cmol_C/dm³, o que pode ter havido uma interação positiva com o nitrogênio.

Podemos usar como explicações a famosa lei do mínimo que diz respeito a interação entre os nutrientes e que todos devem estar em níveis adequados, para que desta forma possam ser

absorvidos em quantidades ideais para o bom desenvolvimento. Quando um nutriente em excesso pode diminuir a absorção do outro e a planta não conseguindo expressar seu máximo potencial produtivo (NEPAR-SBCS, 2019).

Conclusão

A massa seca, PH e a produtividade do trigo não foram influenciadas pelas diferentes fontes de nitrogênio em cobertura, nas condições estudadas.

Referências

- ARENHARDT, E. G. **Interferência à época de aplicação de nitrogênio em trigo e os reflexos nos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade nos sistemas de cultivo** – Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2012;
- BARBOSA, A. P.; SILVA, A. F. M.; ALBRECHT, L. P.; ALRECHT, A. J. P.; ÁVILA, M. R.; **Doses de Nitrogênio em cobertura na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de trigo** – Cruz das Almas, BA – 2016.
- BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, S. K.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; AMDREOTTI, M; A. O. Aplicação foliar e em cobertura de nitrogênio do Trigo. **Semina-Ciência Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 829-838, Londrina, 2011;
- BRAZ, A. J. B. P.; SILVEIRA, P. M.; KLIEMANN, H. J.; ZIMMERMANN, F. J. P. **Adubação Nitrogenada em Cobertura na Cultura do Trigo em Sistema de Plantio Direto após Diferentes Culturas**, Embrapa Arroz e Feijão – Santo Antônio de Goiás, GO – 2014.
- CAMPONORA, A. S.; OLIVEIRA, G. A.; GEORGIN, J.; ROSA, A. L. D. **Avaliação dos componentes de Rendimento do Trigo quando Submetido a Diferentes Fontes de Nitrogênio** – UFSM Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.
- CARVALHO, J. M. G. **Desenvolvimento, Produção e Nutrição de Trigo adubado com Nitrogênio e Potássio**, Universidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Rondonópolis – MT, 2014.
- CAVALCANTE, J. A.; PRIMIERI, C.; RIBEIRO, E. T.; DELUCA, R.; SILVA, W. G. Produtividade do trigo através de diferentes formas de adubação na semeadura e em cobertura. **Revista Cultivando o Saber**, edição especial, p 1-14, Cascavel – PR, 2016.
- CHIODINI, B. M.; SILVA, A. G.; NEGREIROS, A. B.; MAGALHAES, L. B. **Matéria Orgânica e a sua Influência na Nutrição de Plantas**, Universidade Federal do Piauí – UFPI, Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas – Cascavel, 2013.
- CRUZ, C. D.; GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 3, p. 271-276, Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/asagr/v35n3/v35n3a01.pdf>, Maringa - 2013.
- CUNHA, G. R.; HAAS C. J.; ASSAD E. D. **Zoneamento de Riscos Climáticos para a Cultura de Trigo no Rio Grande do Sul** Embrapa trigo, Rio Grande do Sul, 1998.

FAVARATO, L. F.; ROCHA, S. V.; ESPINDULA, M. C.; SOUZA, M. A.; PAULA, G. S. **Adubação nitrogenada e qualidade fisiológica de sementes de trigo** – Universidade Federal de viçosa, Departamento de Fitotecnia e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, São Paulo, 2011;

FÓRUM NACIONAL DE TRIGO - **13º Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**, Disponível em: www.reuniaodetrigo.com.br/?menu=noticia&acao=exibir&CODNOTICIA=1322, Passo fundo Rio Grande do Sul 2019 acessado em 05 de setembro de 2019;

GODINHO, C. H. W. **Trigo – análise da Conjuntura Agropecuária** - SEAB Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, DERAL Departamento de Economia Rural, Fevereiro, 2013.

MAPA, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, **Instrução Normativa 38/2010**, Gabinete do Ministro, Novembro, 2010.

MUMBACH, J. C. **Uso de Regulador de Crescimento na Cultura de Trigo e seus Efeitos sob Diferentes doses de Nitrogênio**, Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Serro Largo, RS – 2015.

NEPAR-SBCS - NÚCLEO ESTADUAL PARANÁ–SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná, 2ª Edição**, 289 p, SBCS - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Estadual do Paraná – Curitiba – 2019;

NITSCHKE, P.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

POTAFOS. **Manual Internacional de Fertilidade do Solo**/Tradução e adaptação de Alfredo Lopes – 2ª edição revisada e ampliada por POTAFOS Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, Piracicaba, 1998.

SANGOI, L.; BERNES, A. C.; ALMEIDA, M. L.; ZANIN, C. G.; SCHEWEITZER, C. **Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura** – Universidade federal de Santa Maria, Revista Rural, Santa Catarina, 2007.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARÁUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T, J, F.; EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, 2018. 353p.

SILVA JUNIOR, J. F.; EMBRAPA **Influência do nitrogênio na qualidade do nitrogênio do trigo** disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2085244/influencia-do-nitrogenio-na-qualidade-do-trigo>, Rio Grande do Sul, 2014;

SILVA, A. A. V.; SILVA, I. A. F.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA, M. C. M. Estimativa da produtividade de trigo em função da adubação nitrogenada utilizando modelagem neuro fuzzy. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, V.18, UAEA/UFCEG, Campina Grande, PB – 2014.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

VAZQUEZ, G. H.; PEREIRA, H. A. **Nitrogênio em Cobertura na Cultura do Trigo em Área Anteriormente Cultivada com Milho**, Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, Maceió – AL – 2018.