

Área: Tecnologia de Alimentos

QUALIDADE INDUSTRIAL DO TRIGO EM RELAÇÃO A APLICAÇÃO DE MAIORES DOSES DE NITROGÊNIO NO PERFILHAMENTO

**Tatiana Cauduro^{a*}, Sandra Maria Zoldan^a, Mateus, Mateus Remor^b, André
Bedin^b Luiz Carlos Gutkoski^c**

Laboratório de Qualidade Industrial, OR Melhoria de Sementes^a Passo Fundo, RS

Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.^b Passo Fundo, RS

*Laboratório de Cereais^c, Centro de Pesquisa em Alimentação (CEPA), Curso de Engenharia de
Alimentos, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS*

**E-mail: tatiana@orsementes.com.br*

RESUMO – A produtividade e a qualidade dos grãos de trigo estão associadas às interações genéticas da cultivar, às condições ambientais e às práticas de manejo. A adubação nitrogenada tem sido uma das principais estratégias para melhorar a produção de trigo em relação à obtenção de maiores produtividades e melhor qualidade dos grãos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito na qualidade industrial de duas cultivares de trigo, distintas em classificação industrial, utilizando-se duas doses de N divididas entre o início e o final do estágio de perfilhamento. Em relação a qualidade industrial, não se pode considerar que a aplicação de N neste estágio de desenvolvimento da cultura, em ambas as cultivares, altere as características das farinhas de forma que mudem as classes que pertencem, mas a aplicação de N em doses maiores, combinadas com aplicação de regulador de crescimento incrementa a produtividade da cultura.

Palavras-chave: *Triticum aestivum L.*, regulador de crescimento, alveografia

1 INTRODUÇÃO

O trigo apresenta importante papel para a sustentabilidade da região Sul do Brasil, estando integrado através da rotação com as culturas da soja e do milho, no sistema de semeadura direta. O estado do Rio Grande do Sul se destaca como um dos maiores produtores de trigo e, juntamente com o Paraná, representa cerca de 90% da produção nacional (CONAB, 2018). Para viabilizar o aumento da produção de trigo no país, são essenciais ações de pesquisa para a definição de técnicas culturais mais eficientes, afim de reduzir os custos, aumentar a produtividade nas lavouras e garantir a qualidade para as indústrias.

A produtividade e qualidade dos grãos de trigo estão associadas às interações genéticas da cultivar, às condições ambientais e às práticas de manejo (TEIXEIRA FILHO et al. 2007). Entre as práticas de manejo, a adubação nitrogenada tem sido uma das principais estratégias para melhorar a produção de trigo em relação à obtenção de maiores produtividades e melhor qualidade dos grãos (FUERTES-MENDIZÁBAL et al. 2013), o que aumenta os custos de produção. Viana e Kihl (2010) afirmam que o

nitrogênio (N) é o nutriente de maior interferência na composição da planta de trigo e de maior demanda durante o seu desenvolvimento, pela sua participação nas funções metabólicas de síntese e constituição das proteínas (VIEIRA, 1995). A aplicação de fertilizantes nitrogenados pode favorecer o acamamento das plantas de trigo, podendo limitar a produção e alterar a qualidade dos grãos. O acamamento pode ser controlado mediante o uso de reguladores de crescimento, que atuam como sinalizadores químicos na regulação do crescimento e desenvolvimento de plantas.

Evidências experimentais sugerem que ao se aportar N ao solo na forma de fertilizante, em qualquer estágio da planta, a força de glúten aumenta levemente, em razão de pequeno aumento do teor de glutenina e gliadina no grão (GUARIENTI et al., 2013). As proteínas gliadinas e gluteninas, ao serem misturadas com água e com aplicação de uma força mecânica, formam uma rede contínua (rede de glúten), que conferem propriedades de viscoelasticidade essenciais à funcionalidade da farinha de trigo (MAC RITCHIE e LAFIANDRA, 1997). A maior demanda brasileira de farinha de trigo é a indústria de panificação, que corresponde a 56% do mercado atual (ABITRIGO, 2018), o que exige um trigo com elevada força de glúten. Para fins de comercialização, a classificação do trigo está baseada na qualidade segundo a força geral de glúten, atividade da enzima alfa-amilase, que expressa à intensidade de germinação dos grãos, estabilidade e peso do hectolitro.

As plantas absorvem N na forma de NO_3^- . O desafio é fazer com que o grão apresente maiores teores destes componentes como consequência da aplicação de N ao solo e, internamente, induzir a planta a converter esse N em compostos que melhorem a capacidade de panificação da farinha. Quando a farinha é usada para a confecção de pão, não basta a planta ter acumulado muito N e formar um teor satisfatório de proteína no grão se uma parte mínima desta não for na forma de glutenina e gliadina (GUARIENTI et al., 2013). Apesar de vários estudos sobre aplicação de doses e momento de aplicação de N na cultura terem sido realizados, é importante que sejam avaliadas respostas destas tecnologias aos novos genótipos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito na qualidade industrial de duas cultivares de trigo distintas em classificação industrial, utilizando-se duas doses de N divididas entre o início e o final do estágio de perfilhamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas duas cultivares de trigo, cada uma pertencente a uma classe de trigo conforme a Instrução Normativa IN 38 de 30 de novembro de 2010 (BRASIL, 2010). A cultivar ORS VINTECINCO possui grão mole e farinha branqueadora e é classificada pela IN 38 como trigo básico. A cultivar ORS CITRINO possui grão duro e é classificada pela IN 38 como Trigo Pão.

O trigo foi cultivado em Passo Fundo, próximo à área experimental da Universidade de Passo Fundo, na safra 2017, em parcelas de 10 m² em quatro repetições. A semeadura foi realizada no dia 24/06/2017. Na adubação de base foi utilizado fertilizante a base de NPK 08-20-20 na dose de 300 Kg.ha⁻¹. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendações da cultura (IAPAR, 2016). O nitrogênio em cobertura foi utilizado na forma de ureia (45-00-00). Foram realizados 4 tratamentos sendo eles: a) parcela com aplicação de dose de 90 Kg de N em cobertura divididas em duas aplicações, uma no início e

outra no final do estágio de perfilhamento; b) parcela com dose de 117 Kg de N em cobertura divididas em duas aplicações, uma no início e outra no final do estágio de perfilhamento; c) parcela com dose de 90 Kg de N divididas em duas aplicações, uma no início e outra no final do estágio de perfilhamento, com uma aplicação de regulador de crescimento (400 ml/ha) no estágio entre o 1° e 2° nós; d) parcela com dose de 117 Kg divididas em duas aplicações, uma no início e outra no final do estágio de perfilhamento, com uma aplicação de regulador de crescimento (400 ml/ha) no estágio entre o 1° e 2° nós.

A umidade dos grãos de trigo foi verificada e, antes da moagem corrigida para 14,5% através do acondicionamento dos grãos com água destilada por 24 horas. Com a umidade corrigida, os grãos foram moídos em moinho experimental de rolos (marca Viotti Molinos, modelo VG 2000) e a farinha branca obtida. A força de glúten (W) e a relação tenacidade/extensibilidade (P/L) foi medida em alveógrafo modelo NG (Chopin, França), através do método número 54-30.02 AACCI (2010). O conteúdo de proteínas foi medido em equipamento NIR (marca Foss, modelo DS 2500) pelo método n° 39-00.01 da AACCI (2010). O número de queda foi determinado em equipamento Falling Number, marca Perten Instruments, Method 56-81.03 da AACCI. A cor foi analisada em colorímetro modelo CR-10 (Konica Minolta, Japão), usando sistema L* (Luminosidade, onde 0 corresponde ao preto total e 100 ao branco total).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições meteorológicas da safra 2017 não foram favoráveis a cultura do trigo devido ao excesso de chuvas e a posterior estiagem no período de estabelecimento da cultura (CONAB, 2017). Dessa forma, durante o ciclo da cultura foram feitas duas suplementações de água através de irrigação por aspersão, com lâmina de água de 20 mm logo após a semeadura e 20 mm no espigamento da cultura (Figura 1).

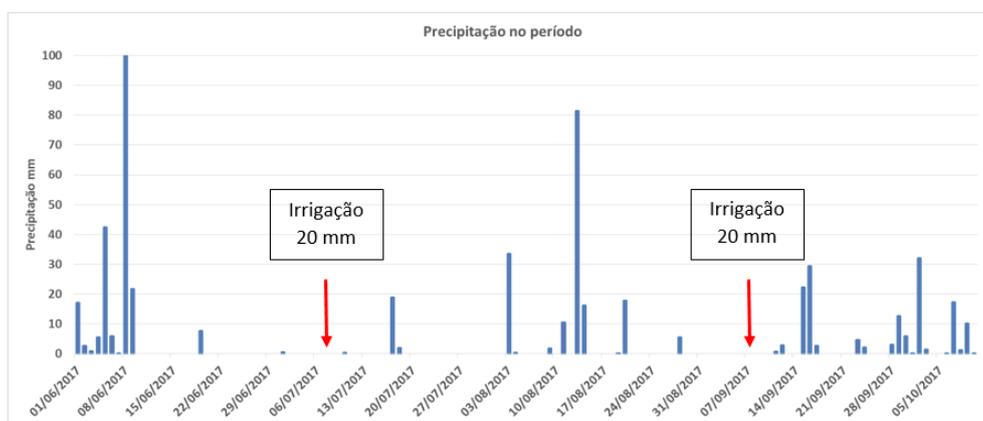


Figura 1: Indicação dos dias das suplementações de água através de irrigação por aspersão e precipitação no período de junho a outubro.

A caracterização físico-química e reológica das farinhas encontra-se na Tabela 1. Para a cultivar ORS Vintecinco, os parâmetros força de glúten (W) e teor de proteína não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, confirmando que essa cultivar pertence à classe Trigo Básico. O

parâmetro P/L, que representa relação entre a tenacidade e a extensibilidade da massa apresentou diferença significativa, sendo os valores mais baixos no tratamento 90 Kg N + regulador. Mesmo apresentando essa diferença, as farinhas de todos os tratamentos permanecem com característica para produção de massa extensível, isto é, ideal para fabricação de biscoitos (P/L entre 0,2 e 0,6). O parâmetro número de queda (NQ), que representa a atividade da enzima alfa-amilase e tem relação com a germinação da espiga no campo, apresentou diferença significativa entre os tratamentos, apresentando valor mais baixo de NQ para o tratamento de 90 Kg N + regulador. O NQ de uma farinha é considerado inadequado quando está abaixo de 200 s, mudando dessa forma a classe que a farinha pertence. Nesse caso, todos os tratamentos apresentam valores ótimos para utilização na indústria. Para a luminosidade da farinha (L*), apesar de ter diferença significativa entre os tratamentos, todas as amostras permanecem dentro da classificação de trigo branqueador (L* > 94).

Para a cultivar ORS Citrino, o parâmetro força de glúten (W) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, confirmando que essa cultivar pertence à classe Trigo Pão. Apesar de o teor de proteína ter apresentado diferença significativa no tratamento 117 Kg N + regulador, o valor não é suficiente para acarretar um maior valor de comercialização dessa farinha. O parâmetro P/L apresentou diferença significativa entre os tratamentos, mas esta diferença não altera a característica de farinha equilibrada, isto é, ideal para fabricação de pães (P/L ente 0,7 e 1,5). O parâmetro número de queda (NQ) apresentou diferença significativa entre os tratamentos, mas não ocorreu mudança na classe que as farinhas pertencem, apresentando valores ótimos para utilização na indústria. Para a luminosidade da farinha (L*), apesar de ter diferença significativa entre os tratamentos, todas as amostras são consideradas dentro dos padrões para industrialização (L* > 91,5).

Em relação a qualidade industrial, não podemos considerar que a aplicação de N neste estágio de desenvolvimento da cultura, em ambas as cultivares, altere as características das farinhas de forma que mudem a classes que pertencem ou que agregue maior valor comercial ao trigo produzido.

Tabela 1: Características físico-químicas e reológicas das farinhas de trigo das duas cultivares

	W (10 ⁻⁴ J)	P/L	NQ (s)	PROTEÍNA (%)	L*
ORS VINTECINCO (Biscoito)					
90 Kg N	117 ^a	0,39 ^a	311 ^a	12,2 ^a	95,0 ^a
117 Kg N	98 ^a	0,36 ^a	304 ^{ab}	12,7 ^a	94,4 ^b
90 Kg N + regulador	122 ^a	0,27 ^b	293 ^b	12,6 ^a	94,6 ^{ab}
117 Kg N + regulador	113 ^a	0,32 ^{ab}	299 ^{ab}	12,3 ^a	94,5 ^b
ORS CITRINO (Pão)					
90 Kg N	249 ^a	1,0 ^{ab}	331 ^a	12,4 ^b	92,0 ^b
117 Kg N	245 ^a	0,8 ^b	327 ^a	12,3 ^b	92,3 ^a
90 Kg N + regulador	260 ^a	1,0 ^a	305 ^b	12,4 ^b	92,1 ^{ab}
117 Kg N + regulador	241 ^a	0,9 ^{ab}	298 ^b	13,0 ^a	91,5 ^c

Médias seguidas da mesma letra, na coluna e para cada cultivar distintamente, não diferem significativamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. W (força de glúten); P/L (relação tenacidade/extensibilidade); NQ (número de queda); L* (luminosidade, L*= 0 preto total e L*=100 branco total)).

Em relação à produtividade, para a cultivar ORS Vintecinco, houve um incremento de 15,5% com o aumento da dose de N e de 6,4% com o aumento da dose de N e aplicação do regulador. Para a cultivar ORS Citrino, houve um incremento de 6,6% com o aumento da dose de N e de 12% com o aumento da dose de N e aplicação do regulador (Figura 2). Dessa forma, esse estudo mostra que a prática da aplicação de N em doses maiores combinadas com aplicação de regulador de crescimento incrementa a produtividade da cultura.

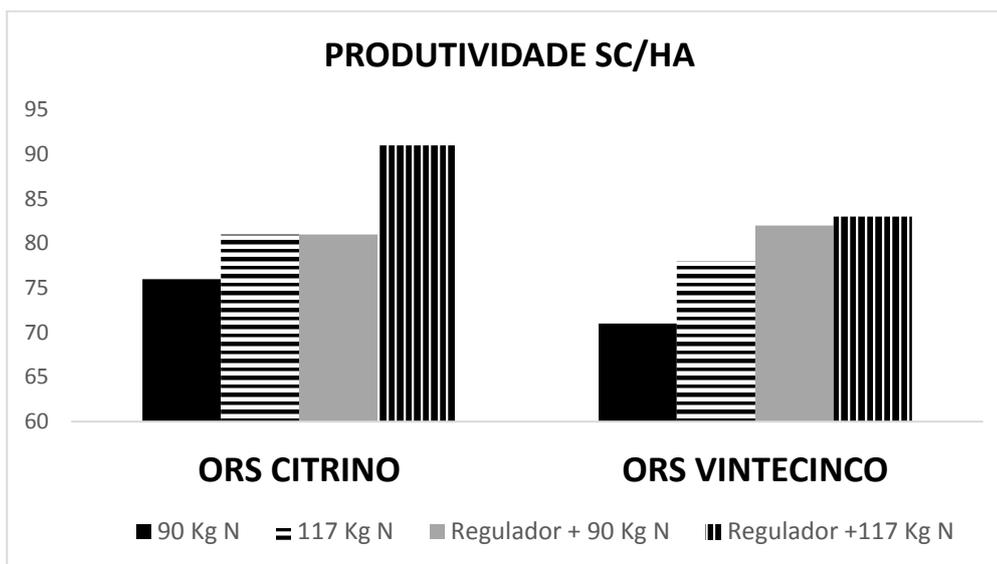


Figura 2: Produtividade das cultivares nos diferentes tratamentos

4 CONCLUSÃO

A aplicação de N no estadio de perfilhamento, para ambas as cultivares mesmo em maiores doses e divididas em duas aplicações, não alterou as características reológicas e físico-químicas das farinhas de forma que mudem a classe que pertencem ou que agreguem valor de venda para os produtores. Outros estudos com aplicação de N em diferentes estágios de desenvolvimento da planta são recomendados. Ocorreu um importante incremento na produtividade dos tratamentos com aplicação de dose maior de N e ainda mais produtividade nos tratamentos combinados com aplicação de regulador de crescimento, mostrando a viabilidade da suplementação tanto do N quanto a utilização do regulador para o sucesso na produção do trigo.

5 REFERÊNCIAS

AACC - AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved Methods of Analysis**, 11^a.ed. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A. 2010.

ABITRIGO, **O que é farinha de trigo?** Acesso em 03/04/2018 através do site: <https://goo.gl/2zjP7K>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 38, de 30 de novembro de 2010. **Regulamento técnico do trigo**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1 dez. 2010. Seção 1, n. 29, p. 2. 2010.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2016/17, V. 4. 2017.

FUERTES-MENDIZÁBAL T., GONZÁLEZ-TORRALBA J., ARREGUI L. M., GONZÁLEZ-MURUA C., GONZÁLEZ-MORO M. B., ESTAVILLO J. M. Ammonium as sole N source improves grain quality in wheat. **J. Sci. Food Agric.** 93 2162–2171. 2013.

GUARIENTI, E. M.; DE BONA, F. D.; Pires, J. L. F.; Nicolau, M.; STRIEDER, M. L.; SCHEEREN, P. L.; WIETHÖLTER, S. Nitrogênio e qualidade tecnológica do trigo. Nota técnica. **Embrapa 2013**. Acesso em 03/04/2018 através do site <https://goo.gl/GKDnnj>

IAPAR, Instituto agrônomo do Paraná. Informações técnicas para o trigo e triticale – safra 2016 / 9^a **Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**. Passo Fundo - RS, 228p. 2016.

TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; BUZETTI, S.; ALVAREZ, R. de C.F.; FREITAS, J.G. de; ARF, O.; SÁ, M.E. de. Resposta de cultivares de trigo irrigados por aspersão ao nitrogênio em cobertura na região do Cerrado. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.29, n.3, p.421-425, 2007.

MAC RITCHIE, F.; LAFIANDRA, D. **Structure – funcion relationships of wheat proteins. Food Proteins and Their Applications**. New York, p293-324. 1997.

VIANA, E. M.; KIEHL, J. C. Doses de nitrogênio e potássio no crescimento do trigo. **Bragantia**, v.69, n.4, p.975-982. 2010.

VIEIRA, R. D. Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na produção e na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Científica**, v. 23, n. 2, p. 257-264, 1995.