

## DOIS ANOS DE PESQUISA COM A CULTURA DE TRIGO EM LICHINGA, NIASSA, MOÇAMBIQUE

**José Eloir Denardin**<sup>1</sup>; Celso Américo Pedro Mutadiua<sup>2</sup>; Cesar Heraclides Behling Miranda<sup>3</sup>; Henoque Ribeiro da Silva<sup>3</sup>; Pedro Moreira da Silva Filho<sup>4</sup>; Gilvan Barbosa Ferreira<sup>5</sup>; Ivan Cruz<sup>6</sup>; Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>7</sup>; Maurisrael de Moura Rocha<sup>8</sup>; Norman Neumaier<sup>4</sup>; Raul Porfírio de Almeida<sup>5</sup>; Simone Palma Favaro<sup>3</sup>; Fernando João Sualei<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Trigo, Rod. BR 285, km 294, C.P. 3081, 99050-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: jose.denardin@embrapa.br

<sup>2</sup>MRE-ABC, IIAM-CZINw, Av. De Trabalho, Lulimile, C.P. 238, Lichinga, Niassa, Moçambique. E-mail: celsomutadiua@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Embrapa SRI, Parque Estação Biológica - PqEB s/nº, Brasília, DF, Brasil. E-mail: cesar.miranda@embrapa.br e henoque.silva@embrapa.br

<sup>4</sup>Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, 70770-901 Londrina, PR, Brasil. E-mail: pedro.moreira@embrapa.br e norman.neumaier@embrapa.br

<sup>5</sup>Embrapa Algodão, Rua Oswaldo Cruz, Centenário, C.P. 174, 58428-095 Campina Grande, PB, Brasil. E-mail: gilvan.ferreira@embrapa.br e raul.almeida@embrapa.br

<sup>6</sup>Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 65, C.P. 285 ou 151, 35701-970 Sete Lagoas, MG, Brasil. E-mail: ivan.cruz@embrapa.br

<sup>7</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462, km 12, Zona Rural, C.P. 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil. E-mail: maria.carvalho@embrapa.br

<sup>8</sup>Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, 64006-220 Terezinha, PI, Brasil. E-mail: maurisrael.rocha@embrapa.br

<sup>9</sup>IIAM-CZINw, Av. De Trabalho, Lulimile, C.P. 238, Lichinga, Niassa, Moçambique. E-mail: fsualei@gmail.com

### Resumo

A agricultura é fator fundamental no desenvolvimento de qualquer nação. Dentre suas principais funções destacam-se: produção de alimentos e matéria-prima; geração de emprego, renda e divisas; formação de mercados; e promoção de bem-estar à população. O cumprimento destas funções, em conformidade com os preceitos da agricultura de conservação, promove preservação, manutenção e recuperação dos elementos da biosfera ou dos recursos naturais e capitalização do setor rural. Alicerçado nesta percepção, o ProSAVANA-PI, Componente 4, objetiva gerar conhecimentos e tecnologias que viabilizem a agricultura estruturada em sistemas diversificados de produção, no âmbito do Corredor de Nacala. A produção de trigo

(*Triticum aestivum* L.) em Moçambique é inferior a 5% da demanda interna, e o rendimento de grãos observado em três regiões do país não tem ultrapassado a 1.200 kg/ha. Em 2010, a produção nacional foi considerada zero e o consumo interno foi da ordem de 668.000 Mg, sendo suprida em 92% por importações e 8% por doações. Estes fatos justificam investir em pesquisa para o desenvolvimento desta cultura em Moçambique. Em adição, a cultura de trigo assume relevância na composição de sistemas diversificados de produção, seja em atenção a metas do plano nacional de produção de alimentos, seja na prevenção de evasão de divisas do País. O objetivo deste estudo foi compilar resultados relativos a dois anos de pesquisas direcionadas à avaliação de cultivares de trigo, de origem brasileira e moçambicana, cultivadas em diferentes datas de semeadura, bem como o comportamento de duas destas cultivares à correção da acidez do solo, com calcário, e à fertilização do solo, com adubos nitrogenado, fosfatado e potássico, nas condições edafoclimáticas representadas pelo campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação do Noroeste (CZINw), Lichinga, província de Niassa, Moçambique. Os dados obtidos permitem inferir que, na região estudada, a cultura de trigo, conduzida sob tecnologias similares aquelas praticadas no cerrado brasileiro, apresenta potencial de rendimento de grãos para superar os tetos auferidos nas regiões tradicionais de cultivo do País.

## **Introdução**

A agricultura é fator fundamental no desenvolvimento econômico de qualquer nação. Dentre suas principais funções destacam-se: produção de alimentos e de matéria-prima; geração de emprego, renda e divisas; formação de mercados; e promoção de bem-estar à população. O cumprimento destas funções, em conformidade com os preceitos da agricultura de conservação, promove a adoção de tecnologias agrícolas orientadas à preservação, manutenção e recuperação dos elementos da biosfera ou dos recursos naturais e à capitalização do setor rural.

Em países como Moçambique, não há dúvida quanto à importância da agricultura para o seu desenvolvimento. Em atenção a esta percepção, o ProSAVANA-PI, Componente 4, objetiva gerar conhecimentos e tecnologias que viabilizem técnica e economicamente a agricultura na região de influência do Corredor de Nacala, alicerçados em sistemas diversificados de produção e estruturados sob a ótica dos preceitos da agricultura de conservação.

Moçambique produz, em média, apenas cinco por cento de sua demanda interna anual de trigo (*Triticum aestivum*, L.). Segundo Cachomba (2010), o rendimento de grãos de trigo observado nas regiões de Tsangano, Sussundenga e

Manica não tem ultrapassado a 1.200 kg/ha. No ano de 2010, a produção nacional foi considerada zero e o consumo atingiu cerca de 668.000 Mg, sendo suprido, em 92%, por importações, e 8%, por doações.

Para a campanha 2013/2014, o Portal do Governo de Moçambique (2013) estimou a produção deste cereal em 20.000 Mg. Para atender a esta demanda, estima-se que com a adoção da tecnologia atualmente disponível para trigo de sequeiro no cerrado brasileiro, seria suficiente o cultivo de 10.000 ha em terras como as da savana da província de Niassa, se o rendimento de grãos atingir, pelo menos, 2.000 kg/ha. Extrapolando esta estimativa para o consumo interno registrado em 2010, que foi da ordem de 668.000 Mg, a autossuficiência do País seria atingida com o cultivo de 334.000 ha.

Portanto, a incorporação da cultura de trigo em sistemas diversificados de produção em Moçambique, constitui importante mecanismo para atender metas do plano nacional de produção de alimentos e, sobretudo, prevenir significativa evasão de divisas do País. Neste contexto, o trigo assume relevância técnica e econômica como espécie potencial para compor sistemas diversificados de produção em Moçambique, com ênfase nas regiões com altitude superior a 600 m, como as da província de Niassa.

Análises de adaptabilidade e estabilidade de genótipos, em uma determinada região, proporcionam informações pormenorizadas sobre o comportamento de cada cultivar diante das variações de ambiente, possibilitando a identificação de genótipos responsivos e de comportamento previsível. Conceitualmente, adaptabilidade refere-se à capacidade dos genótipos responderem vantajosamente à melhoria do ambiente. Já estabilidade refere-se à capacidade dos genótipos terem comportamento altamente previsível, em função das variações de ambiente. Dentre os conceitos mais recentes, considera-se ideal o genótipo com elevado potencial de rendimento, elevada estabilidade, pouco sensível às condições adversas do ambiente e capaz de responder, satisfatoriamente, a melhorias do ambiente (CASTRO et al., 2012).

A região de Lichinga, província de Niassa, Moçambique, apresenta condições favoráveis para o cultivo de trigo em termos de altitude, temperatura, solo, topografia e pluviosidade, com ênfase para a possibilidade de colheita em período com ausência de chuva, fato que proporciona a obtenção de produto de qualidade elevada. Diante desta perspectiva, há gargalos a serem superados, como a seleção de genótipos mais produtivos e a definição da época ideal de semeadura. Nas condições de cerrado brasileiro, com latitude e altitude similares às de Lichinga, a data de semeadura indicada é ao longo do mês de fevereiro (FRONZA et al., 2008), podendo se estender até a segunda quinzena de março, objetivando reduzir a incidência de doenças foliares. Na medida em que a data de semeadura é retardada, os danos por doenças

são reduzidos e o rendimento de grãos é limitado por deficiência hídrica (RODRIGUES JUNIOR et al., 2011). Assim, estudos de avaliação de cultivares em variadas datas de semeadura visam minimizar os riscos, tanto de origem biótica quanto de origem abiótica, e maximizar o rendimento de grãos (PIRES et al., 2004).

A acidez do solo limita a produção agrícola em considerável área cultivada no mundo, em decorrência da toxidez causada por  $Al^{3+}$  e  $Mn^{2+}$  e da baixa saturação do solo por bases (COLEMAN e THOMAS, 1967). A calagem é considerada a prática que mais contribui para a supressão destes íons do solo e a disponibilização de nutrientes para a planta, contribuindo para o aumento da rentabilidade das culturas (LOPES, 1991). Fageria e Zimmermann (1998) afirmam que o pH ideal do solo para o crescimento de culturas, como trigo, feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), soja (*Glycine max* (L.) Merr.) e milho (*Zea mays*), é entorno de 6,0, fato que enfatiza a importância da correção de solos ácidos.

Segundo Furlani (1989), as raízes das plantas cultivadas não se desenvolvem plenamente em solos ácidos, devido ao excesso de  $Al^{3+}$ . Este íon afeta a absorção e o metabolismo de nutrientes, resultando em maior suscetibilidade da planta à deficiência hídrica e nutricional, e reflexos negativos no rendimento.

A técnica da calagem ao elevar o pH, fornece cálcio e/ou magnésio como nutrientes, reduz ou elimina o efeito tóxico dos íons  $Al^{3+}$ ,  $Mn^{2+}$  e  $Fe^{3+}$ , aumenta a disponibilidade de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e molibdênio no solo, diminui a fixação de fósforo pelo solo, eleva a eficiência dos fertilizantes, intensifica a atividade microbiana e aumenta a liberação de nutrientes para a solução do solo, como nitrogênio, fósforo, enxofre e boro, pela aceleração da decomposição da matéria orgânica (LOPES, 1991), podendo ainda, em solos tropicais, melhorar ou degradar as propriedades físicas do solo (PRADO, 2003). A calagem em solos tropicais, quando moderada e suficiente para atingir pH 6,0, em  $CaCl_2$ , e no máximo 80% da saturação de bases, e for associada a sistemas de produção de elevado aporte de material orgânico ao solo, proporciona agregação do solo, resultando em maior aeração e circulação de água e ar na camada de solo corrigida (PRADO, 2003). A calagem, portanto favorece o desenvolvimento das raízes das plantas e aumenta o rendimento das culturas (LOPES, 1991).

O crestamento é um distúrbio fisiológico, expresso pela cultura de trigo e por outros cereais, quando cultivados em solos ácidos. Os sintomas desta toxidez incluem coloração violácea das folhas, queima das folhas e definhamento da planta. Em elevado grau, espécies suscetíveis ao crestamento não produzem afilhos e formam espigas pequenas, afetando severamente o rendimento de grãos (SOUSA, 1996). Segundo Voss et al. (2007), o principal fator causador do crestamento da cultura de trigo é o alumínio trocável ( $Al^{3+}$ ). A habilidade de algumas espécies tolerarem o

crestamento reside em mecanismos de exclusão da entrada do alumínio na raiz e/ou de inativação do alumínio absorvido (KOCHIAN, 1995).

O nitrogênio é considerado o segundo fator mais limitante da produção agrícola, sendo superado apenas pela deficiência hídrica (DATE, 2000). É, entretanto, o nutriente de maior exigência da cultura de trigo (LAMOTHE, 1998), pois compõe proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos, fitocromos e clorofila, além de afetar a taxa de expansão foliar (PÖTTKER e ROMAN, 1998) e determinar o número de perfilhos da planta (COELHO et al., 1998; MUNDSTOCK e BREDEMEIER, 2002). A deficiência deste nutriente reduz a evapotranspiração e a eficiência do uso da água (NIELSEN e HALVORSON, 1991) e, também, afeta a interceptação da radiação solar (ABBATE et al., 1995). Assim, a disponibilização de nitrogênio às plantas de trigo, em quantidade adequada, é essencial para assegurar rendimento e qualidade de grãos.

Todos os componentes de rendimento do trigo podem ser beneficiados pelo nitrogênio, exceto a população de plantas (ZAGONEL et al., 2002). O nitrogênio pode incrementar o número de espiguetas por espiga, o número de grãos por espiguetas e o tamanho e a massa de grãos. O efeito sobre o tamanho e a massa de grãos, entretanto é pouco consistente, pois são fortemente dependes de interações com as condições ambientais. Embora o nitrogênio possa promover incremento em cada um destes componentes de rendimento, fenômenos compensatórios podem, com frequência, resultar em relações negativas, propiciando incremento de uns e decréscimo de outros. Assim, um mesmo rendimento de grãos pode ser obtido a partir de diferentes relações, sendo difícil o estabelecimento de uma combinação ótima entre os componentes de rendimento da cultura de trigo (LAMOTHE, 1998).

A principal fonte de nitrogênio no solo é a matéria orgânica. Sua disponibilidade para as plantas depende da taxa de mineralização do material orgânico presente no solo, a qual oscila em função da temperatura, umidade, aeração e do pH do solo (URQUIAGA e ZAPATA, 2000). Em decorrência, inúmeros estudos realizados nas condições de solo e clima do Brasil têm demonstrado que o suprimento eficiente deste nutriente à cultura de trigo está associado ao uso de fertilizantes nitrogenados (BARTZ et al., 1976; OLIVEIRA et al., 1981; RAMOS, 1981; PÖTTKER et al., 1984; SIQUEIRA e PERUZZO, 1986; PÖTTKER e ROMAN, 1998).

A influência de doses crescentes de nitrogênio sobre os componentes de rendimento de uma cultura deve ser estudada em condições específicas de ambiente pelo fato destes componentes serem influenciados por variados fatores edafoclimáticos.

O fósforo e o potássio são nutrientes essenciais ao desenvolvimento das plantas (BARBER, 1984). Os solos de regiões de clima tropical e subtropical possuem limitada reserva de nutrientes na forma de minerais primários, com baixa capacidade

de troca de cátions, alta capacidade de fixação de fósforo e elevado potencial de lixiviação de bases (GONÇALVES et al., 2000).

O fósforo cumpre papel fundamental nas plantas, por participar de compostos ricos em energia, como ATP - trifosfato de adenosina (MALAVOLTA, 1985). Dos três macronutrientes, N, P e K, o fósforo é o exigido em menor quantidade pelas plantas. Não obstante, trata-se do nutriente mais usado em adubação nos solos do cerrado brasileiro. Esta situação é justificada pela carência generalizada deste nutriente e também por apresentar forte interação com o solo (RAIJ, 1991). Neste sentido, as plantas não aproveitam mais do que 10% do fósforo total aplicado como fertilizante, pois nos solos ácidos, ricos em ferro e alumínio, típicos de regiões de clima tropical, o fósforo é fixado pelo solo (MALAVOLTA, 1985).

O potássio é, após o nitrogênio, o elemento mais exigido pela maioria das plantas cultivadas (MALAVOLTA, 1976). Este nutriente está envolvido na produção de fitohormônios e, conseqüentemente no crescimento de tecidos meristemáticos da planta (JACOBY et al., 1994). O potássio não forma compostos, permanecendo livre na planta e regulando processos essenciais, como ativação enzimática, fotossíntese, uso eficiente da água, formação de amido e síntese de proteína (MALAVOLTA, 1996).

Em solos intemperizados, a reserva de potássio não é suficiente para suprir a quantidade extraída pelas culturas por longos períodos de tempo, sendo necessária a restituição da quantidade exportada via adubação (TANAKA et al., 1993).

O objetivo deste estudo foi compilar resultados relativos a dois anos de pesquisas direcionadas à avaliação de cultivares de trigo, de origem brasileira e moçambicana, cultivadas em diferentes datas de semeadura, bem como o comportamento de duas destas cultivares à correção da acidez do solo, com calcário, e à fertilização do solo, com adubos nitrogenado, fosfatado e potássico, nas condições edafoclimáticas representadas pelo campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação do Noroeste (CZINw), Lichinga, província de Niassa, Moçambique.

## **Material e Métodos**

Os ensaios foram conduzidos no campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação Noroeste (CZINw), localizada em Lichinga, na província de Niassa, em Moçambique, nas campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014, em área de solo argiloso, cujos atributos químicos são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Teor de argila e atributos químicos do solo do campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação Noroeste (CZINw), Lichinga, província de Niassa, Moçambique, quantificados em amostras coletadas em outubro de 2012, na camada de 0 a 20 cm de profundidade.

Argila (g/dm <sup>3</sup> )	pH em água	P (mg/dm <sup>3</sup> )	K (mg/dm <sup>3</sup> )	MO (g/dm <sup>3</sup> )	Al	Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	Mg	V (%)
440	5,1	23,7	116	24	0,65	11,5	4,5	25,7

### Ensaio de cultivares

Os ensaios foram instalados em delineamento de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições, tendo nas parcelas principais a data de semeadura e nas subparcelas as cultivares. Os tratamentos consistiram de três datas de semeadura: 12/12/2012, 19/12/2012 e 13/01/2013, na campanha agrícola 2012/2013; e 20/01/2014, 06/02/2014 e 20/02/2014, na campanha agrícola 2013/2014. Os subtratamentos foram formados por sete cultivares de trigo: BRS Guamirim, BRS 220, BRS 327, BRS 208, BR 18 e BRS Gaivota, de origem brasileira, e N'Duna, de origem moçambicana, na campanha agrícola 2012/2013; e BRS 208, BRS 220, BRS 254 e BRS 264, de origem brasileira, e N'Duna, Shield e Shine, de origem moçambicana, na campanha agrícola de 2013/2014.

A parcela principal, comportando os tratamentos, mediu 35 m<sup>2</sup> (35 m x 1 m), e as subparcelas, comportando os subtratamentos, mediu 5 m<sup>2</sup> (5 m x 1 m). A semeadura foi manual, em linhas espaçadas de 0,2 m, com 90 sementes/m.

O solo da área experimental teve a acidez corrigida mediante a aplicação e incorporação de 2 Mg/ha de calcário, em antecedência à semeadura da cultura na campanha agrícola 2012/2013.

A emergência das plantas ocorreu em: 17/12/2012, 04/01/2013 e 19/01/2013, respectivamente, para cada data de semeadura da campanha 2012/2013; e 25/01/2014, 11/02/2014 e 25/02/2014, respectivamente, para cada data de semeadura da campanha 2013/2014. As datas de colheita oscilaram em função das cultivares e da data de semeadura, sendo realizada de 30/03/2013 a 30/04/2013 e de 13/05/2014 a 10/06/2014, respectivamente, para as campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014.

Para esta compilação de resultados, foi considerada apenas a variável rendimento de grãos (kg/ha), sendo os dados gerados submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade de erro, e, quando significativos, as médias foram contrastadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

### **Ensaio de calagem**

Os ensaios foram instalados em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, contemplando cinco tratamentos formados pelas doses de 0, 1,25, 2,5, 3,75 e 5,0 Mg/ha de calcário dolomítico. As cultivares de trigo reativas foram BR 18 e BRS 264, ambas geradas pela Embrapa, no Brasil, respectivamente, para as campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014.

As unidades experimentais mediram 8,4 m<sup>2</sup> (1,4 m x 6 m), em linhas espaçadas de 0,2 m, com 90 sementes por metro linear. A área útil da unidade experimental, considerada para a avaliação do rendimento de grãos, mediu 1,8 m<sup>2</sup>, e foi formada pelas três linhas centrais, compondo 0,6 m de largura por 3 m de comprimento.

A aplicação e a incorporação das doses de calcário foram realizadas em 06/12/2012, antecedendo a campanha agrícola 2012/2013.

As datas de semeadura foram 13/12/2012 e 20/01/2014, e as de colheita 30/03/2013 e 07/05/2014, respectivamente, para as campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014.

Para esta compilação de resultados, foi considerada apenas a variável rendimento de grãos (kg/ha), sendo os dados gerados submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade de erro, e, quando significativos, submetidos à análise de regressão.

### **Ensaio de adubação nitrogenada**

Os ensaios foram instalados em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, contemplando cinco tratamentos formados pelas doses de 0, 40, 80, 120 e 160 kg/ha de nitrogênio. A fonte de nitrogênio foi uréia, contendo 45% de nitrogênio. As cultivares de trigo reativas foram BR 18 e BRS 264, ambas geradas pela Embrapa, no Brasil, respectivamente, para as campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014.

As unidades experimentais mediram 8,4 m<sup>2</sup> (1,4 m x 6 m), em linhas espaçadas de 0,2 m, com 90 sementes por metro linear. A área útil da unidade experimental, considerada para a avaliação do rendimento de grãos, mediu 1,8 m<sup>2</sup>, e foi formada pelas três linhas centrais, compondo 0,6 m de largura por 3 m de comprimento.

As datas de semeadura foram 14/12/2012 e 01/02/2014, e as de colheita 06/04/2013 e 13/05/2014, respectivamente, para as campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014.

Para esta compilação de resultados, foi considerada apenas a variável rendimento de grãos (kg/ha), sendo os dados gerados submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade de erro, e, quando significativos, submetidos à análise de regressão.



### **Ensaio de adubação fosfatada e potássica**

Os ensaios foram instalados com delineamento experimental de fatorial 5x4 completo, em quatro repetições, tendo como fatores cinco doses de  $P_2O_5$  (0, 35, 70, 140, e 280 kg/ha, na forma de Superfosfato Triplo) e quatro doses de  $K_2O$  (0, 50, 100 e 200 kg/ha, na forma de Cloreto de Potássio). As cultivares de trigo reativas foram BR 18 e BRS 264, ambas geradas pela Embrapa, no Brasil, respectivamente, para as campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014. As unidades experimentais mediram  $8,4\text{ m}^2$  (1,4 x 6 m), em linhas espaçadas de 0,2 m, com 90 sementes por metro linear.

O solo da área experimental teve a acidez corrigida mediante a aplicação e incorporação de 2 Mg/ha de calcário, em antecedência à semeadura da cultura na campanha agrícola 2012/2013.

As datas de semeadura foram 13/12/2012 e 01/02/2014, e as de colheita 11/04/2013 e 17/05/2014, respectivamente, para as campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014.

Para esta compilação de resultados, foi considerada apenas a variável rendimento de grãos (kg/ha), sendo os dados gerados submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade de erro, e, quando significativos, submetidos à análise de regressão.

### **Resultados e Discussão**

Segundo os critérios atualmente em uso nos solos do cerrado brasileiro, infere-se que a fertilidade do solo onde os ensaios foram conduzidos é classificada como de nível médio (Tabela 1). O teor de potássio é enquadrado no nível “bom” e o de fósforo no nível “muito bom”. A saturação por bases é classificada como de nível “baixo”, visto que o nível satisfatório deve ser superior a 50%. Os valores de pH, saturação por  $Al^{+3}$  e matéria orgânica são enquadrados no nível “médio” (LOPES, 1994).

#### **Avaliação de datas de semeadura e cultivares**

Em ambas as campanhas agrícolas, 2012/2013 e 2013/2014, se observou interação entre os fatores data de semeadura e cultivares, para a variável rendimento de grãos (Tabelas 2 e 3).

A influência da data de semeadura sobre o rendimento médio de grãos dos conjuntos de cultivares avaliados nas duas campanhas agrícolas foi semelhante, demonstrando que os rendimentos de grãos na segunda e terceira datas de semeadura não diferiram entre si, porém foram superiores ao da primeira data de semeadura. Estes dados corroboram o comportamento da cultura de trigo no cerrado

brasileiro, onde os riscos, tanto de origem biótica quanto de origem abiótica, são minimizados e concorrem para o aumento de rendimento e melhoria da qualidade de grãos, na medida em que a data de semeadura é retardada (PIRES et al., 2004).

**Tabela 2.** Rendimento de grãos por unidade de área de sete cultivares de trigo (*Triticum aestivum*, L.), estabelecidas em três datas de semeadura, no campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação do Noroeste (CZINw), Lichinga, província de Niassa, Moçambique, campanha agrícola 2012/2013.

Cultivar	1ª Data 12/12/2012	2ª Data 19/12/2012	3ª Data 13/01/2013	Média
----- kg/ha -----				
BRS Guamirim	1.562 B a	2.266 A abc	2.772 A a	2.200 a
BRS 220	1.559 B a	2.690 A abc	2.326 A abc	2.192 a
BRS 327	1.636 B a	2.553 A abc	2.288 A abc	2.159 a
BRS 208	1.411 C ab	1.936 B cd	2.636 A abc	1.994 ab
BR 18	1.189 B ab	2.044 A bcd	2.181 A bc	1.805 b
BRS Gaivota	1.082 B ab	2.058 A bcd	2.044 A c	1.728 b
N'Duna	961 B b	1.564 A d	1.030 B d	1.185 c
Média	1.343 B	2.159 A	2.182 A	1.895

Nota: médias seguidas por letras maiúsculas na linha ou entre as datas de semeadura para uma mesma cultivar e minúsculas na coluna ou entre as cultivares em uma mesma data de semeadura não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

As cultivares BRS 208, BRS 220 e N'Duna foram as únicas cultivadas nas duas campanhas agrícolas. Na campanha agrícola 2012/2013, o rendimento de grãos das cultivares BRS 208 e BRS 220 superou ao da cultivar N'Duna, em todas as datas de semeadura. Esta diferenciação, possivelmente decorreu da baixa qualidade da semente da cultivar N'Duna que prejudicou o estande de plantas, o qual foi aquém do desejado. Na campanha agrícola 2013/2014, este fator foi superado e a cultivar N'Duna, na segunda e na terceira datas de semeadura, bem como na média do ensaio, se manteve no grupo das cultivares de maior rendimento de grãos. Entretanto, o destaque do ensaio foi o rendimento de grãos auferido pelas cultivares BRS 208 e N'Duna, na terceira data de semeadura, que sem diferenciarem-se entre si atingiram 3.801 e 3.672 kg/ha de grãos, respectivamente.

Partindo do ponto de vista de que a lavoura de trigo de sequeiro no cerrado brasileiro tem se mantido entre 1.800 e 2.000 kg/ha de grãos, foi relevante constatar no ensaio que duas cultivares apresentaram rendimento médio de grãos acima de 3.650 kg/ha, e que a média da segunda e da terceira datas de semeadura se manteve acima de 2.150 kg/ha de grãos, nas duas campanhas agrícolas.

**Tabela 3.** Rendimento de grãos por unidade de área de sete cultivares de trigo (*Triticum aestivum*, L.), estabelecidas em três datas de semeadura, no campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação do Noroeste (CZINw), Lichinga, província de Niassa, Moçambique, campanha agrícola 2013/2014.

Cultivar	1ª Data 20/01/2014		2ª Data 06/02/2014		3ª Data 20/02/2014		Média
	----- kg/ha -----						
BRS 208	2.370	B a	1.998	B ab	3.801	A a	2.723 a
BRS 220	738	B c	2.760	A a	663	B c	1.387 a
BRS 254	1.734	B ab	3.258	A a	1.989	B bc	2.327 a
BRS 264	1.726	A ab	2.350	A a	2.233	A b	2.103 a
N'Duna	1.233	C bc	2.372	B a	3.672	A a	2.425 ab
Shield	1.864	A ab	2.536	A a	1.732	A bc	2.044 b
Shine	1.493	A bc	1.022	A b	1.507	A bc	1.341 b
Média	1.594	B	2.328	A	2.228	A	2.050

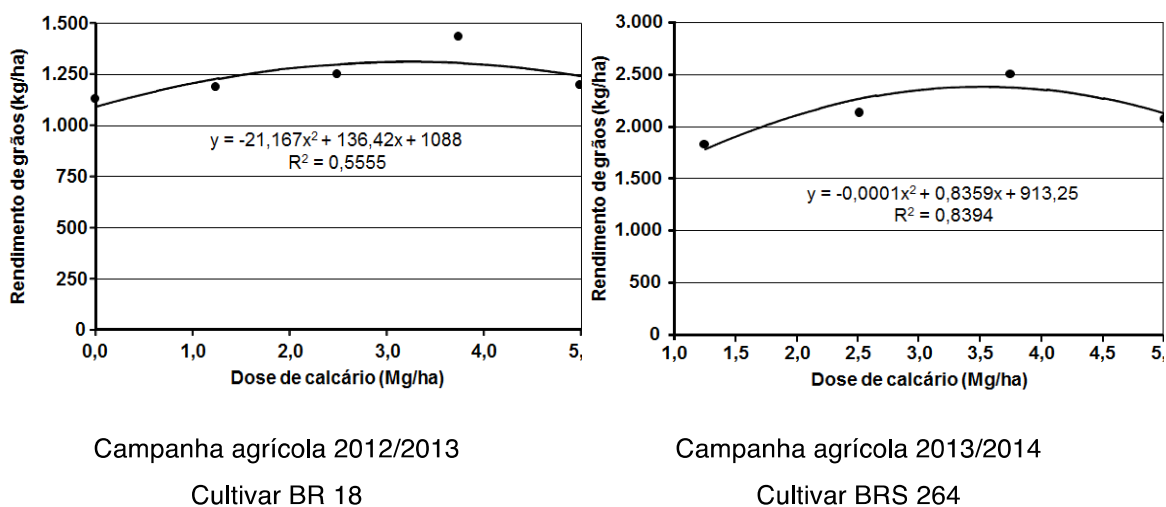
Nota: médias seguidas por letras maiúsculas na linha ou entre as datas de semeadura para uma mesma cultivar e minúsculas na coluna ou entre as cultivares em uma mesma data de semeadura não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

### Avaliação da calagem

Em ambas as campanhas agrícolas, 2012/2013 e 2013/2014, o rendimento de grãos, respectivamente, das cultivares de trigo BR 18 e BRS 264, apresentou resposta quadrática às doses de calcário aplicadas ao solo, sendo positiva até a dose de 3,2 Mg/ha de calcário, na campanha agrícola 2012/2013, e até 4,2 Mg/ha de calcário, na campanha agrícola 2013/2014 (Figura 1).

O rendimento máximo de grãos estimado para a dose de 3,2 Mg/ha de calcário foi 1.308 kg/ha e para a dose de 4,2 Mg/ha de calcário foi 2.660 kg/ha. Embora a cultivar reativa não tenha sido a mesma nas duas campanhas agrícolas estudadas, os dados gerados evidenciam maior resposta à calagem na campanha agrícola 2013/2014. Este diferencial de resposta pode estar associado à data de semeadura, que, na campanha 2013/2014, foi mais tardia do que a da campanha agrícola 2012/2013. Segundo Pires et al. (2004), o retardamento da data de semeadura no cerrado brasileiro contribui para minimizar riscos de estresses biótico e abiótico, concorrendo para o aumento de rendimento e melhoria da qualidade de grãos, fato evidenciado nos ensaios de data de semeadura e de avaliação de cultivares, conduzidos no campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação Noroeste (CZINw), localizada em Lichinga, na província de Niassa, em Moçambique, nas campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014. Contudo, a maior resposta à calagem observada na campanha agrícola 2013/2014, pode também estar

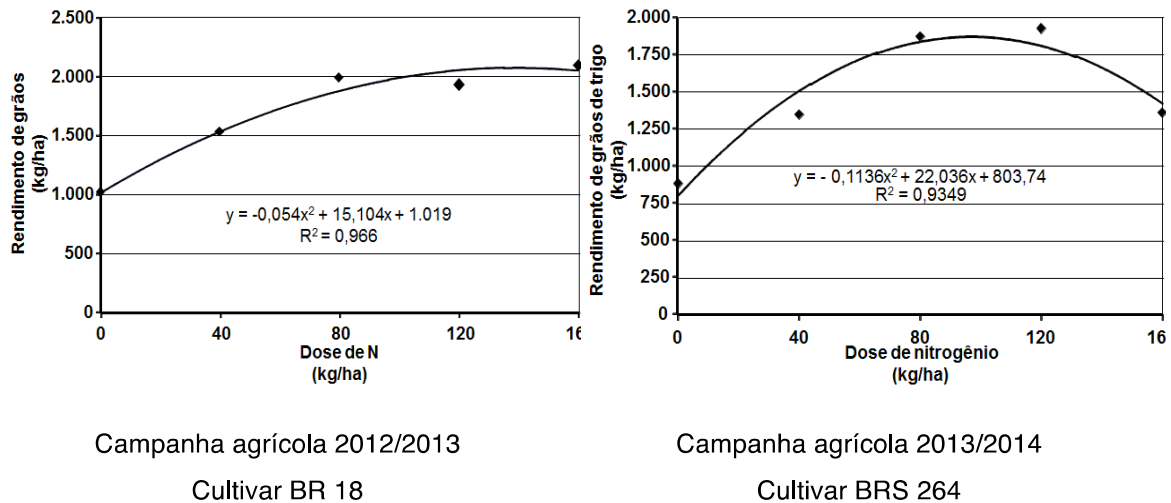
associada ao efeito residual do calcário dolomítico aplicado em dezembro de 2012, que é dependente da reatividade do produto e que normalmente reage ao longo de cinco anos. Portanto, a análise da eficiência econômica da calagem requer continuidade dos estudos ao longo do tempo, avaliando não apenas o rendimento de grãos da cultura de trigo, mas de todas as espécies cultivadas que integram o sistema de produção, bem como, do monitoramento dos atributos do solo dependentes ou associados à calagem.



**Figura 1.** Rendimento de grãos das cultivares de trigo BR 18 e BRS 264, nas campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014, respectivamente, submetidas a doses de calcário dolomítico aplicadas ao solo, no campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação do Noroeste (CZINw), Lichinga, província de Niassa, Moçambique.

### Ensaio de adubação nitrogenada

Em ambas as campanhas agrícolas, 2012/2013 e 2013/2014, o rendimento de grãos, respectivamente, das cultivares de trigo BR 18 e BRS 264, apresentou resposta quadrática às doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, sendo positiva até 140 kg/ha de nitrogênio, na campanha agrícola 2012/2013, e até a dose de 97 kg/ha de nitrogênio, na campanha agrícola 2013/2014 (Figura 2).

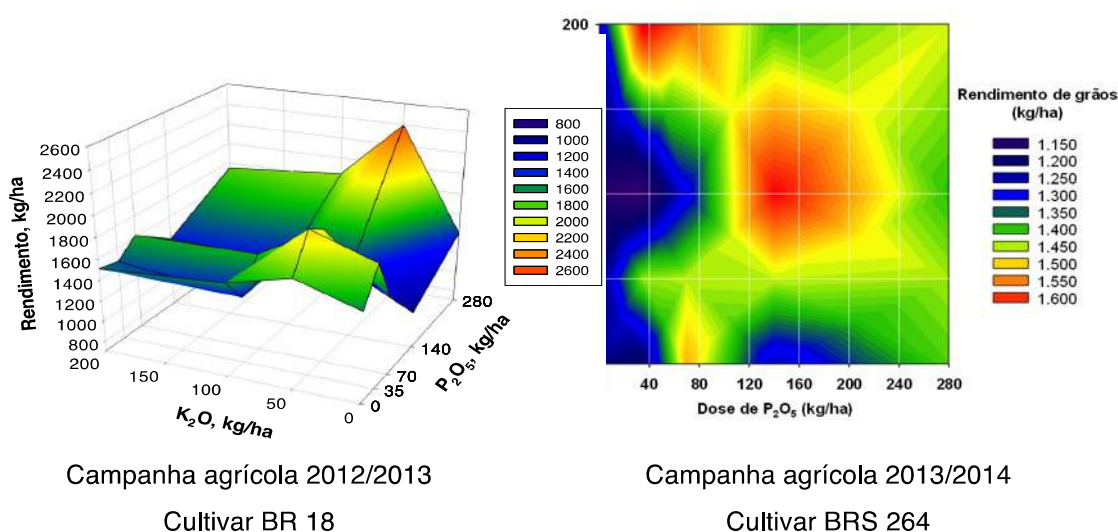


**Figura 2.** Rendimento de grãos das cultivares de trigo BR 18 e BRS 264, nas campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014, respectivamente, em função de doses de nitrogênio aplicadas em cobertura, no campo experimental do Centro Zonal de Investigação Noroeste (CZINw), Lichinga, Niassa, Moçambique.

O rendimento máximo de grãos estimado para a dose de 140 kg/ha de nitrogênio foi 2.075 kg/ha e para a dose de 97 kg/ha de nitrogênio foi 1.872 kg/ha. Considerando-se 90% do rendimento máximo de grãos estimado como a máxima eficiência técnica da adubação nitrogenada (Fageria et al., 1997), a dose econômica de nitrogênio seria de 78 e 56 kg/ha, respectivamente, para as campanhas 2012/2013 e 2013/2014. Estas doses de nitrogênio são similares às indicadas para o cultivo de trigo de sequeiro no cerrado brasileiro, que é da ordem de 60 kg/ha (RCBPTT, 2013). Uma das causas para o descompasso de resultados entre as campanhas agrícolas estudadas pode ser creditada ao intenso regime hídrico ocorrido no início e no fim do ciclo da cultura de trigo, na campanha agrícola 2012/2013, que provavelmente promoveu perdas de nitrogênio, seja por lixiviação, seja por enxurrada. Na campanha agrícola 2013/2014, a semeadura foi realizada mais tardiamente do que na campanha agrícola 2012/2013, sendo realizada em 1º de fevereiro de 2014, se assemelhando à data de semeadura adotada no cerrado brasileiro. Possivelmente, este fato preveniu perdas de nitrogênio, contribuindo para elevar a eficiência técnica da adubação de cobertura de nitrogênio. Contudo, esta interpretação requer ressalvas, pois a resposta da cultura de trigo à adubação nitrogenada é extremamente dependente do ambiente e da cultivar empregada, e a eficiência econômica varia com a relação entre o custo do nitrogênio e o preço do grão de trigo.

### Ensaio de adubação fosfatada e potássica

A Figura 3 expõe os dados relativos ao efeito da adubação fosfatada e potássica sobre o rendimento de grãos das cultivares de trigo BR 18 e BRS 264, nas campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014, respectivamente. Embora os teores de fósforo e potássio no solo sobre o qual o estudo foi desenvolvido sejam avaliados como em nível satisfatório, os resultados obtidos indicaram que a fertilização do solo, com fósforo e potássio, promoveu efeitos positivos no rendimento de grãos das cultivares estudadas. Contudo, este efeito foi sensivelmente mais pronunciado para a adubação fosfatada do que para a adubação potássica, pois, na campanha agrícola 2013/2014, os resultados foram significativos apenas para a aplicação de fósforo.



**Figura 3.** Rendimento de grãos das cultivares de trigo BR 18 e BRS 264, nas campanhas agrícolas 2012/2013 e 2013/2014, respectivamente, submetidas a cinco doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0, 35, 70, 140 e 280 kg/ha) e quatro doses de K<sub>2</sub>O (0, 50, 100 e 200 kg/ha), no campo experimental da Estação Agrária de Lichinga - Centro Zonal de Investigação do Noroeste (CZINw), Lichinga, província de Niassa, Moçambique.

Nota: na campanha agrícola 2012/2013, os fatores P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O e sua interação significativos a 1% de probabilidade de erro, e, na campanha 2013/2014 o fator P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> significativo a 1% de probabilidade de erro e o fator K<sub>2</sub>O e sua interação com P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> não significativos.

Embora, em ambas as campanhas agrícolas, as doses de fósforo tenham influenciado significativamente o rendimento de grãos e as doses de potássio tenham resultado em efeito apenas na campanha agrícola 2012/2013, os teores de fósforo e potássio no solo, avaliados como satisfatórios (LOPES, 1994), não permitiram a geração de resultados esclarecedores em relação ao uso destes fertilizantes, mesmo que preliminares.

Este tema, de reconhecida relevância para a viabilização técnica e econômica das espécies cultivadas em larga escala, requer estudos em solos naturais, sem prévio aporte de fertilizantes químicos, dominantes nas regiões moçambicanas aptas à cultura de trigo, com altitude superior a 600 m, para se estabelecer indicações de doses técnica e economicamente viáveis.

### **Conclusões**

A cultura de trigo, conduzida sob tecnologias similares as praticadas no cerrado brasileiro, apresenta potencial de rendimento de grãos para superar os tetos auferidos nas regiões tradicionais de cultivo do País.

### **Bibliografia consultada**

ABBATE, P.E.; ANDRADE, F.H.; CULOT, J.F. The effects of radiation and nitrogen on number of grains in wheat. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, v.124, n.3, p.351-360, 1995.

BARBER, S.A. *Soil Nutrient Bioavailability*. Nova York: John Willey & Sons, 1984. 398 p.

BARTZ, H.R.; SIQUEIRA, O.J.F. de; SCHOLLES, D. Comparação de doses e épocas de aplicação de nitrogênio na competição de fontes de nitrogênio com diferentes solubilidades. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 8., 1976, Ponta Grossa, PR, Solos e técnicas culturais. Passo Fundo: Embrapa-CNPT, v.2, p.1-7, 1976.

CACHOMBA, I. Impacto económico da redução da importação do trigo em Moçambique. Maputo, 2010. Disponível em: <  
[http://fsg.afre.msu.edu/mozambique/policypres/Isabel\\_Cachomba\\_Symposium.pdf](http://fsg.afre.msu.edu/mozambique/policypres/Isabel_Cachomba_Symposium.pdf)>.

Acesso em 20 Jul. 2015.

CASTRO, R.L. de; CAIERÃO, E.; PIRES, J.L. F.; PASINATO, A.; CARGNIN, A.; ROSA, A.; SANTOS, F.M. dos; FRANCO, F. de A.; WORDELL FILHO, J.A.; GONÇALVES, J.A.; OZELAME, J.G.; ALMEIDA, J.L. de; SVOBODA, L.H.; TOIGO, M. de C.; SILVA, M.S. e; GARRAFA, M.; GABE, N.L.; ROSA, O. de S.; ROSA FILHO, O. de S.; SCHEEREN, P.L.; CARBONERA, R.; RUBIN, S.A.L.; TONON, V.D.; MARCHIORO, V.S. Adaptabilidade e estabilidade das cultivares de trigo avaliadas no ECT 2010. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 5., 2011, Dourados, MS. **Ata e resumos...**

Dourados: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale: Embrapa Agropecuária Oeste, 2012. p. 1-4. Disponível em: [http://www.cpa0.embrapa.br/aplicacoes/cd\\_trigo/](http://www.cpa0.embrapa.br/aplicacoes/cd_trigo/).

COELHO, M.A.O.; SOUZA, M.A.; SEDIYAMA, T.; Ribeiro, A.C.; Sedyama, C.S. Resposta na produtividade de grãos e outras características agrônômicas do trigo EMBRAPA-22 irrigado ao nitrogênio em cobertura. R. Bras. Ci. Solo, 22:555-561, 1998.

COLEMAN, N.T.; THOMAS, G.W. The basic chemistry of soil acidity. In: PEARSON, R.W.; ADAMS, F. (Ed.) Soil acidity and liming. Madison: American Society of Agronomy, 1967. p.1-41.

DATE, R.A. Inoculated legumes in cropping systems of the tropics. Field Crops Research, Amsterdam, v.65, p.123-136, 2000.

FAGERIA, N.K.; ZIMMERMANN, F.J.P. Influence of pH on growth and nutrient uptake by crop species in an Oxisol. Comm. Soil Sci. Plant Anal., v.29, p.2675–2682, 1998.

FRONZA, V.; CAMPOS, L.A.C.; RIEDE, C.R. (Org.) Informações técnicas para a safra 2008: trigo e triticale. Londrina: Embrapa Soja, 2008. (Documentos, 301) 147p.

FURLANI, P.R. Efeitos fisiológicos do alumínio em plantas. In: SIMPÓSIO AVANÇADO DE SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 2., Piracicaba, 1989. Anais. Campinas, Fundação Cargill, 1989. p.73-90.

GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V.A.G.; GAVA, J.L. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, J.L. de M.; BENEDETTI, V. (Ed.). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 3-57.

JACOBY, B. Nutrient uptake by plants. In: Handbook of plant and crop physiology. Pessarakli, M. (Ed.) Marcel Dekker. New York. 1994. p. 1-22.

KOCHIAN, L.V. Cellular mechanisms of aluminum toxicity and resistance in plants. Annual Review Plant Physiology, Palo Alto, v.46, p.237-260, 1995.

LAMOTHE, A.G. Fertilización con N y potencial de rendimiento en trigo. In: KOHLI, M.M.; MARTINO, D.L. (eds.). Explorando altos rendimientos de trigo. Montevideo: CIMMYT/INIA, p.207-246, 1998.

LOPES, A.S.; SILVA, M.C.; GUIMARÃES GUILHERME, L.R. Correção da acidez do solo. São Paulo: ANDA. 1991. 22p. (Boletim Técnico 1)



- LOPES, A.S. Solos sob cerrado: manejo da fertilidade para a produção agropecuária. São Paulo, ANDA, 1994 (2a edição). 62p. (boletim técnico, 5).
- MALAVOLTA, E. ABC da adubação. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292 p.
- MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola - nutrição de plantas e fertilidade do solo, Piracicaba, Agronômica Ceres, 1976. 528 p.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral. In: FERRI, M.G. (Ed.). Fisiologia vegetal 1. São Paulo: EPU, 1985. p. 97-116.
- MALAVOLTA, E. Potássio é uma realidade. O Potássio é essencial para todas as plantas. Potafos. Piracicaba, SP, 1996. (Arquivo do Agrônomo nº 10)
- MUNDSTOCK, C.M.; BREDEMEIER, C. Dinâmica do afilhamento afetada pela disponibilidade de nitrogênio e sua influência na produção de espigas e grãos em trigo. R. Bras. Ci. Solo, 62:141-149, 2002.
- NIELSEN, D.C.; HALVORSON, A.D. Nitrogen fertility influence on water stress and yield of winter wheat. Agronomy Journal, Madison, v.83, n.6, p.1065-1070, 1991.
- OLIVEIRA, E.F. de; FRANCO, F. de A.; BEGO, A. Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio para duas cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) IAC 5 e Nambu. In: OCEPAR. Resultados de pesquisa com trigo e triticales nos anos de 1979 e 1980. Cascavel, p.180-186, 1981.
- PIRES, J.L.F.; LIMA, M.I.P.M.; VOSS, M.; SCHEEREN, P.L.; WIETHÖLTER, S.; CUNHA, G.R. da; IGNACZAK, J.C.; CAIERÃO, E. Avaliação de cultivares de trigo em sistema de manejo tradicional e otimizado, Passo Fundo, 2004. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 19 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 54). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do54.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do54.htm). Acesso em: 14 out. 2013.
- PORTAL DO GOVERNO DE MOÇAMBIQUE: Moçambique produz cinco por cento das suas necessidades de trigo. Maputo, 2010. Disponível em: [http://www.portaldogoverno.gov.mz/noticias/news\\_folder\\_sociedad\\_cultu/setembro-2010/mocambique-produz-cinco-por-cento-das-suas-necessidades-de-trigo/](http://www.portaldogoverno.gov.mz/noticias/news_folder_sociedad_cultu/setembro-2010/mocambique-produz-cinco-por-cento-das-suas-necessidades-de-trigo/). Acesso em: 6 out. 2013.
- PÖTTKER, D.; FABRÍCIO, A.C.; NAKAYAMA, L.H.I. Doses e métodos de aplicação de nitrogênio para a cultura do trigo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.19, n.10, p. 1197-1201, 1984.

- PÖTTKER, D.; ROMAN, E.S. Efeito do nitrogênio em trigo cultivado após diferentes sucessões de culturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, p.501-507, 1998.
- PRADO, R.M. A calagem e as propriedades físicas de solos tropicais: revisão de literatura. *Rev. Biociênc.*, v.9, p.7-16, 2003.
- RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Agronômica Ceres: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1991. 343 p.
- RAMOS, M. Caracterização da curva de resposta do trigo à aplicação de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.16, n.5, p 611-615. 1981.
- RCBPTT - Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 6.: 2012, Londrina, PR. Informações técnicas para trigo e triticale - safra 2013 / Região da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. Londrina, PR, 29 de julho a 2 de agosto de 2012. - Londrina, PR: Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), 2013. 220 p.: il.
- RODRIGUES JUNIOR, S.A.; RAGAGNIN, V.A.; SENA JÚNIOR, D.G. de; TANAKA, M.M.; DIAS, D.S.; NOGUEIRA, P.D.M. Avaliação de cultivares de trigo em diferentes épocas de cultivo no sudoeste goiano. 2011. 7p. Disponível em: [http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pivic/trabalhos/SAULO\\_AL.PDF](http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pivic/trabalhos/SAULO_AL.PDF). Acesso em: 24 out. 2013.
- SIQUEIRA, O.J.F. de; PERUZZO, G. Resposta do trigo à adubação nitrogenada em cobertura em solos do Planalto-RS, em relação ao uso isolado de formulações tradicionais no plantio - Trigo, 1984/85. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 14., 1986, Londrina, PR. Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo apresentados na... Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1986. p.233-256. (Embrapa-CNPT. Documentos, 8).
- SOUSA, C.N.A. de. Reação de cultivares de trigo do Cerrado à acidez do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL
- SAVANNAS, 1., 1996, Brasília, DF. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados: anais. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 346-349.
- TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; BORKERT, C.M. Nutrição mineral da soja. In: Cultura da soja nos cerrados. Piracicaba: Potafos, 1993. p. 105-135.

URQUIAGA, S.; ZAPATA, F. Fertilización nitrogenada en sistemas de producción agrícola. In: URQUIAGA, S.; ZAPATA, F., eds. Manejo eficiente de la fertilización nitrogenada de cultivos anuales em América Latina y el Caribe. Porto Alegre, Gênese, 2000. p.77-88.

VOSS, M.; SOUSA, C.N.A. de; MATTOS, D.F. Avaliação de genótipos de trigo e de outros cereais de inverno ao crestamento, em solo com e sem aplicação de calcário. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 22p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 76). Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do76.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do76.htm)

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