

O Desenvolvimento do Trigo no Cerrado do Brasil Central: tecnologias geradas pela Embrapa Cerrados e parceiros

Julio Cesar Albrecht
Solange Rocha Monteiro de Andrade
Jorge Henrique Chagas

Introdução

O trigo chegou ao Brasil em 1534 na Capitania de São Vicente, São Paulo, pelas mãos de Martin Afonso de Souza e daí expandiu-se para outras regiões, porém a produção não era suficiente para sustentar o consumo brasileiro (Lagos, 1983; Simonsen, 2005). Após 200 anos, em 1737, quando a cultura foi introduzida no Rio Grande do Sul, o trigo teve uma boa adaptação, conseqüentemente, transformando a Região Sul em principal produtora de trigo do país (Lagos, 1983). Porém, em 1811, a ferrugem chegou ao estado, dizimando os plantios, a ponto de, em 1823, não haver mais o cultivo de trigo no Rio Grande do Sul (Lagos, 1983; Scheeren et al., 2011). O plantio do trigo só foi retomado no Rio Grande do Sul, em meados do Século XIX, com a chegada dos imigrantes italianos com novas variedades (Lagos, 1983; Scheeren et al., 2011). Porém o desenvolvimento e a expansão do cultivo de trigo para outros estados ocorreram somente a partir da segunda metade do século XX (Scheeren; Caierão, 2015).

Os primeiros relatos de cultivos de trigo no Brasil Central foram registrados em 1822, em Minas Gerais (Ribeiro Júnior et al., 2007). No entanto, a cultura de trigo teve o primeiro grande impulso na região na década de 1920. As primeiras pesquisas realizadas em Minas Gerais, por Augusto Grieder, na região de Araxá foram com materiais procedentes do Rio Grande do Sul, pois não havia germoplasma adaptado nem informações básicas de época de plantio e manejo de solo (Cargnin, 2007). A única exceção foi a variedade Montes Claros, que já era cultivada na região por mais de um século. Assim, considera-se que o melhoramento genético do trigo em Minas Gerais começou com Grieder (Cargnin, 2007), a partir de pesquisas com base na variedade Artigas, entre 1928 e 1930, foram selecionadas e lançadas as variedades Araxá, Monte Alto e Mineiro.

Na década de 1930, foram criados o Instituto Agrônomo de Minas Gerais (1934) e a Estação Experimental de Patos de Minas (1937). Com isto, entre 1947 e 1948, foram lançadas as primeiras cultivares provenientes de melhoramento controlado para o estado: Kenia 155 ou Patos 155, Salles e Sânia. Essas cultivares foram desenvolvidas pelo grupo liderado por Moacir Viana de Novaes e Carlos Eugênio Thibauna, Estação Experimental de Patos de Minas, pertencente ao Ministério da Agricultura. A unidade foi criada para dar continuidade aos trabalhos de melhoramento de trigo e funcionou até 1972, sendo posteriormente incorporada pela Epamig. Atualmente é conhecida como Fazenda Experimental de Sertãozinho (FEST) (Sousa; Caierão, 2014; Lagos, 1983; Coelho et al., 2011). No entanto, entre 1955 e 1958, é que foram lançadas as principais cultivares para a região: BH 4041, Horto e BH 1146. Desenvolvidas no Instituto Agrônomo de Minas Gerais (IAMG), pertencente à Secretaria de Agricultura de Minas Gerais, com sede em Belo Horizonte, e sob a liderança de Ildelfonso Ferreira Correia, essas variedades eram de ciclo precoce especialmente para o plantio sequeiro e tiveram impacto direto no desenvolvimento das cultivares de trigo para o Brasil Central (Sousa; Caierão, 2014; Lagos, 1983; Coelho et al., 2011).

Assim, o primeiro auge da cultura no Brasil Central foi nas décadas de 1940 e 1950, com o cultivo em terras férteis e várzeas nos estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso, mais especificamente em Veadeiros, GO e Alto Parnaíba, MG e Montes Claros, MG. Entretanto, dificuldades de plantio devido ao pouco conhecimento do manejo do solo, além de hábitos alimentares diversos, e a facilidade de retorno econômico de cultivo de mandioca, de milho, de arroz e de feijão levaram ao abandono do plantio de trigo e a descontinuidade das pesquisas (Silva et al., 1976; Silva et al., 1981).

Em 1965, as pesquisas com a cultura do trigo para o Cerrado foram retomadas no ex-Instituto de Pesquisa Agropecuário do Oeste (IPEACO), em Sete Lagoas, sob a liderança de Ady Silva. Esses estudos envolveram a comparação de variedades, os ensaios de adubação, a densidade de semeadura e a rotação de culturas em ensaios, principalmente em Minas Gerais (Silva, 1982). Na década de 1970, houve um novo incentivo do governo para a busca da autossuficiência de trigo, com subsídios aos produtores e expansão da cultura para regiões não tradicionais (Coelho et al., 2011). Em 1972, foram iniciados os trabalhos na Estação Experimental de Brasília, em Planaltina, com o intuito de verificar o potencial da região para o cultivo do trigo, bem como o desenvolvimento de cultivares adaptadas, e para a multiplicação de sementes básicas dos materiais da região sul do Brasil, via plantio de verão e de inverno (Silva e Leite, 1973; 1974). Os genótipos eram provenientes do Sul do país e do Centro Internacional de Melhoramento para o Milho e o Trigo (CIMMYT). A estação foi subordinada até 1973 ao Instituto de Experimentação Agropecuária do Centro Oeste, quando foi incorporada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1975, e transformada no Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (Embrapa Cerrados). Imediatamente foi estabelecida uma parceria para pesquisas com a cultura do trigo entre a Embrapa e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig). A principal demanda eram os estudos para plantio irrigado (Coelho et al., 2011).

Os primeiros estudos tinham como objetivo a seleção de cultivares adaptadas à região e o manejo fitotécnico tanto para o plantio de verão (sequeiro) como o de inverno (irrigado). Após estudos em vários anos e regiões, a Embrapa Cerrados publicou as primeiras recomendações para trigo irrigado no Brasil Central (Figura 1A). O plantio deveria ser acima de 800 m, com plantio sugerido para a primeira quinzena de maio, podendo ser plantado até final de junho, densidade de plantio de 350 a 400 sementes, sistema de irrigação por infiltração em solos argilosos (40% ou mais de argila) e inclinação do solo de 5%. As variedades sugeridas eram a BH1146, IAC5 (ou Maringá) para solos virgens; IAS 54 e IAS 55 para solos já corrigidos; Sonora 63 para solos férteis e sem acidez. A adubação adequada dependia da avaliação preliminar do solo, se era um solo virgem ou já adubado e da variedade, mas, no geral, sugeria-se a correção do solo e a adubação com 150 kg ha^{-1} de P_2O_5 no plantio mais a adição de 80 kg ha^{-1} a 100 kg ha^{-1} em cobertura. Recomendava-se também adubar com 30 kg ha^{-1} a 40 kg ha^{-1} de nitrogênio no plantio ou 20 kg ha^{-1} , caso o plantio fosse subsequente à soja. Quanto ao potássio, a recomendação era de 40 kg ha^{-1} a 60 kg ha^{-1} de K_2O . A duração do ciclo variava entre 110 e 130 dias para uma produção estimada de 2 mil quilogramas por hectare, podendo chegar a 3 mil quilogramas por hectare, colhida mecanicamente (Silva et al., 1976).

Em função da enorme demanda de informações, Ady Silva (Figura 2) publicou as primeiras recomendações de plantio de Trigo sem Irrigação para o Brasil Central (Silva, 1980) (Figura 1B). As datas sugeridas para o plantio de verão (sequeiro) eram entre 20 de janeiro a 20 de fevereiro, no entanto já havia a sugestão de plantios em março ou abril, para que o trigo pudesse entrar no sistema de produção após a colheita da soja, milho ou arroz (Silva, 1980). Porém, ainda não existia cultivares selecionadas para essas condições. A adubação e as cultivares eram similares àquelas para plantio irrigado (Silva, 1980). Estudos posteriores indicaram o cultivo para altitudes acima de 800 m e de preferência acima de mil metros e nas coordenadas geográficas $13,5^\circ$ a 24°S e 42° a 54°W , que engloba os estados de Minas Gerais, Goiás, parte de Mato Grosso e de São Paulo (Silva et al. 1981).

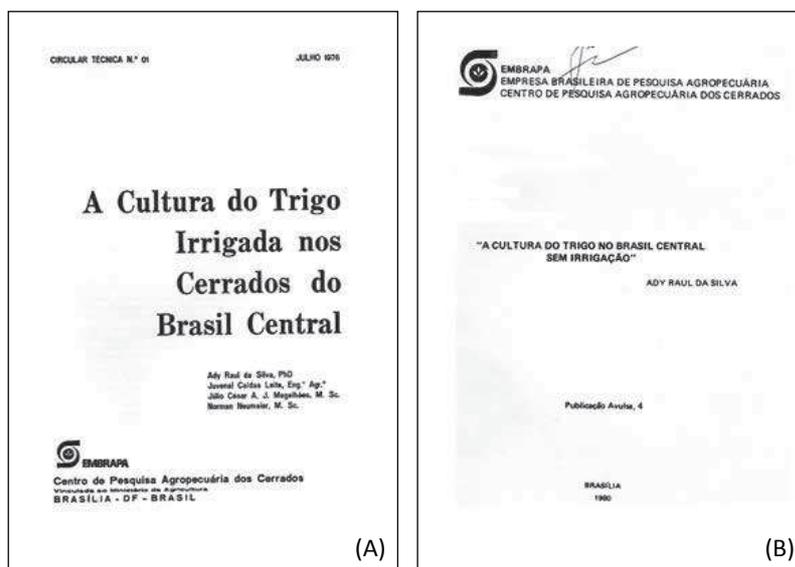


Figura 1. (A) Capa da Circular Técnica nº 1 do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, com recomendações para o plantio de Trigo Irrigado; (B) Capa da primeira publicação com recomendações para o plantio de Trigo Sequeiro.



Foto: Gustavo Porpino

Figura 2. Ady Silva entre os pesquisadores Júlio César Albrecht (direita) e Gilberto Rocca da Cunha (esquerda), Embrapa Cerrados, 2006.

Em 1975, foi lançado em Minas Gerais o Programa de Aproveitamento de Várzeas de Minas Gerais (Provarzeas), que tinha entre outros objetivos incrementar e racionalizar a cultura do arroz no período de inverno, proporcionando a rotação de culturas na estação seca, via irrigação e drenagem. O trigo estava entre as possíveis culturas para entrar na rotação, visando principalmente fornecer forragem para o gado no período de seca. O programa foi tão eficiente que, em 1980, criou-se o Provarzeas Nacional (Lamster, 1980). Em 1976, a Embrapa Cerrados, em parceria com a Epamig, iniciou estudos do cultivo de trigo em várzeas em Minas Gerais, e, após 4 anos de pesquisa, publicaram as recomendações técnicas de plantio de trigo irrigado em várzeas para os agricultores (Silva; Andrade, 1979). Em 1982, o governo lançou o Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação (Profir), com o objetivo de aumentar a produção e a produtividade da agricultura nacional, em especial a do trigo (Figura 3). Esses dois programas foram grandes incentivos à triticultura no Brasil Central, porém, devido às dificuldades do governo federal de manter as políticas de incentivos para o setor, foram desativados (Conto, 2008).



Figura 3. Publicação do Decreto nº 86.912, de 10 de Fevereiro de 1982, que instituiu o Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação (destaque em vermelho).

Ao mesmo tempo em que trabalhava para responder às questões de manejo de água, de solo e de fertilização para adequar o plantio de trigo no Brasil Central, a Embrapa também selecionou e lançou cultivares adaptados ao ambiente do Cerrado. Assim, em 1983, após 10 anos dos primeiros cruzamentos específicos para esse fim, foram lançadas as duas primeiras cultivares da Embrapa para o Cerrado (Figura 4). A cultivar BR 9-Cerrados, descendia do cruzamento BH 1146/IRNx595-71, realizado em Planaltina, DF, em 1973 e destinava-se a plantios de sequeiro, acima de 800 m, sendo recomendada para cultivo nos estados de Goiás, Minas Gerais e no Distrito Federal. A cultivar BR 10-Formosa descendeu de seleção realizada em Planaltina, DF, a partir da Alondra 45, linhagem introduzida do México, e foi indicada para cultivo irrigado acima de 600 m para as seguintes unidades da Federação: Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Devido a maior adaptação de ambas cultivares às condições regionais e produtividade superior às cultivares em uso foram recomendadas, em 1983, pelo Conselho Técnico da Comissão Regional de Avaliação e Recomendação de Cultivares de Trigo, Região III (Silva et al., 1984).

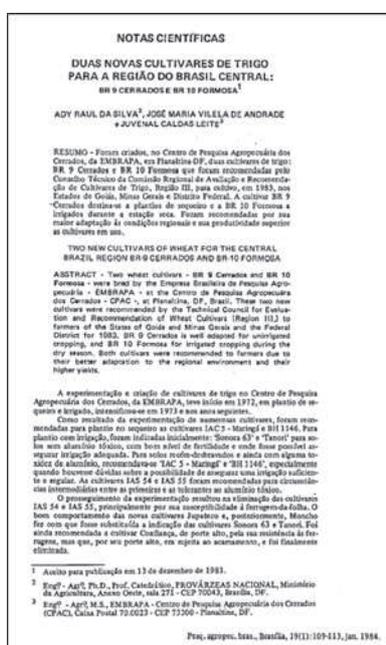


Figura 4. Lançamento das primeiras cultivares de trigo selecionadas na Embrapa Cerrados para o Brasil Central.

As principais demandas na época eram maior rendimento, tolerância a alumínio e acidez de solo, eficiência de uso de nutrientes, porte baixo e precocidade, mas também era necessário cultivares tolerantes às doenças, principalmente à ferrugem. Então, em 1985, foi lançada a cultivar BR 12 – Aruanã, moderadamente resistente à ferrugem do colmo e ao mosaico do trigo (Popinigis, 1987) (Figura 5A). Em 1986, foi lançada a BR16 – Rio Verde, para plantio em sequeiro, com tolerância a ferrugem (Figura 5B). A BR 33 – Guará e a BR 39 – Paraúna foram genótipos introduzidos em 1983, provenientes do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CYMMIT) e, em 1989 e 1991, respectivamente, foram recomendadas para plantio irrigado em Goiás, no Distrito Federal (Albrecht et al., 1995). A BR 33–Guará foi plantada por diversos anos em Goiás e no Distrito Federal, principalmente pela resistência ao acamamento. Porém, apesar da boa produtividade e da tolerância a algumas doenças, essas cultivares apresentavam baixa qualidade industrial (Albrecht et al., 2007). Assim, a equipe técnica da Embrapa Cerrados e parceiros começaram a buscar genótipos com qualidade industrial, além do alto rendimento, da tolerância ao alumínio e às doenças. Com isso, nos anos 1990, foram lançadas as primeiras cultivares do Brasil Central com alta qualidade de panificação, a Embrapa 42 e a Embrapa 22, recomendadas para plantio irrigado em 1994 e 1998, respectivamente. Alguns anos mais tarde, em 2002, a BR 18 – Terena, indicada para plantio na região Centro-Sul, foi recomendada para plantio sequeiro na região Central do Brasil (Albrecht et al., 2007; Cunha; Soares Sobrinho, 2004). A BR18 foi inicialmente considerada uma linhagem Alondra e sua origem certa não está esclarecida pois é proveniente de um cruzamento desconhecido (Sousa; Caeirão, 2014). A cultivar destaca-se por grão grande, glúten forte, tipo agrônômico, tolerância à ferrugem-da-folha e pela adaptação geral no Brasil. Ainda hoje, é uma cultivar muito usada em cruzamentos para a seleção de materiais a serem cultivados em regime de sequeiro.

O trigo de inverno cultivado com irrigação na região do cerrado apresenta maior produtividade e melhor qualidade industrial para panificação em relação às outras regiões do país. O rendimento médio de Goiás, do Distrito Federal e de Minas Gerais variou de 3,9 t ha⁻¹ a 5,7 t ha⁻¹ nas safras 2010

a 2012, enquanto, na região Sul, o rendimento variou de 1,8 t ha⁻¹ a 3,1 t ha⁻¹ no mesmo período (De Mori; Silva, 2013). No entanto, o trigo produzido no Brasil Central, sob regime de irrigação, obteve rendimentos acima de 7 t ha⁻¹. Isso ocorre porque as cultivares produzidas apresentam alto padrão de qualidade tecnológica em decorrência da genética e do clima seco e quente da região (Figura 6).

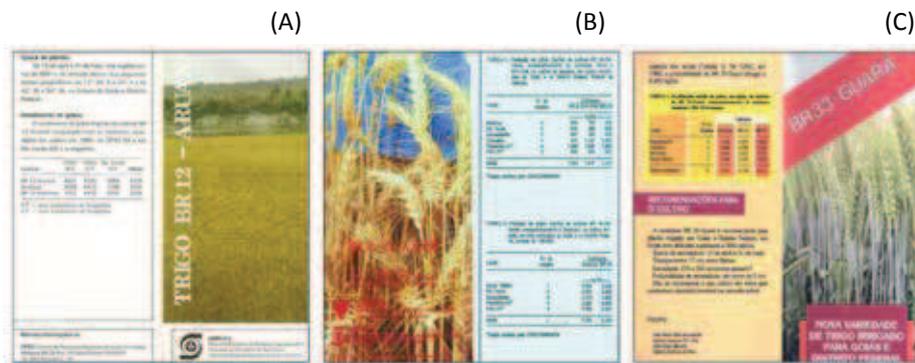


Figura 5. Cultivares lançadas pela Embrapa Cerrados e parceiros.



Figura 6. Ganho anual de rendimento de trigo em kg/ha de 1970 até 2008.

Dentro desse enfoque, a Embrapa Cerrados concentrou parte do seu esforço e lançou três cultivares de trigo irrigado de 2005 a 2007: BRS 207

(2005), BRS264 (2006) e BRS254 (2007), todas com excelente qualidade de grãos e alto rendimento. A cultivar BRS 207 apresenta boa qualidade para panificação (classificada como trigo tipo pão), resistência ao acamamento e elevada produtividade (Andrade, 2002). A cultivar BRS 254, além do ciclo médio e do alto rendimento, apresenta uma excelente qualidade tecnológica, sendo classificado como trigo melhorador (Albrecht et al., 2008). A BRS 264, cultivar mais semeada pelos tricultores do Brasil Central, ocupa 80% da área cultivada com trigo no cerrado. É uma cultivar super precoce, que pode ser colhida cerca de 10 dias antes que as demais disponíveis no mercado, também apresenta alto rendimento e excelente qualidade para panificação, classificada como trigo pão (Albrecht et al., 2006).

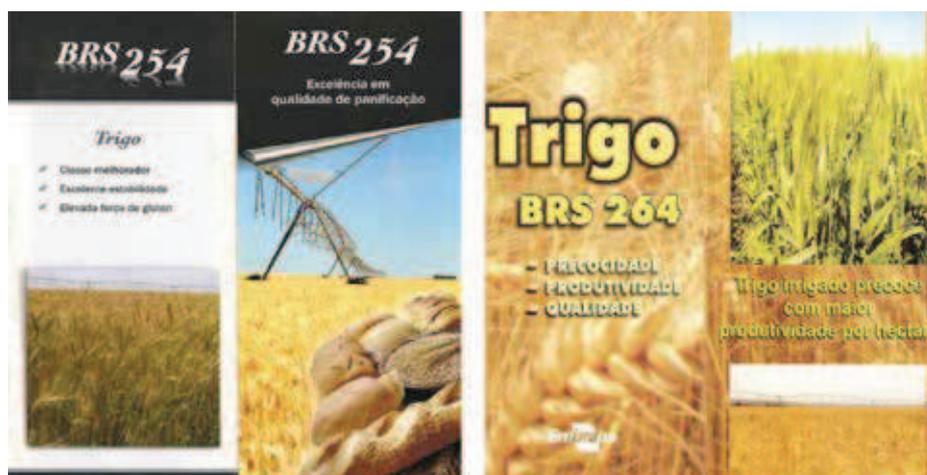


Figura 7. Folder do lançamento das cultivares BRS 254 (2007) BRS 264 (2006).

Em 2015, foram lançadas a BRS 394, cultivar de trigo irrigado, para substituir a BRS 254, e a BRS 404, cultivar de trigo sequeiro. Ambas apresentam excelente qualidade para panificação, alto rendimento e um bom nível de tolerância à brusone, principal doença do trigo ocorrente no cerrado (Embrapa, 2020).

Considerações finais

Importantes avanços foram obtidos na área de pesquisa, desenvolvimento e inovação do cultivo do trigo no Cerrado. A área plantada de trigo no Brasil Central, em 1985, era de 10 mil hectares, e, em 2015, alcançou-se 110 mil hectares, porém a área potencial para a produção de trigo no Brasil Central é de 1,5 milhões de hectares para o cultivo irrigado e 2,5 milhões para o sequeiro. Os desafios ainda são grandes para superar todos os problemas e atingir todo este potencial.

Tabela 1. Processos, produtos e serviços desenvolvidos na área relacionada ao desenvolvimento do Trigo no Cerrado do Brasil Central, apresentados na Reunião Anual de Apresentação de Resultados da Embrapa Cerrados – Especial 40 anos, inseridos no Sistema GESTEC e disponibilizados para a sociedade por meio do portal da Embrapa.

Nº	Solução tecnológica	Tipo
1	Trigo – BR 09 (Aruanã)	Produto/Cultivar
2	Trigo – BR 10 (Formosa)	Produto/Cultivar
3	Trigo – BR 12 (Aruanã)	Produto/Cultivar
4	Trigo – BR 16	Produto/Cultivar
5	Trigo – BR 24	Produto/Cultivar
6	Trigo – BR 26 – São Gotardo	Produto/Cultivar
7	Trigo – BR 33 (Guará)	Produto/Cultivar
8	Trigo – BR 39 (Paraúna)	Produto/Cultivar
9	Trigo – Embrapa 41	Produto/Cultivar
10	Trigo – Embrapa 42	Produto/Cultivar
11	Trigo – BRS 18	Produto/Cultivar
12	Trigo – BRS 210	Produto/Cultivar

Fonte: Faleiro et al. (2020). Portfólio de tecnologias da Embrapa Cerrados: produtos, processos e serviços – Especial 40 anos. Embrapa Cerrados: Planaltina, DF.

Produtos, processos e serviços descritos no portfólio de tecnologias da Embrapa Cerrados – Especial 40 anos

- 1) Trigo – BR 09 (Aruanã)
- 2) Trigo – BR 10 (Formosa)
- 3) Trigo – BR 12 (Aruanã)
- 4) Trigo – BR 16
- 5) Trigo – BR 24
- 6) Trigo – BR 26 – São Gotardo
- 7) Trigo – BR 33 (Guará)
- 8) Trigo – BR 39 (Paraúna)
- 9) Trigo – Embrapa 41
- 10) Trigo – Embrapa 42
- 11) Trigo – BRS 18
- 12) Trigo – BRS 210

Referências

ALBRECHT, J. C.; SILVA, M. S. e; SCHEEREN, P. L.; ANDRADE, J. M. V. de; TRINDADE, M. da G.; SOARES SOBRINHO, J.; SOUSA, C. N. A. de; BRAZ, A. J. B. P.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; SOUSA, M. A. de; FRONZA, V.; YAMANAKA, C. H. **BRS 254 - trigo melhorador**: cultivar com alta qualidade industrial para a região do Cerrado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. (Embrapa Cerrados. Documentos, 228).

ALBRECHT, J. C.; SÓ e SILVA, M.; ANDRADE, J. M. V. de; SCHEEREN, P. L.; TRINDADE, M da G.; SOARES SOBRINHO, J.; SOUSA, C. N. A. de; BRAZ, A. J. B. P.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; SOUSA, M. A. de; FRONZA, V.; YAMANAKA, C. H. **Trigo BRS 264**: cultivar precoce com alto rendimento de grãos indicada para o cerrado do Brasil Central. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 21 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 174).

ALBRECHT, J. C.; ANDRADE, J. M. V. de; SOUSA, C. N. A. de. Trigo BR 33- Guara e BR 39- Parauna, novas cultivares para a região do Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 135-142, jan. 1995.

ALBRECHT, J. C.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; SILVA, M. S. Cultivares de trigo para o Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. dos S. de (ed.). **Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. p. 61-68.

ANDRADE, J. M. V. de. **Trigo BRS 207**: nova opção para os tricultores do Distrito Federal e dos estados de Minas Gerais e Goiás. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 3 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 72).

CARGNIN, A. **Progresso genético em trinta anos de melhoramento do trigo em Minas Gerais**. 2007. 61 f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

COELHO, M. A. O.; CONDÉ, A. B. T.; SOUZA, M. A.; FRONZA, V.; YAMANAKA, C. H. Expansão e cultivo da cultura do trigo em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 260, p. 38-47, 2011.

CONTO, N. F. de. O desafio Agrícola. In: CONSTITUIÇÃO DE 1988 : o Brasil 20 anos depois: Estado e Economia em Vinte Anos de Mudanças: Volume IV. Brasília, DF : Senado Federal, Instituto Legislativo Brasileiro, 2008. p. 798-862.

CUNHA, G. R.; SOARES SOBRINHO, J. In: REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO-BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 12.; SEMINÁRIO TÉCNICO DE TRIGO, 1., 2002, Uberlândia. **Atas e resumos expandidos...** Passo Fundo : Embrapa Trigo, 80 p. 2004.

EMBRAPA. Página de cultivares. Cultivares de trigo da Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cultivar/trigo>. Acesso em: 1 nov. 2020.

LAGOS, M. B. **História do melhoramento do trigo no Brasil**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1983. 80 p. (Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas, 10).

LAMSTER, C. Programa Nacional de aproveitamento de várzeas – PROVARZEAS nacional. **Informe Agropecuário**, n. 65, p. 3-8, 1980.

POPINIGIS, F. (Comp.). **Novas cultivares**: ano 13/14. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1987. 168 p. (Embrapa-DPP. Documentos, 14).

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

SCHEEREN, P. L.; CAIERAO, E. Cultivares. In: BORÉM, A.; SCHEEREN, P. L. Trigo: do plantio à colheita. (ed.). Viçosa, MG: Ed. UFV, Cap. 5, p. 91-119, 2015.

SCHEEREN, P. L.; CAIERAO, E.; SILVA, M. S. e; BONOW, S. Melhoramento de trigo no Brasil. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da (ed.). **Trigo no Brasil**: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. p. 427-452.

SILVA, A. R. da; ANDRADE, J. M. V. de; LEITE, J. C. Duas novas cultivares de trigo para a região do Brasil Central: BR 9-Cerrados e BR 10-Formosa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 109-113, 1984.

SILVA, A. R. **A cultura do trigo no Brasil Central sem irrigação**. Brasília, DF: EMBRAPA-CPAC, 1980. 13 p. (Publicação Avulsa, 4).

SILVA, A. R. A cultura do trigo nos Cerrados no Brasil Central. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Trigo no Brasil**. Campinas, v. 2, p. 591-620. 1982.

SILVA, A. R.; ANDRADE, J. M. V. **A cultura do trigo nas várzeas de Minas Gerais**: possibilidades e dificuldades. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1979. 68 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 2).

SILVA, A. R. da; ANDRADE, J. M. V. de; LEITE, J. C. **Contribuição da EMBRAPA ao desenvolvimento do trigo na região dos Cerrados**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1981. 16 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 5).

SILVA, A. R.; LEITE, J. C. Experimentos de trigo em Brasília em 1972. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE TRIGO, 5., 1973, Porto Alegre.

SILVA, A. R.; LEITE, J. C. Experimentos de Trigo em Brasília em 1973. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE TRIGO, 6., 1974, Porto Alegre.

SILVA, A. R.; LEITE, J. C.; MAGALHÃES, J. C. A. J.; NEUMAIER, N. **A cultura do trigo irrigada nos Cerrados do Brasil Central**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1976. 70 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 1).

SIMONSEN, R. C. **História econômica do Brasil: 1500-1820**. Brasília, DF: Senado Federal, Conselho Editorial, 589 p. 2005.

SOUSA, C. N. A.; CAIERÃO, E. **Cultivares de trigo indicadas para o cultivo no Brasil e Instituições criadoras – 1922 a 2014**. 2. ed. Brasília, DF, Embrapa, 2014. 200 p.