

03493

CPAC

1990

FL-03493

Número 32

ISSN 0102-0021

Setembro, 1990



POSSIBILIDADE DO TRIGO IRRIGADO NO VALE DO RIO SÃO FRANCISCO

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Instituto de Agricultura e Reforma Agrária
Agropecuária dos Cerrados - CPAC

Possibilidade do trigo

1990

FL-03493



29297-1

POSSIBILIDADE DO TRIGO IRRIGADO
NO VALE DO RIO SÃO FRANCISCO

Dijalma Barbosa da Silva



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária -
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC
Planaltina, DF

Copyright © EMBRAPA - 1990

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS
BR 020 - km 18 - Rodovia Brasília-Fortaleza
Caixa Postal 70-0023 - Telex: (061)1621
Telefone: (061)389-1171 - 73301 Planaltina, DF

Tiragem: 1.000 exemplares

Editor: Comitê de Publicações
Allert Rosa Suhet (Presidente), Daniel Pereira
Guimarães, Enéas Zaborowsky Galrão, Léo Nobre de
Miranda, Regina de Almeida Moura e Roberto Tei-
xeira Alves

Revisão: Maurício Muller
Normalização: Regina de Almeida Moura
Composição, revisão de prova tipográfica
CPAC/ATT/Seção de Composição de Texto.
Distribuição: Francisco Araujo de Brito e Domingos
Teodoro Ribeiro

Silva, Dijalma Barbosa da.

Possibilidade do Trigo irrigado no vale do Rio
São Francisco. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1990.
27p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 32)

1. Trigo-irrigação-Vale do Rio São Francisco.
I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados,
Planaltina, DF. II. Título. III. Série.

CDD 633.1187

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA.....	6
3. CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO.....	7
4. ANTECEDENTES DA PESQUISA.....	10
5. DISCUSSÃO.....	18
6. CONCLUSÃO E SUGESTÕES.....	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
ANEXO - Pesquisa com Trigo Irrigado na Região dos Cerrados: do Sonho à Realidade.....	24

POSSIBILIDADE DO TRIGO IRRIGADO NO VALE DO RIO SÃO FRANCISCO

Dijalma Barbosa da Silva¹

1. INTRODUÇÃO

O trigo, originário do sudoeste da Ásia, foi um dos primeiros cereais cultivados pelo homem. No Brasil, durante muitos anos, o cultivo do trigo restringiu-se apenas à região Sul, devido, principalmente, a fatores culturais e bioclimáticos. Contudo, o desenvolvimento de novas variedades e técnicas de irrigação, além da expansão da fronteira agrícola, fizeram com que esta cultura alcançasse regiões não tradicionais, como a dos Cerrados do Brasil Central, onde tem apresentado, sob irrigação, rendimentos significativamente superiores aos obtidos no Sul.

No momento, três regiões tritícolas podem ser definidas no Brasil, distintas de acordo com seu ambiente, variedades e sistemas de cultivo: a região Sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina); a região Centro-Sul (Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul); a região Central (Minas Gerais, Distrito Federal e partes dos estados de Mato Grosso, Bahia e Goiás). Entretanto, torna-se necessária a identificação de novas regiões aptas ao cultivo do trigo no país, de forma a contribuir para a auto-suficiência e estabilização da produção nacional.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade do cultivo do trigo irrigado no Vale do Rio São Francisco, uma região que apresenta grande disponibilidade de água para irrigação e condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento de enfermidades. Foram consideradas as exigências climáticas da cultura, características da região e antecedentes da pesquisa.

¹ Eng.-Agr., M.Sc. EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) Caixa Postal 700023, CEP 73301 Planaltina, DF.

2. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA

O clima é um fator preponderante na adaptação e distribuição geográfica das plantas. Graças ao desenvolvimento de cultivares adaptadas a condições ambientais específicas, tanto pela seleção natural, quanto pela ação do homem (Mota 1982; Cheeren 1986; Soares Sobrinho & Souza, 1983), o trigo pode ser plantado desde o Equador até 60° de latitude norte e sul, totalizando, atualmente, cerca de 240 milhões de hectares cultivados com este cereal em todo o mundo. Além de contribuir com mais calorias e proteínas, como nenhum outro cultivo alimentício, a comercialização do trigo excede a dos demais grãos em conjunto (Hanson et al. 1982).

Entre os fatores climáticos, chuva, temperatura e umidade relativa têm sido os parâmetros mais limitantes para o desenvolvimento da triticultura no Brasil. A temperatura, por afetar inúmeros processos de crescimento, desenvolvimento e maturação do trigo, e a umidade relativa, por estar sempre associada à ocorrência de doenças. Por se tratar de trigo irrigado, o fator chuva não será abordado neste estudo.

A temperatura ideal para o desenvolvimento do trigo situa-se em torno de 20° C, sendo consideradas como ótimas para os estádios de perfilhamento e de desenvolvimento foliar e florescimento as temperaturas de 15° C a 20° C e de 20° C a 25° C, respectivamente (Mota 1982; Cheeren, 1986). O estágio mais sensível às variações de temperatura é o de florescimento, no qual são considerados o mínimo de 10° C e o máximo de 32° C para que a polinização ocorra satisfatoriamente. Temperaturas inferiores a 5° C, associadas a baixas umidades relativas, provocam o fenômeno chamado "golpe de frio", comprometendo a produção de grãos. Já as temperaturas elevadas, superiores a 28° C, e associadas a umidades relativas abaixo de 30%, ocasionam o "golpe de calor" (chochamento), o que provoca esterilidade masculina e prejudica a formação de grãos (Azzi 1938; Camargo 1976; Cheeren 1986; Silva 1982). Este fenômeno tem sido registrado na região do Brasil Central, com ocorrência mais acentuada em lavouras

cultivadas em altitudes menores (Silva 1982; Silva & Andrade 1979), motivo que levou a Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo (1986) a considerar a altitude como um fator limitante para o cultivo do trigo e a recomendar o uso do boro na adubação para compensar efeitos negativos quando o fenômeno aparece.

De acordo com Mota (1982), são consideradas inaptas para a triticultura as regiões cujas médias de temperatura máxima ultrapassam 26° C e os níveis de umidade relativa superam 80%. Umidade relativa acima dos 75% já favorece a incidência de moléstias, principalmente nos estádios de espigamento e enchimento de grãos.

3. CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco possui uma área de 692.755 km², o que corresponde a 8,1% do território nacional. Com uma extensão de 2.700 km, de sua nascente, na Serra da Canastra (MG), até sua foz, no Oceano Atlântico, este rio apresenta quatro divisões fisiográficas (Almeida 1980; Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco 1985, 1986). São elas:

- Alto São Francisco - Localizada ao sul de Pirapora (MG), esta região caracteriza-se por possuir topografia acidentada, elevações entre 500 e 1.000 metros de altitude, precipitações de 1.000 a 1.500 mm e temperatura média anual de 23° C;
- Médio São Francisco - Compreende o trecho entre Pirapora e Remanso (BA), possuindo elevações de 500 a 1.000 metros de altitude, precipitações de 600 a 1.400 mm e temperatura média anual de 24° C;
- Sub-Médio São Francisco - Entre Remanso e Paulo Afonso (BA), a área possui altitudes que variam de 200 a 500 metros, precipitações de 350 a 800 mm e temperatura média anual de 25,5° C; e
- Baixo São Francisco - De Paulo Afonso à sua foz, no Oceano Atlântico, possui altitude máxima de 200 metros, precipitações entre 800 e 1.300 mm e temperatura média anual de 25° C.

Da área total da Bacia do Rio São Francisco, 34% (29,4 milhões de hectares) são considerados aptos à exploração agrícola. Entretanto, em apenas um terço deste total as precipitações encontram-se acima de 800 mm/ano. O restante da área só poderia ser utilizado para agricultura com o uso de irrigação (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco 1985).

Quanto aos recursos hídricos, o rio São Francisco constitui-se em um grande potencial a ser explorado com irrigação, uma vez que sua extensão e a elevada vazão média anual (3.150 m³/s) permitem irrigar cerca de 1,2 milhões de hectares, utilizando-se a tecnologia atual e sem prejuízo para outros usos, como a geração de energia elétrica e abastecimento doméstico (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco 1985).

Ao longo da Bacia, existe grande variedade de tipos de solos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1981) e as principais fisionomias vegetais são: Floresta Tropical, Cerrado, Caatinga e Várzea, com predominância para áreas de Caatinga e Cerrado.

Dado o imenso potencial para o desenvolvimento da agricultura irrigada, vários projetos têm sido implementados na região, através da iniciativa privada e do governo federal, principalmente com a atuação da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) que, desde sua criação, em 1974, vem priorizando o desenvolvimento do setor rural (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco 1985, 1986).

A Bacia do Rio São Francisco apresenta uma série de tipos climáticos que variam desde o desértico, no sub-médio São Francisco, ao mesotérmico, no extremo sul do rio, em sua cabeceira. Pinto et al. (1974), com base na classificação climática de Köppen, fizeram as seguintes considerações sobre o clima no Vale: quente e úmido, com invernos secos Aw na região do alto-médio e parte do alto São Francisco; ao sul, o fator altitude modifica esta condição para o tipo Cw, diferenciando-se apenas pelos invernos mais frescos. Em direção ao norte, o decréscimo das precipitações modifica o Aw para o tipo semi-árido BS, com precipitações menos abundantes e elevação da tem-

peratura. Esta condição é agravada quando se atinge o sub-médio São Francisco onde domina o tipo Bw, desértico, com predominância de poucas chuvas no verão. O baixo São Francisco é caracterizado por clima As', quente e úmido.

Serebrenick (1953), em uma avaliação das condições climáticas do Vale do São Francisco, verificou a existência de grandes contrastes entre os elementos climáticos. A temperatura média anual mantém-se abaixo de 18° C no extremo sul do Vale e ultrapassa 27° C no médio São Francisco. De modo geral, pode-se dizer que a temperatura cresce, das cabeceiras até Remanso (BA), e decresce até sua foz. Nestes locais, podem ser caracterizados dois tipos térmicos: "temperado brando" - no alto São Francisco, ao sul do paralelo 18° S - e "tropical", no restante da Bacia. A época mais quente do ano varia bastante ao longo do Vale: na sua zona temperada (alto São Francisco), a época mais quente ocorre no trimestre janeiro-fevereiro-março; na zona tropical, de setembro a março (até Remanso), e dezembro a março (até a foz). Conforme o trecho, a temperatura mais quente do mês fica compreendida entre: 20° C e 23° C, das cabeceiras a Paraopeba (MG): 23° C e 25° C, de Paraopeba a Pirapora (MG): 25° C e 26° C, de Pirapora a Lapa (BA): de 26° C a 29° C, de Lapa a Petrolina (PE): e 29° C e 28° C, até a sua foz. Já a época mais fria do ano varia pouco ao longo do Vale, sendo constituída pelo quadrimestre maio-agosto. O mês mais frio é quase sempre julho, registrando-se de 14° C a 18° C entre as cabeceiras (zona temperada) e o paralelo 18° S; de 18° C a 22° C, entre o paralelo 18° S e Lapa (BA): de 22° C a 26° C, de Lapa a Remanso (BA): de 26° C a 22° C até a foz. As amplitudes diurnas são grandes em todo o Vale. De modo geral, as menores amplitudes encontram-se nas cabeceiras e na foz do rio, com cerca de 10° C, e as maiores, no médio São Francisco, em torno de 15° C, podendo atingir até 20° C.

A umidade relativa anual em todo o Vale é inferior a 80%, com exceção das cabeceiras (média de 80%), decrescendo até Remanso, onde atinge o valor mínimo de 50%, e passa aumentar até a foz (Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco 1985).

4. ANTECEDENTES DA PESQUISA

Até o momento, a maioria dos estudos com a cultura do trigo, na área de abrangência da Bacia do Rio São Francisco, foi realizada na região do alto São Francisco. Estes estudos marcaram data histórica no cultivo do trigo na região do Brasil Central, contribuindo significativamente para a ampliação das áreas tritícolas. Nesta região, devido principalmente às condições climáticas favoráveis, às variedades adaptadas e ao uso de fertilizantes e de técnicas de irrigação, têm-se alcançado os maiores rendimentos com a cultura no país. Por isto, a discussão sobre a possibilidade da cultura na região não será abordada aqui.

D'Oliveira et al. s.d., citam que, no período de 1954 a 1966, foram obtidos pela ex-comissão do Vale do São Francisco e posteriormente pela Sudene/FAO resultados experimentais bastante satisfatórios com o trigo irrigado na região do sub-médio São Francisco, registrando-se produtividades em torno de 3.000 kg/ha, para as cultivares IAS 20, IAS 16, Prelúdio e outras. Simões (1973), no período de 1964 a 1972, realizou vários trabalhos com trigo irrigado na Estação Experimental de Mandacaru (BA), região do sub-médio São Francisco. Nesta região, segundo D'Oliveira et al. s.d., predomina o clima muito árido, de acordo com Hargreaves, e semi-árido quente Bsh', de acordo com Köppen. A temperatura durante o ano varia de 23° C a 28° C. Os meses mais quentes são outubro e novembro e os mais frios são junho e julho. a precipitação média anual é de 443 mm e a umidade relativa média é de 67,8%.

Em oito ensaios de competição de variedades envolvendo mais de 100 materiais de origem nacional e internacional, Simões (1973) verificou que uma quantidade superior a 50% dos materiais avaliados apresentou rendimentos acima de 2.000 kg/ha. Os melhores resultados obtidos nestes ensaios são apresentados na Tabela 1.

Os materiais Norin-10 e H-123 apresentaram melhor performance em todos os ensaios. Já os materiais de origem brasileira, em geral, foram os que tiveram menor

TABELA 1. Melhores rendimentos obtidos com trigo irrigado na Estação Experimental de Mandacaru, Juazeiro, BA, 1964-72.

Variedades/ linhagens	Época de plantio	Rendimento (kg/ha)
Hojed	04.09.64	3.636
Kenia 333	04.09.64	2.838
Norin-10	22.07.68	2.800
F 260-A1A4	-	2.775
B - H-546	24.08.64	2.713
Poza III	17.09.64	2.688
Salles	31.08.64	2.650
Norin-10	18.07.67	2.622
S 431-A2	17.08.68	2.525
H-123	24.07.68	2.525
Capão Bonito	04.09.64	2.500
H-123	-	2.463
H-123	27.06.67	2.440
Egyptian	24.08.64	2.375
No. 117	19.07.68	2.375

Fonte: Simões (1973).

rendimento. O método de irrigação usado nestes ensaios foi o de inundação em bacias retangulares com bordos, combinados ou não, com corrugação, sendo aplicada uma lâmina em torno de 550 m/ciclo. Os solos foram classificados como Grumossolos. Realizaram-se, também, dois ensaios de adubação com macronutrientes, três ensaios de interação nitrogênio x água e dois ensaios de irrigação. Nos ensaios de irrigação, puderam ser verificadas respostas positivas a nitrogênio e fósforo, bem como a interação entre estes nutrientes, não acontecendo o mesmo para o potássio. Nos ensaios de interação nitrogênio x irrigação, verificou-se que o uso de doses mais elevadas de nitrogênio, até 150 kg/ha, associada a um lâmina de irrigação que manteve 57% da água disponível, proporcionou os melhores rendimentos. Estes resultados, somados aos obti-

dos nos ensaios de frequência de irrigação (num dos quais destacam-se rendimentos da ordem de 3.692 kg/ha e 4.081 kg/ha para a variedade Florence Aurore) permitiram ao autor recomendar a aplicação de 440 mm de água por ciclo da cultura, dividida em quatro irrigações de 110 mm, sendo a primeira irrigação efetuada no plantio, a segunda de 25 a 30 dias depois da primeira e as seguintes obedecendo a um intervalo de 15 dias. Sob as condições climáticas locais, o trigo apresentou o ciclo em torno de 90 dias, do plantio à colheita.

Por ser o trigo uma cultura favorecida por temperaturas mais amenas no início do desenvolvimento e prejudicada por temperaturas elevadas nos períodos de florescimento e enchimento de grãos, os autores sugeriram que o plantio na região fosse efetuado durante o período de 01 a 15 de junho, para que a frutificação ocorresse no período mais frio, e a maturação dos grãos, a partir de agosto, quando as temperaturas começam a se elevar.

Durante a condução dos trabalhos não foram registradas ocorrências de pragas que comprometessem a cultura e não houve incidência de doenças, o que levou a região a se destacar como ótima para a produção de sementes.

A qualidade dos grãos foi considerada excelente e apresentou teores elevados de proteína, chegando a alcançar 18,13% e peso hectolítrico de 84,7 kg/hl.

D'Oliveira et al. (1977) conduziram dois ensaios com 25 variedades de trigo nacionais sob irrigação nas Estações Experimentais de Bebedouro (Petrolina-PE) e Mandacaru (Juazeiro-BA), em solos do tipo Latossolo e Vertissolo, respectivamente. O método de irrigação utilizado em Bebedouro foi a infiltração por sulcos e, em Mandacaru, inundação em bacias. A média dos rendimentos em Bebedouro foi de 1.734 kg/ha e em Mandacaru, 3.354 kg/ha. Os melhores rendimentos obtidos nestes ensaios são apresentados na Tabela 2.

O Baixo rendimento obtido no ensaio da Estação Experimental de Bebedouro foi atribuído ao tipo de solo (Latosolo), devido à baixa capacidade de retenção de água, de troca de cátions e perda de água por percolação. Em decorrência deste fato, houve também uma redução de cinco

TABELA 2. Melhores rendimentos obtidos com o trigo irrigado nas Estações Experimentais de Bebedouro Petrolina, PE, e Mandacaru, Juazeiro, BA, 1979.

Variedades	Rendimento (kg/ha)	
	E.E. Bebedouro	E.E. Mandacaru
Pel 71021	2.000	4.017
IAS 54 Sel 45	2.060	4.006
Pel 72314	1.898	3.958
IAS 55	2.175	3.801
CNT 5	1.828	3.564
IAS 54	1.845	3.555
PF 70401	1.945	3.543
MR 8214 (Palotina)	1.693	3.536
Pel 72018	1.693	3.451
CNT 7	2.164	3.402
BH 1146	2.090	3.032

Fonte: D'Oliveira et al. (1977).

a dez dias no período do plantio ao espigamento, limitando a planta na expressão de seu potencial de produção. No ensaio da Estação Experimental de Mandacaru, houve acamamento devido a maior altura das plantas. O peso hectolítrico em ambos os locais apresentou variações de 70,5 a 78,7 kg/hl.

D'Oliveira et al. (1977), na Estação Experimental de Mandacaru, avaliaram uma coleção composta por 168 linhagens e variedades de trigo, encontrando altos rendimentos, os quais são apresentados na Tabela 3.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), dentro de seu Programa Estadual de Pesquisa de Trigo, vem conduzindo ensaios de competição de variedades sob irrigação (sulcos e banhos intermitentes), na região do alto-médio São Francisco - Estação Experimental de Janaúba (MG), onde vem obtendo bons rendimentos, devido, principalmente, à não ocorrência de doenças (Soares

TABELA 3. Melhores rendimentos obtidos com o trigo irrigado na Estação Experimental de Mandacaru, Juazeiro, BA, 1976.

Variedades/linhagens	Ciclo (dias)	Rendimento (kg/ha)
ARZ-My54-2R x H490/LR64 x Tz PP-Y54	91	7.166
Ciano "S" - Inia "S" (70)	91	6.791
309	91	6.500
Jupateco 73=1200xLr64-8156/Nor 67	91	6.000
PF 69162 = (CNT 6)	103	5.925
IAS 54	91	5.016
PAT 72196	103	5.733
Itapera 6	90	5.625
Inia F 66	90	5.625
E 7616	90	5.541
Estanzuela Dolores	90	5.500
Jupateco 73 "S"	90	5.500

Fonte: D'Oliveira et al. (1977).

Filho & Soares Sobrinho, 1984, Soares Sobrinho & Souza, 1983, Souza et al. 1984). Os melhores rendimentos obtidos no período de 1982 a 1984 são apresentados na Tabela 4.

Nestes ensaios, têm-se observado valores médios de peso hectolítrico de 81,0 a 82,4 kg/hl, espigamento em torno de 48 dias e ótima qualidade de sementes.

Endres (1984a, 1984b), na região do Além São Francisco (Estações Experimentais do Cerrado e São Francisco, em Barreiras, BA, da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia - EPABA, realizou dois ensaios de competição de variedades e um ensaio de níveis de adubação x variedades. A média de rendimento desses ensaios não ultrapassou 850 kg/ha, sendo o baixo rendimento atribuído, principalmente, a problemas no manejo de irrigação e ocorrência de temperaturas elevadas nos períodos de florescimento e enchimento de grãos, provocando uma maturação forçada, reduzindo o ciclo do trigo e, conseqüentemente, afetando a produção de grãos. O peso hectolítrico apresentou varia-

TABELA 4. Melhores rendimentos obtidos com o trigo irrigado na Estação Experimental de Janaúba, MG, 1982-84.

Variedades	Ano	Rendimento (kg/ha)
OC 8160	82	3.558
OC 8183	82	3.511
OC 8181	82	3.410
PF 781108	83	4.093
PF 79543	83	3.678
Alondra	83	3.299
Buck-buck (BR 12-Aruanã)	84	4.768
OC 812	84	4.171
Anahuac	84	4.009
BR-10	84	3.819

Fonte: Soares Filho & Soares Sobrinho (1984), Soares Sobrinho & Souza (1983), Souza et al. (1984).

ções de 73 kg/hl a 80 kg/hl. Os melhores rendimentos obtidos nestes ensaios são apresentados na Tabela 5.

TABELA 5. Melhores rendimentos nas Estações Experimentais do Cerrado e São Francisco, Barreiras, BA, 1983.

Variedades	Rendimento (kg/ha)
Nambú	1.244
BR 9-Cerrados	1.203
PF 79547	1.080
Alondra	1.031
Jandaia	994
Buck-buck (BR 12-Aruanã)	995

Fonte: Endres (1984a, 1984b).

Dotto et al. (1985) conduziram na região do alto-médio São Francisco, município de Itacarambi (MG), a uma altitude de 450 m, um experimento com trigo irrigado por aspersão (pivô central), envolvendo duas cultivares e dois níveis de adubação N-P-K. Este experimento fazia parte do projeto "Campo Piloto de Pesquisa de Trigo", desenvolvido pela Embrapa/CPAC, com o objetivo principal de identificar regiões com potencialidade para o cultivo do trigo. A área útil das parcelas foi de aproximadamente 1.300 m², e a área total do experimento ficou em torno de 2 ha, procurando-se, desta forma, uma aproximação das condições de lavoura. O rendimento médio do experimento foi de 2.166 kg/ha, tendo sido prejudicado pelo manejo inadequado da irrigação e por manchas de fertilidade. Visando conhecer o potencial de rendimento das cultivares, onde fatores desfavoráveis não prejudicavam o desenvolvimento do trigo, foram realizadas amostragens de 4 m², dentro da área útil das parcelas em que o trigo se apresentava melhor. Os rendimentos obtidos nestas amostragens são apresentados na Tabela 6.

TABELA 6. Rendimento de trigo no Campo Piloto de Pesquisa de Trigo Irrigado de Itacarambi, MG, 1984.

Variedades	Rendimento (kg/ha)
Anahuac ¹	2.644
Anahuac ²	2.776
BR 10-Formosa ¹	3.113
BR 10-Formosa ²	3.309

¹ Nível 1 de adubação - 300 kg/ha de 04-24-16 + Boro

² Nível 2 de adubação - 600 kg/ha de 04-24-16 + Boro

Fonte: Dotto et al. (1985).

No experimento, não foi verificada a ocorrência de doenças. O peso hectolítrico variou de 78 a 83 kg/hl e a variedade Anahuac apresentou maior susceptibilidade ao acamamento. Concluiu-se que a região do Vale do Rio São Francisco, ao norte de Minas Gerais, apresenta potencial e excelentes condições para a produção de trigo irrigado, sendo necessário, entretanto, alguns trabalhos de pesquisa sobre fertilidade, manejo de solo e de irrigação.

Andrade et al. (1986), ainda dentro do projeto "Campo Piloto de Pesquisa de Trigo", conduziram em Itacarambi (MG) um ensaio com quatro variedades de trigo irrigado, objetivando confirmar o potencial levantado anteriormente. Parte dos resultados deste experimento são apresentados na Tabela 7, de onde pode-se destacar a variedade BR 12-Aruanã, que apresentou produtividade de 54%, 19% e 17%, superiores às variedades Anahuac, Candeias e BR 10-Formosa, respectivamente, além de maior peso hectolítrico e baixo índice de acamamento. O rendimento das outras variedades foi bastante prejudicado pelo maior índice de acamamento. A baixa quantidade de água aplicada (300 mm/ciclo), porém, foi um fator limitante, principalmente no período reprodutivo. A adubação nitrogenada também afetou o índice de acamamento das variedades Candeias e Anahuac, devido às suas características de palha fraca. Não houve ocorrência de doenças.

TABELA 7. Comportamento de quatro variedades de trigo irrigado em Itacarambi, MG, 1986.

Variedades	Rendimento (kg/ha)	Peso hectolítrico (kg/hl)	Acamamento (%)
BR 12-Aruanã	3.077	82,7	1
BR 10-Formosa	2.633	79,0	15
Candeias	2.577	78,7	51
Anahuac	2.003	76,9	93

Fonte: Andrade et al. (1986).

Estes resultados confirmaram a potencialidade levantada e evidenciaram a necessidade da realização de estudos sobre adubação nitrogenada, variedades e irrigação.

5. DISCUSSÃO

Como comentado anteriormente, não será objetivo desta discussão a possibilidade do trigo na região do alto São Francisco, uma vez que a cultura já está estabelecida no local.

Quanto à região do baixo São Francisco, situada entre Paulo Afonso (BA) e a foz do rio, no Oceano Atlântico, não foram encontradas referências bibliográficas sobre o trigo. Além disso, a região apresenta algumas limitações ao seu cultivo, como o clima quente e úmido e as cotas altimétricas, que, em geral, são inferiores a 200 m. Estas condições, além de propiciarem um ambiente favorável à ocorrência de enfermidades, poderiam trazer problemas na fase de maturação e colheita da lavoura.

A região do sub-médio São Francisco, situada entre Remanso e Paulo Afonso, apesar de possuir as temperaturas mais elevadas ao longo do Vale, apresenta os mais baixos percentuais de umidade relativa. As cotas altimétricas variam de 200 a 500 m e o clima predominante é do tipo desértico. Nesta região, em locais de menores altitudes, poderão ocorrer algumas limitações de ordem climática. A existência de um período frio (junho-julho-agosto) possibilita o cultivo do trigo, que poderá ser plantado no início do trimestre, onde encontrará condições favoráveis de temperatura para completar, sem prejuízos, suas fases de desenvolvimento, beneficiando-se das temperaturas mais amenas no início e evitando condições adversas (altas temperaturas e baixas umidades) nos estádios de florescimento e enchimento de grãos. Estarão asseguradas, ainda, ótimas condições para maturação e colheita.

Apesar de terem sido obtidos em apenas dois locais, os resultados das pesquisas com trigo nesta região mostram coerência ao longo dos vários anos de estudo, evidenciando a sua potencialidade e a excelente qualidade de produção.

A região do médio São Francisco, situada entre Pirapora (MG) e Remanso (BA), a mais extensa ao longo do Vale, apresenta elevação nas temperaturas e redução na umidade relativa, no sentido Pirapora-Remanso. As altitudes variam de 500 a 1.000 m, o clima predominante é o semi-árido e as temperaturas diurnas possuem grandes amplitudes. Estas condições são bastante satisfatórias para o cultivo do trigo irrigado, que poderá ser cultivado durante o período de maio a agosto (época mais fria). Apesar do pequeno número de trabalhos realizados com trigo irrigado na região e em apenas três locais, podem ser destacados o seu excelente potencial e as ótimas condições para a produção de sementes. Nos ensaios realizados por D'Oliveira et al. (1977), Endres (1984a, 1984b), Dotto et al. (1985), Andrade et al. (1986), pode-se verificar que o manejo de irrigação e solos foi o fator limitante para o rendimento do trigo. Como as técnicas de manejo são manipuladas pelo homem, seu aprimoramento poderá contribuir significativamente para o melhor aproveitamento do potencial de produção observado no Vale.

Até o momento, os estudos realizados na região são insuficientes para recomendações de caráter geral, principalmente devido ao fato de que foram realizados em pequeno número de locais. Entretanto, os altos rendimentos observados evidenciam a potencialidade para o cultivo do trigo irrigado e levantam a necessidade da condução de estudos na área de manejo e adaptação de variedades.

No momento, o trigo apresenta baixa competitividade com as culturas mais plantadas no médio e sub-médio São Francisco (pimentão, tomate, melão, melancia, uva, citros, cenoura, feijão e outras), sendo algumas voltadas para o mercado externo. Com o tempo, porém, a necessidade de diversificação do sistema de produção, dados os aspectos agrônômicos e de mercado, abrirá oportunidades para outros cultivos, podendo ser o trigo uma das melhores alternativas.

6. CONCLUSÃO E SUGESTÕES

Apesar do pequeno número de trabalhos realizados com trigo no Vale do São Francisco, pode-se verificar que as regiões do médio e sub-médio São Francisco apresentam possibilidades para o cultivo irrigado, enquanto que a região do baixo São Francisco não oferece condições satisfatórias para o desenvolvimento da cultura.

Sugere-se a condução de campos pilotos de pesquisa de trigo irrigado, em vários locais previamente selecionados, de acordo com suas características edafoclimáticas e infra-estrutura de irrigação, considerando as exigências climáticas da cultura. Este tipo de trabalho permitirá a identificação de locais e tipos de solos mais favoráveis à triticultura, fatores limitantes da produção, validação de tecnologias e acompanhamento do agricultor que não possui tradição com a cultura.

Como segunda ação de pesquisa, propõe-se a avaliação das cultivares e linhagens do Ensaio Centro-Brasileiro de Pesquisa de Trigo Irrigado e estudos de manejo de irrigação.

Estas ações deverão ter o acompanhamento da assistência técnica, cooperativas e de órgãos governamentais atuantes na região.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.J. de. A irrigação como fator de desenvolvimento do Vale do São Francisco. Brasília, CODEVASF, 1981. 39p. Conferência realizada no 5o. Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, São Paulo, SP, 1980.
- ANDRADE, J.M.V. de; DOTTO, S.R.; SILVA, D.B. da. Campos Pilotos de trigo irrigado, Itacarambi, MG e Uberaba, MG. s.n.t. Trabalhos apresentados na III Reunião da Comissão Centro-Brasileira de Pesquisa de Trigo, 3, Brasília, DF, 1986.
- AZZI, G. O meio physico e a produção agrícola lições de ecologia agrícola. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura, 1938. 526p.

- CAMARGO, C.E.O. Ocorrência de chochamento em espigas de trigo no Estado de São Paulo. Bragantia, 35(10):107-13, 1976.
- CHEEREN, P.L. Informações sobre o trigo *Triticum* spp. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1986. 34p. (EMBRAPA-CNPT. Documentos, 2).
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO, Brasília, DF. Inventário dos projetos privados de irrigação submedio São Francisco. Brasília, 1984. 78p.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO, Brasília, DF. Plano diretor para o desenvolvimento do Vale do São Francisco: síntese da etapa 1. Brasília, CODEVASF/SUDENE/OEA, 1986. 80p.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO, Brasília, DF. Relatório anual de 1984. Brasília, 1985. 127p.
- COOPERATIVA AGRÍCOLA DE COTIA. Cooperativa Central DR -DER-STV VI - São Gotardo-MG. Relação de Trigo Irrigado - safra 88. São Gotardo-MG. 1988. 4p.
- D'OLIVEIRA, L.O.B.; POSSÍDIO, E.L. de.; LANGER, F.A.; MEDEIROS, M.C. Introdução e estudo de cultivares de trigo sob irrigação na região do Sub-Médio São Francisco. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA/Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, s.d., 16p.
- D'OLIVEIRA, L.O.B.; POSSÍDIO, E.L. de.; LANGER, F.A.; MEDEIROS, M. da C.; SOARES NETO, J. Ensaio de variedades nacionais de trigo sob irrigação na região do Sub-Médio São Francisco. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA/Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1977. 9p. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo, Londrina, PR, 1977.
- DOTTO, S.R.; GUERRA, A.F.; MEDEIROS, C.A.B.; IORCZESKI, J.C. Campo piloto de pesquisa de trigo irrigado em 1984. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Trabalhos com trigo no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - 1984. Planaltina, 1985. 1-10p. Trabalho apresentado na 1a. Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo, Belo Horizonte, MG. 1985.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro, RJ. Mapa de Solos do Brasil Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro, RJ. 1981. (Map. escala 1:5.000.000).
- ENDRES, V.C. Ensaio Centro Brasileiro de cultivares de trigo de inverno. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA BAHIA, Salvador, BA. Experimentação com trigo na Bahia 1983. Salvador, 1984a n.p. Trabalho apresentado na X Reunião da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, Campinas, SP, 1984.
- ENDRES, V.C. Campo piloto de trigo irrigado: região de Cerrados do Além São Francisco-Bahia. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA BAHIA, Salvador, BA. Experimentação com trigo na Bahia - 1983. Salvador, 1984b. n.p. Trabalho apresentado na X Reunião da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, Campinas, SP, 1984.
- HANSON, H.; BORLAUGH, N.E.; ANDERSON, R.G. Trigo en el tercer mundo. México, CIMMYT, 1982. 166p.
- MOTA, F.S. da. Clima e zoneamento para a triticultura no Brasil. In: FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas, SP. Trigo no Brasil. Campinas, 1982. 27-61p.
- PINTO, H.S. et al. Zoneamento climático básico do Vale São Francisco. Brasília, IBDF, 1974. n.p.
- SEREBRENICK, S. Condições climáticas do Vale do São Francisco: clima, enchente e estiagens: reflorestamento. Rio de Janeiro, Departamento de Imprensa Nacional, 1953. 134p.
- SILVA, A.R. da. A cultura do trigo nos cerrados do Brasil Central. In: FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas, SP. Trigo no Brasil. Campinas, 1982. 590-620p.
- SILVA, A.R. da & ANDRADE, J.M.V. de. A cultura do trigo nas várzeas de Minas Gerais: possibilidades e dificuldades. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1979. 69p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 2).
- SIMÕES, A.J. Comportamento do trigo nos grumosos de baixo-médio São Francisco. Petrolina, Ministério do Interior, 1973. 28p.

SOARES FILHO, H.P. & SOARES SOBRINHO, J. Introdução e experimentação de linhagens e cultivares de trigo em regime irrigado. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, MG. Resultados de pesquisa da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG apresentados na RCCBPT. Belo Horizonte, 1984. p.24-49. Trabalho apresentado na 1a. Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa de Trigo, Belo Horizonte, MG, 1984.

SOARES SOBRINHO, J. & SOUZA, M.A. de. Introdução e experimentação de cultivares e linhagens de trigo em regime irrigado: ano 1982, In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, MG. Resultados de pesquisa de cultivares de trigo no Estado de Minas Gerais em 1982. Belo Horizonte, 1983. 23-48p. Trabalho apresentado na IX Reunião da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo.

SOARES SOBRINHO, J. & SOUZA, M.A. de. Origem, descrição botânica e desenvolvimento do trigo. Inf. Agropec., Belo Horizonte, 9(97):9-13, jan. 1983.

SOUZA, M.A. de; SOARES SOBRINHO, J.; SOARES FILHO, H.P. Introdução e experimentação de linhagens e cultivares de trigo em regime irrigado. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, MG. Resultados de pesquisa apresentados na X RCNBPT. Belo Horizonte, 1984. 23-51p. Trabalho apresentado na X Reunião da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, Campinas, SP, 1984.

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

ANEXO

Pesquisa com Trigo Irrigado na Região dos Cerrados: do Sonho à Realidade

Até bem pouco tempo, a exploração agrícola da região dos Cerrados era apenas uma meta. Acreditar na possibilidade do cultivo de trigo na região era um sonho. Hoje, a região tem uma participação importante na produção de alimentos do país e a cultura de trigo, apesar de não representar ainda grande participação na produção nacional, a cada ano, vem batendo seus próprios recordes de produtividades. Isto não aconteceu por acaso. A pesquisa foi o sustentáculo desta transformação.

No início da ocupação dos Cerrados, o trigo não se estabeleceu, devido, principalmente, a maior adaptação dos cultivos de milho, mandioca, arroz, feijão e soja dentre outros. Atualmente, a região conta com dois sistemas de produção de trigo: com irrigação e sem irrigação.

A pesquisa com trigo irrigado nos cerrados iniciou-se na década de 50, em várzeas irrigadas por sulcos e inundação. Passou pelo sistema de corrugação, concentrando-se no sistema de aspersão a partir de 1982.

Os resultados obtidos ao longo do tempo, além de motivar os pesquisadores, serviram também para formulação de programas de irrigação a nível governamental.

Nas Tabelas 1 e 2, encontram-se os melhores resultados obtidos pela pesquisa e em lavouras da região no ano de 1988, respectivamente.

Estes resultados, significativamente superiores aos obtidos na região sul, onde se concentra a produção do trigo nacional, não deixam nada a desejar em relação às melhores regiões produtoras deste cereal no mundo. Se compararmos os ganhos diários por unidade de área, na região dos cerrados com os de outros países (Tabela 3), verificaremos que a nossa eficiência de produção é tão alta que supera até mesmo o recorde mundial. Dentre os fatores que contribuem para isto, estão o desenvolvimento de tecnologias pela pesquisa e as condições climáticas favoráveis ao cultivo de trigo irrigado no período seco do ano

TABELA 1. Melhores produtividades (kg/ha) obtidas em experimentos de trigo irrigado na região dos Cerrados em 1988, Planaltina, DF.

Linhasgens e cultivares	Produtividade (kg/ha)
Linhasgens	
KAUZ "S"	8.485
PF 869179	8.322
CPAC 841244	8.311
Cultivares	
Anahuac	7.947
BR 12-Formosa	7.286
BR 1C-Aruaná	7.286

Fonte: Andrade (Dados não publicados) - Elaborado por Silva, D.B. da.

TABELA 2. Melhores produtividades de trigo irrigado (kg/ha) obtidas em lavoura na região dos Cerrados em 1988, no município de Rio Paranaíba, MG.

Produtores	Área da lavoura (ha)	Produtividade	
		(kg/ha)	(sacos/ha)
Hishashi Tamekumi	94	6.008,03	100,13
Kozo Sato	61	5.839,46	97,33
Ozuardo Muraoka	138	5.193,64	86,56
Média do Município	1.683,30	4.611,33	76,86

Fonte: Cooperativa Agrícola de Cotia (1988). Adaptado por Silva, D.B. da.

(maio a setembro), onde a cultura completa o ciclo (planta a colheita) em aproximadamente quatro meses. Além disso, o trigo apresenta excelente qualidade e maior valor comercial, uma vez que o peso hectolítrico chega a alcançar 85 kg/hl, quando o padrão para a comercialização é 78 kg/hl. Devemos ainda considerar que as produtividades obtidas nas lavouras, com as tecnologias recomendadas pela pesquisa, ainda não atingiram o potencial de produção conseguidos nos experimentos.

TABELA 3. Ganhos diários (kg/ha/dia), obtidos com trigo irrigado na região dos Cerrados.

Condições	Ciclo (dias)	Produtividade (kg/ha)	Ganho diário
Experimento/CPAC (linhagem)	115	8.485	73,78
Experimento/CPAC (cultivar)	115	7.947	69,10
Experimento/México	160	9.500	59,40
Experimento/Estados Unidos (Record Mundial)	330	14.100	42,07
Lavoura/Reino Unido (1977-79)	285	5.102	17,09
Lavoura nos Cerrados/Rio Paranaíba, MG	120	6.008	50,07

Fonte: Andrade (dados não publicados); Cooperativa Agrícola de Cotia (1988) e Hanson et al. (1982). Elaborado por Silva, D.B. da.

Com isto, a cultura de trigo torna-se um componente importante nos sistemas de produção irrigados da região, contribuindo para a elevação da receita dos produtores e como alternativa para rotação de culturas.

A pesquisa com trigo irrigado na região vem sendo coordenada pelo Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados/EMBRAPA em conjunto com o Centro Nacional de Pesquisa de Trigo/EMBRAPA, Empresa Agropecuária de Minas Ge-

rais, Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária, Empresa de Pesquisa e Extensão do Mato Grosso e Cooperativa Agrícola de Cotia.