



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

ESTUDO DA VIABILIDADE FINANCEIRA DA IMPLANTAÇÃO DE PIVÔ CENTRAL COM A UTILIZAÇÃO DE ROTAÇÃO DE CULTURAS NO OESTE BAIANO

**GUSTAVO DE CAMARGO FACCIÓNI; ADILSON JAYME DE
OLIVEIRA; CÍCERO CÉLIO DE FIGUEIREDO; ERNANI DO
ESPÍRITO SANTO;**

UPIS - FACULDADES INTEGRADAS

PLANALTINA - DF - BRASIL

adilson@upis.br

APRESENTAÇÃO SEM PRESENÇA DE DEBATEDOR

ADMINISTRAÇÃO RURAL E GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

**Estudo da viabilidade financeira da implantação de pivô central com a
utilização de rotação de culturas no Oeste Baiano**

RESUMO: O presente trabalho objetivou estudar a viabilidade financeira da implantação de pivô central com a utilização de rotação de culturas no Oeste Baiano. A irrigação pode entrar em um sistema já existente como forma de garantia de produção, maior produtividade, exploração dos preços, aumento de produtividade e diluição de custos. Foi projetado um fluxo de caixa após a implantação de 3 pivôs centrais de 130 hectares cada, na região do Oeste da Bahia, utilizando as culturas do algodão, milho, feijão e trigo para justificar as entradas e saídas. Foram feitos 2 fluxos, um considerando a aquisição de financiamento (TMA = 15,27 %) e outro sem (TMA = 19,75 %). No caso da avaliação do investimento, os indicadores analisados apresentaram as seguintes respostas: sem financiamento (VPL = R\$ 192.371,10; TIR = 20,83 %; Prêmio de Risco = 1,08 %; Payback = 4 anos e 6 meses; B/C = 1,04); com financiamento (VPL = R\$ 1.536.977,87; TIR = 27,46 %; Prêmio de Risco = 12,19 %; Payback = 3 anos e 4 meses; B/C = 1,56).

PALAVRAS-CHAVE: IRRIGAÇÃO; FITOTECNIA; AGRICULTURA, CERRADO, FINANCIAMENTO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Irrigação é a rega artificial das terras por meio de canais, canos, levadas, etc., convenientemente distribuídos pelo terreno (Ferreira, 1988).

Segundo Rodrigues *et al.* (2003), a área irrigada ocupa cerca de 4,9 % da área total plantada no Brasil (2.629.446 ha) e é responsável por aproximadamente 38 % da produção de alimentos. Entretanto, essa grande capacidade de produção, que é a agricultura irrigada, perde conceito no que diz respeito ao consumo de água, não sendo difícil encontrar sistemas operando com menos de 50 % de eficiência.

Ao considerarmos o Oeste Baiano como foco do estudo, é importante frisar que a Bahia vem modernizando e ampliando a sua área agrícola. A irrigação está ajudando essas mudanças. De 1970 até 2003, a área de agricultura irrigada evoluiu de 30 mil para 330 mil hectares, o que representou também a criação de pelo menos 900 mil empregos diretos e indiretos (ITEM, 2003).

Silva *et al.* (1999) já haviam apontado esses e outros benefícios em seu trabalho. De acordo com esses autores, muitos produtores vêm reconhecendo a importância da irrigação como uma das alternativas viáveis para a elevação da produtividade, além de oferecer maior garantia, estabilidade e diversificação da produção, e de colher e ofertar produtos no mercado em épocas de melhores preços.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi estudar a viabilidade financeira da implantação de pivô central com a utilização de rotação de culturas no Oeste Baiano.

3. RECOMENDAÇÃO TÉCNICA

3.1 Água

No Oeste do estado da Bahia, a água subterrânea constitui-se na principal fonte de água para diferentes usos, especialmente para a irrigação. Sua captação e utilização dependem de formas econômicas e socialmente viáveis. A utilização de fontes de águas subterrâneas, ao lado das superficiais de rios e represas, é uma maneira prática, econômica e segura para a irrigação de diversas culturas. Em algumas paisagens de terras altas como as do Oeste baiano, a água subterrânea constitui a única fonte disponível (ITEM, 2002).

3.1.1 Manejo de irrigação

Uma vez implantado o equipamento de irrigação, de acordo com Silva *et al.* (1999), o produtor necessita de uma estratégia de manejo de água que defina, em bases racionais, o momento certo e a quantidade de água adequada para atender às necessidades hídricas da cultura.

A água está em constante movimento no solo, entrando ou saindo de um ponto através de processos como percolação, infiltração, evaporação, transpiração, irrigação, chuva e temperatura. O grau de umedecimento do espaço poroso e a energia com que a água está retida pelas partículas do solo influenciam na velocidade com que essa água se deslocará. Enquanto o grau de umedecimento representa o volume de água presente em uma unidade de massa ou volume do solo, a tensão representa o trabalho necessário para remover uma unidade de água retida. Quanto maior essa tensão, maior o esforço que a planta terá que fazer para absorver a quantidade de água necessária. À medida que o teor de água no solo decresce, a planta tem que produzir solutos com energia e produtos

metabólicos que seriam direcionados para a produção, para reduzir o seu potencial de água nas células de absorção procurando manter o fluxo de água a seu favor (Silva *et al.*, 1999).

O manejo racional de qualquer projeto de irrigação, de acordo com Bernardo (1995):

“deve considerar os aspectos sociais e econômicos e procurar maximizar a produtividade e a eficiência do uso da água e minimizar os custos de mão-de-obra e capital, sem prejudicar as condições de umidade do solo e de fitossanidade favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura irrigada, bem como ter em mente a necessidade de melhorar ou, no mínimo, manter as condições físicas, químicas e biológicas do solo, pois isto afetará em muito o comprimento do período de vida útil do projeto”.

Bernardo (1995) cita que no desenvolvimento de projetos públicos é comum tratar isoladamente as seguintes etapas: estudo de viabilidade, planejamento, dimensionamento e construção. No entanto, um projeto de irrigação para ter um manejo racional deve considerar todos os aspectos interligados. São nos objetivos e nas condições em que se executará o sistema que o planejamento e a operação do sistema de irrigação têm de ser baseado. Dependendo de cada caso, a intenção de irrigar pode ser: a maximização da produção por unidade d’água aplicada, a maximização da produção por unidade de área, ou a maximização dos lucros. Silva *et al.* (1999) reforçam essa questão relatando que, depois de implantado o sistema há necessidade de uma estratégia de manejo de água que defina, de forma racional, o momento certo e a quantidade de água adequada para atender as necessidades hídricas da cultura e afirmam que, adotando-se um manejo correto, é possível utilizar o sistema em tempo inferior àquele que foi projetado.

O manejo não serve apenas para diminuir a quantidade de água aplicada, serve também para realizar as regas no momento certo e com a quantidade requerida pela planta. Silva *et al.* (1999) propõem um manejo de irrigação fundamentado na tensiometria. Esse tipo de manejo tem como critério a energia ou a tensão com que a água está retida no solo. Essa tensão representará o conteúdo de água e varia de acordo com cada tipo de solo. Um solo mais argiloso tem maior energia que um solo arenoso em manter a água. Esse relacionamento (entre a água no solo e a tensão), é chamado de curva de retenção, a qual é muito importante para uma estratégia de manejo de irrigação baseada na água armazenada no solo. O uso de medidas de tensão tem a vantagem de poder ser extrapolado para outras regiões com solos semelhantes, com poucas modificações, já que o consumo de água pela planta é realizado em resposta às diferenças de potenciais.

Em sua revisão, Silva *et al.* (1999) citam vários instrumentos utilizados para medir a deficiência hídrica do solo (Equipamentos como: tensiômetros, blocos de gesso, sensores térmicos e psicômetros). Porém, consideram o tensiômetro tendo vantagens em relação aos outros métodos: possibilidade de conhecimento, em tempo real, da tensão da água no solo; uso do conceito de potencial, medindo diretamente a energia de retenção de água no solo; facilidade para utilização, desde que convenientemente instalado, mantido e interpretado; e custo relativamente baixo e facilmente encontrado no comércio.

3.1.2 Tensiômetro

O tensiômetro, aparelho desenvolvido por Gardner em 1922, é empregado para medir a tensão com que a água está retida pelas partículas do solo, também conhecido por potencial matricial (Silva *et al.*, 1999).

Esse é um aparelho provido de uma cápsula porosa, geralmente de cerâmica ou porcelana, ligada a um medidor de vácuo (que pode ser um vacuômetro metálico ou um manômetro de mercúrio) através de um tubo plástico, na maioria das vezes, tendo todas as partes preenchidas por água. A cápsula porosa é permeável à água e aos solutos em solução do solo, sendo, entretanto, impermeável a gases e à matriz do solo, até determinado nível

de tensão. Sua escala normalmente vem com medidas de 0 a 100 cbar¹, sendo que o zero indica que não há tensão de água no solo, pois esse está completamente saturado (Azevedo e Silva, 1999).

Na região do cerrado, as condições de solos são favoráveis à utilização de tensiômetros como instrumento básico de monitoramento da água no solo para definição do momento e da quantidade de água a ser aplicada na irrigação (Silva *et al.*, 1999).

Azevedo e Silva (1999) citam que agricultores que utilizam corretamente os tensiômetros têm obtido resultados satisfatórios. Dependendo da cultura, condições de clima e manejo, consegue-se reduzir de 25 a 40 % as lâminas aplicadas comparando com manejos sem critérios.

A Tabela 1, adaptada por Azevedo e Silva (1999) de James (1988), mostra as prováveis interpretações das leituras obtidas por tensiômetros, as quais são informações importantes para a tomada de decisão.

¹ 1 cbar igual a 1 kPa

Tabela 1: Prováveis interpretações das leituras obtidas por tensiômetros para grãos

Condição	Leitura (cbar)	Interpretação
Saturação	0	Acúmulo de água; Nível freático raso; Aeração prejudicada; Tensiômetro com vazamento.
Capacidade de campo	6 a 10	Ponto para interrupção das irrigações. Evitar percolação de água e lixiviação de nutrientes.
Momento de aplicação	20 a 40	Irrigações dirigidas para produtividade máxima e culturas de maior valor econômico e solos arenosos;
	40 a 50	Valor usual para iniciar irrigações; Aeração assegurada; Solos de textura média.
Intervalo de irrigação	50 a 60	Início de irrigação em solo argiloso; Manutenção da umidade disponível.
Seco	70 a 80	Valor de início de déficit; Alguma umidade disponível; Risco de perda de produção.

Fonte: Azevedo e Silva (1999)

3.1.3 Reposição de água

Para calcular a lâmina de reposição com esse método, é conveniente definir um limite superior de água retida para que não seja aplicada água a mais e essa se perca por percolação ou escoamento superficial. Geralmente é utilizado como limite a capacidade de campo (CC), a qual no caso do Latossolo do Cerrado tem sido correspondente à tensão de 6 kPa. Definido esse limite superior de água disponível e conhecido o conteúdo de água presente no momento da irrigação (Umidade Atual – UA), determina-se a deficiência hídrica do solo a ser repostada pela irrigação, aplicando a equação:

$$L_B = \frac{(CC - UA) \times P_r}{E_f}$$

onde L_B representa a lâmina bruta de água aplicada em mm; P_r é a profundidade média de molhamento da camada de solo a ser irrigada em mm; E_f é a eficiência de irrigação do sistema, expressa em decimal que para esse projeto será considerada de 0,90; e CC e UA são, respectivamente, limite superior do armazenamento da água disponível no solo e umidade atual no momento da irrigação, expressos em cm^3 de $\text{H}_2\text{O}/\text{cm}^3$ de solo. Para obter tanto a CC como a UA na unidade requerida para cálculo é utilizada a curva de retenção, a qual é ajustada de dados pontuais através da estatística de regressão não-linear do modelo matemático de Genutchen (1980) (Silva *et al.*, 1999):

$$\theta = \theta_r + (\theta_s - \theta_r) [1 + (\alpha h)^n]^{-(1 + 1/n)}$$

onde: θ = umidade atual do solo (% em peso)

θ_r = umidade residual do solo (% em peso)

θ_s = umidade do solo quando saturado (% em peso)

α = parâmetro de ajuste da equação (adimensional)

h = tensão média de água no solo, no momento das irrigações, medida a 10 cm de profundidade (kPa)

n = parâmetro de ajuste da equação (adimensional)

Para obter essas informações será necessário determinar a curva de retenção da área em questão através de amostras de solo representativas das condições de textura e estrutura do solo no campo.

3.1.4 Estratégia de aplicação de água

Silva *et al.* (1999) afirmam que a estratégia de manejo deve ser bastante simples e financeiramente acessível para que o produtor execute-a com eficácia, segurança e persistência. Qualquer desconfiança em relação à acurácia dos resultados a serem obtidos com a aplicação da estratégia de manejo pode levar o produtor a abandoná-la. A estratégia de manejo proposta neste trabalho baseia-se no conhecimento, em tempo real, das variações da tensão de água no solo, medida por meio do tensiômetro para definir o momento da irrigação e, ao mesmo tempo, determinar a quantidade de água necessária para reposição do déficit hídrico.

3.1.4.1 Parcelamento da área irrigada

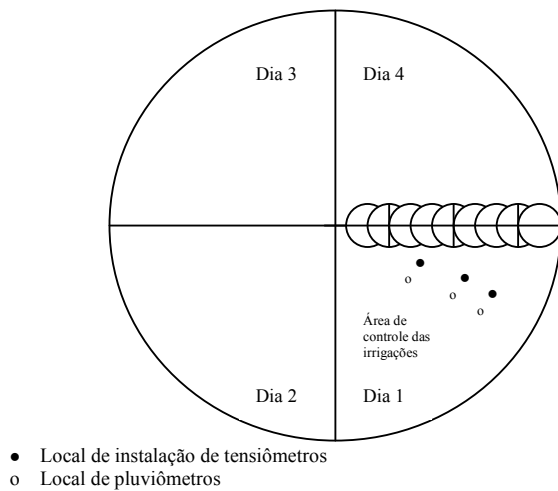
No esquema de manejo de irrigação, fundamentado em um valor constante de tensão previamente estabelecido para se efetuar as irrigações, o intervalo entre irrigações decresce com o aumento da taxa de consumo da planta, atingindo um valor mínimo na fase de maior demanda para, em seguida, aumentar na fase de maturação da cultura. O menor intervalo de irrigação determina o número de parcelas em que a área irrigada deve ser dividida para fins de manejo. Uma das divisões deve ser selecionada para monitorar a deficiência de água no solo. Vale ressaltar, no entanto, que o tipo de solo da subárea selecionada onde serão instalados os tensiômetros deverá ser representativo de pelo menos um quarto da área total irrigada. Nessa estratégia de manejo, quando os tensiômetros da área de controle indicarem que a deficiência hídrica no solo atingiu o ponto crítico, a irrigação deverá ser então iniciada, começando pela subárea anteriormente selecionada. No segundo dia de irrigação, a próxima subárea deverá receber a mesma quantidade de água calculada pelos tensiômetros na subárea anterior. Esse mesmo procedimento será repetido para as outras subáreas, completando assim o ciclo de uma irrigação.

O número de subdivisões da unidade de irrigação depende da disponibilidade de água no solo e da evapotranspiração da cultura². Segundo Silva *et al.* (1999), normalmente, tratando-se de irrigação por aspersão e, especialmente, de Latossolos Arenosos da Região do Cerrado, o número de subdivisões ficará em torno de três a quatro.

De acordo com esses autores, somente após a germinação completa da cultura que essa estratégia de manejo deve ser implementada, sendo que logo após o plantio, recomenda-se realizar de duas a três irrigações de 15 a 20 mm cada uma, em um intervalo fixo de três a quatro dias, com a finalidade principal de garantir uma germinação uniforme e preencher o reservatório de armazenamento de água. Após essas três irrigações e a cultura estando toda germinada, deve-se proceder à instalação de três conjuntos de tensiômetros, ao longo de um raio de parada do pivô, nos pontos correspondentes à metade, dois terços e nove dez avos de seu raio irrigado, nas profundidades de 10, 20 e 30 cm. Nesse projeto é recomendada a instalação de dois tensiômetros em cada profundidade de cada ponto para conferência de resultados. O pivô-central deverá permanecer parado até que a média das leituras dos tensiômetros instalados na profundidade de 10 cm indique o valor entre 40 a 60 kPa, o que varia de acordo com a cultura e a produtividade esperada. As

² É a evapotranspiração real de qualquer cultura em qualquer estágio fenológico, podendo estar sofrendo ou não limitação hídrica ou outro fator que impeça a sua taxa potencial. Diz-se que a ETc é máxima ou potencial quando a cultura não sofre limitações tanto hídrica quanto de outros fatores (ataque de doenças, pragas, restrição mineral etc.).

demais leituras servem para calcular as necessidades em cada profundidade. Somando-se das lâminas calculadas a 10, 20 e 30 cm chega-se à lâmina a ser aplicada.



Fonte: Silva (1999)

Figura 1: Esquema de parcelamento da área irrigada de um pivô-central e indicação da área de controle das irrigações.

Definido o momento de reinício das aplicações de água e decidida a quantidade de água a ser administrada, o sistema de irrigação é então acionado para realizar a cobertura da área em um período equivalente ao número de subdivisões da área irrigada. Nesse esquema de manejo proposto, Silva *et al.* (1999) afirmam que o produtor irrigante economiza com o tempo em que o sistema fica parado antes de cada ciclo de irrigação, e que essa economia ocorre principalmente nas fases de crescimento vegetativo e de maturação, quando o consumo de água pela cultura está abaixo da máxima demanda. Logo depois reforçam que os benefícios dessa estratégia somente serão alcançados se o sistema de irrigação estiver dimensionado adequadamente para atender à demanda da cultura de maior consumo do sistema irrigado.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Conceitos e Indicadores

Os dados de patrimônio da Fazenda Paraná foram coletados e os valores corrigidos para os atuais, além de rateados para a área de 390 ha irrigados.

A formação do custo operacional de produção foi adaptada dos custos apresentados no Agriannual 2005 (2004). Os custos da hora máquina foram separados em manutenção, mão-de-obra e diesel. A depreciação, juros sobre capital próprio e custo oportunidade da terra (considerado o valor de arrendamento) não fazem parte do Saldo do Fluxo de Caixa, mas integram como parte do cálculo da Demonstração de Renda Líquida (DRL). Segundo Noronha (1987), a finalidade da DRL é mostrar o processo econômico durante o ano, ou seja, medir o valor do lucro ou prejuízo da empresa durante o exercício, bem como indicar as possíveis causas desses resultados.

Para tanto, as saídas foram divididas em dois grupos:

SAÍDAS A: elaboração e acompanhamento do projeto, custos operacionais, pagamento do financiamento e aquisições;

SAÍDAS B: elaboração e acompanhamento do projeto, custos operacionais, pagamento do financiamento, aquisições, depreciação, juros sobre o capital próprio, custo oportunidade.

Através do resultado das entradas menos SAÍDAS A tem-se o Saldo do Fluxo de Caixa. Com resultado das entradas menos SAÍDAS B chega-se ao DRL

A taxa de juro cobrada sobre o capital próprio é a mesma que a Selic remunera (19,75 % aa). O custo oportunidade, que é cobrado sobre a terra, equivale ao valor do arrendamento na região (R\$ 280,00 /ha). A depreciação foi calculada através do método de valor constante, considerando o valor residual de 10 % do valor do bem novo e a vida útil de 10 anos, a não ser as construções de alvenaria, de 30 anos.

O investimento total é representado uma parte por novos investimentos e outra por investimentos já realizados.

O Fluxo de Caixa foi projetado 12 anos para comparar a viabilidade do projeto sem e com financiamento. Esse horizonte de projeto foi determinado durante o prazo permitido de pagamento do banco.

No caso do financiamento, os investimentos serão captados 80 % junto ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB) – Recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) – e 20 % (mais R\$ 40.000,00 de elaboração do projeto) de recursos próprios. Foram requeridos dois anos de carência junto ao BNB para que se faça um caixa e consiga superar eventuais transtornos. Os pagamentos do empréstimo, englobando o juro e a amortização, a partir do terceiro ano foram ajustados para aproximadamente 35 % da capacidade de pagamento do ano, enquadrando-os de acordo com as preferências do banco (BNB) de que o pagamento seja de 35 % a 50 % do saldo.

Para justificar o investimento, projetou-se 12 anos de entradas e saídas das seguintes culturas em rotação: algodão e feijão (260 ha/ano); milho e trigo (130 ha/ano); e milheto (390 ha/ano).

Alguns indicadores foram utilizados para avaliar a viabilidade do investimento:

- Valor Presente Líquido (VPL): é a diferença entre os investimentos e as receitas operacionais líquidas trazidas para o presente a uma determinada taxa (ou taxas) de desconto (Noronha, 1987).

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j}$$

onde: n – horizonte do projeto

j – período

CF – saldo do fluxo de caixa

i – taxa de juro

Para efeito de cálculo, nesse projeto, foram utilizadas duas porcentagens como Taxa Mínima de Atratividade³ (TMA) para serem usadas como taxas de desconto:

- no caso sem financiamento: 19,75 % aa (ao ano) representado pelo juro sobre o capital próprio igual à Taxa Selic;
- no caso com financiamento: 15,27 % aa representado por uma média ponderada entre as taxas dos empréstimos – R\$ 1.600.000,00 BNB: juros de 10,75 % aa; R\$ 440.000,00 Recurso Próprio: Selic (juros de 19,75 % aa) mais um Spread do investidor de 20 % aa.

³ Representa o custo oportunidade do capital para a empresa (Clemente *et al.*, 1998).

- Taxa Interna de Retorno (TIR): é a potencialidade do projeto de gerar retornos, essa taxa quando aplicada ao cálculo da VPL zera o resultado (Clemente *et al.*, 1998).

$$\sum_{j=0}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} = 0$$

onde: n – horizonte do projeto
j – período
CF – saldo do fluxo de caixa
i – taxa de juro

A diferença entre a TIR e a TMA resulta no prêmio que o projeto está se comprometendo resultar para que o investidor aceite o risco (Prêmio de Risco);

- Período de Recuperação do Capital (P.R.C.) ou *Payback Period*: é o tempo que o projeto leva para retornar o capital investido (Noronha, 1987);

- Razão Benefício/Custo (B/C): esse indicador é calculado para verificar se os benefícios são maiores do que os custos. Ha várias formas de representar essa razão, uma delas é representada pela forma abaixo (Noronha, 1987).

$$B/C = \left[\sum_{j=0}^n CF_j (1+i)^j \right] \div CF_0$$

onde: n – horizonte do projeto
j – período
CF – saldo do fluxo de caixa
i – taxa de juro

4.2 Área de Estudo

Foi estudada a implantação de um sistema de irrigação na Fazenda Paraná (Lat: 13°44'28.4" Sul; Lon: 46°08'22.4" Oeste), localizada no km 24 da BR-020 no município de Correntina (BA), que cultiva 2.800 hectares em regime de sequeiro.

Para a avaliação financeira desse projeto fez-se primeiramente um levantamento patrimonial da propriedade na intenção de dar continuidade ao que já existe, com a proposta de implantar três pivôs centrais de 130 hectares cada, uma piscina armazenadora de 200.000 m³, uma condutora de 5.000 m e dois poços artesanais com aproximadamente 290 m de profundidade.

4.3 Sistema de produção com rotação de culturas

Faccioni et al. (2005) realizou a revisão científica para recomendar a implantação do presente projeto e cronograma detalhado de rotação de culturas de algodão, trigo, milho, feijão e milheto.

4.3.1 Algodão

A decisão da quebra de subsídio do algodão dos Estados Unidos é considerada irreversível pela Organização Mundial do Comércio. Com essa decisão, o Brasil poderá triplicar a área de algodão nos próximos anos. De acordo com dados da Associação Brasileira dos Produtores de Algodão (Abrapa), as exportações americanas reduziram 40

%, a produção 29 % e os preços seriam elevados em até 13 %, sem os subsídios (Baldi e Teixeira, 2005).

Até o início da década de 90, a produção de algodão no Brasil concentrava-se nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Após esse período, aumentou significativamente a participação do algodão produzido nas áreas de cerrado, basicamente da região Centro-Oeste e alguns outros estados brasileiros no Cerrado (Bahia e o Maranhão na região Nordeste, cujos sistemas de produção apresentam características semelhantes às do Centro-Oeste). A Bahia é o único estado brasileiro produtor de algodão que apresentou aumento de área dessa cultura na safra 2001/02 em relação à 2000/01 (Richetti *et al.*, 2003).

O algodoeiro é uma planta exposta intensamente ao ataque de pragas e doenças, o que exige grandes cuidados tanto durante o ciclo como na pós-colheita. Para reduzir a população de insetos e o potencial de inóculo, deve-se fazer a destruição dos restos culturais. Esse trato é prática obrigatória nos estados produtores. Porém, para que seja feito um SPD na área, essa soqueira não poderá ser destruída por tratos mecânicos que revolvam o solo. Então, deve-se fazer uma roçada baixa e posterior aplicação de herbicida para a morte da soqueira. A roçada próxima ou rente ao solo não favorece o controle, ao contrário, faz com que o caule enrijeça diminuindo a eficiência do herbicida (Melhoraça, 2003).

Manejo de irrigação do algodão

Guerra *et al.* (2002), em seu trabalho sobre manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para a cultura do algodoeiro na região do cerrado, concluíram que as irrigações complementares no algodoeiro devem se dar quando a tensão de água no solo, na profundidade de 0,15 m, atingir valores entre 60 e 500 kPa e que aplicações com alta frequência são prejudiciais ao algodoeiro. Como essa cultura será plantada na época das águas, e resiste bem a estresse hídrico como pode ser visto na variação de 60 a 500 kPa, a irrigação somente será feita quando a tensão chegar ao limite superior da leitura do tensiômetro.

4.3.2 Trigo

Segundo a Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa do Trigo (2003), o Brasil importa cerca de 7,5 das 10 milhões de toneladas de trigo, representando cerca de um bilhão de dólares na balança de pagamentos brasileira, nada menos que 2,4 % de nossas importações. A Bahia é um dos estados com grande vocação para a produção desse grão.

Os limites geográficos para o plantio do trigo na Bahia são ao sul do paralelo 11°S e a oeste do meridiano 40°W, a altitude mínima para a cultura irrigada é de 600 metros. A variedade recomendada nessas condições é a Embrapa 22, com a semeadura ocorrendo de 10 de abril a 31 de maio. Nessa região, a irrigação se torna indispensável para a produção na época seca.

Manejo de irrigação do trigo

Na época seca, a irrigação é uma prática indispensável para o cultivo de trigo na região central do Brasil. O cultivo dessa cultura nessa região se dá geralmente em latossolos com baixa retenção de água, com aproximadamente 50 % da água disponível à tensão inferior a 60 kPa. Nessas condições é compatível a utilização da tensiometria (Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa do Trigo, 2003).

Após o plantio, deve-se aplicar de 40 a 50 mm de lâmina, dividida em 3 aplicações para garantir a germinação e preencher com água o perfil do solo até, aproximadamente, 40 a 50 cm. Após a germinação, deve-se proceder a instalação das baterias de tensiômetros e, em seguida, aplicar mais uma lâmina de 15 mm. A partir dessa quarta irrigação, deve-se

proceder, diariamente, leituras de tensiômetros e irrigar, sempre que as leituras dos tensiômetros instalados a 10 cm de profundidade atingirem valores de tensão compatíveis com a expectativa de produtividade – 60 kPa e 40 kPa, 5.000 kg/ha e 6.000 kg/ha respectivamente (Reunião da Comissão Centro Brasileira de Pesquisa do Trigo, 2003 e Silva *et al.*, 1999). Silva *et al.* (1999), em seu trabalho sobre manejo de irrigação por tensiometria, afirma que na fase intermediária de desenvolvimento, desde o início de emborrachamento até o final do espigamento, dos 42 aos 65 dias após a emergência, é período crítico em relação à água utilizada sendo que sua falta pode ocasionar maior perda de produtividade. Nesse projeto é recomendada a utilização da tensão de 40 kPa a 10 cm.

As irrigações devem ser feitas até quando mais de 50 % das espigas estiverem na fase de desenvolvimento de grãos, em estado de massa dura. Esse ponto pode ser determinado em condições de campo observando que os grãos cedem à pressão da unha, sem contudo romperem-se. Silva *et al.* (1999) indicam a irrigação deve cessar 95 dias após plantio.

4.3.3 Milheto

A cultura do milheto, através do seu sistema radicular profundo, tem a capacidade de extrair, de solos de baixa fertilidade, grandes quantidades de nutrientes e liberá-los gradativamente à medida que sua palhada se decompõe (Vasconcellos *et al.*, 1999).

Em palestra apresentada no 7º Encontro Plantio Direto no Cerrado, Bonamigo (2003, p.40) afirma:

“Para o cálculo de nutrientes reciclados pelo milheto pode-se partir de uma disponibilidade de 200 mm de água no solo em que sua produção esperada de matéria seca é de 6,6 t/ha, ou seja, aproximadamente 116 kg de N, 28 kg de P₂O₅ e 262 kg de K₂O, essas quantidades de nutrientes transformados em fertilizantes representam 260 kg de uréia, 175 kg de super simples e 436 kg de cloreto de potássio, o equivalente em valores para fevereiro de 2003 a R\$ 658,00/ha.”

Manejo de irrigação do milheto

Como a intenção da implantação do milheto não visa a colheita de grãos e sim o seu benefício na estruturação e absorção de nutrientes, e sabendo-se da sua resistência déficit hídrico, é proposta a utilização da tensão de 60 kPa para a retomada da irrigação.

4.3.4 Feijão

De acordo com Silva *et al.* (1999), o feijão constitui uma das alternativas preferidas para composição do sistema de rotação em sistemas irrigados, devido sua maior rentabilidade, do ciclo de produção mais curto e da tecnologia de condução disponível em termos de variedades, práticas culturais e outros segmentos do sistema produtivo. Esses autores ainda destacam que os níveis de produtividade alcançados são maiores em cultivos de inverno, sob regime de irrigação por aspersão, podendo render mais de 50 sacas por hectare, com lavouras bem conduzidas.

Manejo de irrigação do feijão

Guerra *et al.* (2000), em seu trabalho sobre manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na região dos cerrados, obtiveram produtividade acima de 4500 kg/ha trabalhando com tensão de 41 kPa para iniciar as irrigações com 3 das quatro doses de N testadas (40, 80 e 160 kg/ha).

4.3.5 Milho

De acordo com Duarte (2000), o milho é uma das culturas mais antigas do mundo e, provavelmente, a de maior importância econômica com origem na América. Essa sua importância é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a

alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70 % no mundo.

O milho é considerado como uma cultura que demanda muita água, mas também é uma das mais eficientes no uso da água, isto é, produz uma grande quantidade de matéria seca por unidade de água absorvida. O período de máxima exigência é na fase do embonecamento ou um pouco depois dele, por isso déficits de água que ocorrem nesse período são os que provocam maiores reduções de produtividade. Déficit anterior ao embonecamento reduz a produtividade em 20 a 30 %; no embonecamento em 40 a 50 % e após em 10 a 20 %. A extensão do período de déficit também é importante (Albuquerque e Resende, 2000).

Manejo de irrigação do milho

Em sua revisão sobre manejo de irrigação, Silva *et al.* (1999) cita alguns trabalhos e os quais indicam que a irrigação do milho deve ocorrer com tensões entre 33 e 40 kPa para os melhores resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Custo de Implantação do Projeto

O sistema de irrigação representa o maior peso no custo de implantação, com o montante de R\$ 2.000.000,00, seguido pelo valor da terra (R\$ 1.638.000,00). A terra e os demais componentes do custo de implantação sem a irrigação (autopropelidos, implementos e instalações) formam os investimentos já realizados (Tabela 2).

Tabela 1: Investimentos totais

Item	Valor (R\$)	Porcentagem
Irrigação (instalações)	2.000.000,00	46,07%
Terras	1.638.000,00	37,73%
Autopropelidos	495.632,02	11,42%
Implementos	131.150,00	3,02%
Elaboração do Projeto	40.000,00	0,92%
Instalações	36.125,00	0,83%
Total	4.340.907,02	100,00%

5.2 Fluxo de Caixa

As estruturas das produtividades foram propostas com base em trabalhos técnicos consultados com a utilização do manejo de irrigação por tensiometria⁴ (Silva *et al.*, 1999; Guerra *et al.*, 2000; Guerra *et al.*, 2002; Reunião da Comissão Centro Brasileira do Trigo, 2003). Os preços do algodão, feijão e milho representam 90 % dos valores aceitos e utilizados pelo BNB para projeções e financiamentos. Para valor do trigo, como ainda não foi financiado por esse banco, foi utilizado 90 % da cotação média do ano de 2004, obtido com a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Goiás (Portal do Agronegócio).

As receitas elaboradas para os fluxos resultaram das projeções das produtividades, áreas e preços (Tabela 3).

⁴ Baseia-se na tensão com que a água está retida no solo.

Tabela 3: Componentes da receita

Cultura	Produtividade	Área	Preço (R\$)
Algodão	300 @/ha	260 ha	18,00
Feijão	65 sc/ha	260 ha	63,00
Milho	185 sc/ha	130 ha	15,30
Trigo	90 sc/ha	130 ha	22,68

De acordo com os custos (tabelas 4, 5, 6, 7 e 8) e das receitas propostas, obtiveram-se os fluxos apresentados nas tabelas 9 e 10.

As despesas com insumos do milheto foram transferidas para as outras culturas, pois a sua finalidade é simplesmente melhorar as condições de solo e não a colheita.

Para o ano de 2006, as despesas para o trigo são maiores, pois se acrescenta aos insumos, na parte de correção de solo, Super Fosfato Simples (300 kg/ha; R\$ 800,00 / ton) e Calcário (200 kg/ha; R\$ 60,00 /ton).

Para o ano de 2006, as despesas para o feijão são maiores, pois se acrescenta aos insumos, na parte de correção de solo, Super Fosfato Simples (300 kg/ha; R\$ 800,00 / ton) e Calcário (200 kg/ha; R\$ 60,00 /ton).

No Demonstrativo de Renda Líquida, observa-se que o primeiro ano do Fluxo sem financiamento apresenta resultado negativo, porém, em todos os demais os valores são positivos, como em todos os anos do DRL do Fluxo com financiamento, demonstrando a sustentabilidade financeira do empreendimento.

5.3 Avaliação do Investimento

Os dois Fluxos de Caixa foram analisados de acordo com os indicadores propostos. Os valores obtidos foram os seguintes:

Com financiamento de R\$ 1.600.000,00 e recursos próprios (tabela 9), a uma TMA de 15,27 %:

$$\begin{aligned} \text{VPL} &= \text{R\$ } 1.536.977,87; \\ \text{TIR} &= 27,46 \% ; \\ \text{Prêmio de Risco} &= 12,19 \% ; \\ \text{Payback} &= 3 \text{ anos e } 4 \text{ meses}; \\ \text{B/C} &= 1,56. \end{aligned}$$

Com recursos próprios (tabela 10), a uma TMA de 19,75 %:

$$\begin{aligned} \text{VPL} &= \text{R\$ } 192.371,10; \\ \text{TIR} &= 20,83 \% ; \\ \text{Prêmio de Risco} &= 1,08 \% ; \\ \text{Payback} &= 4 \text{ anos e } 6 \text{ meses}; \\ \text{B/C} &= 1,04. \end{aligned}$$

Em ambos os casos, o investimento se mostrou viável em todos os indicadores. Porém, a aquisição de financiamento proporcionou resultados mais satisfatórios, tanto por adiar algumas saídas como por diminuir a TMA adotada.

Apesar dos resultados dos indicadores favorecerem o investimento com financiamento, de acordo com as Figuras 2, 3 e 4, nota-se que os resultados finais do empreendimento sem financiamento são melhores que do outro, mesmo levando em consideração que a despesa de 80 % do sistema de irrigação do projeto financiado está sendo amortizada ao longo dos anos. Isso demonstra o impacto pronunciado que o montante negativo do Saldo no “período 0” e a TMA exercem sobre o cálculo dos indicadores.

Tabela 4 : Milheto – Despesas de Insumos

Insumos	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Qtde/ha	Total (R\$/ha)
1 Mão-de-Obra				
Serviço Braçal	Hora	2,70	1,00	2,70
Serviço especializado	Hora	2,90	2,00	5,80
Encargos		80,00%	8,50	6,80
Subtotal 1				15,30
2 Facilidades				
Eletricidade	R\$/ha	35,00	1,00	35,00
Diesel	Litros	1,65	25,00	41,25
Subtotal 2				76,25
3 Sementes e Tratamento				
Sementes	Kg	0,50	20,00	10,00
Subtotal 3				10,00
4 Defensivos				
Inseticida	Litro/Kg	70,00	0,03	2,10
Subtotal 4				2,10
Total (1,2,3,4)				103,65

Tabela 5 : Algodão – Despesas de Insumos

Insumos	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Qtde/ha	Total (R\$/ha)
1 Manejo de Solo				
Milheto	R\$/ha	103,65	0,50	51,83
Subtotal 1				51,83
2 Mão-de-Obra				
Serviço Braçal	Hora	2,70	2,60	7,02
Serviço especializado	Hora	2,90	14,60	42,34
Encargos Sociais		80,00%	49,36	39,49
Subtotal 2				88,85
3 Serviço Terceirizado				
Especializado 1	R\$/ha	450,00	1,00	450,00
Não Especializado 1	R\$/ha	30,00	2,00	60,00
Subtotal 3				510,00
4 Facilidades				
Eletricidade	R\$/ha	30,00	1,00	30,00
Diesel	Litros	1,65	263,00	433,95
Adjuvante 1	Litros	100,00	1,00	100,00
Subtotal 4				563,95
5 Sementes e Tratamento				
Sementes	kg	7,00	11,00	77,00
Subtotal 5				77,00
6 Fertilizantes e Corretivos				
Uréia	Ton	1.050,00	0,23	241,50
4.16.8 + micro	Ton	800,00	0,63	504,00
Subtotal 6				745,50
7 Defensivos				
Acaricida	Litro/Kg	167,60	1,80	301,68
Fungicida	Litro/Kg	101,36	3,05	309,15
Herbicida	Litro/Kg	92,08	2,50	230,20
Inseticida	Litro/Kg	35,53	21,15	751,46
Outros produtos químicos	Litro/Kg	25,82	2,80	72,30
Subtotal 7				1.664,78
Total (1,2,3,4,5,6,7)				3.701,91

Tabela 6 : Trigo – Despesas de Insumos

Insumos	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Qtde/ha	Total (R\$/ha)
1 Manejo de Solo				
Milheto		103,65	0,50	51,83
Subtotal 1				51,83
2 Mão-de-Obra				
Serviço Braçal	Hora	2,70	3,30	8,91
Serviço especializado	Hora	2,90	8,30	24,07
Encargos Sociais		80,00%	32,98	26,38
Subtotal 2				59,36
3 Facilidades				
Eletricidade	R\$/ha	55,00	1,00	55,00
Diesel	Litros	1,65	148,00	244,20
Adjuvante 1	Litros	100,00	0,60	60,00
Subtotal 3				359,20
4 Sementes e Tratamento				
Subtotal 4 Sementes		0,97	180,00	174,60
5 Fertilizantes e Corretivos				
Calcário	Ton	60,00	0,20	12,00
Uréia	Ton	1.050,00	0,16	168,00
4.16.8 + micro	Ton	800,00	0,50	400,00
Subtotal 5				580,00
6 Defensivos				
Fungicida	Litro/Kg	150,00	1,50	225,00
Herbicida	Litro/Kg	33,30	7,00	233,10
Inseticida	Litro/Kg	85,70	0,20	17,14
Subtotal 6				475,24
Total (1,2,3,4,5,6)				1.700,23

Tabela 7 : Feijão – Despesas de Insumos

Insumos	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Qtde/ha	Total (R\$/ha)
1 Manejo de Solo				
Milheto		103,65	0,50	51,83
Subtotal 1				51,83
2 Mão-de-Obra				
Serviço Braçal	Hora	2,70	2,40	6,48
Serviço especializado	Hora	2,90	11,30	32,77
Encargos Sociais		80,00%	39,25	31,40
Subtotal 2				70,65
3 Facilidades				
Eletricidade	R\$/ha	55,00	1,00	55,00
Diesel	Litros	1,65	201,00	331,65
Adjuvante 1	Litros	100,00	0,60	60,00
Subtotal 3				446,65
4 Sementes e Tratamento				
Subtotal 4 Sementes	Kg	2,50	70,00	175,00
5 Fertilizantes e Corretivos				
Calcário	Ton	60,00	0,20	12,00
Uréia	Ton	1.050,00	0,14	147,00
4.16.8 + micro	Ton	800,00	0,50	400,00
Cloreto de Potássio	Ton	750,00	0,08	60,00
Subtotal 5				619,00
6 Defensivos				
Acaricida	Litro/Kg	-	-	255,00
Fungicida	Litro/Kg	-	-	224,00
Herbicida	Litro/Kg	-	-	170,00
Inseticida	Litro/Kg	-	-	14,00
Subtotal 6				663,00
Total (1,2,3,4,5,6)				2.026,13

Tabela 8 : Milho – Despesas de Insumos

Insumos	Unidade	Custo Unitário (R\$)	Qtde/ha	Total (R\$/ha)
1 Manejo de Solo				
Milheto		103,65	0,50	51,83
Subtotal 1				51,83
2 Mão-de-Obra				
Serviço Braçal	Hora	2,70	1,70	4,59
Serviço especializado	Hora	2,90	5,40	15,66
Encargos Sociais		80,00%	20,25	16,20
Subtotal 2				36,45
3 Facilidades				
Eletricidade	R\$/ha	30,00	1,00	30,00
Diesel	Litros	1,65	97,00	160,05
Adjuvante 1	Litros	100,00	0,60	60,00
Subtotal 3				250,05
4 Sementes e Tratamento				
Sementes	60000	177,00	1,00	177,00
Subtotal 4				177,00
5 Fertilizantes e Corretivos				
Calcário	Ton	60,00	0,20	12,00
Uréia	Ton	1.050,00	0,40	420,00
4.16.8 + micro	Ton	800,00	0,75	600,00
Subtotal 5				1.032,00
6 Defensivos				
Formicida	Litro/Kg	7,24	1,00	7,24
Herbicida	Litro/Kg	45,00	4,15	186,75
Inseticida	Litro/Kg	111,00	0,70	77,70
Subtotal 6				271,69
Total (1,2,3,4,5,6)				1.819,02

Na Figura 5 fica evidente a maior sustentabilidade e retorno do empreendimento com financiamento. A transferência de R\$ 1.600.000,00 para pagamento ao longo do projeto e a diferença das taxas de juro cobradas sobre esse capital (19,75 % aa capital próprio, 10,75 % aa financiado), favorecem um retorno mais rápido e melhores resultados dos indicadores. Então, comparando as duas propostas, mesmo o empreendimento com financiamento apresentando resultados finais menores (Tabelas 2, 3 e 4), ele é mais atrativo que empreendimento sem financiamento ao compararmos os indicadores.

6. CONCLUSÕES

Os indicadores mostraram uma viabilidade financeira positiva para o projeto nas condições apresentadas, tanto com recursos próprios (a uma TMA de 19,75 %) quanto com financiamento de R\$ 1.600.000,00 e recursos próprios (a uma TMA de 15,27 %), ficando a critério do investidor e proprietário se esses são resultados satisfatórios.

O montante negativo do Saldo no “período 0” e a TMA exercem grande influência nos resultados dos indicadores, sendo que o Saldo Acumulado do empreendimento sem financiamento é maior do que o financiado. Entretanto, os benefícios da captação de outros recursos, “mais baratos” que o próprio, acabam determinando maior atratividade ao investimento.

O empreendimento favorece o desenvolvimento econômico regional; enquanto a soja, principal cultura de sequeiro da região, realiza movimentação financeira média de R\$ 1.250,00 /ha por ano, este projeto realiza a movimentação financeira média de R\$ 6.201,28 /ha por ano.

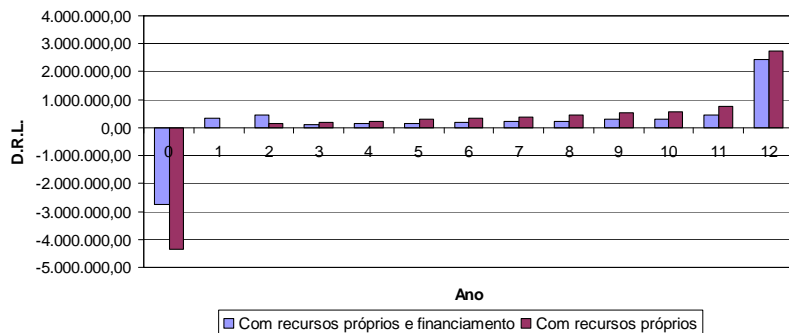


Figura 3 Gráfico comparativo do DRL

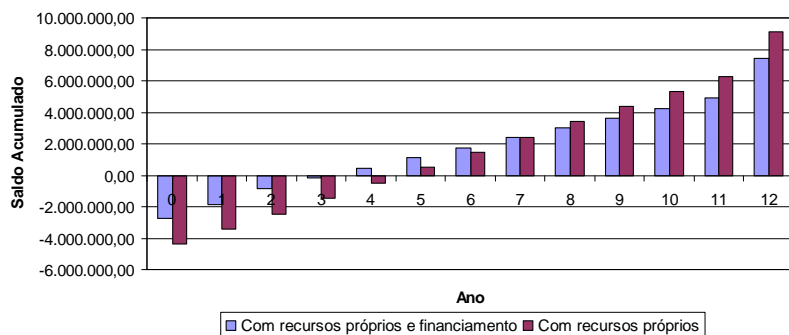


Figura 4 Gráfico comparativo do Saldo Acumulado

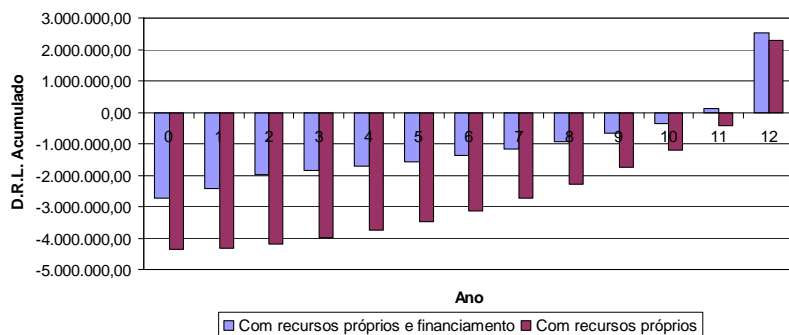


Figura 5 Gráfico comparativo do DRL Acumulado

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2005, Anuário da Agricultura Brasileira, São Paulo: FNP, 10 ed. 2004, 420 p.

ALBUQUERQUE, P. E. P. de; RESENDE, M. Manejo de Irrigação. In: SISTEMA DE PRODUÇÃO 1: CULTIVO DO MILHO, 2000. **EMBRAPA**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/imanejo.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2005.

AZEVEDO, J.A. de; SILVA, E.M. da. **Tensiômetro: dispositivo prático para controle da irrigação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 33p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 001).

- BALDI, N.; TEIXEIRA, G. Fim do subsídio do algodão nos Estados Unidos. **Gazeta Mercantil**. 4, 5 e 6 mar. 2005. Agribusiness, p. A-1 e B-12
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6 ed - Viçosa: UFV, 1995. 656 p.
- BONAMIGO, L. A. Milheto como cobertura no sistema de plantio direto, benefícios do melhoramento da cultura. In: ENCONTRO PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 7., 2003, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2003. p. 37-55
- CLEMENTE, A. *et al.* **Projetos empresariais e públicos** – São Paulo: Atlas, 1998. 341 p.
- DUARTE, J. de O. Introdução e Importância Econômica do Milho. In: SISTEMA DE PRODUÇÃO 1: CULTIVO DO MILHO, 2000. **EMBRAPA**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/importancia.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2005.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologia de Produção de Soja na Região Central do Brasil 2005**. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Memorial, 2004. p. 51-52 (Sistema de Produção / Embrapa Soja, ISSN 1677-8499; n.6)
- FACCIONI, G. de C. **Estudo da viabilidade técnica da implantação de pivô central com a utilização de rotação de culturas no Oeste Baiano**. Brasília: UPIS, 2005. (Boletim técnico disponível em <http://www.upis.br/pesquisas/agronomia.asp>).
- FERREIRA, A. B. de H. **AURÉLIO, Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. 687 p. 1988
- FERREIRA, A. B. de H. **AURÉLIO, Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. 687 p. 1988
- GUERRA, A. F. *et al.* **Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para a cultura do algodoeiro na região do cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 16 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 66).
- GUERRA, A. F. *et al.* **Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na região dos cerrados**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1229-1236, jun. 2000.
- GUERRA, A. F. *et al.* **Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na região dos cerrados**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1229-1236, jun. 2000.
- ITEM, **Na Bahia, a agricultura vai bem, obrigado, graças à irrigação**. Brasília, pág. 8-15, segundo trimestre de 2003, 2003
- MELHORAÇA, A. L. Destruição de soqueira de algodão. In: ENCONTRO PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 7., 2003, Cuiabá, MT. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2003. p. 79-82
- NORONHA, J. F. **Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269 p.
- REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 12., 2002, Uberlândia. Indicações técnicas para a cultura de trigo na Região do Brasil Central safra 2003 e 2004. Passo Fundo: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia: Escritório de Negócios do Triângulo Mineiro, 2003. 109 p.

REUNIÃO DA COMISSÃO CENTRO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO, 12., 2002, Uberlândia. Indicações técnicas para a cultura de trigo na Região do Brasil Central safra 2003 e 2004. Passo Fundo: Embrapa Trigo: Embrapa Transferência de Tecnologia: Escritório de Negócios do Triângulo Mineiro, 2003. 109 p.

RICHETTI, A. *et al.* Cultura do Algodão no Cerrado, 2003. **EMBRAPA**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoCerrado/importancia.htm>> Acesso em: 15 mar. 2005.

RODRIGUES, L. N. *et al.* **Procedimento para estimativa da intensidade de precipitação máxima admissível em pivô-central com base nas características do equipamento e do solo**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 53 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 88).

Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Portal do Agronegócio) <<http://www.agronegocio.goias.gov.br:8081/cp/relatorioinet.jsp>> Acessado em 14 de Junho de 2005

SILVA, E. M. da *et al.* **Análise de desempenho da irrigação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 84 p.

SILVA, E. M. da *et al.* **Manejo de irrigação por tensiometria para culturas de grãos na região do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 60p. (Circular técnica / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-0187 ; n.6)

SILVA, E. M. da *et al.* **Manejo de irrigação por tensiometria para culturas de grãos na região do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 54p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 71)

VASCONCELLOS, C.A. *et al.* **Avaliação do potencial de extração de nutrientes por cultivares de milho para uso no plantio direto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 1999. 9p. (Embrapa Milho e Sorgo. Pesquisa em Andamento, 35)