

doação
POL
12136

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA OS CULTIVOS DO MILHO E FEIJÃO-DE-CORDA

(W) Jo

**Luiz Henrique de Oliveira Lopes
Clementino Marcos Batista de Faria**

- autorizado

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO MILHO

**Luiz Henrique de Oliveira Lopes
Clementino Marcos Batista de Faria**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO - CPATSA

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO MILHO

LUIZ HENRIQUE DE OLIVEIRA LOPES

Eng. Agr. M.Sc. - Manejo de culturas

CLEMENTINO MARCOS BATISTA DE FARIAS

Eng. Agr. - M.Sc. - Fertilidade de solos

PETROLINA-PE. 1995

INTRODUÇÃO

A cultura do milho tem elevada importância para a economia do Nordeste, uma vez que participa fortemente da composição da dieta alimentar humana, como também é um dos principais componentes da ração animal. Estima-se que cerca de 40 milhões de dólares são movimentados anualmente em atividades correlacionadas com o milho. Entretanto, as oscilações climáticas não permitem o estabelecimento de sistemas de produção estáveis e produtivos, acarretando grande falta de milho, o qual é suprido através de importações, com consequência direta nos preços finais dos produtos agroindustriais produzidos.

Por outro lado, a agricultura irrigada começa a se consolidar na região, já se contando com 14 pólos de irrigação nos Estados do Nordeste, incluindo-se aí o Norte de Minas Gerais. A cultura do milho poderá ser uma alternativa viável na agricultura irrigada, desde que a sua produtividade alcance, pelo menos, 6.000 kg/ha de grãos, em escala comercial, em rotação com as principais olerícolas exploradas na região, como tomate industrial, cebola, melancia e melão.

Os riscos climáticos para quem pratica a exploração da cultura sob total dependência de chuva e o médio desempenho econômico da lavoura em condições de cultivo irrigado, certamente constituem fatores que, de um modo ou de outro, contribuem para que o milho seja ainda uma cultura explorada por pequenos produtores da região Nordeste

O AMBIENTE

Como qualquer outro ser vivo, a planta de milho interage com o ambiente onde é cultivada , exteriorizando, através de respostas fisiológicas, a magnitude da interação planta x ambiente. Como se sabe, alguns fatores ambientais podem ser controlados de modo economicamente viável, ao passo que outros não o são.

De acordo com Brunini, citado por Sá (1993), quatro variáveis têm influência decisiva no desenvolvimento das plantas, a saber;

- temperatura do ar e do solo;
- precipitação pluviométrica;
- radiação solar.
- fotoperíodo

Efeito da temperatura do ar

A influência das condições térmicas no milho ocorre em todo o ciclo fenológico, da germinação ao estádio de maturação, sendo que a intensidade desse efeito varia de conformidade com a fase da cultura. O florescimento do milho, por exemplo, ocorre mais rapidamente com temperaturas próximas de 25 graus centígrados, retardando à medida que a temperatura diminui.

Estudos realizados por Herrero & Johnson (1980) mostram que a temperatura média noturna tem um importante efeito sobre a germinação do pólen do milho. Esses autores observaram que exposição prolongada a temperaturas superiores a 32 graus centígrados reduz a germinação do grão de pólen, podendo, em alguns genótipos, chegar a 100%.

Ceulemans et al. (1988) observaram sensível efeito da temperatura do ar na fisiologia de plantas de milho através da resistência estomática, independentemente das condições de água no solo, refletindo, consequentemente, na taxa de assimilação de CO₂.

Efeito da precipitação pluviométrica

A falta de água no solo, como se sabe, constitui o principal fator de redução no rendimento das lavouras. Em condições de cultivo de sequeiro, dado ao caráter aleatório de ocorrência das chuvas, a questão é mais séria, face aos riscos de frustração de safra, principalmente se a escassez de água no solo ocorre na fase reprodutiva do milho. Já sob condições de irrigação, o manejo de água deve ser bem controlado, de modo que na fase mais crítica da planta (fase reprodutiva), não

ocorra desbalanceamento de água. De acordo com Lopes, (1987), a cultura do milho mostrou-se particularmente sensível à escassez de água no solo na fase compreendida entre 40 e 70 dias após o plantio, com redução de aproximadamente 40% no rendimento de grãos em relação ao tratamento sem restrição de água. O trabalho foi conduzido no Campo Experimental da EMBRAPA, em Petrolina-Pernambuco.

ÉPOCA DE PLANTIO

Como foi visto anteriormente, o fator precipitação pluviométrica é decisivo na exploração econômica das culturas. Deste modo, a recomendação da época mais adequada de plantio para o milho está em estreita correlação com o início do período chuvoso e definição da "quadra invernosa". Considerando que nem todas as regiões do Nordeste do Brasil apresentam uniformidade neste aspecto, desnecessário é estabelecer períodos fixos para época de plantio. A definição segura quem dá é o próprio ambiente.

Por se tratar de uma cultura de ciclo mais longo que o feijão-de-corda ou caupi (*Vigna*) e feijão comum (*Phaseolus*), recomenda-se iniciar o plantio com o milho e, em seguida, plantar a leguminosa. No caso de plantio consorciado, a melhor opção é o plantio simultâneo, conforme resultados obtidos por Cardoso et al. (1987).

Em situação de cultivo irrigado, a definição da época de plantio deve levar em conta outros fatores, a fim de que o produtor tenha a melhor resposta econômica possível para a lavoura. Entre estes, a questão rotacional com culturas olerícolas é de grande importância, pois concorre para a redução do nível de patógenos no solo, além de contribuir para a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo pela incorporação da palhada.

Sabe-se que o plantio efetuado em época mais amena tem chance de melhor rendimento, sobretudo pela influência da temperatura noturna, conforme comentado anteriormente. Assim sendo, a recomendação nestes casos, é de compatibilizar os fatores de ordem agronômica, técnica e mercadológica, para ser definida a época oportuna de plantio.

CULTIVARES

Duas situações distintas precisam ser analisadas para a definição de qual ou quais cultivares se recomendar. Deve-se acrescentar que o Nordeste brasileiro apresenta uma grande variação de solo, clima, sistemas de cultivo, etc, para os quais as cultivares recomendadas devem ter razoável capacidade de adaptação a esses ambientes e sistemas de manejo.

Dois tipos de cultivares comumente são evidenciadas: as variedades sintéticas e os híbridos. Recomenda-se o uso de variedades sintéticas para áreas de menor tecnificação da lavoura. Sua maior variabilidade genética em relação aos híbridos confere maior estabilidade de produção , principalmente em regiões de grande variação nas condições edafoclimáticas. Normalmente, apresentam rendimento mais baixo em comparação aos híbridos. O agricultor pode usar o mesmo material por vários anos e até mesmo fazer sua própria seleção, escolhendo as melhores plantas para a colheita de sementes destinadas ao plantio do ano seguinte. Já os híbridos, resultantes do cruzamento controlado entre pais geneticamente distintos, são indicados para produtores com bom domínio das tecnologias exigidas para maximização do rendimento e para regiões onde o ambiente não seja tão hostil ao milho.

Cada Estado do Nordeste tem instituição de pesquisa que normalmente indica quais variedades ou híbridos devem ser usados pelos agricultores. No caso específico de Pernambuco, os materiais mais indicados são: BR 106 e BR 5028. A primeira cultivar é mais indicada para locais de menor risco climático e, principalmente, para áreas irrigadas. A outra cultivar é recomendada para regiões de maior risco climático. Apresenta, ao contrário da BR 106, altura baixa de planta e de inserção de espiga, com ciclo cerca de quinze dias menor em relação à primeira.

MANEJO DE SOLO E DA CULTURA

Para que a exploração da cultura do milho possa apresentar resultado satisfatório em termos de desenvolvimento e produtividade, o produtor deve ter cuidados especiais com a escolha e preparo do solo e proporcionar à lavoura, durante todo o ciclo vegetativo, as melhores condições possíveis de manejo do solo e da cultura.

Preparo de solo

As pesquisas desenvolvidas pelo CPATSA em manejo de solo para agricultura de sequeiro têm apresentado bons resultados para o sistema de preparo de solo que proporciona maior retenção de água de chuva no local onde ela ocorre. Também conhecido como sistema de captação de água de chuva *in situ*", esta prática permite redução do escoamento superficial, fazendo com que maior volume de água se infiltre na zona de exploração das raízes. Pode ser feita com trator ou equipamento de tração animal (arado ou sulcador).

Dois processos principais são recomendados, como indicado a seguir, para preparo de solo visando captação *in situ*: Modelo Guimarães Duque: usa-se trator equipado com arado de disco, reversível, de modo que as linhas de plantio fiquem espaçadas de 1,50 m. A semeadura é feita em covas localizadas na borda da leiva, em posição que corresponde, aproximadamente, ao alcance da linha d'água, por ocasião das chuvas; Modelo Aração Parcial: também conhecido como aração em faixa, é feito com arado reversível de tração animal, de modo que as linhas de plantio fiquem espaçadas de 1,00 m.

Em situação de cultivo irrigado, usa-se o preparo convencional, compreendendo roço, aração, gradeação e abertura de sulco. Nos plantios com irrigação por aspersão convencional ou pivô central, é indicado o plantio direto, no qual a fase de revolvimento do solo é eliminada, usando-se herbicidas específicos para eliminar as ervas daninhas existentes ou mesmo plantas de culturas anteriores cultivadas na área.

Nutrição mineral e adubação

A Tabela 1 mostra a quantidade de nutrientes absorvida pelo milho em função da produtividade. O nutriente absorvido em maior quantidade é o nitrogênio. Realmente, o milho é uma das culturas que mais responde à adubação nitrogenada. O potássio é o segundo elemento absorvido em maior quantidade, porém são raros os casos em que o milho tenha apresentado resposta a este nutriente, enquanto que em relação ao fósforo, embora seja absorvido em pequenas quantidades, é comum a resposta da planta a este nutriente, isso porque os solos do semi-árido nordestino são, de um modo geral, pobres em nitrogênio e fósforo e possuem teores médio a alto de potássio. Dos micronutrientes, o zinco e o boro são os que podem aparecer, em alguns poucos casos, como limitantes da produtividade. Os dados de Bull (1990) referentes à marcha de absorção de nutrientes mostram que as exigências dos elementos nos primeiros vinte dias de idade da planta são muito pequenas. A reserva contida nas sementes do milho é suficiente para atender às necessidades iniciais da planta. As exigências por nitrogênio são maiores no período compreendido entre o início do florescimento e início da formação dos grãos, e a acumulação máxima desse elemento na planta ocorre por volta de 80 dias após a germinação, com uma quantidade de 180 kg/ha de N. As exigências de fósforo são maiores na época próxima ao pendoamento, e o pico de acúmulo desse elemento na planta ocorre entre 80 e 100 dias, com uma quantidade de 30 kg/ha de P₂O₅. Em relação ao potássio, a taxa de absorção nos primeiros 30 - 40 dias de desenvolvimento, já é elevada, maior do que as necessidades iniciais de nitrogênio e fósforo, sugerindo que ele pode ser considerado como um elemento de "arranque". Segundo ainda Bull (1990), o ponto máximo de acúmulo de potássio na cultura do milho ocorre ao redor de 60 dias, com uma quantidade de 218 kg/ha de K.

Nos estádios finais do ciclo da cultura, ocorrem reduções das quantidades acumuladas de alguns nutrientes na planta (Bull, 1990). O nitrogênio pode ser perdido por volatilização. As perdas de potássio podem atingir a metade de todo o elemento absorvido pela planta, tendo como

causa a lavagem do íon pela chuva e a degenerescência de células e tecidos. O cálcio, magnésio e enxofre também sofrem grandes perdas no final do ciclo.

A adubação para os cultivos irrigados deve obedecer à recomendação apresentada na Tabela 2. Um terço do nitrogênio e todo o fósforo e potássio devem ser aplicados em fundação, antes do plantio. O restante do nitrogênio (2/3) deve ser aplicado em cobertura aos 35 dias após o plantio.

Para os cultivos de sequeiro, não se recomenda a adubação com nitrogênio e potássio para o milho no semi-árido nordestino, devido aos riscos de perda de produção agrícola pela falta e irregularidade de chuvas na região, à grande probabilidade de perdas de nitrogênio por lixiviação e volatilização e à falta de resposta da cultura à adubação potássica. Para o fósforo, cuja probabilidade de perdas no solo é mínima e que tem um efeito residual significativo na produtividade das culturas por vários anos, torna-se viável fazer adubação fosfatada baseada na análise do solo. Assim, para solos com teores de fósforo (P) iguais ou menores que 4 ppm, entre 5 e 9 ppm e entre 10 e 15 ppm, recomenda-se as doses de 80, 60 e 30 kg/ha de P₂O₅, respectivamente.

TABELA 1. Conteúdo de nutrientes na parte aérea de culturas de milho, conforme a produtividade

Nutrientes		Produção (t/ha de grãos)
	2,1	5,9
----- kg/ha -----		
Nitrogênio (N)	53	163
Fósforo (P)	8	28
Potássio (P)	48	96
Cálcio (Ca)	9	20
Magnésio (Mg)	10	38
----- g/ha -----		
Ferro (Fe)	487	1.226
Manganês (Mn)	78	465
Cobre (Cu)	25	122
Zinco (Zn)	92	329
Boro (B)	39	-
Molibdênio (Mo)	2	-

Fonte: Adaptado de Bull (1990)

TABELA 2. Adubação para o milho irrigado conforme a análise de solo

Fósforo no solo (ppm)	Potássio no solo (meq/100 ml)							
	0 - 0,07	0,08 - 0,15	0,16 - 0,23	0,24 - 0,30	0 - 5	6 - 10	11 - 20	21 - 40
kg/ha de P ₂ O ₅ e K ₂ O, em fundação								
0 - 5	80 - 80	80 - 60	80 - 40	80 - 20	80 - 80	60 - 60	40 - 40	20 - 20
6 - 10	60 - 80	60 - 60	60 - 40	60 - 20	60 - 80	60 - 60	40 - 40	20 - 20
11 - 20	40 - 80	40 - 60	40 - 40	40 - 20	40 - 80	40 - 60	40 - 40	20 - 20
21 - 40	20 - 80	20 - 60	20 - 40	20 - 20	20 - 80	20 - 60	20 - 40	20 - 20

Adubação nitrogenada (kg/ha): 30 em fundação e 60 em cobertura

Fonte: Comissão Estadual de Fertilidade do Solo (1989)

Sistema de plantio

A recomendação de um determinado sistema de plantio deve ser feita em função das conveniências do próprio produtor, recursos disponíveis e objetivo principal da lavoura. Nas regiões de cultivo sob dependência de chuva, é muito comum o plantio do milho consorciado com outras culturas, de modo especial com o feijão-de-corda, feijão comum, mandioca, arroz, palma, algodão ou capim buffel. Esta prática, combatida inconsistentemente até a década de 70, foi objeto de avaliação em várias instituições de pesquisa, nacionais e internacionais. Os resultados obtidos sugerem que o consórcio é vantajoso sob vários aspectos, especialmente os relacionados com riscos, melhor aproveitamento dos recursos ambientais e eficiência de uso da terra. Tem restrições de natureza operacional, sobretudo em plantios onde há grande uso de máquinas e implementos agrícolas. Nas áreas irrigadas não se recomenda esta prática, principalmente por razões econômicas, fitossanitárias e operacionais.

A quantidade de sementes para plantar 1 hectare de milho é de aproximadamente 20 kg, desde que a sua germinação seja igual ou superior a 85%, no caso de plantios isolados. Em situação de consórcio, a quantidade de sementes vai depender da proporcionalidade de ocupação espacial entre as culturas consorciadas. O tamanho da peneira, por sua vez, contribui para a determinação do peso total gasto para plantar 1 hectare de milho.

Espaçamento e população de plantas

O espaçamento entre linhas e entre plantas na lavoura do milho varia de acordo com as condições do ambiente, de modo especial a fertilidade do solo e os objetivos do produtor, isto é, a destinação final do produto. De um modo abrangente, pode ser recomendado o espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,50 m entre covas, com duas plantas por covas.

Em locais onde ocorre incerteza das precipitações pluviométricas, recomenda-se lavouras com população inicial em torno de 30 a 40 mil plantas por hectare, o que significa dizer que o estande final deve ficar com 25 a 30 mil plantas. Este nível populacional pode ser ajustado a vários

espaçamentos entre linhas e covas, dependendo de cada situação específica. Já sob condições de irrigação, é conveniente usar nível populacional mais elevado, reduzindo, preferencialmente, o intervalo entre plantas. Na hipótese da cultura se destinar ao consumo de "milho verde", recomenda-se adotar população mais baixa, em torno de 30 mil plantas por hectare, com o objetivo de se ter espigas mais desenvolvidas. Se a cultura vai ser usada para forragem animal em forma de silagem, a recomendação é de que a população final não seja superior a 55 mil plantas por hectare.

Controle de ervas daninhas

As ervas daninhas competem com a lavoura do milho por água, luz, nutrientes e gás carbônico disponíveis sob quantidades limitadas, e por ação alelopática. Há também influência nociva das ervas na medida em que elas podem atuar como plantas hospedeiras de patógenos para a cultura do milho.

A pergunta que se faz é: até que fase do ciclo fenológico do milho a ocorrência de ervas daninhas determina perdas econômicas à lavoura? Estudos realizados por Blanco, citado por Fornisieri Filho (1992), mostram que a influência das ervas no rendimento do milho é mais intensa na fase compreendida entre 15 e 45 dias após a germinação, sendo que a época crítica corresponde ao período que vai dos 15 aos 30 dias após a emergência das plantas de milho. Na Tabela 3, constam dados relativos às perdas no rendimento do milho em função dos períodos de controle de ervas.

TABELA 3. Influência dos períodos de controle de ervas sobre o rendimento de grãos na cultura do milho

TRATAMENTOS	Rendimento (kg/ha)	Perdas no rendimento (%)
Sem controle todo o ciclo	1.300	67,0
Controle dos 15 aos 30 dias	3.102	21,0
Controle dos 15 aos 45 dias	3.676	6,0
Controle dos 15 aos 60 dias	3.703	5,5
Controle dos 30 aos 45 dias	3.708	5,5
Controle dos 30 aos 60 dias	3.896	0,5
Controle dos 45 aos 60 dias	2.813	28,0
Controle todo o ciclo	3.919	0

Fonte: Adaptado de Fornasieri Filho (1992)

Os herbicidas utilizados são designados de pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência. Os de pré-plantio são aplicados antes da semeadura da cultura e antes ou depois da emergência das ervas. Os herbicidas chamados de pré-emergência são aqueles usados antes da emergência da planta do milho ou das ervas daninhas, enquanto os de pós-emergência devem ser aplicados depois da emergência da cultura e da erva. Na Tabela 4, estão listados os principais herbicidas e respectivas dosagens mais utilizados na cultura do milho.

O volume de água + herbicida (calda) para aplicar em 1 hectare, em tratamento convencional, varia, em média, de 250 a 400 l. A modalidade de aplicação depende da dimensão da área a ser tratada, disponibilidade de equipamentos, etc. Modernamente, a EMBRAPA-

CNPMS, em Sete Lagoas-MG, vem recomendando a aplicação de herbicidas de pré-emergência via água de irrigação, em aspersão convencional ou pivô central.

É importante que o produtor compreenda que o controle de ervas daninhas, além de eliminar a competição entre plantas de milho e de mato, facilita a colheita e permite que não haja aumento gradativo da infestação, comprometendo as produções futuras.

Colheita , beneficiamento e armazenamento

Teoricamente, a colheita pode ser iniciada a partir do momento em que o grão atinge a maturação fisiológica, isto é, por ocasião em que em cerca de 50% dos grãos aparece a "camada negra" no ponto de inserção do grão no sabugo (Fundação Cargil, 1989). Na maturidade fisiológica, os grãos apresentam o máximo acúmulo de matéria seca, máxima germinação e vigor. Apesar de ser o momento ideal para a colheita, na prática isto se torna difícil, face ao elevado teor de umidade no grão. A colheita mecânica deve ser feita quando a umidade do grão atingir 22 a 20 %, sendo que, neste caso, é necessária uma secagem complementar, para evitar deterioração rápida dos grãos no armazenamento. Na colheita manual, o teor de umidade pode chegar em torno de 16 - 15 %, sem precisar de secagem posterior. Permanecer com o milho na planta em campo por longo período favorece a incidência de insetos, aves e roedores.

O beneficiamento do milho em áreas de grandes produtores é feito ao mesmo tempo em que a colheitadeira processa a colheita. Para o pequeno produtor fica difícil proceder a colheita mecânica, a não ser com máquinas de cooperativas ou de particulares, muitas vezes inviável por questões de infra-estrutura. Resta, então, a colheita manual. Apesar de ser muito mais lenta, é bem mais eficiente em relação a perdas dos grãos.

TABELA 4. Herbicidas mais utilizados na cultura do milho

Nome técnico	Nome comercial	Dosagem (l ou kg /ha)	Aplicação
EPTC	Erradicane	5 - 7	Pré-plantio
	Epcorn	5 - 7	
Butylate + Atrazine	Sutazim	6 - 8	
Metolachlor + Atrazine	Primestra SC	5,0 - 8,0	Pré-emergência
Linuron	Afalon SC	1,6 - 3,3	
Atrazine	Gesaprim	3,0 - 6,0	
	Atrazinax	3,5 - 6,5	
Alachlor	Laço CE	5,0 - 7,0	
Metolachlor	Dual	2,5 - 3,5	
Pendimethalin	Herbadox	2,0 - 3,5	
<hr/>			
Ametrine	Gesapax	2,5 - 3,0	Pós-emergência
	Herbipak	2,5 - 3,0	
Atrazine +	Herbimix	6,0 - 7,0	
	Simazine	3,5 - 6,5	
Alachlor +	Triamex	3,5 - 6,5	
	Primatop	3,5 - 6,5	
Atrazine	Agimix	6,0 - 6,0	
Atrazine	Boxer	7,0 - 9,0	
<hr/>			

Fonte: Adaptado de Almeida (1991) e Fornasieri Filho (1992)

O beneficiamento, neste caso, pode ser feito de imediato, ou posteriormente, conforme cada situação particular.

O armazenamento tem por objetivo manter as características biológicas, físicas e químicas que o grão possui ao ser colhido. Na pequena produção os cuidados com o armazenamento, via de regra, são negligenciados, o que determina razoável perda na qualidade do produto. O armazenamento do milho em palha, quando feito sob precárias condições, contribui para a deterioração dos grãos face ao ataque de roedores, carunchos, etc. O recomendável, nestes casos, é armazenar o milho em recipientes bem fechados (silos, vasilhames, tambores, etc), de modo que não ocorra troca de gases entre o recipiente e o ambiente externo.

Uma questão importante a considerar no armazenamento está relacionada com a umidade do grão e a temperatura. O milho deve ser armazenado com teor de umidade em torno de 13% nas regiões onde a temperatura varia de 25 a 34 graus centígrados, sem riscos de deterioração do grão para fins comerciais ou mesmo para plantio, desde que o tempo de armazenamento não seja muito grande, isto é, acima de oito meses.

Produtividade e custos

É comum observar que nem sempre o maior emprego de fertilizantes na lavoura do milho se traduz em boa lucratividade. Às vezes um manejo adequado de solo (e de água, quando irrigado) e de tratos culturais, pode determinar melhor desempenho econômico. Significa dizer que é necessário a convergência de ações de tecnologia e de uma boa administração da cultura, para que a lucratividade atinja níveis satisfatórios.

Para a situação predominante no semi-árido do Nordeste do Brasil, onde se destacam a pequena produção e condução da lavoura de milho sob condições de sequeiro, quase sempre o mais importante não é obter alta produtividade, mas sim estabilidade de produção. Deste modo, face à vulnerabilidade a que está sujeito, ao caráter familiar da exploração e ao baixo valor de mercado na época em que é comercializado, o pequeno produtor de milho da região não se sente

estimulado a investir na melhoria do seu sistema de produção, a fim de conseguir melhor produtividade. De acordo com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1991), o rendimento médio do milho no Nordeste, no ano de 1989 foi de 572 kg/ha. Níveis razoáveis de produtividade são alcançados em áreas irrigadas, nas quais o suprimento adequado de insumos modernos e melhor tecnologia de produção proporcionam condições favoráveis para que a planta exteriorize seu potencial produtivo. Lopes et al (1994), avaliando genótipos de milho em condições irrigadas do polo Petrolina/Juazeiro (PE/BA) encontraram resultados de rendimento entre 1.456 a 4604 kg/ha. O trabalho foi conduzido no período de novembro/92 a março/93, época de temperatura mais elevada na região. Lopes e Queiroz (s.d.) testaram alguns genótipos de milho em dois tipos de solo (leve e pesado), sob condições de irrigação, no polo Petrolina/Juazeiro, nos anos de 1986 e 1989, obtendo rendimento de até 7.100 kg/ha. Na composição dos tratamentos, foram incluídas variedades, linhagens e híbridos. Dados pertinentes a esse trabalho encontram-se na Tabela 5.

Dados relativos a custo de produção de milho em condições de sequeiro , obtidos nos trabalhos de pesquisa do CPATSA, estão na Tabela 6. As informações foram coletadas no Sistema de Produção de Sequeiro, ano agrícola 93-94, atualizadas para abril/95.

O custo de produção acompanhado em lotes de colonos do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, em Petrolina-PE, também com valores atualizados para abril/95, encontra-se na Tabela 7. Os colonos de cujos lotes foram coletados os dados apresentados na referida tabela podem ser considerados de nível tecnológico baixo. Os coeficientes técnicos referentes a esses mesmos lotes são apresentados na Tabela 8.

Para lavoura irrigada por aspersão, via pivô central, os custos são bem mais elevados, sendo que a produtividade atinge 4.000 a 5000 kh/ha, enquanto os custos chegam a R\$ 690,00, conforme a Tabela 9. Custo e produtividade com esses valores não dão margem de lucro compensadora, a não ser que se considere o efeito indireto da cultura do milho na melhoria das condições do solo pela incorporação da palhada após a colheita.

O Serviço de Produção de Sementes Básicas da EMBRAPA, em Petrolina, produz sementes básicas de milho com irrigação via pivô central. Os valores apresentados na Tabela 9 foram obtidos em campos de produção comercial desta instituição.

TABELA 5. Rendimento (kg/ha) de alguns genótipos de milho cultivados sob irrigação no Submédio São Francisco

Genótipos	Bebedouro (1986)	Mandacaru (1989)	Característica
BR 5028	5.051	4.654	Cultivar
Jatinã C-3 anão	4.637	4.936	Cultivar
Centralmex	4.171	6.086	Cultivar
Dentado Composto	4.738	6.607	Cultivar
CMS 351	5.176	5.608	Linhagem
CMS 352	4.138	5.931	Linhagem
CMS 33	4.718	5.715	Linhagem
BR 106	4.678	5.715	Cultivar
Pioneer 3210	-	7.126	Híbrido
Pioneer 3238	-	6.959	Híbrido
Ag 303	-	6.932	Híbrido
Pioneer 3226	-	6.851	Híbrido
Contima 322	-	5.974	Híbrido

Média: Cultivares = 5.600 kg/ha Linhagens = 5.720 kg/ha Híbridos = 6.770 kh/ha

TABELA 6. Custo de produção de milho em sistema de cultivo isolado, sob dependência de chuva, obtido em Campo Experimental do CPATSA, em Petrolina-PE. Área: 1 ha. Valores atualizados para abril/95.

ITEM	Unid.	Quant.	Valor unit.	Valor total	%
			R\$	R\$	
Preparo de solo					
- aração	h/m	4	17,00	68,00	28,0
Insumos					
- sementes	kg	20	1,00	20,00	8,2
- defensivos	kg/l	2	12,00	24,00	9,9
- sacaria	U	25	0,80	20,00	8,2
Mão-de-obra					
- plantio	h/d	2	6,00	12,00	4,9
- limpa	"	5	5,00	25,00	10,3
- aplic. defens.	h/d	4	6,00	24,00	9,9
- colheita	"	5	5,00	25,00	10,3
- beneficiamento	"	5	5,00	25,00	10,3
Total					
	-	-	-	243,00	100

TABELA 7. Custo de produção de milho em lotes de colonos do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, no ano agrícola 93/94. Valores atualizados para abril/95. Área: 1 ha.

ITEM	A	B	C	D	Média
	L	O	T	E	
Preparo de solo					
- aração	-	22,50	37,50	30,00	
- gradagem	10,00	15,00	-	-	
- cult. animal	-	30,00	-	7,50	
- abert. sulco	-	-	-	30,00	
	10,00	67,50	37,50	67,50	45,62
Insumos					
- sementes	40,00	20,00	22,00	20,00	
- defensivos	-	23,33	19,77	6,00	
- água	48,20	52,15	61,90	44,20	
	88,20	95,45	103,67	70,20	89,38
Mão-de-obra					
- plantio	6,60	12,50	5,00	10,00	
- irrigação	73,30	75,00	55,00	40,00	
- pulverização	-	57,00	24,00	15,00	
- capina manual	20,00	30,00	35,00	17,50	
- colheita/benef.	10,00	16,25	20,00	37,62	
	109,90	190,75	139,00	120,12	139,94
Total	208,10	353,73	280,17	257,82	274,95
Rendimento (kg/ha)	1.800	450	1000	1.2000	

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Petrolina e EMBRAPA-CPATSA. 1995

TABELA 8. Coeficientes técnicos observados em lotes do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, com a cultura do milho, no ano agrícola 93/94.

ITEM		L	O	T	E
	A	B	C	D	
	Unid.	Quant.	Quant.	Quant.	Quant.
Aração	h/m	-	1,50	2,50	2,00
Abertura de sulco	"	-	-	-	2,00
Gradagem	"	0,66	1,00	-	1,00
Cult. c/traç. animal	d/a	-	4,00	-	-
Sementes	kg	40	20	22	20
Defensivos	kg/l	0,9	2	1,46	0,6
Água	m ³	4.743	5.215	6.190	4.420
Plantio	d/h	1,33	2,50	1,00	2,00
Irrigação	"	14,66	15,00	11,00	8,00
Pulverização	"	2,66	9,50	4,00	2,50
Capina manual	"	4,00	6,00	7,00	3,50
Colheita/benef.	"	2,00	3,25	4,00	7,50

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Petrolina e EMBRAPA/CPATSA. 1995

TABELA 9. Custo de produção de milho irrigado via pivô central, no campo de produção de sementes da EMBRAPA-SPSB, em Petrolina-PE. Safra 94/95. Área: 1 ha.

ITEM	Unid.	Quant.	Valor (R\$)
1. Água	m3	7.000	140,00
2. Energia	-	-	44,48
3. Combustível/lubrificante	-	-	22,37
4. Fertilizante (fundação)	kg	500	110,00
5. Fertilizante (cobertura)	kg	500	115,00
6. Sementes	kg	25	25,00
7. Herbicidas	l	9,5	115,03
8. Inseticida	l	5	44,00
9 . Aplicação de defensivos	h/m	1,5	18,00
10. Plantio	h/m	1	16,48
11. Colheita	h/m	1	26,78
12. Sacaria	-	-	13,00
Total			690,14

Fonte: Serviço de Produção de Sementes Básicas, Petrolina-PE. 1995.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALMEIDA, F.S. de; RODRIGUES, B.N. Guia de herbicidas. 2.ed. Londrina: Livrocres, 1988. 603p.

BULL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO MILHO E DO SORGO, 1990, Vitória, ES. Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAPOS, 1993. p.63-145.

CARDOSO, M.J.; RIBEIRO, V.Q. Comportamento de sistemas de associação milho com feijão macassar. Ciência Agronômica, Fortaleza, v.18, n.2, p.47-62, Dez. 1987.

CEULEMANS, R.J.M.; LAKER, M.C.; VANASSCHE, F.M.C. Stomatal conductance and leaf temperature of maize grown under different irrigation treatments in a semiarid region. Tropical Agriculture, Trinidad, v.65, n.4, p.305-312, Out. 1988.

COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (Salvador, BA). Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia, 2.ed. rev. aum. Salvador: CEPLAC/EMATER-BA/EMBRAPA/EPABA/NITROFÉRTIL, 1989. 173p.

FORNASIERI FILHO, D. A cultura do milho. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 273p.

FUNDAÇÃO CARGIL (Campinas, SP). Colheita mecânica, secagem e armazenamento do milho. Campinas, 1989. 35p. il (Fundação Cargil, Série Técnica, 2).

HERRERO, M.P.; JOHNSON, R.R. High temperature stress and pollen viability of maize. Crop Science, v.20, n.6, p.796-800, Nov./Dec. 1980.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). Anuário Estatístico do Brasil - 1991. Rio de Janeiro, 1991. p.515.

LOPES, L.H. de O.; QUEIROZ, M.A. de. AQUINO, N.C. Avaliação de genótipos de milho em condições irrigadas do polo Petrolina/Juazeiro. ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 10., 1994, João Pessoa, PB. Resumos... João Pessoa: UFPB/Ed. Universitária, 1994. p.88.

LOPES, L.H. de O. Efeito da deficiência hídrica do consórcio milho x feijão Vigna. Fortaleza: UFC, 1987. 75p. Tese Mestrado.

LOPES, L.H. de O. QUEIROZ, M.A. de. Avaliação de genótipos de milho no Submédio São Francisco [s.n.t]. Não publicado.

SÁ, J.C. de M. Sistema de produção de milho visando alta produtividade na região dos Campos Gerais no Centro-sul do Paraná In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO MILHO E DO SORGO, 1990, Vitória, ES. Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. p.249-292.

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJÃO-DE-CORDA

**Luiz Henrique de Oliveira Lopes
Clementino Marcos Batista de Faria**

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO - CPATSA

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJÃO-DE-CORDA

LUIZ HENRIQUE DE OLIVEIRA LOPES

Eng. Agr. M.Sc. - Manejo de culturas

CLEMENTINO MARCOS BATISTA DE FARIAS

Eng. Agr. - M.Sc. - Fertilidade de solos

PETROLINA-PE, 1995

1. INTRODUÇÃO

O feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), ultimamente sendo chamado de caupi, constitui uma leguminosa de ampla dispersão no Nordeste do Brasil, porém sua maior importância econômica e alimentar ocorre nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte e em áreas de menor precipitação pluviométrica nos demais estados da região Nordeste. É uma espécie de reconhecida capacidade de desenvolver e produzir satisfatoriamente em condições desfavoráveis de água e de solo, razão, talvez, de sua ampla dispersão em áreas consideradas marginais agronomicamente.

Para as populações de menor poder aquisitivo, tanto da zona rural como urbana, representa uma das fontes básicas de proteína vegetal, uma vez que o seu valor comercial normalmente é inferior ao do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*). Merece destaque o consumo do feijão-de-corda em estágio de grãos verdes, tradicional em todo o Nordeste, comercializado em feiras livres e supermercados. Do ponto de vista alimentar não há praticamente diferença em comparação com o feijão comum, apresentando até melhor balanceamento dos aminoácidos metionina e cistina (Paiva, 1977).

2. O AMBIENTE

O feijão-de-corda é reconhecidamente tolerante a ambientes nos quais outras culturas não produzem bem, de modo especial a baixa fertilidade e restrições de umidade no solo. Consegue suportar estresse de seca em qualquer fase do seu ciclo e se recuperar rapidamente, se as condições do ambiente voltam a ser favoráveis. A capacidade de recuperação varia em função da cultivar, sendo que aquelas de hábito de crescimento indeterminado, normalmente, são mais resistentes.

2.1 Temperatura do ar

Dentre os fatores climáticos, a temperatura do ar é, segundo a maioria dos autores, o que mais interfere no pegamento das flores, determinando influência no número final de vagens por planta, isto é, no rendimento de grãos da planta. Estudos realizados sob controle de água e de temperatura por Warrag & Hall (1983) mostraram que o feijão-de-corda apresentou alta taxa de abscisão floral quando a temperatura máxima do dia e da noite foram altas. Temperatura amena durante a noite, (20-22°C) mesmo com temperatura elevada durante o dia, (36°C) não proporcionou taxa elevada de aborto de flores. Wien & Summerfield (1990) observaram perdas no rendimento de grãos em torno de 45 %, devido a temperaturas elevadas durante o dia e à noite.

Acredita-se que para as regiões semi-áridas a questão da elevada temperatura noturna no período de exploração dessa cultura, seja um dos fatores que contribuem para um baixo desempenho do feijão-de-corda em termos produtivos. Temperatura noturna acima de 29°C pode comprometer o desempenho produtivo da planta, uma vez que a taxa de abscisão floral aumenta.

3. ÉPOCA DE PLANTIO

A indicação da melhor época de plantio depende do regime pluviométrico de cada região. Normalmente o feijão-de-corda é cultivado em áreas de sequeiro, razão pela qual a definição da "quadra invernal" é que vai indicar a melhor época de plantio dessa cultura. É expressivo, atualmente o plantio do feijão-de-corda em perímetros irrigados, de modo especial após a exploração de uma cultura olerícola, aproveitando o efeito residual dos fertilizantes usados nas culturas economicamente mais rentáveis, como sejam: tomate, cebola, melancia e melão, entre outras. Além de otimizar o uso dos recursos ambientais, a produção obtida nas áreas irrigadas contribui para equilibrar a oferta do produto. Esta questão é muito bem perceptível em anos de

precipitação pluviométrica muito irregular, nos quais a produção de sequeiro fica seriamente comprometida. Em regiões com regime bimodal de chuvas, isto é, ocorrência de chuva em dois períodos distintos, a preferência dos produtores é pelo plantio nas "trovoadas", tendo em vista que nessas áreas o feijão-de-corda é explorado apenas para alimentação, ao passo que o feijão comum, plantado no período de inverno, destina-se ao mercado.

A prática do plantio "no pó" não é aconselhada, pois se acontecer chuva leve é possível que as sementes entrem em processo de entumescimento e não consigam completar a germinação por falta de umidade para continuação das atividades fisiológicas necessárias à germinação. Desse modo sugere-se que o plantio só deve ser iniciado após uma chuva de pelo menos 30 mm.

4. CULTIVARES INDICADAS

Além das preferências regionais, a questão da tolerância à doenças, principalmente, deve ser levada em consideração pelo técnico na hora de indicar que material o produtor deve plantar. Como se sabe é grande a relação de cultivares de feijão-de-corda com nomes de fantasia os mais variados possíveis. Cada região tem preferência específica por determinado tipo de grão, cor ou tamanho. A indicação, portanto, deve ser feita após consulta a instituições de pesquisa, de assistência técnica ou desenvolvimento de cada Estado, ligadas ao setor.

No caso da região semi-árida de Pernambuco e Bahia tanto em condições de chuva quanto em áreas irrigadas os materiais indicados são: EPACE 10 e IPA 206.

São genótipos de ciclo curto, hábito de crescimento semi-determinado, grãos de cor mulato, inserção de vagem que facilita a colheita, com maturação uniforme, o que permite ser colhido de uma única vez. Apresentam boa tolerância a um tipo de potyvirus responsável pelo mosaico dourado do feijoeiro, doença muito comum no Nordeste, com ocorrência generalizada na época das chuvas. Para os demais estados do Nordeste é recomendável consultar as instituições de pesquisa e/ou desenvolvimento, face a existência de várias cultivares indicadas por tais instituições, conforme a especificidade de cada região.

5. MANEJO DE SOLO E DA CULTURA

5.1 Preparo de solo

As pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi Árido - CPATSA em manejo de solo para agricultura de sequeiro têm apresentado bons resultados para o sistema de preparo de solo que proporciona maior retenção de água de chuva no local onde ela ocorre, conhecido como sistema de captação de água de chuva "in situ", esta prática permite redução do escoamento superficial, fazendo com que maior volume de água se infiltre na zona de exploração das raízes. Este sistema de preparo de solo pode ser feito com trator ou equipamento de tração animal (arado ou sulcador). Dois processos principais são recomendados, como indicados a seguir, para preparo de solo visando captação "in situ": São: modelo Guimarães Duque: usa-se trator equipado com arado de disco, reversível, de modo que as linhas de plantio fiquem espaçadas de 1,50 m. A semeadura é feita em covas localizadas na borda da leiva, em posição que corresponde aproximadamente ao alcance da linha d'água, por ocasião das chuvas, e o modelo Aração Parcial, também conhecido como aração em faixa, é feito com arado reversível, de tração animal, de modo que as linhas de plantio fiquem espaçadas de 1,0 m. Neste caso as covas de feijão-de-corda devem ser distribuídas a cada 0,50 m.

5.2 Nutrição mineral e adubação

Segundo Rachie & Roberts, citados por Mafra (1979), para uma colheita de 1.000 kg/ha de grãos, a cultura exporta do solos as seguintes quantidades de macronutrientes em kg/ha: 40 de N, 17 de P₂O₅, 48 de K₂O, 16 de CaO, 15 de MgO e 4 de S. O processo de fixação simbiótica é capaz de contribuir para uma absorção de 101 kg/ha de N, segundo Tisdale et al. (1984). Por ser o feijão de corda menos exigente do que o feijão comum, sugere-se uma adubação menor para

essa cultura em condições de irrigação, como apresentado na Tabela 1. Todo o fósforo e potássio devem ser aplicados em fundação, antes do plantio. O nitrogênio pode ser aplicado junto com o fósforo e potássio ou em cobertura, cerca de 15 a 20 dias após o plantio, a fim de servir como "arranque" e suprir alguma deficiência antes do funcionamento da simbiose com a bactéria Rhizobium. Para cultivo de sequeiro no semi-árido, recomenda-se uma adubação fosfatada nos níveis de 60, 40 e 20 kg/ha de P₂O₅ para os solos com fósforo (P) igual ou menor que 4 ppm, entre 5 e 9 ppm e entre 10 e 15 ppm, respectivamente.

TABELA 1. Adubação para cultura de feijão-de-corda irrigado de acordo com a análise do solo (sugestão dos autores)

Fósforo no solo (ppm P)	Potássio no solo (meq/100 ml)									
	0	-	0,07	0,08	-	0,15	0,16	-	0,23	
.....kg/ha de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O.....										
0 - 5	20	-	60	-	60	20	-	60	-	20
6 - 10	20	-	40	-	60	20	-	40	-	20
11 - 20	20	-	20	-	60	20	-	40	-	20

5.3 Sistema de plantio

A recomendação de um determinado sistema de plantio deve ser feita em função das conveniências do próprio produtor, recursos disponíveis e objetivo principal da lavoura. Nas regiões onde o cultivo é feito sob dependência de chuva é muito comum o plantio do feijão-de-corda associado a outras culturas, de modo especial o milho, a mandioca, a palma ou algodão. Esta prática, combatida inconsistentemente até bem pouco tempo atrás, foi objeto de avaliação em instituições de pesquisa, nacionais e internacionais. Os resultados obtidos sugerem que o consórcio é vantajoso sob vários aspectos, especialmente os relacionados com riscos, melhor aproveitamento dos recursos ambientais e eficiência de uso da terra. Tem restrições de ordem operacional, sobretudo em plantios onde há grande movimentação de máquinas e implementos agrícolas. Nas áreas irrigadas não se recomenda esta prática, principalmente por razões econômicas, fitossanitárias e operacionais.

A quantidade de semente para plantar 1 hectare de feijão-de-corda é de aproximadamente 25 quilos, desde que a sua germinação seja igual ou superior a 85%, no caso de plantio isolado. Em situação de consórcio a quantidade de semente vai depender da proporcionalidade de ocupação espacial entre as culturas consorciadas.

5.4 Espaçamento e população de plantas

O espaçamento entre linhas e entre plantas na lavoura do feijão-de-corda varia de acordo com as condições do ambiente, de modo especial a fertilidade do solo e o tipo de hábito de crescimento da cultivar a ser usada e do sistema de plantio que o produtor prefere. De um modo abrangente pode ser recomendado o espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,50 m entre covas. Em locais de solo pobre e/ou baixa precipitação pluviométrica recomenda-se lavouras com população inicial em torno de 30 a 40 mil plantas por hectare, o que significa dizer que o estande final deverá ficar com 25 a 30 mil plantas em cada hectare. Este nível populacional pode ser ajustado a vários espaçamentos entre linhas e covas, dependendo de cada situação específica. Já sob

condições de irrigação é conveniente usar nível populacional mais elevado, em torno de 50 a 55 mil plantas por hectare, reduzindo preferencialmente o espaçamento entre plantas, tendo em vista facilitar a passagem entre linhas de equipamentos de tração animal para controle complementar de ervas daninhas.

5.5 Controle de ervas daninhas

Até a fase em que a planta inicia o florescimento a lavoura de feijão-de-corda deve ser mantida livre da concorrência com plantas daninhas. A infestação de ervas, além do aspecto de concorrência por água e nutrientes, dificulta sensivelmente o trabalho de colheita, tornando-o oneroso e sobretudo incômodo. O uso de cultivador à tração animal assegura muita rapidez no trabalho, de modo que torna fácil manter a cultura sempre no limpo. O grande segredo de eficiência do controle de ervas com tração animal é faze-lo com as invasoras ainda em estádios iniciais de desenvolvimento. Nos trabalhos com pesquisa com agricultura de sequeiro desenvolvidos pelo CPATSA constatou-se que o trabalho de capina efetuado com tração animal durante 1 dia corresponde aproximadamente ao executado por 14 operários em igual jornada de trabalho.

Em áreas irrigadas é interessante o uso de herbicidas específicos. O feijão-de-corda tem apresentado sensibilidade a maioria dos herbicidas, conforme observação de Mafra (1979). Pode-se recomendar com segurança o uso de Pendimethalin (herbadox 500 CE), na dosagem de 2 a 3 litros do produto comercial por hectare, gastando-se cerca de 400 litros de calda. O produto pode ser aplicado em pré-plantio incorporado ou em pré-emergência das ervas, e da lavoura, dependendo da infra-estrutura do produtor com relação a equipamentos. Em solos com baixo teor de argila (solos arenos) recomenda-se 2 litros do produto comercial por hectare, ao passo que solos argilosos exigem maior volume do produto, ou seja, 3 litros por hecatres. A fim de se ter uniformidade de distribuição da solução do produto sobre a área a ser tratada, condição indispensável para eficiência técnica e econômica do herbicida, as seguintes sugestões devem ser observadas:

- a - calibrar o pulverizador a fim de se obter a vazão desejada, ajustando-se a velocidade do aplicador ou do trator, no caso de aplicador ou do trator, no caso de aplicação motorizada, para se ter a vazão necessária para cobertura da área de aplicação;
- b - Usar bicos de pulverizador recomendados pelo fabricante do herbicida, geralmente do tipo "em leque", de ângulo 80° ou 110°, para aplicação em cobertura total; nas aplicações em faixa usar bico de distribuição uniforme, com ângulo de 80°. Em ambos os casos a pressão nos bicos deve ser de 30 a 40 libras por polegada quadrada, isto é, 2,0 a 2,8 kg/cm².
- c - Observar sempre se o volume da calda aplicada não ultrapassa o intervalo de 300-400 litros por hectare. O importante é que o solo esteja bem preparado, livre de torrões e de restos culturais. O produto é mais eficiente quando a sua aplicação ocorre com solo úmido e radiação solar de média a fraca intensidade.

5.6 Colheita, beneficiamento e armazenamento

A colheita é feita manualmente, em várias operações, tratando-se de material de hábito de crescimento indeterminado. Atualmente a preferência do produtor é por cultivar de hábito de crescimento determinado ou semi-determinado, pois apenas uma colheita é suficiente, tendo em vista a sua maturação uniforme. Como já foi mencionado, as cultivares de porte indeterminado são mais tolerantes ao estresse de seca.

O beneficiamento, quando possível, deve ser feito com trilhadeira estacionária, geralmente acoplada à tomada de força de trator ou de veículo tipo "jeep". Apresenta bom rendimento, sem provocar maiores danos ao grão, o contrário do que ocorre com a "batedura" manual.

O armazenamento tem por objetivo manter as características biológicas, físicas e químicas que o grão possui ao ser colhido. Na pequena produção os cuidados com o armazenamento, via de regra, são negligenciados, o que determina razoável perda na qualidade do produto. O

armazenamento do feijão-de-corda, quando feito sob precárias condições, contribui para deterioração dos grãos face ao ataque de roedores, gorgulhos etc. O recomendável, nesses casos, é armazenar o produto em recipientes bem fechados (silos, vasilhames, tambores, etc) de modo que não ocorram trocas de gases entre o recipiente e o exterior. Uma questão importante a considerar no armazenamento está relacionada com a umidade do grão e a temperatura. O feijão-de-corda deve ser armazenado com teor de umidade em torno de 13 % nas regiões onde a temperatura varia de 25 a 34 graus centígrados, sem riscos de deterioração do grão para fins comerciais ou mesmo para plantio, desde que o tempo de armazenamento não seja muito prolongado, isto é, 8 a 12 meses. A secagem do feijão-de-corda pode ser feita antes ou após o beneficiamento, expondo o produto ao sol, por 1 ou 2 dias.

5.7 Produtividade e custos

A produtividade de grãos do feijão-de-corda obtida em lavouras conduzidas em condições de agricultura dependente de chuva, na maioria dos casos, é baixa. Vários fatores contribuem para que isto ocorra, sendo o manejo, talvez o principal fator, aliado ao uso de materiais de baixo potencial produtivo e suscetível a algumas viroses. Por ser considerada uma cultura muita rústica, normalmente o produtor não lhe dispensa tratos culturais adequados, de modo que a produtividade sempre fica comprometida. Há que se considerar, também, o aspecto de baixa cotação do produto quando o pequeno produtor vai comercializá-lo, desestimulando-o a investir em melhor tecnologia de produção.

No ano agrícola 93/94, em trabalho conjunto da Prefeitura Municipal de Trindade-PE, e do CPATSA, foi possível obter em lavoura geral conduzida por produtor, até 1800 kg/ha de grãos, usando a cultivar IPA 206, em situação de sequeiro, com chuvas regulares, com precipitação em torno de 400 mm, em 3 meses. De um modo generalizado, os rendimentos obtidos em pesquisa nas regiões de Massaroca (Juazeiro-BA) Petrolina, Araripina e Ouricuri, todas em Pernambuco, têm variado de 400 kg a 1800 kg, conforme a regularidade e intensidade das chuvas.

TABELA 2. Custo de produção de feijão-de-corda em áreas de colonos do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho. Valores em R\$, abril/95 Área de 1,0 ha.

ITEM	Unid.	Col.1	Col. 2	Col. 3	Col.4	Média
Preparo de solo						
- aração	h/m	37,50	21,00	15,00	15,00	
- gradagem	"	32,10	-	-	-	
- limpas	d/a	6,42	9,00	-	15,00	
Sub-total		70,06	30,00	15,00	30,00	36,25
Insumos						
- sementes	kg	48,00	40,80	45,30	51,00	
- fertilizantes	"	0,37	-	-	-	
- defensivos	l/kg	60,08	13,29	29,55	91,45	
- água	m.3	69,75	42,70	62,30	73,60	
Sub-total		178,20	96,79	137,15	216,05	157,04
Mão-de-obra						
- plantio	d/H	8,57	8,00	6,66	5,00	
- irrigação	"	46,78	40,00	50,00	80,00	
- pulverização	"	80,57	28,80	46,80	90,00	
- capina	"	42,85	24,00	-	40,00	
- colheita	"	156,42	82,00	166,66	102,85	
- beneficiamento	"	53,57	18,00	10,00	10,85	
Sub-total		388,76	200,80	280,12	328,50	299,54
Total		637,02	327,59	432,27	574,55	492,85
Rendimento (kg/ha)		1.600	768	1.000	540	752

Col. = Colono

h/m = hora/máquina

d/a = dia/animal

d/H = dia homem

Fonte: Prefeitura Municipal de Petrolina e CPATSA, 1995.

TABELA 3. Custo de produção de 1 hectare de feijão-de-corda, sob condições de chuva obtido no Campo Experimental do CPATSA. R\$ (abril 95).

ITEM	Unid.	Quant.	Valor unitário	Valor total
Preparo de solo				
- aração	h/m	3	17,00	51,00
- gradagem	"	-	-	-
Insumos				
- semente	kg	25	1,70	42,50
- defensivos	l/kg	2	12,00	24,00
- sacaria	u	20	0,50	10,00
Mão-de-obra				
- plantio	a/H	2	4,00	8,00
- limpa	"	5	4,00	20,00
- aplic. defensivo	"	4	5,00	20,00
- colheita	kg	1.600	0,08	128,00
- beneficiamento	saco	20	1,00	20,00
TOTAL				323,50

Rendimento: (kg/ha) 1.200

h/m = hota/máquina

d/H = dia/homem

Fonte: CPATSA (Relatório de subprojeto de pesquisa, 1994)

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO (Salvador, BA). Manual de adubação e calagem para o Estado da Bahia. 2. ed. rev. aum. Salvador:CEPLAC/EMATER-BA/EMBRAPA/EPABA/NITROFÉRTIL, 1989. 173 p.

MAFRA, R.C. Contribuição ao estudo da cultura do "feijão macassar": fisiologia, ecologia e tecnologia de produção. Goiânia: EMBRAPA- CNPAF, [s.d.]39 p. Trabalho apresentado no I Curso de Treinamento para Pesquisadores de Caupi, Goiânia, 1979

PAIVA, J.B.;SANTOS, J. H. R. dos. Aspectos da cultura do caupi, Vigna sinensis (L.) Savi, no Norte e Nordeste do Brasil, discutidos na Reunião de 02 a 05 de agosto de 1977. Fortaleza: UFC - CCA, 1977. 46 p.

ROSOLEM, C. A. Nutrição e adubação do feijoeiro. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. 93 p (POTAPOS . Boletim Técnico, 8)

WARRAG, M. O. A.; HALL, A.E.;Reproductive responses of cowpea to heat stress: Genotypic differences in tolerance to heat at flowering. Crop Science, v.23, p 1088 - 1092., 1983.

WIEN, H. C.; SUMMERFIELD, R. J. Adaptation of cowpeas in West Africa: effects of photoperiod and temperature responses in cultivars of diverse origin. In: SUMMERFIELD, R. J.; BUNTING, A. H. Advances in legume science. Key, UK: Royal Botanic Garden, 1990. p 405 - 417.