



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.*

Produção de milho híbrido no Estado do Ceará: aspectos tecnológicos, competitivos, geração de emprego e renda

Denise Michele Furtado da Silva*

Ahmad Saeed Khan**

Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima***

Resumo: O objetivo geral deste estudo é analisar o Programa de Milho Híbrido considerando-se a competitividade, o nível tecnológico, a geração de emprego e renda no Estado do Ceará. A pesquisa foi realizada nos municípios com maiores produções de milho híbrido na região do Estado do Ceará (Iguatú, Milagres e Capistrano). Os dados utilizados foram obtidos junto aos produtores de milho, através de entrevistas diretas. Foram calculados os índices tecnológicos de cada tecnologia e conjunto de tecnologias utilizado pelos produtores de milho híbrido. Foram calculados os indicadores de rentabilidade como margem bruta, lucro operacional e índices de lucratividade. As tecnologias de controle de mato, semente, e desbaste apresentaram maior contribuição no índice tecnológico geral da produção de milho híbrido, enquanto a tecnologia de pós-colheita teve menor participação neste índice. A renda média, por hectare, com milho híbrido em todos os municípios é superior a do milho variedade. Os indicadores analisados mostram que a cultura de milho híbrido é rentável e que os produtores pesquisados são competitivos.

Palavras-chave: milho híbrido, tecnologia, renda, emprego, rentabilidade.

*Eng^a Agrônoma, Mestre em Economia Rural, Universidade Federal do Ceará.

**Eng. Agrônomo, Ph.D. Professor Titular do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. Bolsista do CNPq. saeed@ufc.br.

***Eng. Agrônoma Ph.D. Professora Adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará. p.sales.lima@uol.com.br.

Classificação JEL: O13, Q16

Abstract: *The main objective of this article was to analyse the hybrid corn program considering competitiveness, technology level, creation of job opportunities and income in the state of Ceará. The research was conducting in the main hybrid corn producing counties (Iguatú, Milagres e Capistrano). The data were obtained by interviewing corn producing farmers. Technology index for each technology as well as for all the technologies as a group, used by corn farmers, was calculated. The rentability indicators such as gross profit, operational profit and profitability index were determined. The technologies of weed control, seed quality and thinning of crop contributed more in the formation of general technology index of hybrid corn production, where as the technology of after harvesting had the lowest participation in the construction of this index. The average income per hectare of hybrid corn was higher as compared to corn variety in all the three counties considered in this research. The indicators analysed showed that the production of hybrid corn is profitable and studied farmers are competitiveness.*

Key words: *hybrid corn, technology, income, employment, profitability*

JEL classification: O13, Q16

1. Introdução

Nos últimos anos, os Governos Federal e Estadual, com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável da agricultura, têm incentivado através de planos, programas e projetos, o seu crescimento e modernização, tendo como foco principal de suas ações a agricultura familiar. Espera-se que estes incentivos possam estimular os produtores a investir em tecnologias, a produzir com qualidade e com produtividade, e a custos compatíveis com os demais concorrentes. É importante que a produção agropecuária possa vir a atender tanto ao mercado interno quanto ao externo, já que o desenvolvimento sustentável abrange os aspectos econômicos, político, social e ambiental

estando ligado não só à geração de renda e emprego, mas também às condições nutricionais da população.

Dentre os produtos de grande relevância para o Ceará encontra-se o milho, pois além de estar incorporado à dieta básica das famílias dos produtores é bastante utilizado pela população urbana (alimento rico em energia e de preço relativamente baixo). Também é um componente fundamental na ração de animais de grande significado na geração de renda, emprego e alimentos (como é o caso dos frangos e dos porcos). Contudo, grande parte do milho consumido no Ceará é importada, ficando o estado na dependência de outros estados, regiões, ou mesmo de outros países, para atender à demanda insatisfeita por este produto.

Dentre os objetivos do II Plano Indicativo de Desenvolvimento Rural do Ceará, 1999-2002, adotado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR), encontra-se a Modernização da Agricultura Tradicional, cuja programação prioritária inclui o aumento da produtividade da agricultura de sequeiro, na qual assenta-se a agricultura familiar. Dentre as atividades selecionadas está a produção de milho, através da introdução de novas variedades superiores e cultivares híbridos já testados no estado e de alta produtividade (CEARÁ, 1999).

Os Programas do Milho Híbrido e Hora de Plantar, criados pelo governo do Estado do Ceará e executados pela Secretaria de Desenvolvimento Rural desde o ano de 1999 até o presente momento, têm revelado um crescimento médio de 60% ao ano em sementes distribuídas.

No ano de 2003 foram distribuídas 1.050 toneladas de sementes de milho híbrido para os pequenos produtores rurais. No entanto, esta cultura se apresenta com aproximadamente 89,5 mil hectares plantados em todo o estado, ou seja, 12,6% da área cultivada com milho. Esta distribuição de sementes deve ter aumentado a renda das famílias através do aumento na produtividade, oferecendo oportunidades de emprego para os trabalhadores rurais, para o seu sustento e de seus familiares.

Apesar da implantação do Programa do Milho Híbrido desde 1999, a produtividade da cultura no Ceará ainda é muito baixa: 579 kg/ha em 2004, contra 5.666 kg/ha do Distrito Federal, 5.059 kg/ha de Goiás e 3.370 kg/ha do Brasil. Além disso, até o momento não existem estudos para analisar este programa sobre o nível tecnológico, a rentabilidade,

bem como os efeitos sobre a geração de emprego e renda no setor rural cearense, motivos estes que incentivaram a realização deste trabalho.

1.1. Objetivos

Os objetivos deste estudo são:

- a) Determinar o nível tecnológico dos agricultores familiares que produzem milho híbrido;
- b) Determinar a participação de cada tecnologia na composição do nível tecnológico dos agricultores familiares que produzem milho híbrido estimados no item anterior;
- c) Verificar a rentabilidade dos produtores do milho híbrido;
- d) Mensurar o impacto da utilização do milho híbrido sobre a geração de renda e emprego na área de estudo.

2. Referencial teórico

2.1. Inovações Tecnológicas

Atualmente o tema tecnologia continua sendo abordado nos trabalhos teóricos da ciência econômica. No setor agrícola, estuda-se o nível de tecnologia a fim de conhecer o grau de modernização, já que a tecnologia é indicada como um fator responsável para obtenção de maior eficiência produtiva o que é considerado indispensável para o desenvolvimento da agricultura e conseqüentemente da economia (Oliveira, 2003). Ainda segundo o autor, tecnologia é essencialmente conhecimento, ou mais especificamente, conhecimento útil, no sentido de ser aplicado (ou aplicável) às atividades humanas – especialmente, ainda que não exclusivamente, àquelas ligadas aos processos de produção, distribuição e utilização de bens e serviços – e de contribuir para elevação quantitativa e/ou qualitativa dos resultados de tais atividades e processos.

Conforme Cardoso (2003), o processo de inovação tecnológica é estimulado pela necessidade de incrementar a produtividade dos fatores de produção. Nesse sentido, favorece o aparecimento de empresas e/ou setores líderes e a eliminação daqueles tradicionais. Mesmo aqueles

modelos que atribuem à agricultura capacidade para gerar excedentes, inclusive mão-de-obra, isso só é possível com o aumento da produtividade dos fatores, resultante dos investimentos em tecnologia.

A tecnologia vem desempenhando importante papel dentro da linha de pensamento econômico ao longo do tempo. As teorias que procuram explicar sua importância para o crescimento econômico não são recentes e desde a época dos economistas clássicos, a teoria econômica já refletia tal fato, revelando que as inovações tecnológicas constituem-se em um condicionante fundamental do desenvolvimento econômico.

Smith (1983) em seu livro “A Riqueza das Nações”, enfatizou que as mudanças tecnológicas associadas ao processo de divisão do trabalho seriam fatores determinantes do aumento da produtividade, sobretudo na manufatura. Ainda que no setor agrícola também fosse possível esse aprimoramento, na visão de Smith ele seria de menor intensidade que nas manufaturas. Já outro economista clássico, David Ricardo, mostrou-se em princípio um tanto pessimista quanto às possibilidades de crescimento da economia, por não acreditar que os progressos tecnológicos pudessem trazer impactos significativos e sustentáveis na produtividade agrícola, embora mais tarde tenha observado que uma das possibilidades da economia para evitar a estagnação fosse o progresso tecnológico, que poderia aumentar tanto a produtividade do trabalho quanto da terra (SILVA, 1995).

Na Teoria do Desenvolvimento Econômico, Shumpeter declara que a tecnologia é a responsável por mudanças no comportamento dos agentes econômicos, na realocação de recursos, na destruição dos métodos tradicionais de produção e pela melhoria qualitativa na estrutura econômica. Ainda de acordo com a teoria shumpeteriana, Oliveira Junior (2003), analisa que “*um novo surto de crescimento ocorreria apenas quando outra inovação tecnológica fosse introduzida na economia*”.

Dentre os neoclássicos, Hicks *apud* Oliveira (2003), durante a década de 1930, introduziu o conceito de inovação induzida, endogenizando a mudança tecnológica ao sistema econômico. As inovações tecnológicas são assim, induzidas pela escassez dos fatores de produção. Entretanto, é Solow, na década de 1950, que trata com maior profundidade a mudança tecnológica. Para o Oliveira (2003 *op. cit.*), progresso técnico é qualquer mudança na função de produção. Essa concepção fundamentou-se a par-

tir de uma estimação desta função para os Estados Unidos, quando então, identificou um resíduo como responsável pelo progresso técnico.

Fei, Jorgenson e Ranis nos anos 60, através do modelo de economia dual, afirmaram que a modernização da agricultura através da adoção de inovações tecnológicas é condição necessária para o desenvolvimento da economia. No modelo de economia dual a indústria é o setor adiantado, e a agricultura o tradicional que necessita de inovação a fim de eliminar a dualidade (SILVA, op cit).

Na década de 1970, Binswager conceitua mudança tecnológica como o resultado da aplicação de novos conhecimentos científicos às técnicas de produção. A forma utilizada pelo autor para mensurar a mudança técnica foi através da redução dos custos causada pelas inovações. Para demonstrar isto utilizou a isoquanta e seus deslocamentos (SILVA, op cit.).

O processo de modernização da agricultura vem incorporando inovações tecnológicas cada vez mais sofisticadas. Moderna tecnologia para colheita de lavouras, novas máquinas e novos produtos agrícolas, resultados de pesquisas, passaram a fazer parte da agropecuária brasileira.

Dentre os trabalhos que versam sobre o assunto alguns buscam captar os impactos que a tecnologia ou as inovações tecnológicas exercem sobre a economia. Estas pesquisas geralmente objetivam conhecer o papel da tecnologia sobre a geração de riqueza, ou ainda, os efeitos distributivos dos seus benefícios entre os agentes econômicos. Entretanto, alguns estudos buscam mensurar o nível de tecnologia adotado pelos setores econômicos.

No trabalho realizado por Monteiro *et al* (1980), Santos (1997), Vicente (1997) e Souza (2000), foi mensurado o índice do nível tecnológico considerando o número de técnicas utilizadas pelo agricultor.

Nestes trabalhos, para a determinação do nível tecnológico foi utilizado um pacote tecnológico recomendado, que serviu como marco comparativo em relação às técnicas utilizadas pelos agricultores.

2.2. Rentabilidade da empresa agrícola

Uma empresa agrícola age em função de um determinado objetivo e sob a gestão de um agricultor em particular. Para atingir seu obje-

tivo a empresa agrícola determina a quantidade e a combinação dos fatores de produção bem como a tecnologia a ser empregada. É neste nível de exploração agrícola que o presente trabalho pretende estudar a rentabilidade.

A grande competitividade enfrentada pelas empresas agrícolas faz com que estas tenham uma influência muito pequena sobre a fixação do preço do que produzem. Esta característica da competição perfeita torna clara a necessidade de modernização e redução dos custos de produção para a obtenção de melhores resultados econômicos, ou seja, maior renda. Para Martins (2004), a conquista de um melhor resultado econômico é decorrente da minimização dos custos uma vez que a renda agrícola será tanto maior quanto maior a diferença entre o preço obtido pela venda do produto e o seu custo de produção.

Segundo Vale *et al.* (2001), a análise da renda consiste na determinação dos indicadores de resultados econômicos. Tais indicadores permitem o conhecimento do grau de eficiência da empresa agrícola e fornecem subsídios para que o agricultor identifique os fatores que direta e indiretamente influenciam o desempenho dos negócios.

Conforme Castle; Becker; Nelson (1987), o cálculo de indicadores dos resultados econômicos utiliza diversos conceitos: receita bruta, fluxo de caixa, margens brutas, ponto de nivelamento, lucro operacional, índice de lucratividade. No entanto, a obtenção destes indicadores depara-se com um sério entrave decorrente da ausência de informações indispensáveis à administração empresarial, principalmente àquelas relativas aos custos de produção. Este fato, por si só, contribui para a ineficiência dos agricultores. Lacki (2005) escreve que as principais causas que levam à baixa rentabilidade da empresa agrícola são as ineficiências tecnológicas, gerenciais e organizacionais.

Para Lacki (*op. cit.*) a empresa agrícola só será rentável se as distorções provocadas pela falta de conhecimentos forem eliminadas. Para tanto, o autor sugere o acesso das famílias rurais às tecnologias e à capacitação, para que possam melhorar a qualidade dos produtos colhidos, minimizar custos unitários de produção, diminuir perdas durante a comercialização, agregar valor ao produto e assim aumentar a receita obtida na venda da sua produção.

3. Metodologia

3.1. Área Geográfica de Estudo e Fonte de Dados

A área geográfica de estudo compreende municípios, (Iguatú, Milagres e Capistrano), provenientes das três regiões com maiores produções de milho híbrido no Estado do Ceará (Centro Sul Cearense, Sul Cearense e Norte Cearense).

Os dados utilizados são de origem primária, obtidos junto aos agricultores de milho através de entrevistas diretas. Foram entrevistados em cada município 20 (vinte) produtores sendo dez produtores de milho híbrido e dez produtores de milho variedade¹.

3.2. Métodos de Análise

3.2.1. Índices Tecnológicos

A tecnologia recomendada para produção de milho híbrido no Estado do Ceará foi caracterizada a partir das informações obtidas na publicação da Embrapa (2004) e BRASKALB (1987).

A operacionalização das variáveis utilizadas para cada uma das tecnologias é apresentada no Apêndice A.

Para a obtenção do nível tecnológico foram calculados índices tecnológicos dos produtores de milho híbrido nos municípios selecionados, considerando as seguintes tecnologias: tecnologia de preparação do solo; tecnologia de sementes; tecnologia de plantio; tecnologia de controle fitossanitário, tecnologia de tratos culturais e a tecnologia pós-colheita.

Os dados obtidos na pesquisa de campo compreendem informações sobre a utilização de elementos ou variáveis de cada uma das tecnologias em cada estabelecimento produtivo com cultivo de milho híbrido.

¹ Este número de questionários foi estabelecido devido à falta de recursos para a pesquisa. No entanto, este tamanho da amostra não compromete o estudo devido à homogeneidade dos produtores de milho híbrido e variedade na área escolhida.

No tratamento dos dados foi considerado um vetor \mathbf{In}_j dos valores de adoção dos elementos ou variáveis da tecnologia n para o estabelecimento j . Assim, para cada tecnologia específica tem-se:

$$\mathbf{In}_j = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_i \end{pmatrix}$$

onde b_i representa o valor da adoção do elemento x_i da tecnologia n no ano em estudo.

Para cada uma das tecnologias consideradas foi definido um índice tecnológico do estabelecimento dado por:

$$N_j = \sum_{i=1} \frac{b_i}{w_n}$$

$$w_n = \max \sum_{i=1} b_i$$

Assim, $0 \leq IN_j \leq 1$

onde: $\frac{b_i}{w_n}$ representa o peso de cada elemento x_i na constituição

do índice tecnológico específico n .

Sendo:

Para a tecnologia de preparo de solo: $n_1 = i [1,5], \dots, W_1 = 4$

Para a tecnologia de semente : $n_2 = i [6,7], \dots, W_2 = 3$

Para a tecnologia de plantio : $n_3 = i [8,9,10], \dots, W_3 = 3$

Para a tecnologia de desbaste : $n_4 = i$ [11],..... $W_4 = 1$
Para a tecnologia de tratos culturais : $n_5 = i$ [12],..... $W_5 = 1$
Para a tecnologia de fitossanidade : $n_6 = i$ [13],..... $W_6 = 2$
Para a tecnologia de pós-colheita : $n_7 = i$ [14], $W_7 = 1$

Os índices tecnológicos específicos para o conjunto dos estabelecimentos de produtores de milho híbrido foram determinados usando a seguinte expressão:

$$IN_{mh} = \frac{1}{S} \sum_{j=1}^S \sum_i \frac{b_i}{w_n} \quad J = 1, 2, \dots, S \text{ (número de produtores de milho híbrido)}.$$

O índice tecnológico geral dos estabelecimentos com milho híbrido foi obtido da seguinte forma²:

$$IT_{mh} = \frac{1}{V} \sum_{n=1}^V IN_{mh} ; N = 1, 2, \dots, V \text{ (número de tecnologias utilizadas)}$$

3.2.2. Análise da Rentabilidade Financeira

3.2.2.1. Caracterização dos Custos de Produção

O custo total de produção segundo Martin *et al.* (1998), foi formado pelo custo operacional total, que inclui o custo operacional efetivo e outros custos fixos (depreciação, manutenção, encargos financeiros e outras despesas operacionais), e remuneração ao capital e remuneração à terra.

I) Custo Operacional Efetivo (COE)

Segundo Matsunaga *et al.* (1976), citado por Martin *et al.* (op. cit.), os custos operacionais foram calculados como sendo as despesas efetivamente desembolsadas pelo agricultor mais a depreciação de má-

² Em nenhuma referência de estudiosos no assunto encontrou-se que, determinada variável tem maior importância relativa do que outra para calcular o índice tecnológico específico de um estabelecimento o qual, por sua vez, é mais ou menos importante do que outros índices tecnológicos específicos que compõem a formação de índice geral de nível tecnológico. Com isso, usa-se a média simples das 7 (sete) tecnologias para calcular este índice.

quinas e benfeitorias específicas da atividade, incorporando-se outros componentes de custos, visando a obter o custo total de produção.

Este custo refere-se ao dispêndio efetivo (desembolso) por unidade de produção. Desta forma, ele é constituído pelo somatório das seguintes despesas:

$$COE = A + B + C$$

onde:

A = despesas com operações: são os custos com as operações agrícolas, ou seja, a quantidade dos fatores de produção utilizados por unidade de produção multiplicada por seus respectivos preços.

B = despesas com operações realizadas por empreita, efetuadas por unidade de produto.

C = despesas com material consumido: quantidade de cada material consumido por unidade de produção e multiplicada pelo preço de aquisição.

II) Custo Operacional Total (COT)

O COT representa o custo que o produtor incorre no curto prazo para produzir e para repor a sua maquinaria e continuar produzindo. Deste modo foi calculado da seguinte forma:

$$COT = COE + E$$

onde:

COE = custo operacional efetivo (R\$);

E = outros custos operacionais.

Os outros custos operacionais têm a finalidade de alocar, na atividade produtiva em análise, parte das despesas gerais da empresa agrícola, a fim de se avaliar com maior precisão os custos e retornos dessa atividade. No cálculo desses custos, foram considerados os seguintes itens:

(i) Depreciação

Corresponde ao custo necessário para repor os bens de capital quando tornados inúteis pelo desgaste físico (depreciação física) ou quando

perdem valor com o decorrer dos anos em razão de inovações técnicas (depreciação econômica ou obsolescência). Foi calculada através do método linear, que consiste em dividir o custo inicial do bem, pelo número de anos de sua duração provável (HOFFMANN, 1981).

(ii) Manutenção

Foi considerado um percentual de 1% sobre o valor do capital empadado na atividade, conforme CARVALHO (2000).

(iii) Encargos financeiros

Estimados em 6% sobre o custo operacional efetivo médio, no ciclo de produção (taxa de juros reais considerada com base na remuneração anual da caderneta de poupança).

(iv) Outras despesas operacionais

Estimadas em um percentual de 5% sobre o valor do custo operacional efetivo, de modo a cobrir outras taxas e/ou dispêndios pagos pela atividade e que eventualmente não venham a ser computados no estudo (MARTIN *et al*, 1998).

III) Custo Total de Produção (CTP)

O cálculo deste custo foi realizado mediante o somatório do custo operacional total (COT) e de outros custos fixos (Ocf). Do ponto de vista conceitual, o CTP constitui o custo total da atividade que, adicionado à remuneração da capacidade empresarial, permitirá avaliar qual a taxa de rentabilidade da atividade em análise. Matematicamente, tem-se:

$$\text{CTP} = \text{COT} + \text{Ocf}$$

onde:

CTP = custo total de produção (R\$);

COT = custo operacional total (R\$);

Ocf = Outros custos fixos (R\$).

No cálculo dos outros custos fixos (Ocf), foram considerados os seguintes itens:

- Remuneração ao Capital (RC)

Foi obtida através da taxa de juros de 6% sobre o valor médio do capital empatado³

- Remuneração da Terra (RT)

De forma similar, a remuneração da terra foi calculada através da aplicação de uma alíquota de 6% sobre o valor médio, vigente no mercado, de um hectare de terra nos municípios em estudo.

3.2.2.2. Caracterização das Receitas

A Receita Bruta representa o valor monetário obtido com a venda da produção. Foi calculada de acordo com a produção de milho híbrido e milho variedade e com o preço de venda do produto:

$$RB = Q \times Pv$$

onde:

RB = Receita bruta (R\$);

Q = Produção de milho híbrido e milho variedade (saca);

Pv = Preço de venda de milho híbrido e milho variedade (R\$/saca).

3.2.2.3. Indicadores de Rentabilidade

A) Margem Bruta em Relação ao Custo Operacional Efetivo

Foi calculada a relação da Margem Bruta sobre o custo operacional efetivo (COE) para expressar o percentual de recursos que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo, considerando o preço unitário de venda do produto e sua produção, ou seja:

$$\text{Margem Bruta (COE)} = ((RB - COE) / COE) \times 100$$

B) Margem Bruta em Relação ao Custo Operacional Total

Calculada como a anterior, mas, neste caso, em relação ao custo operacional total (COT), ou seja, mostra o que sobra após o produtor pagar o custo operacional total. Temos:

³ Considerou-se a remuneração anual da caderneta de poupança.

$$\text{Margem Bruta (COT)} = ((\text{RB} - \text{COT}) / \text{COT}) \times 100$$

Assim, essa margem indica, após o pagamento de todos os custos operacionais, a disponibilidade de recursos que cobrirá a remuneração ao capital, à remuneração a terra e a remuneração à capacidade empresarial do proprietário.

C) Margem Bruta em Relação ao Custo Total de Produção

O cálculo dessa margem é idêntico às anteriores, considerando o custo total de produção (CTP). Logo:

$$\text{Margem Bruta (CTP)} = ((\text{RB} - \text{CTP}) / \text{CTP}) \times 100$$

Neste caso, indica qual a margem disponível para remunerar a capacidade empresarial do proprietário, após o pagamento de todos os custos de produção.

D) Ponto de Nivelamento (PN)

Nesta pesquisa serão considerados também indicadores de custo em termos de unidades de produto, como o ponto de nivelamento em relação ao custo operacional efetivo (COE), em relação ao custo operacional total (COT) e em relação ao custo total de produção (CTP):

$$\text{Ponto de Nivelamento (COE)} = \text{COE}/\text{Pu}$$

$$\text{Ponto de Nivelamento (COT)} = \text{COT}/\text{Pu}$$

$$\text{Ponto de Nivelamento (CTP)} = \text{CTP}/\text{Pu}$$

onde:

$$\text{Pu} = \text{preço unitário de venda do produto (R\$/saca)}.$$

Estes indicadores mostram, para um determinado nível de custo de produção, qual deve ser a produção mínima para cobrir esse custo, dado o preço de venda unitário do produto. Permitem também calcular quanto está custando a produção em unidades de produto, e se, comparado à produção, quantas unidades de produto estão sobrando para remunerar os demais custos de produção.

E) Lucro Operacional (LO)

Esta medida é obtida através da diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT). Esse indicador é estimado em valores monetários e em quantidade de produto de determinada atividade:

$$LO = RB - COT$$

onde:

LO = lucro operacional (R\$) e (saca);

RB = receita bruta (R\$) e (saca);

COT = custo operacional total (R\$) e (saca).

O indicador de resultados lucro operacional (LO) mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando suas condições econômicas e operacionais.

F) Índice de Lucratividade (IL)

Foi obtido mediante a relação entre o lucro operacional e a receita bruta, em percentagem. Esse indicador mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais. Ou seja:

$$IL = (LO / RB) \times 100$$

onde:

IL = índice de lucratividade (%);

LO = lucro operacional (R\$);

RB = receita bruta (R\$).

3.2.3. Efeito sobre a Renda Agrícola

O cálculo da variação na renda resultante da introdução do milho híbrido foi realizado, considerando a substituição da área cultivada com milho variedade pela área cultivada com milho híbrido, como a seguir:

$$\Delta R = \sum_{j=1} P_{mj} a_{mj} z_{mj} - \sum_{j=1} P_{vj} a_{vj} z_{vj}$$

onde:

$a_{mj} = a_{vj}$

P_{mj} é o preço do milho híbrido recebido pelo produtor j ;

P_{vj} é o preço do milho variedade recebido pelo produtor j ;

a_{mj} é a área colhida com milho híbrido na propriedade j ;

a_{vj} é a área colhida com milho variedade na propriedade j ;

z_{mj} é a produtividade do milho híbrido na propriedade j ;
 z_{vj} é a produtividade do milho variedade na propriedade j .

3.2.4. Efeito sobre o Emprego Agrícola

O cálculo das mudanças no trabalho total foi realizado tomando-se a diferença entre a mão-de-obra total empregada na área cultivada com milho híbrido e a mão-de-obra empregada na área cultivada com milho variedade:

$$\Delta T = \sum_j t_{mj} a_{mj} - \sum_j t_{vj} a_{vj}$$

sendo que:

$$a_{mj} = a_{vj}$$

ΔT : mudança no emprego agrícola após a substituição da área cultivada com milho variedade por área cultivada com milho híbrido;

a_{mj} valores descritos anteriormente;

t_{mj} : quantidade de mão-de-obra empregada por hectare pela cultura de milho híbrido na propriedade j

t_{vj} : quantidade de mão-de-obra empregada por hectare pela cultura de milho variedade na propriedade j ;

a_{vj} : área cultivada com o milho variedade na propriedade j que foi substituída por milho híbrido.

4. Resultados e discussão

4.1. Índices Tecnológicos da Cultura de Milho Híbrido

Nesta parte da pesquisa são analisados os resultados dos dados obtidos nas entrevistas com os produtores de milho híbrido nos municípios selecionados referentes aos índices tecnológicos e padrões adotados por eles. A Tabela 1 sintetiza estes resultados.

Tabela 1 - Índice Tecnológico Geral de cada Tecnologia da Cultura de Milho Híbrido segundo os Municípios Pesquisados, Estado do Ceará, 2004

Tecnologia	Municípios			
	Iguatú	Milagres	Capistrano	Amostra Total
Preparo do solo	0,400	0,350	0,425	0,392
Semente	1,000	0,900	0,933	0,944
Plantio	0,667	0,567	0,600	0,611
Desbaste	0,800	1,000	1,000	0,933
Controle de mato	1,000	1,000	1,000	1,000
Controle fitossanitário	0,600	0,550	0,600	0,583
Pós-colheita	0,400	0,500	0,200	0,367
Índice geral (Ing)	0,695	0,695	0,680	0,690

Fonte: Resultados da pesquisa

4.1.1. Tecnologia de Preparo do Solo

O índice tecnológico médio da tecnologia de preparo do solo foi de 0,392 no total da amostra para os produtores de milho híbrido; esses índices médios nos municípios de Iguatú, Milagres e Capistrano representam respectivamente, 0,400; 0,350 e 0,425. Para amostra total esse índice significa que os produtores de milho híbrido utilizam em média 39,2% das técnicas recomendadas para tecnologia de preparo do solo. Este baixo índice é devido a não realização de análises do solo e preparação do solo, pela maioria dos entrevistados.

4.1.2. Tecnologia de Semente

O índice tecnológico médio em relação à tecnologia de semente foi de 0,944 no total da amostra. Esse valor significa que os produtores de milho híbrido utilizam em média 94,4% da tecnologia de semente recomendada. No município de Iguatú esse índice chegou a 1,00, ou seja, 100,00% dos produtores usaram as sementes distribuídas pelo governo. Esse elevado índice nos municípios em análise pode ser explicado pelo trabalho da EMATERCE, que é a única responsável pela distribuição das sementes do governo.

4.1.3. Tecnologia de Plantio

Para a tecnologia de plantio o índice tecnológico médio foi de 0,611 no total da amostra, sendo esse índice médio de 0,667 em Iguatú, 0,567 em Milagres e 0,600 em Capistrano.

O milho, por razões principalmente econômicas, é plantado na maioria das áreas, no período chuvoso, ou seja, é uma cultura típica de sequeiro. O plantio de milho na época adequada, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afeta o rendimento e, conseqüentemente o lucro do agricultor. Para a tomada de decisão quanto à época de plantio, é importante conhecer os fatores de riscos, que tendem a ser minimizados quanto mais eficiente for o planejamento das atividades relacionadas à produção. O agricultor tem que estar consciente de que a chance de seu sucesso deve-se a seu planejamento, e que este depende de vários elementos, dentre eles os riscos climáticos a que está sujeito.

4.1.4. Tecnologia de Desbaste

Para a tecnologia de desbaste, o índice tecnológico médio foi de 0,933 da amostra total. No município de Iguatú, o índice médio foi de 0,800 enquanto que nos municípios de Milagres e Capistrano esse índice chegou a 1,00. Esses bons resultados se devem ao alto nível de aceitação dessa tecnologia, pois os agricultores sabem que um *stand* adequado significa alta produção.

4.1.5. Tecnologia de Controle de Mato

Para a tecnologia de controle de mato o índice tecnológico médio foi igual a 1,00, ou seja, 100,00% dos produtores realizam a prática de controle de mato.

4.1.6. Tecnologia de Controle Fitossanitário

Para a tecnologia de controle fitossanitário o índice tecnológico médio foi igual a 0,583 da amostra total, esses índices médios nos muni-

cípios de Iguatú, Milagres e Capistrano representam respectivamente, 0,600; 0,550 e 0,600. O fato destes valores não serem maiores pode ser atribuído a não utilização de inseticidas e defensivos pelos produtores que não possuem recursos para a compra de tais insumos no momento oportuno.

4.1.7. Tecnologia de Pós-Colheita

Segundo informações dos produtores de milho o produto mais utilizado para combater as pragas de armazenamento (expurgo) é o gaxtoxim ou pastilha .

Para a tecnologia de pós-colheita o índice tecnológico médio foi igual a 0,367 da amostra total. Esse índice significa que 36,7% da tecnologia de pós-colheita foram utilizados pelos produtores de milho híbrido. Este menor valor do índice é atribuído à reduzida utilização de gaxtoxim ou pastilhas, pelos produtores, para armazenamento do produto.

4.2. Contribuição das Tecnologias na Construção do Índice Tecnológico Geral (Ing) do Milho Híbrido.

O índice tecnológico geral da amostra total foi igual a 0,6896. Esse valor significa que os produtores de milho híbrido utilizam em média 68,96% da tecnologia recomendada para produção e armazenamento do produto. A tecnologia de pós-colheita representou menor contribuição na construção do índice tecnológico geral. Notou-se que no município de Iguatú as tecnologias de semente e controle de mato contribuíram com 20,55%, seguidos de desbaste 16,44%. Nos municípios de Milagres e Capistrano as tecnologias de desbaste e controle de mato tiveram maior contribuição. (Tabela 2).

Tabela 2 - Contribuição Absoluta e Relativa das Tecnologias da Cultura do Milho Híbrido ao Índice Tecnológico Geral (Ing) segundo os Municípios Pesquisados, Estado do Ceará, 2004

Tecnologia	Iguatú		Milagre		Capistrano		Amostra Total	
	Ing	%	Ing	%	Ing	%	Ing	%
Preparo do solo	0,0571	8,21	0,0500	7,19	0,0607	8,93	0,0559	8,11
Semente	0,1429	20,55	0,1286	18,49	0,1333	19,61	0,1349	19,49
Plantio	0,0953	13,71	0,081	11,65	0,0857	12,61	0,0873	12,66
Desbaste	0,1143	16,44	0,1429	20,55	0,1429	21,02	0,1334	19,34
Controle de mato	0,1429	20,55	0,1429	20,55	0,1429	21,02	0,1429	20,72
Controle fitossanitário	0,0857	12,33	0,0786	11,30	0,0857	12,61	0,0833	12,08
Pós-colheita	0,0571	8,21	0,0714	10,27	0,0286	4,21	0,0524	7,60
Total	0,6953	100,00	0,6954	100,00	0,6798	100,00	0,6896	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa

4.3. Geração de Emprego e Renda na Produção de Milho Híbrido nos Municípios Selecionados

Para calcular os empregos criados para a cultura de milho híbrido utilizou-se como base o trabalho de Khan e Campos (1995), que um trabalhador rural trabalha 180 dias/ano nas culturas de sequeiro.

Considerando que a área plantada com milho híbrido não substitui a área plantada com milho variedade, nos municípios analisados, foram gerados na amostra total, no ano de 2003, 1.284 empregos e no ano de 2004 foram criados 1.162 empregos, dos quais o maior percentual ocorreu no município de Iguatú em razão da maior participação na área plantada com milho híbrido. Para o Estado do Ceará foram gerados no ano de 2003, 16.415 empregos, e no ano de 2004, 14.814 empregos (Tabela 3).

Se for considerada a substituição da área plantada com milho variedade pela área plantada com milho híbrido, o incremento na geração de emprego será de 350 e 317 nos anos de 2003 e 2004, respectivamente, na amostra total e de 4.477 e 4.040 empregos nos mesmos anos, respectivamente, no Estado do Ceará (Tabela 3).

A renda, média por hectare da produção de milho híbrido e milho variedade por município está expressa na Tabela 4.

O município de Iguatú apresenta a maior renda média com a produção de milho híbrido e milho variedade com R\$ 833,20/ha e R\$ 518,71/ha, respectivamente. As menores rendas ficaram por conta de Capistrano (milho híbrido) e Milagres (milho variedade).

Verifica-se que a maior variação percentual das rendas médias entre os dois tipos de milho em estudo se dá em Milagres, com uma diferença para maior do milho híbrido (179,72%). Observa-se, também, que a cultura de milho híbrido gerou uma renda adicional de aproximadamente, 2,45 milhões de reais nos três municípios estudados.

Estas informações são importantes, pois mostram que esta atividade não só é geradora de alimentos e rações como também gera renda e emprego para a população do setor agropecuário, o que contribui para a fixação do homem no campo e redução do êxodo rural, um problema para o Estado do Ceará.

Tabela 3 – Geração de Empregos Diretos pela Cultura de Milho Híbrido nos Municípios selecionados e no Estado do Ceará nos anos de 2003 e 2004.

Município	2003				2004			
	Área Plantada (ha)	Mão-de-Obra* (h/d)	Empregos Gerados	Incrementos de Emprego pela Substituição da Área de Milho Variedade por Milho Híbrido	Área Plantada (ha)	Mão-de-Obra* (h/d)	Empregos Gerados**	Incremento de Emprego pela Substituição da Área de Milho Variedade por Milho Híbrido**
Capistrano	125	4125	22,92	6,25	125	4125	22,92	6,25
Iguatú	3700	122100	678,33	185,00	3670	121110	672,83	183,50
Milagres	3180	104940	583,00	159,00	2545	83985	466,58	127,25
Amostra Total	7005	231165	1284,25	350,25	6340	209220	1162,33	317,00
Estado do Ceará	89540	2954820	16415,67	4477,00	80802	2666466	14813,70	4040,10

Fonte: Dados da pesquisa

* A produção de milho híbrido emprega 33h/d por ha.

** São empregados 9h/d/ha a mais na produção de milho híbrido relativamente à produção de milho variedade.

Tabela 4 – Renda e Variação na Renda por Hectare, Variação Absoluta e Relativa na Renda Total da Produção de Milho Híbrido e Variedade, nos Municípios selecionados e na Amostra Total no ano de 2004, Estado do Ceará.

Município	2004				
	Renda do Milho Híbrido (R\$/ha)	Renda do Milho Variedade (R\$/ha)	Variação na Renda/ha (R\$)	Variação Absoluta na Renda Total (R\$)	Variação Relativa na Renda Total (%)
Capistrano	718,83	345,89	372,94	46617,5	107,8
Iguatú	833,20	518,71	314,49	1154178,3	60,63
Milagres	763,33	272,89	490,44	1248168,8	179,72
Amostra Total	771,79	379,16	392,63	2.448.965,6	103,6

Fonte: Dados da pesquisa

4.4. Determinação dos Indicadores de Rentabilidade da Produção do Milho Híbrido

De acordo com a Tabela 5, pode-se observar que a margem bruta com relação ao custo operacional efetivo (MBCOE) apresentou um valor de 177,64% considerando a amostra total dos municípios analisados. Este valor significa que os produtores dispõem de uma quantidade de recursos 177,64% superior ao custo operacional efetivo (COE), os quais poderão ser utilizados para cobrir os demais custos operacionais, e que a margem bruta relativa ao custo operacional total (MBCOT) foi de 141,82% significando que, após pagar todos os custos operacionais, existem recursos que servirão para remunerar o capital, a terra e a capacidade empresarial do proprietário.

Tabela 5 - Indicadores de Rentabilidade para a Produção de 1 hectare de Milho Híbrido nos Municípios de Iguatú, Milagres e Capistrano, Estado do Ceará, 2004

Especificação	Valor Total			
	Iguatú	Milagres	Capistrano	Amostra Total
Receita Bruta (R\$)	873,20	763,33	718,83	785,12
Custo Operacional Efetivo - COE (R\$)	355,58	219,04	300,95	291,85
MB COE (%)	145,57	248,49	138,85	177,64
Custo Operacional Total - COT (R\$)	423,19	244,55	347,36	338,33
MB COT (%)	106,38	212,14	106,94	141,82
Custo Total da Produção - CTP (R\$)	452,73	263,90	369,01	361,88
MB CTP (%)	92,87	189,26	94,80	125,64
PN COE (sacos)	17,78	10,95	15,05	14,59
PN COT (sacos)	21,15	12,23	17,37	16,92
PN CTP (sacos)	22,64	13,19	18,45	18,10
Lucro Operacional - LO (R\$)	450,01	518,78	371,47	446,79
Índice de Lucratividade (%)	51,53	67,96	51,67	56,90

Fonte: Resultados da pesquisa

A margem bruta com relação ao custo total de produção (MBCTP) apresentou o valor de 125,64%, mostrando que a receita gerada, nas condições descritas no estudo, é suficiente para pagar todos os custos de produção de milho híbrido e sobrar o valor de 53,90% da mesma para remunerar a capacidade empresarial do produtor.

Os valores obtidos com os pontos de nivelamento associados ao COE, COT e CTP foram de 14,59 sacos, 16,92 sacos e 18,10 sacos, respectivamente para a amostra total. Portanto, estes resultados mostram-se consistentes com os apresentados anteriormente, ou seja, com essa produtividade e com o preço vigente considerado (R\$ 20,00), o produtor consegue arcar com todos os custos de produção, obtendo um resíduo que poderá remunerá-lo.

O lucro operacional (LO), que é dado pela diferença entre a receita bruta e o custo operacional total, apresentou um valor de R\$ 446,79. Este valor indica que os produtores apresentam, no curto prazo, boas

condições econômicas e operacionais, confirmando mais uma vez os resultados encontrados.

Por sua vez o índice de lucratividade (IL) apresenta um valor de 56,90%. Este valor indica que os produtores dispõem de 56,90% da receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais.

5. Conclusões e sugestões

Para a amostra total as tecnologias de controle de mato, semente, e desbaste apresentaram maior contribuição na formação do índice tecnológico geral da produção de milho híbrido, enquanto a tecnologia de pós-colheita tem menor participação neste índice.

A renda média, por hectare, com milho híbrido em todos os municípios é superior a de milho variedade, o que reflete as maiores produtividades do primeiro tipo mencionado. O incremento na renda, em razão da substituição da área do milho variedade por milho híbrido é elevado.

A produção do milho híbrido, também, gera mais emprego que a do milho variedade nos municípios pesquisados no Estado.

Os indicadores de rentabilidade mostram que a cultura de milho híbrido é bastante rentável. Os indicadores utilizados permitem concluir que os produtores pesquisados são competitivos.

Com base nos resultados e nas entrevistas diretas com os produtores fazem-se as seguintes sugestões:

- Que a distribuição das sementes de milho híbrido seja feita para agricultores que estão dispostos a usar as tecnologias recomendadas e têm maior grau de instrução.
- Que o governo do estado crie mecanismos para adquirir e/ou comercializar o milho na época da safra para que os produtores não sejam desestimulados a produzir em razão dos baixos preços.
- Como forma de aumentar a produtividade, a renda e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos produtores, que seja oferecida assistência técnica pública através da EMATERCE, uma vez que estes produtores se enquadram na categoria de pequenos e micro produtores e que, portanto, não têm condição de pagar assistência privada.

6. Referências bibliográficas

- BRASKALB. **Recomendações técnicas para a cultura do milho**. 9ª edição, 1987. p.1-27
- CASTLE,E. N.; BECKER, M. H. e NELSON, A. G. Farm business management: the decision-making process. 3ed. Mc millan. New York. 1987.
- CARDOSO, C. E. L. Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial da fécula de mandioca no Brasil. 2003. 130f. (tese de doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz; Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CARVALHO, A. V. de. **Análise econômica da revitalização do algodão no Estado do Ceará**. 2000. 72 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural). Departamento de Economia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- CEARÁ. SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL. Rumo ao desenvolvimento rural do Ceará - 1999/2002 1999. Fortaleza. 97 p.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **EMBRAPA MILHO**. Disponível em: < <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/index.html> > Acesso em 20 jun.04
- HOFFMANN, R. **Administração de empresas agrícolas**: São Paulo, Pronúncia.1981. 325 p
- KHAN, A.S. CAMPOS, R.T. Efeitos das secas no setor agrícola do nordeste. **In: Desenvolvimento sustentável no nordeste**. Rio de Janeiro - RJ. IPEA 1995. P.175-193.
- KRUGMAN, P R; OBSTFELD, M. **Economia internacional**: teoria e política, .5.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2001.
- LACKI, P. **Rentabilidade na agricultura: com mais subsídios ou com mais profissionalismo?**. Agroline.com.Br. Disponível em: <http://www.agroline.com.br/artigos/artigo.php?id=31>. Acesso em: 13 de maio de 2005.
- MARTIN, N.B.,SERRA,R.,OLIVEIRA,M.D.M. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28 n.1, jan.1998. p. 7-28.
- MARTINS E. C. e WANDER, A E. Custos de produção de ovinos de corte no Estado do Ceará In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, Cuiabá, MT, 2004. **Anais ...** Brasília: SOBER, 2004.
- MONTEIRO, M.A. A.; LANDIM, J. R. M. MOLINA FILHO, J. Cana-de-açúcar, nível de tecnologia e nível de vida. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília: SOBER,v.18. n.4.p.701-709. 1980. CD-ROM.

OLIVEIRA JUNIOR, J.N. de **A produção de helicônias no Estado do Ceará: aspectos econômicos, tecnológicos e competitivos**. 2003. 83 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Departamento de Economia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, M. A. S. **Nível tecnológico e seus fatores condicionantes na banicultura do município de Mauriti-Ce**. 2003. 92 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Departamento de Economia Agrícola. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SANTOS, M. **Fatores sócios-econômicos relacionados com adotabilidade de práticas agropecuárias no Estado de Minas Gerais**. 1997. 142f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVA, C. R. L. da. **Inovações tecnológicas e distribuição de renda: Impactos distributivos dos ganhos de produtividade da agricultura brasileira**. São Paulo: IEA, 1995. 245p. (Coleção Estudos Agrícolas 2).

SMITH, Adam. **A Riqueza das nações**: Investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 2v. (Os Economistas).

SOUZA, F. L. **Estudo sobre o nível tecnológico da agricultura familiar no Ceará**. 2000. 107 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Departamento de Economia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

VALE, S. M. L. R. do *et al.* **ERU 430 administração rural**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Economia. 2001.

VICENTE, José Roberto. Determinação da Adoção de Tecnologia na Agricultura Paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35, 1997, Natal. **Anais...** Natal, Sober 1997. Comunicações. CD-ROM.

Tabela A1 - Definição e Operacionalização das Variáveis

1 - Tecnologia de Preparo do Solo	faz	não faz
- Análise de solo (x_1)	1	0
- Aração (x_2)	1	0
- Gradagem cruzada (x_3)	2	0
- Aração e gradagem (x_4)	2	0
- Aração e gradagem cruzada (x_5)	3	0
2 - Tecnologia de Semente	utiliza	não utiliza
- Variedade recomendada para o município (x_6)	1	0
- Fonte de semente (x_7)		
- Grão semente	0	
- Própria selecionada ou adquirida no comércio	1	
- Distribuída pelo governo	2	
3 - Tecnologia de Plantio	utiliza	não utiliza
- Plantio (x_8)		
- Manual	0	
- Mecânico	1	
- recomendada entre covas (x_9)	1	0
- número de semente recomendada (x_{10})	1	0
4 - Tecnologia de Desbaste (x_{11})	faz	não faz
- Desbaste	1	0
5 Tecnologia de Controle de Mato (x_{12})		
- Controle de mato	1	0
6 - Tecnologia de Controle Fitossanitário (x_{13})	utiliza	não utiliza
- Não	0	
- inseticida ou defensivo	1	0
- inseticida e defensivo	2	0
7 - Tecnologia de Pós-Colheita (x_{14})	utiliza	não utiliza
- gastoxim ou pastilhas	1	0

Recebido em maio de 2005 e revisto em outubro de 2005