

SISTEMA INTEGRADO DE CUSTOS AGROPECUÁRIOS - CUSTAGRI¹

Nelson Batista Martin²
Renata Serra³
Marli Dias Mascarenhas Oliveira⁴
José Alberto Ângelo⁵
Hiroshige Okawa²

1 - INTRODUÇÃO ^{1 2 3 4 5}

A estabilização da economia brasileira e a inserção do País no processo de globalização fazem com que os produtores agrícolas sejam cada vez mais tomadores de preços para seus produtos, em um mercado cada vez mais competitivo. Nessas condições, raramente os produtores transferirão custos aos preços dos produtos, isto é, aos consumidores. Assim, grande esforço deve ser realizado pelos agricultores objetivando aumentar sua eficiência produtiva, atuando mais intensamente no que acontece para dentro da porteira de suas propriedades. Para isso, a análise de custos de produção ganha importância.

Nesse sentido, a utilização de estimativas de custos de produção na administração de empresas agropecuárias tem apresentado importância crescente na análise da eficiência da produção de determinada atividade e também de processos específicos de produção, os quais indicam o sucesso de determinada empresa no seu esforço de produzir. Ao mesmo tempo, à

medida que a agricultura vem se tornando cada vez mais competitiva, o custo de produção constitui informação importante no processo de decisão. Assim, se, por um lado, os custos de produção vêm aumentando sua importância na administração rural e no planejamento de empresas, por outro, as dificuldades de estimá-los só recentemente começaram a ser reduzidas, dado o aumento na adoção da informática na gestão das empresas agropecuárias (MARTIN et al., 1994).

Foi com o objetivo de agilizar o cálculo das estimativas de custos na agropecuária e de estimular sua adoção em nível da administração rural que o Instituto de Economia Agrícola (IEA) desenvolveu, em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura (EMBRAPA Informática Agropecuária), o CUSTAGRI - Sistema Integrado de Custos Agropecuários, que é um *software* que permite estimar custos de produção e de mecanização de empresas e organizações de produtores.

O **CUSTAGRI** é um sistema desenvolvido para se estimar custos de um conjunto de máquinas ou de atividades agropecuárias em um determinado período, considerando vários níveis de tecnologia (processos produtivos) e várias moedas, incluindo uma análise simplificada de custos e rentabilidade, de modo a fornecer importantes informações para a tomada de decisão. Portanto, **não se constitui em um sistema para gerenciar custos** de determinada máquina, atividade e/ou empresa no dia-a-dia do negócio agropecuário. Com a mesma metodologia é possível simular usos alternativos de tecnologias e preços, obtendo-se diferentes resultados, visando reduções de custos.

2 - METODOLOGIA E CONCEITOS

¹Este trabalho é parte integrante do projeto SPTC 16-041/93. A implementação dessa pesquisa foi fruto da cooperação entre o Instituto de Economia Agrícola e o Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura (CNPTIA/EMBRAPA). Uma versão condensada deste artigo foi apresentada no I Congresso da Sociedade Brasileira em Informática Aplicada à Agropecuária e à Agroindústria (SBI-AGRO), realizado de 01 a 03 de setembro de 1997, em Belo Horizonte, Minas Gerais. O CUSTAGRI está disponível na Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (FUNDEPAG - tel./fax. 011- 872-3355).

²Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

³Analista de Sistemas, Pesquisadora da EMBRAPA Informática Agropecuária (CNPTIA).

⁴Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

⁵Analista de Sistemas, Assistente Técnico de Pesquisa Científica e Tecnológica do Instituto de Economia Agrícola.

Para o desenvolvimento do CUSTAGRI, a metodologia utilizada refere-se aos conceitos de custos de produção e de análise de sistema.

2.1 - Conceitos de Custos e Rentabilidade

Para o desenvolvimento do *software* utilizou-se o conceito de custo operacional desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA et al., 1976), conceituado como sendo as despesas efetivamente desembolsadas pelo agricultor mais a depreciação de máquinas e benfeitorias específicas da atividade, incorporando-se outros componentes de custos, visando obter o custo total de produção e análises de rentabilidade. Para o cálculo do custo horário das máquinas, considerou-se o conceito de custo variável (reparos, combustível, itens de consumo e mão-de-obra do operador) e de custo fixo (depreciação, seguro, garagem e juros sobre o capital). A soma desses dois componentes constitui o custo total, por hora, de uso das máquinas, considerando-se as diferentes características de cada máquina (SCHUH, 1976).

2.1.1 - Custos das atividades agropecuárias

Para se estimar os custos das atividades agropecuárias, é necessário um conjunto de informações a serem obtidas pelos produtores, sem as quais a tarefa fica praticamente impossível. Assim, é necessário se obter as seguintes informações para se utilizar o CUSTAGRI:

a) operações agrícolas: para cada operação é definido o número de horas de trabalho gasto por categoria de mão-de-obra, trator e/ou veículos e equipamento envolvidos na operação;

b) operações agrícolas efetuadas através de empreita: envolve operações de manutenção, cultivo, colheita, transporte, etc.;

c) materiais de consumo: constituído pelos materiais que são utilizados no processo de produção, podendo ser próprios e/ou adquiridos pelo produtor;

d) os componentes de custos indiretos da produção, envolvendo as obrigações sociais, seguro, encargos financeiros para capital de custo, custo de uso da terra, outras despesas com impostos e administração e outros custos fixos com capital ou com a formação da cultura pere-

ne, quando for o caso;

e) os preços das máquinas, dos insumos utilizados nas operações das máquinas, dos materiais de consumo utilizados pelas atividades, custos das empreitas, preços da mão-de-obra, taxas de juros, preços de venda do produto, etc.

Obtidas as informações para a atividade de que se deseja estimar os custos de produção, torna-se possível utilizar o CUSTAGRI para essa tarefa. A estrutura do custo de produção do sistema construído é composto pelos seguintes componentes:

A) Despesas com operações: são os custos com as operações agrícolas. Isto é, a quantidade dos fatores de produção utilizados por hectare multiplicada por seus respectivos preços. No caso da mão-de-obra, considera-se o preço horário sem encargos, que pode ser estimado dividindo-se o salário mensal por 24 dias úteis, e o resultado dividido por 8 horas diárias. No caso dos diaristas (bóia-fria), pode-se simplesmente dividir a diária por 8 horas. Para trator e equipamentos, é considerado o custo operacional por hora de uso, envolvendo, combustíveis, reparos, filtros e os demais itens de manutenção necessários para dispor a máquina ou equipamento em condições de operação, estimado pelo sistema.

B) Despesas com operações realizadas por empreita, efetuadas por hectare ou por unidade de produto.

C) Despesas com material consumido: quantidade de cada material consumido por hectare multiplicada pelo preço de aquisição.

D) Custo Operacional Efetivo (COE): constitui a somatória dos resultados de despesas por hectare obtidos em **A, B e C, e que é o dispêndio efetivo (desembolso) por hectare** realizado pelo produtor para produzir determinada quantidade de um dado produto.

E) 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. São considerados os seguintes itens:

- Depreciação de máquinas: é a soma do custo de depreciação mais os custos com garagem e seguro por hora de cada máquina, multiplicada pelas respectivas horas utilizadas

em um hectare da atividade, estimado pelo *software*;

- Encargos diretos: é a taxa de encargos diretos sobre os custos com horas gastas de mão-de-obra por hectare, podendo ser adotado: 8% para FGTS; 11,11% para férias e prêmio obrigatório; 8,33% para o 13º salário; 3,33% de prêmio do FGTS; 2,50% de salário família; 2,50% de salário educação e 0,20% de INCRA, envolvendo até aqui cerca de 35,97% da folha de pagamento, no caso de pessoa física, e podendo incluir outros custos de acordo com os procedimentos adotados por produtores e empresas agropecuárias;

- CESSR (antigo FUNRURAL): é a contribuição especial da seguridade social rural que, em 1997, era de 2,70% (2,50% para o INSS, 0,1% Seguro e 0,1% SENAR) sobre a produção comercializada por hectare, para pessoa física, e de 2,7% para empresa agropecuária;

- Seguro: taxa de seguro que incide sobre os dispêndios efetivos realizados na produção (COE);

- Encargos financeiros: estimado como sendo uma taxa anual de juros que incide sobre a metade do COE (desembolso) no ciclo de produção (meses);

- Outras despesas: estimativas de despesas com administração, assistência técnica e outras taxas a serem pagas pela atividade. É estimada como uma taxa percentual sobre o COE (desembolso);

F) Custo operacional total (COT): é a somatória do COE (D) e dos outros custos operacionais (E). Do ponto de vista teórico, o COT seria aquele custo que o produtor incorre no curto prazo para produzir e para repor a sua maquinaria e continuar produzindo.

G) Outros custos fixos: constituem outros custos imputados à atividade, visando a remuneração do capital fixo, no caso a terra, instalações e maquinaria, podendo incluir também o capital investido na formação de uma cultura perene e/ou de um plantel animal. O total desses custos fixos é composto por dois itens:

- Arrendamento da terra, em valor por hectare (R\$/ha), como custo de uso da terra;

- Estimativa dos demais custos fixos como uma percentagem sobre o COE, por hectare, tal como a depreciação de culturas perenes e de animais de produção e a remuneração ao capital fixo em instalações, maquinarias,

culturas perenes e animais.

H) Custo total de produção (CTP): é a somatória do custo operacional total por hectare (F) e de outros custos fixos (G). 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.

Outros conceitos econômico-financeiros utilizados no *software* CUSTAGRI dizem respeito à rentabilidade, do sistema de produção de determinada atividade. Para a análise de rentabilidade, são considerados os seguintes conceitos:

1) **Receita bruta (RB):** é a receita esperada para determinada atividade e tecnologia e respectivo rendimento por hectare, para um preço de venda pré-definido, ou seja;

$$RB = R \cdot Pu$$

onde:

R = rendimento da atividade por unidade de área;

Pu = preço unitário do produto da atividade.

2) **Fluxo de Caixa:** constitui a soma das entradas (receita bruta) e das despesas (saídas de caixa) efetuadas durante o ciclo da atividade (CASTLE; BECKER; NELSON, 1987). As saídas de caixa serão dadas pelo custo operacional efetivo adicionado dos encargos diretos, contribuição especial à seguridade social rural, encargos financeiros, seguro e outras despesas, desde que se considerem esses itens na estimativa de custo. O fluxo de caixa será estimado em moeda e quantidade de produto, de acordo com o preço de venda esperado ou previamente definido. O fluxo de caixa é um indicador que permite mostrar a situação de caixa da atividade e constitui-se no montante para cobrir os demais custos fixos, risco e retorno ao capital e capacidade empresarial. O fluxo de caixa é o indicador mais utilizado pelos empresários rurais para medir o resultado de uma determinada atividade e quanto terá de recurso disponível.

3) **Margem Bruta (COE):** é a margem em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo e em relação a esse mesmo custo (em percentagem) considerando determinado preço unitário de venda e o rendimento do sistema de produção para a atividade. Simplificando, tem-se:

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

onde:

RB = Receita Bruta;

COE = Custo Operacional Efetivo.

- 4) **Margem Bruta (COT)**: calculada como a anterior, mas, nesse caso, em relação ao custo operacional total (COT). É estimada por:

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

onde:

COT = Custo Operacional Total.

Assim essa margem indica qual a disponibilidade para cobrir os demais custos fixos, o risco e a capacidade empresarial do proprietário.

- 5) **Margem Bruta (CTP)** = o procedimento de cálculo é idêntico aos anteriores e, neste caso, relativo ao Custo Total de Produção (CTP). É estimada por:

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

onde:

CTP = Custo Total de Produção.

Neste caso, indica qual a margem disponível para remunerar o risco e a capacidade empresarial do proprietário.

Além desses conceitos, consideraram-se, também, indicadores de custo em termos de unidades de produto, denominados de ponto de nivelamento. Isto é, para um determinado nível de custo de produção, qual a produção mínima necessária para cobrir esse custo, dado o preço de venda unitário para o produto. Assim foram considerados os seguintes pontos de nivelamento:

6) **Ponto de Nivelamento (COE)** = COE / Pu

7) **Ponto de Nivelamento (COT)** = COT / Pu

8) **Ponto de Nivelamento (CTP)** = CTP / Pu

onde:

Pu = preço unitário de venda do produto da atividade agropecuária.

Portanto, esses indicadores permitem visualizar, dado o preço de venda e o rendimento do sistema de produção considerado por atividade, quanto está custando a produção em unidades do produto e, se comparado ao rendimento, quantas unidades de produto estão sobrando para remunerar os demais custos.

Uma forma de análise muito utilizada pelos produtores rurais é estimar quantas unidades de produto são necessárias para se obter determinado volume de produção por hectare e quanto sobra para cobrir os demais custos. Assim, no caso da soja, se o desembolso (COE) do produtor for 20 sacas e ele obtiver um rendi-

mento de 40 sacas por hectare, o indicador é considerado bom pelos agricultores, pois o excedente (fluxo de caixa) foi de 20 sacas (100%). Se o produtor obtiver um rendimento de 50 sacas, o resultado é considerado ótimo, pois gerou um excedente (fluxo de caixa) de 30 sacas (150%). Mas, se por um problema climático forem obtidos apenas 25 sacas por hectare, o fluxo de caixa será de apenas 5 sacas (25%), o que dificilmente cobrirá os demais custos e a lucratividade do ano inevitavelmente será negativa (prejuízo).

- 9) **Lucro Operacional (LO)**: constitui a diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT) por hectare (LAZZARINI NETO, 1995). Esse indicador é estimado em valores monetários e em quantidade de produto de determinada atividade:

$$\text{LO} = \text{RB} - \text{COT}$$

O indicador de resultados **lucro operacional (LO)** mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agropecuária.

- 10) **Índice de Lucratividade (IL)**: esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a receita bruta, em percentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais, encargos, etc., inclusive as depreciações:

$$\text{IL} = (\text{LO} / \text{RB}) \times 100$$

Espera-se que as definições conceituais acima permitam aos usuários do *software CUSTAGRI* conhecerem as inúmeras formulações metodológicas e práticas embutidas no sistema, que objetiva fornecer de forma ágil estimativas de custos, com diferentes níveis de detalhamento, bem como, análises das estimativas efetuadas.

2.1.2 - Custos de máquinas

Para as estimativas dos custos de mecanização agrícola (envolvendo máquinas, veículos e equipamentos utilizados na agropecuária) considerou-se a classificação tradicional dos custos em fixos e variáveis, com algumas adaptações.

Os **custos fixos totais** são aqueles que não variam com a quantidade de horas uti-

lizadas de uma máquina (juros sobre capital investido, seguro, depreciação anual, etc.) ao longo do ano.

Os **custos variáveis totais** são aqueles que variam de acordo com o nível de uso de uma máquina (combustível, filtros, óleo lubrificante, etc.) ao longo do ano.

O **custo médio** obtém-se dividindo o custo total (fixo e variável) pelo número de unidades utilizadas de determinada máquina no ano.

A partir desses conceitos, a estrutura de custos para máquinas agrícolas adotada no *software CUSTAGRI* foi a seguinte:

1) **Custo fixo por hora (CF)**: A disponibilidade de um bem de capital implica os seguintes custos fixos:

a) **Depreciação (D)**: é o custo necessário para substituir os bens de capital quando se tornam improdutivos pelo desgaste físico (depreciação física) ou quando perdem valor com o decorrer dos anos devido à obsolescência tecnológica. A utilização de um bem de capital ao longo do tempo anulará seu valor ou o reduzirá a um mínimo. O método de depreciação adotado é o **método linear ou das cotas fixas**. Por este método, a taxa anual de depreciação pode ser calculada simplesmente dividindo-se o custo inicial (preço de aquisição novo ou preço de reposição) menos um valor final presumido (sucata) pelo número de anos de duração provável. Para se calcular a depreciação por hora, basta dividir a depreciação anual pelo número de horas de uso no ano. Então, a depreciação por hora de uso será dada por:

$$D = ((C_i (1 - f)) / n) / u$$

onde:

D = depreciação por hora;

C_i = custo inicial (preço de aquisição novo ou usado);

f = percentagem do C_i, como valor final presumido de sucata;

n = vida útil adicional do bem de capital (anos);

u = número de horas de uso do bem por ano.

b) **Seguro (S)**: o seguro é um custo anual para cobrir danos imprevistos, parciais ou totais, que o bem de capital pode sofrer (roubo, incêndio etc.). Assim, o custo do seguro será o prêmio anual que o proprietário do bem pagará a uma seguradora ou para constituir um fundo, visando se ressarcir dos riscos de danos que possam ocorrer. O custo do seguro por hora será dado

por:

$$S = (p \cdot C_i) / u$$

onde:

S = custo de seguro por hora de uso do bem de capital e

p = o prêmio do seguro, como sendo uma percentagem do custo inicial no ano.

c) **Juros (J)**: a todo capital investido em bens de capital atribui-se um juro calculado a uma taxa normal de mercado para emprego de risco equivalente, como uma remuneração ao capital imobilizado pelo empresário. No caso do bem ser adquirido por empréstimo financeiro, considera-se o custo desse empréstimo como o equivalente à remuneração. Na hipótese do capital ser do empresário, os juros significam uma remuneração que poderia ser obtida pela aplicação de seu capital em uma outra alternativa, como por exemplo caderneta de poupança (HOFFMANN et al., 1981). Os juros anuais são calculados sobre o valor médio do bem de capital ao longo da sua vida útil. O custo de juros por hora de uso do bem de capital será dado por:

$$J = (((C_i (1 + f)) / 2) \cdot i) / u$$

onde:

J = custos com juros por hora do bem de capital e

i = a taxa anual de juros em decimal.

d) **Garagem (G)**: são os custos com as instalações utilizadas para proteger as máquinas, veículos, equipamentos e animais de trabalho. Esse custo seria o equivalente a um custo anual para manutenção, depreciação e juros sobre o capital da instalação utilizada. O custo anual com garagem é estimado, de modo simplificado, como uma percentagem do custo inicial das máquinas (C_i). Assim, o custo por hora com garagem é dado:

$$G = (C_i \cdot g) / u$$

onde:

G = custo por hora com garagem, do bem de capital;

g = percentagem (em decimal);

u = número de horas de uso no ano.

Os custos fixos por hora foram agregados em dois grupos:

$$CFI = a + b + c + d$$

onde:

CFI = o custo fixo por hora incluindo todos os componentes do custo fixo do bem de capital.

$$CFII = a + b + d$$

onde:

CFII = o custo fixo por hora não incluindo os custos com juros do bem de capital.

É relevante na análise dos custos de mecanização agrícola destacar que, em geral, o custo fixo por hora decresce à medida que se aumenta o uso anual das máquinas. Essa informação poderá indicar ao empresário se valerá a pena adquirir o bem de capital que necessita ou alugar os serviços do mesmo bem. Ou mesmo saber qual o total de uso anual próprio e quanto de tempo deveria alugar o bem de capital para minimizar o custo fixo por hora. Essas informações são relevantes para a tomada de decisão dos produtores/empresários.

2) **Custos variáveis por hora (CV):** os custos variáveis são os custos associados diretamente ao uso dos bens de capital, como: combustíveis, filtros, óleos lubrificantes, reparos de manutenção, etc.

a) **Reparos de manutenção (R):** são os custos de manutenção para manter os bens de capital em plena condição de uso. Em geral, esses custos estão diretamente relacionados à intensidade de uso. Existem duas formas de estimar os custos com reparos: através das despesas efetivamente realizadas na manutenção do bem de capital durante o ano e através de uma estimativa anual em função do custo inicial (C_i), da intensidade de uso no ano e da vida útil adicional do bem. Nesta última forma, a percentagem sobre o custo inicial do bem de capital poderá variar em função da intensidade de uso e da sua idade. No desenvolvimento do *software*, adotou-se a seguinte metodologia para estimar os reparos (manutenção) por hora de uso do bem de capital:

$$R = (C_i \cdot r) / u$$

onde:

R = custo com reparos por hora e

r = percentagem sobre o custo inicial (aquisição ou reposição) do bem de capital.

b) **Combustíveis/energia (C):** é a estimativa dos custos com consumo de combustíveis ou energia elétrica por hora de uso do bem de capital. Este custo é estimado diretamente através de medições do consumo por hora ou por indicação de consumo pela fábrica, multiplicado pelo seu respectivo preço unitário.

c) **Outros custos variáveis por hora (O):** constitui uma estimativa dos custos com consumo de outros itens na operação do bem de capital. Este custo será dado por:

$$\sum_{i=1}^n a_i P_i$$

onde:

O = outros custos variáveis por hora;

a_i = quantidade do item i consumido por hora de trabalho, ou por cada 100 horas distribuído por hora, como filtros, óleo lubrificante, óleo hidráulico, etc.

P_i = preço unitário do item i consumido pelo bem de capital;

n = número de itens consumidos, que variam de acordo com o bem de capital.

d) **Mão-de-obra (operador) (MO):** são os custos por hora com operador no uso do bem de capital. Este custo é obtido dividindo-se o salário mensal do operador acrescido dos encargos diretos (por exemplo: 36%), dividido por 24 dias x 8 horas.

Os custos variáveis horários foram agregados em dois grupos:

$$CVI = a + b + c + d$$

onde:

CVI = os custos variáveis totais do bem de capital; e

$$CVII = a + b + c$$

onde:

CVII = o custo variável total por hora, excluindo o custo com operador.

3) **Custo total por hora de operação (CT):** o custo total por hora de operação é a soma dos custos fixos por hora e dos custos variáveis por hora, para cada bem de capital. O aplicativo **CUSTAGRI** apresenta os seguintes custos totais por hora de operação:

$$CTI = CFII + CVII$$

$$CTII = CFI + CVI$$

$$CTIII = CFI + CVII$$

onde:

CTI = custo total por hora, exclui o custo fixo por hora com juros e o custo variável por hora com mão-de-obra (operador);

CTII = custo total por hora incluindo todos os custos fixos e variáveis por hora;

CTIII = custo total por hora que inclui todos os custos fixos por hora e os custos variáveis por hora, exclusive custos com mão-de-obra (operador).

4) **Custo por operação e por hectare (COI):** uma questão que surge quando se analisam os custos de mecanização agrícola é o de quanto custa a realização de uma dada operação agrícola com a utilização de determina-

do equipamento tracionado por uma máquina e com um dado rendimento por hectare. Em função dessa necessidade manifestada por inúmeros produtores, incorporou-se, no aplicativo **CUSTAGRI**, o custo por operação e por hectare para um dado equipamento, em função de sua capacidade em horas/ha e tracionado por uma máquina pré-definida. Este custo será dado:

$$COI_i = (CFII + CVII)_i \cdot CD_i + (CFII + CVII)_j \cdot CD_j$$

onde:

COI_i = Custo por operação e por hectare do equipamento i tracionado pela máquina j e com uma dada capacidade (rendimento) por hectare (CD_i), envolvendo custos fixos e variáveis por hora, exclusive juros e mão-de-obra.

$$COII_i = (CFI + CVI)_i \cdot CD_i + (CFI + CVI)_j \cdot CD_j$$

onde:

$COII_i$ = idem a COI_i , incluindo todos os custos fixos e variáveis por hora e

$$COIII_i = (CFI + CVII)_i \cdot CD_i + (CFI + CVII)_j \cdot CD_j$$

onde:

$COIII_i$ = idem a COI_i , no entanto, inclui todos os custos fixos e variáveis por hora, exclusive custos com operador.

2.2 - Conceitos de Análise de Sistemas

Para o desenvolvimento do CUSTAGRI foi utilizado o Ambiente de *Software* NTIA na versão 4.2.1, que integra módulos de recuperação de informação, de formatação de telas, módulos estatísticos, de cálculo de matrizes, gráficos, de entrada de dados e de impressão, entre outros. Este *software* foi desenvolvido pelo Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para Agricultura (CNPTIA), da EMBRAPA, em linguagem de programação C (EMBRAPA, 1993), permitindo portabilidade das aplicações. Dessa forma, o *software* NTIA está disponível tanto para microcomputadores padrão IBM-PC com disco rígido, como em estações de trabalho (RS/6000) com sistema operacional UNIX.

Para a utilização do Ambiente NTIA e do *software* CUSTAGRI, os usuários devem dispor de microcomputadores padrão IBM-PC (compatível) com, no mínimo, processador 386. O ambiente de *Software* NTIA na sua versão 4.2.1

e o CUSTAGRI na versão 1.0 necessitam para instalação 4,5 Mbytes de espaço disponível no Winchester (disco rígido) e sistema operacional compatível com o MS/DOS, versão 3.3, ou superior. Essa versão não opera em rede de microcomputadores.

3 - FUNCIONALIDADES

O menu principal possibilita acessar todos os módulos disponíveis no *software* CUSTAGRI (Figura 1).

Nesse menu, o módulo **Cadastrar Bases de Dados** contém as seguintes opções de escolha:

- a) mecanização agropecuária:
 - descrição das máquinas;
 - preço das máquinas;
 - itens de consumo - insumos de manutenção das máquinas;
 - itens de custo fixo - para estimar os diferentes custos fixos das máquinas; e
 - coeficientes técnicos relativos:
 - . itens de insumos consumidos na operação de cada máquina;
 - . a utilização de mão-de-obra para operação de cada máquina.
- b) produção agropecuária:
 - região/propriedade;
 - atividade;
 - tecnologia;
 - itens para custos:
 - . tipos de operação;
 - . material de consumo utilizado pelas atividades;
 - . empreita: tipos de serviços de empreita utilizados pelas atividades.
 - coeficientes técnicos das atividades:
 - . horas gastas com mão-de-obra nas operações agrícolas da atividade;
 - . horas gastas com máquinas nas diferentes operações da atividade;
 - . material consumido pela atividade;
 - . uso de empreita pela atividade.
 - outros itens para custos: encargos diretos da mão-de-obra, FUNRURAL, unidade de medida do produto da atividade agropecuária, rendimento por hectare, preço de venda do produto da atividade, taxa de seguro, taxa de juros para encargos financeiros de custeio,

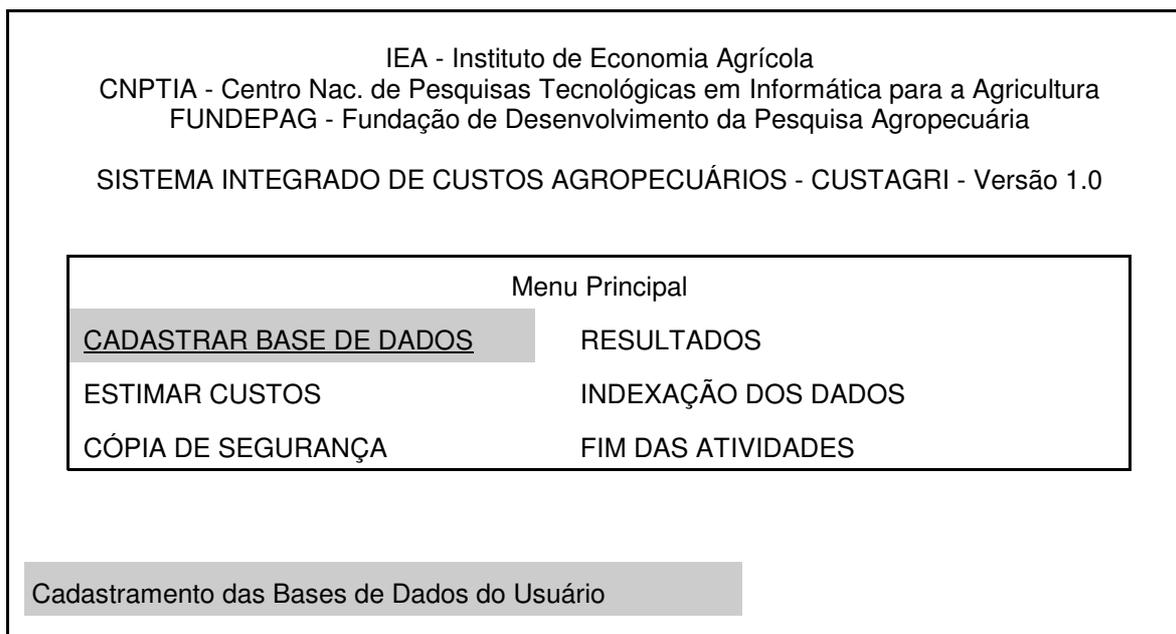


Figura 1 - Menu Principal do CUSTAGRI.

ciclo da atividade, valor do arrendamento da terra, porcentagem de outras despesas e outros custos fixos e escala da atividade.

c) dados gerais:

- preços mensais do produto da atividade;
- moeda definida para se obter os custos estimados;
- fonte/instituição/propriedade para identificar o responsável pelas estimativas;
- mão-de-obra: para definir as categorias de trabalhador utilizado e o valor do salário-hora, sem encargos.

Assim, este módulo objetiva a inclusão de todos os dados necessários para se estimar os custos de máquinas e de atividades agropecuárias de interesse do usuário. Todos os preços devem ser cadastrados em moeda corrente, no caso o real, que é a moeda base do sistema.

O módulo **Estimar Custos** calcula as estimativas de custos de mecanização para a maquinaria cadastrada e de produção agropecuária para uma atividade, com uma tecnologia definida, e associada a uma região (ou propriedade) para a moeda base e para qualquer outro tipo de moeda e período. Essas informações iniciais constituem os itens de definição dos códigos para os quais se deseja estimar os custos.

O módulo **Resultados** gera os relatóri-

os finais e gráficos relativos às estimativas efetuadas:

- a) Mecanização agropecuária: tabelas por máquina, de custo fixo por hora, custo variável por hora, custo total por hora e custo total por hectare (operações); e os gráficos da composição dos custos fixos, variáveis e totais.
- b) Produção agropecuária: tabelas de dados técnicos, de custos detalhados, de custos resumidos, de custo total para uma dada escala da atividade; e os gráficos de custos e rentabilidade, rendimento e pontos de nivelamento, composição do custo operacional efetivo, total e custo total de produção, e um gráfico comparando os custos estimados e os preços mínimo de garantia e de mercado.

4 - UMA APLICAÇÃO DO CUSTAGRI

Para verificar como o CUSTAGRI opera será apresentada uma aplicação para a cultura da soja na região de Barretos, no Estado de São Paulo, considerando os preços de agosto de 1997. Para tanto, inicialmente será necessário obter-se os dados básicos relativos à cultura, junto a produtores e suas organizações, através de formulários próprios (Tabelas 1 a 6). Para

TABELA 1 - Operações Realizadas e Utilização de Horas de Máquinas, Equipamentos e Mão-de-obra, Insumos e Empreita na Produção de Um Hectare de Soja, na Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Operação	Hora gasta/recurso utilizado/material consumido (por hectare)
Conservação do terraço	0,80h trator 77cv + arado de três discos
Aração (uma vez)	1,20h trator 77cv + arado de três discos
Calagem	0,72h trator 77cv + distribuidor de calcário + 1,20h ajudante + 0,80t de calcário
Gradeação (duas vezes)	1,60h trator 77cv + grade niveladora de 28 discos
Plantio + adubação	1,04h trator 77cv + plantadeira/adubadeira 4 linhas + 1,92h ajudante + 90kg semente soja + 0,30t de adubo 00-20-10 + 1kg inoculante para soja
Capina mecânica (2x)	0,72h trator 77cv + cultivador de 9 enxadas
Aplicação herbicida pré	0,64h trator 77cv + pulverizador 400 l + 0,64h ajudante + 2 l de trifluralina
Pulverização mecânica (2x)	1,28h trator 77cv + pulverizador + 1,28h ajudante + 0,40 l nuvracon 400 + 0,40 l tamaron 600 + 0,25 l expalhante extravon
Transporte interno	0,88h trator 77cv + 0,50h carreta 3t + 0,38h carreta tanque 2000 l + 1,60h ajudante
Colheita mecânica + transporte	0,80h colheitadeira + 0,20h caminhão diesel
Empreita - transporte da produção	45sc. de soja de um hectare

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2 - Preços dos Insumos, Empreita e Mão-de-obra na Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Item	Preço (R\$)	Unidade
Calcário dolomítico	24,80	t
Adubo 00-20-10	229,40	t
Nuvracon 400	9,97	l
Trifluralina	4,84	l
Tamaron 600	10,40	l
Inoculante	2,00	kg
Espalhante adesivo Extravon	2,10	l
Semente de soja	0,58	kg
Transporte da produção (empreita)	20,00	ha
Mão-de-obra tratorista	1,46	h
Mão-de-obra comum (ajudante)	1,25	h

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Outros Itens para Estimativa do Custo de Produção da Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Item	Valor	Unidade
Encargos diretos da mão-de-obra	36,00	%
CEESR (Funrural)	2,70	%
Preço de venda	13,00	sc.
Seguro (ou PROAGRO)	2,90	%
Encargos financeiros (custeio)	9,50	%
Valor do custeio para enc. financ.	80,00	%
Ciclo de produção	8,00	mês
Arrendamento	91,00	R\$/ha
Outras despesas	5,00	%
Outros custos (fixos)	5,00	%
Total de hectares	50,00	ha

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Preços e Parâmetros para Estimativa dos Custos das Máquinas e Equipamentos Utilizados na Produção de Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Máquina	Preço unitário (R\$)	Vida útil (anos)	Capacidade (h)	Uso no ano (horas)
Trator 77 cv	27.876,82	10	1,00	1.000
Arado 3 discos	1.457,61	7	2,04	480
Grade 28 discos	1.128,44	7	0,80	200
Caminhão-diesel	48.300,00	7	1,00	1.600
Carreta 3t	1.278,57	10	1,50	600
Carreta tanque 2000 l	3.365,00	10	1,50	480
Colheitadeira	67.118,00	15	1,00	480
Cultivador 9E	614,43	10	1,10	320
Distribuidor Calcário /550	1.538,64	10	1,00	160
Pulverizador 400 l	2.686,00	10	0,60	320
Plantadeira 4 linhas	3.454,39	10	0,80	320

Máquina	Valor de sucata (%)	Taxa de juros	Taxa de reparos	Taxa de garagem
Trator 77 cv	20	12	5	1
Arado 3 discos	0	12	5	0
Grade 28 discos	0	12	5	0
Caminhão-diesel	20	12	5	1
Carreta 3t	0	12	5	1
Carreta tanque 2000 l	0	12	5	1
Colheitadeira	10	12	6	1
Cultivador 9E	0	12	5	0
Distribuidor Calcário /550	0	12	0	0
Pulverizador 400 l	0	12	5	1
Plantadeira 4 linhas	0	12	5	1

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 5 - Itens Consumidos nas Operações e Taxas de Seguro das Máquinas e Equipamentos Utilizadas na Produção de Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Identificação	Descrição	Taxa seguro (%)	Itens consumidos por hora (definir unidades)
Trator 77cv	MF 275	1	diesel = 11 l.; óleo SAE 30 = 0,08 l.; óleo hidraul. = 0,04 l.; graxa lítio = 0,12kg; fit. comb. = 0,01u.; fil. ar ext. = 0,005u.; fil. ar int. = 0,005; filt. lub. = 0,10
Arado 3 discos	Discos 26"	0	graxa comum = 0,04kg
Grade 28 discos		0	graxa comum = 0,09kg
Caminhão diesel	140cv	2	diesel = 7 l.; óleo SAE 30 = 0,0075 l.; óleo SAE 90 = 0,0063 l.; graxa comum = 0,0038kg; pneus = 0,0016u.; fil. comb. 10 = 0,003u.; fil. comb. 20 = 0,003u.; fil. ar = 0,003u.; fil. lub. = 0,008u.
Carreta 3t		0	graxa comum = 0,0375kg
Carreta tanq. 2000 l		0	graxa comum = 0,025kg
Colheitadeira Automotriz	Capacidade de 140cv	1	diesel = 13,77 l.; óleo SAE 30 = 0,08 l.; graxa lítio = 0,12 kg; filt. ar ext. = 0,13 un; fil. ar int. = 0,05; fil. lub. = 0,010u.; filt. comb. = 0,06u.
Cultivador 9E	9 enxadas	0	
Distribuidor calcário c/550		0	
Plantadeira adub. 4 linhas		0	graxa lítio = 0,01kg
Pulverizador 400	capacidade 400 l	0	graxa lítio = 0,01kg

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 6 - Preços dos Itens de Materiais de Consumo Utilizados na Operação de Máquinas e Equipamentos na Produção de Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Nome	Preço (R\$)	Unidade
Óleo diesel	0,41	l
Óleo para hidráulico	4,07	l
Óleo lubrificante SAE 30	2,50	l
Óleo lubrificante SAE 90	3,76	l
Graxa comum	5,85	kg
Graxa de lítio	5,85	kg
Pneu caminhão 750x16x10 lonas	121,00	u.
Filtro de combustível primário	43,70	u.
Filtro de combustível secundar	7,52	u.
Filtro de ar	56,93	u.
Filtro de combustível	4,60	u.
Filtro de ar externo	38,23	u.
Filtro de ar interno	21,35	u.
Filtro lubrificante T275	8,00	u.
Filtro combustível trator	7,65	u.

Fonte: Dados da pesquisa.

isso, será necessário levantar os dados por operação, envolvendo o uso de mão-de-obra, máquinas e equipamentos e os insumos utilizados na produção de um hectare de soja, objetivando uma produtividade de 45 sacas de 60kg por hectare (Tabela 1).

A seguir deve-se levantar os preços dos fatores de produção utilizados, bem como definir as diferentes taxas (encargos, FUNRURAL, juros, etc.) utilizadas na estimativa dos custos (Tabelas 2 e 3).

Definidas as máquinas, veículos e equipamentos utilizados na produção da soja, será necessário levantar os materiais de consumo utilizados por hora de operação de cada um, os parâmetros relativos aos custos fixos, os preços dos insumos e das máquinas, de tal forma que se possa estimar os custos das máquinas a serem utilizados nos custos da soja que se pretende estimar (Tabelas 4, 5 e 6).

A próxima etapa consiste em codificar e digitar esses dados no CUSTAGRI e, em seguida, estimar os custos, sendo primeiramente os das máquinas, pois serão necessários para as estimativas dos custos de produção da soja, que serão efetuados a seguir (MARTIN et al., 1997).

4.1 - Custos das Máquinas

Para cada uma das máquinas que foram utilizadas na produção da soja, o CUSTAGRI estimou os custos fixos, variáveis e total por hora e, também, o custo da operação em que a máquina foi empregada. Esses custos foram estimados com diferentes totais para uma das máquinas, visando fornecer informações para análises e decisões dos produtores. A fim de se verificar os custos estimados considere-se o trator de 77cv. Para essa máquina, o custo fixo total foi de R\$4,79 por hora e o custo variável de R\$9,77/hora (incluindo o operador), dando um custo total horário de R\$14,56. Considerando agora que este trator tracionou um arado de 3 discos e despendeu 2,04 horas para executar a operação de aração em um hectare, o custo total da operação por hectare foi estimado em R\$31,75 (Tabelas 7 a 10).

Os custos estimados por máquina podem ser analisados na forma de gráficos, o que permite visualizar a importância relativa de cada componente dos custos: fixos, variáveis e total por hora de operação. Assim, para cada máquina é possível gerar três diferentes tipos de gráficos (Figuras 2, 3 e 4), para o trator de 77cv, tomado como exemplo.

TABELA 7 - Custos Fixos por Hora de Operação de Um Conjunto de Máquinas Utilizadas na Produção de Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Data : 8/97

Moeda : Real

CUSTO DE MECANIZAÇÃO NA AGROPECUÁRIA
CUSTO FIXO POR HORA DE OPERAÇÃO

Item	Preço	Custo fixo por hora				Total	
		Deprec.	Seguro	Juros	Garagem	CFI	CFII
		(a)	(b)	(c)	(d)	(a+b+c+d)	(a+b+d)
Trator 77cv	27.867,82	2,23	0,28	2,01	0,28	4,79	2,79
Arado 3 discos	1.457,61	0,43	.	0,18	.	0,62	0,43
Caminhão (diesel)	48.300,00	3,45	0,60	2,17	0,30	6,53	4,36
Carreta 3t	1.278,57	0,21	.	0,13	0,02	0,36	0,23
Carreta tanq. 2000 l	3.365,00	0,70	.	0,42	0,07	1,19	0,77
Colheidad. automotriz	67.118,00	8,39	1,40	9,23	1,40	20,42	11,19
Pulv./trat. 400 l	2.686,00	0,84	.	0,50	0,08	1,43	0,92
Cultivador 9 enxadas	614,43	0,19	.	0,12	.	0,31	0,19
Distribuid. calc./550	1.538,64	0,96	.	0,58	.	1,54	0,96
Grade de 28 discos	1.128,44	0,81	.	0,34	.	1,14	0,81
Plantadeira adubad. 4 l	3.454,39	1,15	.	0,69	0,12	1,96	1,27

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

TABELA 8 - Custos Variáveis por Hora de Operação de Um Conjunto de Máquinas Utilizadas na Produção de Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Data : 8/97

Moeda : Real

CUSTO DE MECANIZAÇÃO NA AGROPECUÁRIA
CUSTO VARIÁVEL POR HORA DE OPERAÇÃO

Item	Preço	Custo variável por hora				Total	
		Reparos	Combustível	Outros	Mão-de-obra	CVI	CVII
		(a)	(b)	(c)	(d)	(a+b+c+d)	(a+b+c)
Trator 77cv	27.867,82	1,39	4,51	1,49	2,38	9,77	7,39
Arado 3 discos	1.457,61	0,15	-	0,23	-	0,39	0,39
Caminhão (diesel)	48.300,00	1,51	2,87	0,65	2,38	7,40	5,03
Carreta 3t	1.287,57	0,11	-	0,22	-	0,33	0,33
Carreta tanq. 2000 l	3.365,00	0,35	-	0,15	-	0,50	0,50
Colheidad. automotriz	67.118,00	8,39	5,65	7,48	2,38	23,89	21,51
Pulv./trat. 400 l	2.686,00	0,42	-	0,06	-	0,48	0,48
Cultivador 9 enxadas	614,43	0,10	-	.	-	0,10	0,10
Distribuid. calc./550	1.538,64	0,48	-	.	-	0,48	0,48
Grade de 28 discos	1.128,44	0,28	-	0,53	-	0,81	0,81
Plantadeira adubad. 4 l	3.454,39	0,58	-	0,06	-	0,63	0,63

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Data de Emissão: 29 de agosto de 1997.

TABELA 9 - Custos Totais por Hora de Operação de Um Conjunto de Máquinas Utilizadas na Produção de Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Data : 8/97

Moeda : Real

CUSTO DE MECANIZAÇÃO NA AGROPECUÁRIA
CUSTO TOTAL POR HORA DE OPERAÇÃO

Item	Preço	Custo total por hora		
		CFII+CVII	CFI+CVI	CFI+CVII
Trator 77cv	27.867,82	10,18	14,56	12,19
Arado 3 discos	1.457,61	0,82	1,00	1,00
Caminhão (diesel)	48.300,00	9,38	13,93	11,56
Carreta 3t	1.278,57	0,56	0,69	0,69
Carreta tanq. 2000 l	3.365,00	1,27	1,69	1,69
Colheidad. automotriz	67.118,00	32,70	44,30	41,93
Pulv./trat. 400 l	2.686,00	1,40	1,91	1,91
Cultivador 9 enxadas	614,43	0,29	0,40	0,40
Distribuid. calc./550	1.538,64	1,44	2,02	2,02
Grade de 28 discos	1.128,44	1,61	1,95	1,95
Plantadeira adubad. 4 l	3.454,39	1,90	2,59	2,59

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

TABELA 10 - Custos Totais por Operação e Por Hectare de um Conjunto de Máquinas Utilizadas na Produção de Soja, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Data : 8/97

Moeda : Real

CUSTO DE MECANIZAÇÃO NA AGROPECUÁRIA
CUSTO POR OPERAÇÃO E POR HECTARE

Item	Preço	Tração (cv)	Capacid. (h/ha)	Custo total por hectare		
				CFII+CVII	CFI+CVI	CFI+CVII
Trator 77cv	27.867,82	77	1.00	10,18	14,56	12,19
Arado 3 discos	1.457,61	77	2.04	22,44	31,75	26,90
Caminhão (diesel)	48.300,00	140	1.00	9,38	13,93	11,56
Carreta 3t	1.278,57	77	1.50	16,11	22,87	19,31
Carreta tanq. 2000 l	3.365,00	77	1.50	17,17	23,37	20,81
Colheidad. automotriz	67.118,00	117	1.00	32,70	44,30	41,93
Pulv./trat. 400 l	2.686,00	77	0.60	6,95	9,88	8,45
Cultivador 9 enxadas	614,43	77	1.10	11,51	16,46	13,85
Distribuid. calc./550	1.538,64	77	1.00	11,62	16,58	14,20
Grade de 28 discos	1.128,44	77	0.80	9,43	13,21	11,31
Plantadeira adubad. 4 l	3.454,39	77	0.80	9,66	13,72	11,82

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

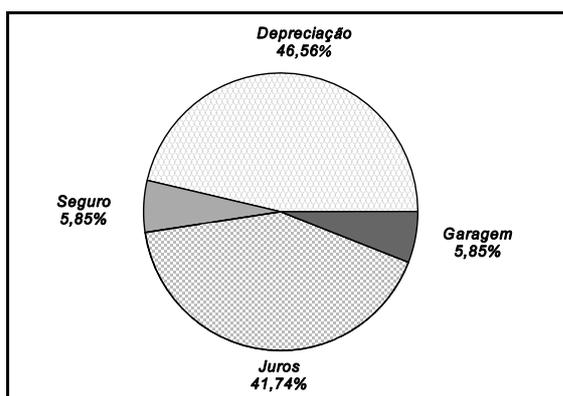


Figura 2 - Composição Percentual do Custo Fixo por Hora do Trator de 77cv, Agosto de 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

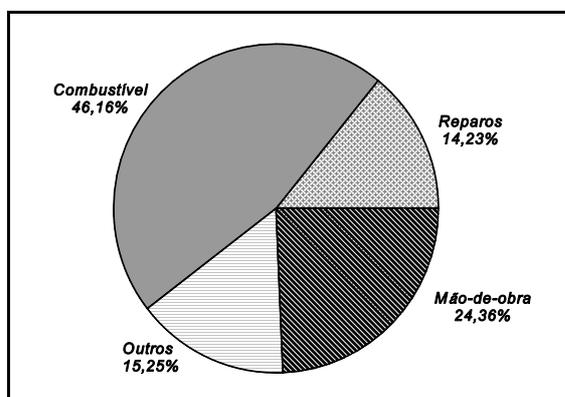


Figura 3 - Composição Percentual do Custo Variável por Hora do Trator de 77cv, Agosto de 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

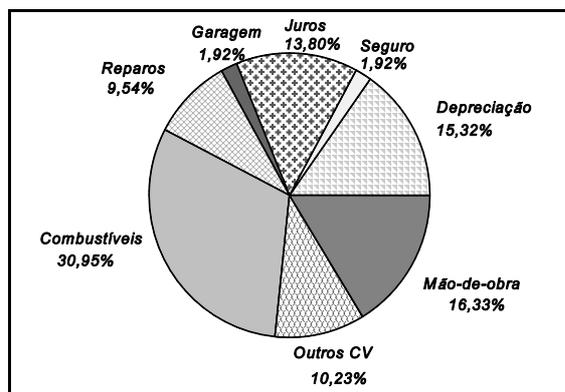


Figura 4 - Composição Percentual do Custo Total por Hora do Trator de 77cv, Agosto de 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

4.2 - Custos e Dados para Análise das Atividades Agropecuárias

Realizado o custo das máquinas, iniciaram-se as estimativas dos custos da soja, com diferentes níveis de agregação. Primeiramente, estimou-se cada um dos componentes e o total do custo operacional efetivo (COE), em seguida, os componentes e total do custo operacional total (COT) e, finalmente, o custo total de produção (CTP).

Gerados os arquivos das estimativas dos custos, obtiveram-se quatro tabelas e seis gráficos para a cultura da soja na região de Barretos, em real de agosto de 1997. Definida a taxa de câmbio real/dólar americano e real/saca de soja, os custos poderão ser convertidos em dólar americano e sacas de soja, caso o usuário tenha interesse em utilizá-los, bem como em qualquer outra unidade de valor desejada.

A tabela de Coeficientes Técnicos de Produção contém todos os coeficientes técnicos e parâmetros utilizados nas estimativas de custos podendo ser obtida em arquivo ou impressa, apresentando as operações e todas as máquinas, veículos, equipamentos e tipos de mão-de-obra utilizados, bem como os insumos, taxas de juros etc. (Tabela 11).

Na tabela Relatório de Custos Detalhado, são apresentados os custos envolvendo cada um de seus componentes, considerando a quantidade de fatores de produção utilizados, seus preços e os custos por hectare e por unidade de produção (no caso a saca), seguindo as estruturas do COE, COT e CTP. As estimativas efetuadas indicaram um custo operacional efetivo de R\$292,41/ha e de R\$6,50/sc., enquanto que o custo operacional total foi de R\$378,45/ha e de R\$ 8,41/sc. e o custo total de produção de R\$484,07/ha e R\$10,76/sc. de soja (Tabela 12).

Outra tabela fornecida pelo sistema CUSTAGRI, denominada Relatório de Custos Resumidos, apresenta o resumo dos custos por hectare e saca e uma composição percentual do COE, COT e CTP, além de uma tabela de Dados para Análise, que traz vários indicadores de resultados por hectare (Tabela 13).

A tabela denominada Relatório de Custo para o Total da Área apresenta um resumo dos custos para se plantar uma determinada área com soja, no caso 50ha e, também, um conjunto de Dados para Análise, objetivando informar os resultados esperados para tal escala de produção (Tabela 14).

TABELA 11 - Dados para Estimativa de Custos de Produção pelo *Software CUSTAGRI*, para o Exemplo da Cultura da Soja na Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

CUSTO DE PRODUÇÃO NA AGROPECUÁRIA
COEFICIENTES TÉCNICOS DE PRODUÇÃO

Região : Barretos Data 16/08/1997
Atividade : Soja Rendimento: 45sc./ha
Tecnologia : Sistema de Produção de Soja com Rendimento de 45sc./ha

(continua)

Operação	Mão-de-obra		Máquinas e equipamentos				
	Mo-comum	Mo-tratores	Trator-77	Arado-3d	Grade-28d	Cultiv.-9E	Plant./adub.
Aração (1x)	-	1,20	1,20	1,20	-	-	-
Calagem	1,20	0,72	0,72	-	-	-	-
Conservação do terraço	-	0,80	0,80	0,80	-	-	-
Gradeação (2x)	-	1,60	1,60	-	1,60	-	-
Aplicação de herbicida pré	0,64	0,64	0,64	-	-	-	-
Plantio/adubação	1,92	1,04	1,04	-	-	-	1,04
Capina mecânica (2x)	-	0,72	0,72	-	-	0,72	-
Pulverização	1,28	1,28	1,28	-	-	-	-
Transporte interno	1,60	0,88	0,88	-	-	-	-
Colheita mecânica	-	1,00	-	-	-	-	-
	6,64	9,88	8,88	2,00	1,60	0,72	1,04

Operação	Máquinas e equipamentos					
	Dist./calca.	Pulv./barra	Carreta/tq	Carreta/3	Colheidad.	Caminhão
Aração (1x)	-	-	-	-	-	-
Calagem	0,72	-	-	-	-	-
Conservação do terraço	-	-	-	-	-	-
Gradeação (2x)	-	-	-	-	-	-
Aplicação de herbicida pré	-	0,64	-	-	-	-
Plantio/Adubação	-	-	-	-	-	-
Capina mecânica (2x)	-	-	-	-	-	-
Pulverização	-	1,28	-	-	-	-
Transporte interno	-	-	0,38	0,50	-	-
Colheita mecânica	-	-	-	-	0,80	0,20
	0,72	1,92	0,38	0,50	0,80	0,20

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.
Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

TABELA 11 - Dados para Estimativa de Custos de Produção pelo *Software CUSTAGRI*, para o Exemplo da Cultura da Soja na Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

CUSTO DE PRODUÇÃO NA AGROPECUÁRIA
COEFICIENTES TÉCNICOS DE PRODUÇÃO

Região : Barretos Data 16/08/1997
Atividade : Soja Rendimento: 45sc./ha
Tecnologia : Sistema de Produção de Soja com Rendimento de 45sc./ha

(conclusão)

Empreita	Quantidade	Unidade
Transporte da produção	1,00	ha
Material consumido	Quantidade	Unidade
Calcário	0,80	t
Fertilizante 00-20-10	0,30	t
Tamaron 600	0,41	l
Nuvacron 400	0,41	l
Triflularina (herbicida)	2,00	l
Extravon (espalhante adesivo)	0,25	l
Inoculante	1,00	kg
Semente de soja	90,00	kg
Outros itens	Valor	Unidade
Encargos diretos	36,00	%
CESSR (FUNRURAL)	2,70	%
Preço de venda	13,00	R\$
Seguro (ou PROAGRO)	2,90	%
Encargos financeiros	9,50	% a.a.
Percent./COE. enc. financ.	80,00	%
Ciclo	8,00	mês
Arrendamento	91,00	ha
Outras despesas	5,00	%
Outros custos (fixos)	5,00	%
Total de hectares	50,00	%

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.
Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

TABELA 12 - Relatório de Custos Detalhado para a Cultura da Soja na Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Região : Barretos Data 8/97
 Atividade : Soja Rendimento: 45sc./ha
 Tecnologia : Sistema de Produção de Soja/Barretos, com Rendimento de 45sc./ha
 Moeda : Real

Item	Unidade	Quantidade	Preço	Valor	
				ha	sc.
A - Operação					
Mo-comum	h	6,64	1,25	8,30	0,184
Mo-tratorista	h	9,88	1,46	14,42	0,321
Trator (77cv)	h	8,88	7,39	65,64	1,459
Arado (3 discos)	h	2,00	0,39	0,77	0,017
Grade (28 discos)	h	1,60	0,81	1,29	0,029
Cultivador (9 enxadas)	h	0,72	0,10	0,07	0,002
Plantadeira adubad. 4 lin.	h	1,04	0,63	0,66	0,015
Distribuidor calcário	h	0,72	0,48	0,35	0,008
Pulverizador/barra 400 l	h	1,92	0,48	0,92	0,020
Carreta (tanq-2.000 l)	h	0,38	0,50	0,19	0,004
Carreta (3 t)	h	0,50	0,33	0,16	0,004
Colheitadeira/automotriz	h	0,80	21,51	17,21	0,382
Caminhão diesel	h	0,20	5,03	1,01	0,022
Despesas com operação	h			110,99	2,467
B - Empreita					
Transporte da produção	ha	1,00	20,00	20,00	0,444
Despesas com empreita				16,00	0,356
C - Material Consumido					
Calcário	t	0,80	24,80	19,84	0,441
Fertilizante 00-20-10	t	0,30	229,40	68,82	1,529
Tamaron 600	l	0,41	9,97	4,09	0,091
Nuvacron 400	l	0,41	10,40	4,26	0,095
Trifluralina (herbicida)	l	2,00	4,84	9,58	0,215
Extravon (espalh. adesivo)	l	0,25	2,10	0,53	0,012
Inoculante	kg	1,00	2,00	2,00	0,044
Semente de soja	kg	90,00	0,58	52,20	1,160
Despesas com material				161,42	3,587
D - Custo Operacional Efetivo (A+B+C)				292,41	6,498
E - Outros Custos Operacionais					
Depreciação de máquinas				33,37	0,742
Encargos diretos				8,18	0,182
CESSR (FUNRURAL)				15,80	0,351
Seguro				6,78	0,151
Encargos financeiros				7,30	0,162
Outras despesas				14,62	0,325
Total de outros custos				48,40	1,076
F - Custo Operacional Total (D+E)				378,45	8,410
G - Outros custos fixos					
Arrendamento da terra				91,00	2,022
Outros custos fixos				14,62	0,325
Total de custos fixos				105,62	2,347
H - Custo Total de Produção (F+G)				484,07	10,757

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.
 Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

TABELA 13 - Relatório de Custos Resumidos e Dados para Análise, para a Cultura da Soja da Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Região : Barretos Data: 8/97
 Atividade : Soja Rendimento: 45sc./ha
 Tecnologia : Sistema de Produção de Soja/Barretos, com Rendimento de 45sc./ha
 Preço : 13,00/sc.
 Moeda : Real

Item	Valor		Participação percentual		
	ha	sc.	(A)	(B)	(C)
Mão-de-obra	22,72	0,50	7,77	6,00	4,69
Sementes/mudas	52,20	1,16	17,85	13,79	10,78
Aubos e corretivos	88,66	1,97	30,32	23,43	18,32
Defensivos	20,56	0,46	7,03	5,43	4,25
Operação de máquina	88,27	1,96	30,19	23,32	18,23
Empreita	20,00	0,44	6,84	5,28	4,13
Custo Operacional Efetivo	292,41	6,50	100,00		
Depreciação de máquinas	33,37	0,74		8,82	6,89
Encargos sociais diretos	8,18	0,18		2,16	1,69
CESSR (FUNRURAL)	15,80	0,35		4,17	3,26
Seguro	6,78	0,15		1,79	1,40
Encargos financeiros	7,30	0,16		1,93	1,51
Outras despesas	14,62	0,32		3,86	3,02
Custo Operacional Total	378,45	8,41		100,00	
Arrendamento de terra	91,00	2,02			18,80
Outros custos fixos	14,62	0,32			3,02
Custo Total de Produção	484,07	10,76			100,00
Dados para análise			Valor (ha)		Unidade
Receita bruta			585,00		R\$
Fluxo de caixa			239,91		R\$
Fluxo de caixa			18,45		sc.
Margem bruta (COE)			100,06		%
Margem bruta (COT)			54,58		%
Margem bruta (CTP)			20,85		%
Ponto de nivelamento (COE)			22,49		sc.
Ponto de nivelamento (COT)			29,11		sc.
Ponto de nivelamento (CTP)			37,24		sc.
Lucro operacional			206,55		R\$
Lucro operacional			15,89		sc.
Índice de lucratividade			35,31		%

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.
 Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

TABELA 14 - Relatório de Custo para Total da Área e Dados para Análise, para uma Área de Soja de 50 Hectares, Região de Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997

Região : Barretos Data: 8/97
 Atividade : Soja Rendimento: 45sc./ha
 Tecnologia : Sistema de Produção de Soja/Barretos, com Rendimento de 45sc./ha
 Área de atividade : 50ha
 Preço : 13,00/sc.
 Moeda : Real

Item	Valor		Participação percentual		
	50ha	sc.	(A)	(B)	(C)
Mão-de-obra	1.136,24	0,50	7,77	6,00	4,69
Sementes/mudas	2.610,00	1,16	17,85	13,79	10,78
Azubos e corretivos	4.433,00	1,97	30,32	23,43	18,32
Defensivos	1.027,84	0,46	7,03	5,43	4,25
Operação de máquina	4.413,41	1,96	30,19	23,32	18,23
Empreita	1.000,00	0,44	6,84	5,28	4,13
Custo Operacional Efetivo	14.620,49	6,50	100,00		
Depreciação de máquinas	1.668,45	0,74		8,82	6,89
Encargos sociais diretos	409,45	0,18		2,16	1,69
CESSR (FUNRURAL)	789,75	0,35		4,17	3,26
Seguro	339,20	0,15		1,79	1,40
Encargos financeiros	364,76	0,16		1,93	1,51
Outras despesas	731,02	0,32		3,86	3,02
Custo Operacional Total	18.922,71	8,41		100,00	
Arrendamento de terra	4.550,00	2,02			18,80
Outros custos fixos	731,02	0,32			3,02
Custo Total de Produção	24.203,74	10,76			100,00
Dados para análise	Valor (50ha)		Unidade		
Receita bruta	29.250,00		R\$		
Fluxo de caixa	11.995,74		R\$		
Fluxo de caixa	922,75		sc.		
Margem bruta (COE)	100,06		%		
Margem bruta (COT)	54,58		%		
Margem bruta (CTP)	20,85		%		
Ponto de nivelamento (COE)	1.124,65		sc.		
Ponto de nivelamento (COT)	1.455,59		sc.		
Ponto de nivelamento (CTP)	1.861,83		sc.		
Lucro operacional	10.327,29		R\$		
Lucro operacional	794,41		sc.		
Índice de lucratividade	35,31		%		

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.
 Data de Emissão: Sexta, 29 de agosto de 1997.

Essas tabelas permitem gerar vários gráficos relativos aos Resultados, aos Pontos de Nivelamento, às composições do COE, COT e CTP, e um gráfico de comparação entre o COE, COT, CTP e preço mínimo de garantia e de mercado, caso esses preços sejam incorporados ao sistema (dados mensais, referentes ao ano em que se está estimando os custos, no caso 1997), permitindo uma visualização dos custos e resultados obtidos (Figuras 5 a 10).

Além da possibilidade de se obter os custos em diferentes moedas, é possível também simular utilização de novas tecnologias e preços dos fatores, assim como, atualizar os preços nas estimativas dos custos para qualquer outro período. As informações incorporadas ao sistema vão constituindo uma base de dados que pode ser recuperada a qualquer momento, pois os coeficientes técnicos estão associados às tecnologias, enquanto preços e taxas são indexados por mês e ano. A recuperação é facilitada através de consultas a esses dados, empregando-se relatórios específicos.

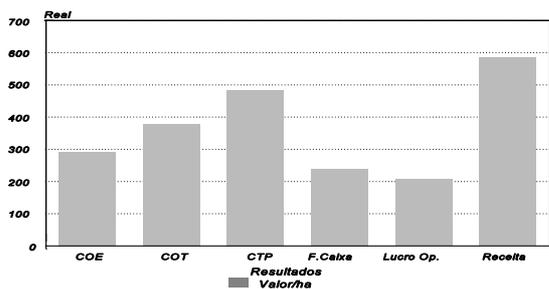


Figura 5 - Resultados da Atividade Agropecuária Soja, Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

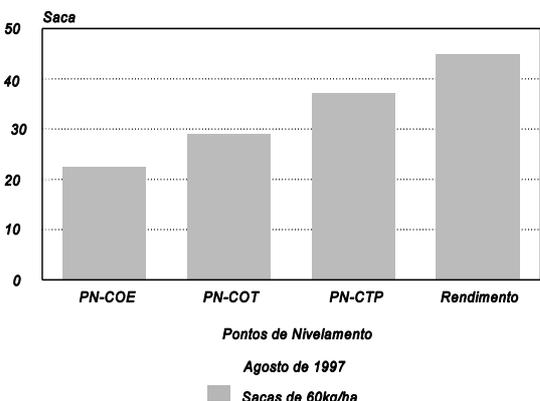


Figura 6 - Ponto de Nivelamento dos Custos e Rendimento Esperado na Cultura da Soja, Barretos, Estado de São Paulo.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

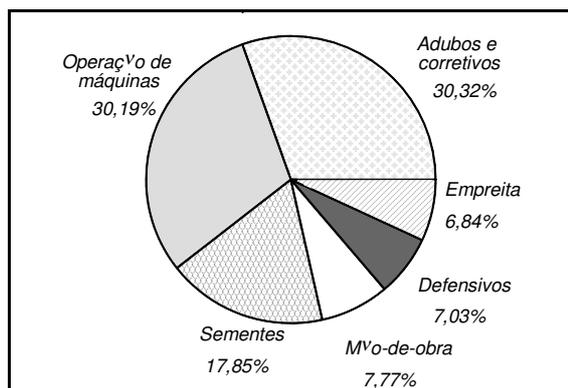


Figura 7 - Composição Percentual do Custo Operacional Efetivo da Soja, Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

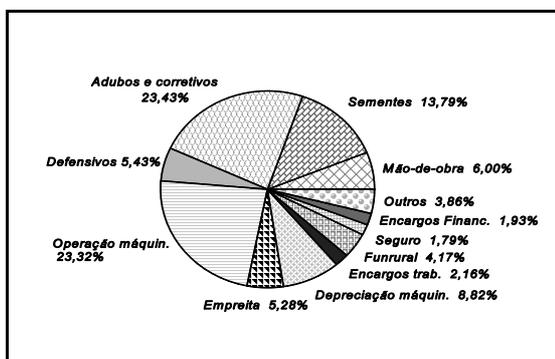


Figura 8 - Composição Percentual do Custo Operacional do Custo da Soja, Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

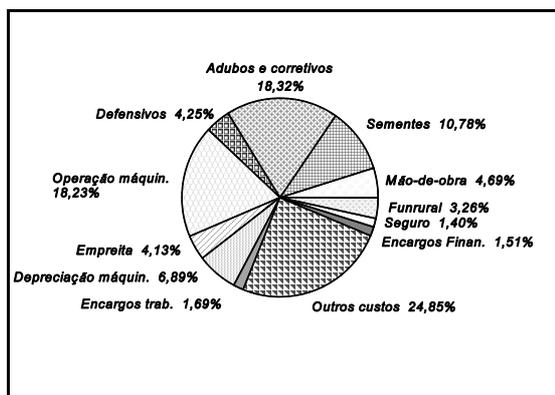


Figura 9 - Composição Percentual do Custo Total de Produção da Soja, Barretos, Estado de São Paulo, Agosto de 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

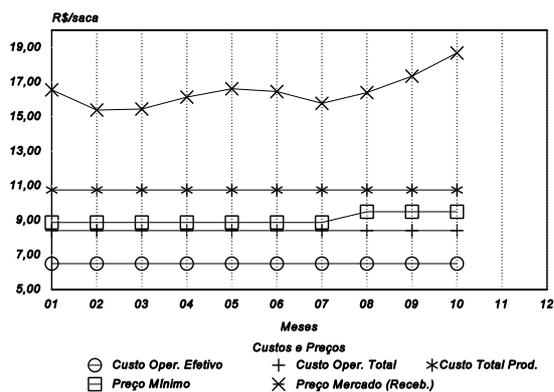


Figura 10 - Comparação de Preços e Custos de Produção da Soja, Barretos, Estado de São Paulo, 1997.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *software* CUSTAGRI fornece um instrumento de geração de informações para a to-

mada de decisão dos agricultores, visando aumento de competitividade do negócio agropecuário. Dada a sua flexibilidade e as inúmeras informações para análise que produz, constitui um esforço de difundir junto aos agropecuaristas uma tecnologia importante para aumentar a eficiência do seu negócio.

Como o sistema é todo desenvolvido em telas auto-explicativas e com apoio de mecanismos que facilitam a entrada de dados, permite gerar tabelas e gráficos que sintetizam os resultados que podem ser simulados e atualizados continuamente. Nesse sentido, constitui-se em componente fundamental no planejamento do negócio agrícola e de apoio ao processo de decisão dos agricultores de diferentes atividades e que utilizem diferentes tecnologias. Além disso, é uma ferramenta poderosa para simulação e verificação da melhor atividade a ser produzida, de acordo com a aptidão agrícola da propriedade e, também, da tecnologia escolhida que proporcionará melhor retorno financeiro.

LITERATURA CITADA

- CASTLE, Emery N.; BECKER, Manning H.; NELSON, A.G. Farm business management: the decision-making process. 3. ed. New York: MacMillan, 1987. 413p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Tecnológica em Informática para a Agricultura. **Manual do ambiente de software NTIA**. Campinas, 1993.
- HOFFMANN, Rodolfo et al. **Administração da empresa agrícola**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1981.
- LAZZARINI NETO, Sylvio. **Controle da produção e custos**. São Paulo: SDF Editores, 1995. (Coleção Lucrando com a Pecuária, v.9).
- MARTIN, Nelson B. et al. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.24, n.9, p.97-122, set. 1994.
- _____. **Sistema CUSTAGRI: Sistema Integrado de Custos Agropecuários - versão 1.0 - manual do usuário**. São Paulo: IEA, fev. 1997. 75p. Mimeo.
- MATSUNAGA, Minoru et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, t.1, p.123-139, 1976.
- SCHUH, George E. Considerações teóricas sobre custos de produção na agricultura. _____, São Paulo, v.23, t.1, p.97-121, 1976.

SISTEMA INTEGRADO DE CUSTOS AGROPECUÁRIOS - CUSTAGRI

SINOPSE: O CUSTAGRI é um sistema desenvolvido para tornar simples e rotineiros os cálculos e as análises de custos de produção e da maquinaria agropecuária, rentabilidade e eficiência na produção, podendo ser utilizado em diferentes fazendas, atividades e processos produtivos, na

Informações Econômicas, SP, v.28, n.1, jan. 1998.

moeda e período desejados. Tais análises resultam de tabelas e gráficos, e oferecem informações para a tomada de decisão dos produtores. A metodologia de custos adotada é a utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo e o sistema foi desenvolvido no Ambiente de Software NTIA da EMBRAPA Informática Agropecuária.

Palavras-chave: custo de produção agropecuário, software agropecuário, informática agrícola, custos de maquinaria agropecuária.

INTEGRATED FARM COSTS SYSTEM - CUSTAGRI

ABSTRACT: CUSTAGRI is a software system developed to simplify the analysis of production costs, profitability and farm machinery efficiency. Designed for different kinds of farms, activities and productive processes, it always allows the choice of period and currency. The results are obtained from tables and graphics that supply information to support farmers' decisions. The costs methodology adopted is the one used by Institute of Agricultural Economics of São Paulo and the system was developed by means of the NTIA software environment from EMBRAPA Informática Agropecuária.

Key-words: farm production cost, farm software, farm software, farm machinery cost.

~~Recebido em 14/11/97. Liberado para publicação em 23/01/98.~~