



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
DEPARTAMENTO DE DIRETRIZES E MÉTODOS DE PLANEJAMENTO

TESTE DE SISTEMA DE PRODUÇÃO DE TOMATE

Yoshihiko Sugai
A. R. Teixeira Filho

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

TESTE DE SISTEMA DE PRODUÇÃO DE TOMATE
(PRELIMINAR)

Yoshihiko Sugai

A.R. Teixeira Filho

Brasília

1976

I. INTRODUÇÃO

Os trabalhos pioneiros de formação dos pacotes tecnológicos ou sistemas de produção, encontram dificuldades em escolher os sistemas de produção entre as várias alternativas. O sistema de produção é construído com os vários componentes que representam as técnicas diversas. Os componentes dos sistemas serão diferenciados uns dos outros. Esta variação dos componentes do sistema de produção é infinita. A escolha do sistema de produção intro^uz o conceito de eficiência. Procura-se otimizar, a função objetiva renda do conjunto de sistemas de produção. (*)

O procedimento atual de caracterização de sistemas de produção se baseia em reuniões entre extensionistas, produtores e pesquisadores. Estes caracterizam os sistemas existentes e propõem opções para melhorá-los. O número dos sistemas de produção possível aumenta conforme a variação da tecnologia adotada pelos produtores e pesquisadores. Mesmo que se busque agregar os sistemas homogêneos, o número deles ainda será grande. Para escolher o melhor sistema utiliza-se o critério subjetivo, aproveitando as opiniões dos participantes. Este procedimento aumenta a dificuldade de escolher o melhor sistema.

(*) Departamento de Difusão de Tecnologia (DDT). EMBRAPA "Pacotes" Tecnológicos: Aspectos Gerais da Metodologia. Brasília, 1975.

Na escolha da melhor opção de produção pode-se indicar uma combinação de sistemas em vez de selecionar um único dos sistemas de produção.

Tomando-se o problema da escolha ao nível da propriedade agrícola a dificuldade aumenta. Aqui, exige-se maior combinação de sistemas de produção. Há vários sistemas por produto e o número dos produtos também é maior.

A dificuldade de elaboração de sistemas de produção aumenta a medida em que se passa da unidade à região, ou se consideram as opções setoriais, intersetoriais, etc.

O presente trabalho tenta solucionar as dificuldades acima citadas; mostrando o exemplo mais concreto ao nível de unidade.

II. PROCEDIMENTO ADOTADO NA ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

A nível de unidade, o processo para elaboração de sistema de produção pode ser dividido nas seguintes etapas:

- 2.1. Caracterização dos sistemas de produção existentes
- 2.2. Síntese dos sistemas de produção de acordo com o modelo adequado.
- 2.3. Análise e Simulação
- 2.4. Teste de validade dos resultados no campo.
- 2.5. Difusão dos resultados

O procedimento acima é contínuo, cíclico, melhorando cada vez mais o sistema de produção existente.

O presente trabalho tenta exercitar o procedimentos dos itens 2.1. a 2.3., utilizando-se de um exemplo de sistema de produção de tomate.

- 2.1. Caracterização dos sistemas de produção existentes
 - 2.1.1. Levantamento do Sistema de Produção Existentes

Para caracterizar os sistemas de produção, a primeira etapa é fazer o levantamento dos sistemas existentes. Este levantamento será feito através de entrevistas diretas com fazendeiros. Na caracterização dos sistemas são usadas também as experiências dos técnicos, com extensionistas e pesquisadores da região.

Baseando-se nas informações obtidas são caracterizados vários sistemas de produção.

- Informação Adicional

Para completar o sistema de produção são necessárias informações baseadas na quantificação das atividades do sistema. Ao mesmo tempo nestas informações são incluídos os recursos disponíveis e seus preços, bem como os preços do produto.

A quantificação do sistema requer informações sobre espaço e tempo. O espaço é a área ocupada pelas atividades do sistema de produção. O tempo é a duração do serviço.

Restrições dos sistemas de produção baseiam-se na capacidade da escala de produção. Estas restrições podem ser: os tipos de terras, benfeitorias, mão-de-obra, capital próprio, crédito, capacidade fitossanitária, irrigação, etc.

Para concretizar a caracterização do sistema de produção pode se exemplificar com a produção de tomate, da seguinte forma: como são feitas as operações, quais materiais ou equipamentos são utilizados, quanto custam os materiais ou equipamentos e serviços, quando se faz e quanto tempo se gasta para executar o serviço determinado.

2.1.2. Operações

2.1.2.1. Correção e Preparo do solo

2.1.2.1.1. Análise do Solo

- a. Materiais (ou equipamentos) e custo/unidade (ha)
- b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

Ex: 20 amostras por hectare levaria 16 horas

c. Cronograma do serviço (quando)

Ex: Será feita 60 dias antes do plantio

2.1.2.1.2. Calagem

a. Materiais e custo/unidade (ha)

Equipamento usado

Combustível (se for o caso)

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma do serviço (quando)

2.1.2.1.3. Aração

a. Materiais e custo/unidade (ha)

Equipamento

Combustível

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma do serviço (quando)

2.1.2.1.4. Gradagem

a. Materiais e custo/unidade (ha)

Equipamento e custo/unidade (ha)

Combustível

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma do serviço (quando)

2.1.2.2. Produção de Mudás

2.1.2.2.1. Sementes

a. Variedade

b. Custo por unidade (ha)

2.1.2.2.2. Tratamento de sementes

a. Materiais e custo/unidade (ha)

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma (quando)

2.1.2.2.3. Semeadura

a. Materiais e custo/unidade (ha)

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma (quando)

2.1.2.2.3.1. Composição do solo da sementeira

a. Materiais e custo/unidade (ha)

Ex: Terra ----- 20 litros
 Superfosfato simplés----- 300 gramas
 Cloreto de Potássio----- 30 gramas
 Esterco de galinha ----- 1,5 kg

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma (quando)

2.1.2.2.3.2. Desinfecação da Mistura

a. Materiais e custo/unidade (ha)

b. Quantidade do serviço/unidade (ha)

c. Cronograma (quando)

2.1.2.2.3.3. Pulverização

a. Materiais e custo/unidade (ha)

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma (quando)

2.1.2.2.3.4. Irrigação

a. Materiais ou equipamentos/unidade (ha)

ou capacidade de equipamentos

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

Ex: Irrigar as mudas pela manhã e a tarde

- 20 minutos em cada serviço

c. Cronograma (de quando até quando)

2.1.2.3. Campo

2.1.2.3.1. Plantio

2.1.2.3.1.1. Sulcamento

a. Materiais e equipamentos e custo/unidade (ha)

Ex: Tipo de trator, capacidade, combustível, aluguel.

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma

2.1.2.3.1.2. Adubação Orgânica

a. Materiais, equipamento e custo/unidade (ha)

Ex: 3 kg, no sulco linear, preço.

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma

2.1.2.3.1.3. Adubação Química

a. Materiais, equipamento e custos/unidade (ha)

b. Quantidade de serviço/unidade (ha)

c. Cronograma

2.1.2.3.1.4. Plantio

- a. Materiais, equipamento e custo/unidade (ha)
- b. Quantidade de serviço/unidade (ha)
- c. Cronograma

2.1.2.3.2. Tratos Culturais

2.1.2.3.2.1. Estaqueamento e amarrão

- a. Materiais e custo/unidade (ha)
Fita de polietileno
- b. Quantidade de serviço/unidade (ha)
- c. Cronograma

2.1.2.3.2.2. Capina e Amostragem

- a. Materiais ou equipamentos e custo/unidade (ha)
- b. Quantidade de serviço/unidade (ha)
- c. Cronograma para manter a cultura limpa.

2.1.2.3.2.3. Adubação em cobertura

- a. Materiais ou equipamentos e custo/unidade (ha)
- b. Quantidade de serviço/unidade (ha)
- c. Cronograma

2.1.2.3.2.4. Adubação Foliar

- a. Materiais ou equipamentos e custo/unidade (ha)
- b. Quantidade de serviço/unidade (ha)
- c. Cronograma

2.1.2.3.2.5. Irrigação

a. Materiais ou equipamentos custos/unidade (ha)

Ex: Motor + Bomba para 18 hectares

Combustível

b. Quantidade de serviço

c. Cronograma de irrigação

2.1.2.3.2.6. Desbrota e Poda

a. Materiais, equipamentos e custo/unidade (ha)

b. Quantidade de serviço

c. Cronograma de desbrota e poda.

2.1.2.3.2.7. Controle Fitossanitário

a. Materiais, equipamentos e custo/unidade (ha)

Ex: Como se faz a aplicação e controle fitossanitário?

b. Quantidade de serviço

c. Cronograma de serviço

2.1.2.4. Colheitas

a. Materiais, equipamentos custos/unidade (ha)

b. Quantidade de serviço/unidade

c. Quantidade de produção

d. Cronograma de serviço de colheita

2.1.2.5. Classificação e embalagem

a. Materiais ou equipamentos/unidade

b. Serviço de classificação como:

Ex: extram especial, primeira, refugo, embalagem.

2.1.3. Preços dos Produtos e Insumos

1. Séries temporais dos preços dos produtos.

2.1.4. Custos de reposição de máquinas, implementos e demais equipamentos.

(Exemplo da Fazenda de Tomate)

	PREÇOS/CR\$
Trator MF 50X	60.000,00
Grade Rome	29.100,00
Arado 3 discos	3.000,00
Pulverizador Costal Motorizado	2.655,00
Moto Bomba	18.000,00
Tubos Plásticos 4". Tubo de 6m. 23 Tubos para 500m ²	350,00
Tubos Plásticos 3". Tubo de 6m. 40 tubos para 500m ²	160,00
Mangote de 6m	300,00
Válvula de retenção	1.800,00
Registro de 4"	2.400,00
Registro de 3"	600,00
Sulcador	2.100,00

2.1.5. Gastos dos insumos para máquinas (Exemplo)

<u>TRATOR MF 50X</u>		PREÇOS/CR\$
Óleo Diesel	Consumo 4L./hora	2,07/L.
Graxa	Consumo 1Kg./8 horas	2,50/Kg.
Óleo Lubrificante	Consumo 1L/30 horas	24,00/L.
<u>MOTO BOMBA</u>		
Óleo Diesel	Consumo 2,5L/horas	2,07/L.
Óleo Lubrificante	Consumo 3 L/30 horas	24,00/L.

2.1.6. Vida de reposição (Vida Útil)

Discriminação	Duração(horas)	Anos
Trator	8.000	10
Tubos Plásticos		5

2.1.6. Vida Útil

Discriminação	Duração (horas)	Anos
Accessários (Registro)		
Válvulas de retenção etc.		5
Moto Bomba		5
Arado 3 discos	8.000	10
Grade Rome	8.000	10
Sulcador	8.000	10

2.1.7. Insumo com atividades

	Unidade	Preço Unitário	500m ²	Q.Util.
2.1.7. 1. Combustíveis				
a) Óleo p/trator/h.	l	2,07		
b) Óleo lubrificante/30 horas				
c) Graxa				
2.1.7.2. Análise do Solo	Hectare			
2.1.7.3. Calagem				
a) Calcário Deolomítico c/30% PRNT	Kg.	0,23		112
b) Cal virgem	Kg.	1.00		
2.1.7.4. Semente				
a) cultivar Kada	Kg.	1.200,00		0,01
b) Tratamento de semente Ditretine 20	G.			2
2.1.7.5. Adubos e Corretivos				
2.1.7.5.1. Produção de mudas				
a) Copinhos	nº	0,05		2.000
b) Tratamento solo p/cop. Brometo de Metila	Lata	29,50		1
Granutox	Kg.	8,50		0,05
c) Adubação solo p/cop. Superfosfato 20%	Kg.	1,30		7,5
Cloreto Potássio 60%	Kg.	1,73		0,73
Esterco de Galinha	Kg.	0,60		37,5
2.1.7.5.2. Campo				
a) Adubação Esterco de Galinha	Kg.	0,23		112
Fórmula 4-16-8 (base)	Kg.	1,68		210
Sulfato Amônio (cob)	Kg.	1,75		126
Cloreto de Potássio	Kg.	1,73		42
Ad. Foliar - ENVY	Kg.	20,00		2
2.1.8. Tratamento Fitossanitário				
Sistêmico Granutox no Solo	Kg.	8,50		2
Manzate D	Kg.	42,25		1
Daconil	Kg.	41,20		1,5

2.1.8.	Unidade	Preço Unitário	500m ² Q. Util.
Cobre Nordox	Kg.	37,60	4
Difolatan	Kg.	31,50	1,2
Beulate	Kg.	45,15	0,3
Distreptine 20	Kg.	87,10	0,3
Hamidop 50	L.	166,40	0,5
Lunnate 90	Kg.	195,00	0,5
Dipterex	Kg.	48,20	1,2
Sumithion	L.	73,40	0,3
Semín no solo	Kg.	48,20	1
Espalhante Saudavit	L.	20,00	1

2.1.9. Calendário das Operações dos Sistemas de Produção.

O Quadro 1 mostra um exemplo do calendário de operações de Tomate em Brasília.

DISCRIMINAÇÃO \ MESES	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.	JAN.	FEV.
1. Campo								
1.1. Análise de solo	-							
1.2. Correção do solo	-							
2. Sementeira								
2.1. Preparação das Sementeiras			-					
2.2. Fitossanitário			-					
2.3. Semeadura				—				
3. Campo								
3.1. Ara+Gradagem				—				
3.2. Adubação Orgânica				—				
3.3. Adubação Química				—				
3.4. Transplante				—				
3.5. Pulverização					25	2,9,16,23,30	7,14, 21, 28	5,12, 19, 27
3.6. Cobertura					26	3,10,17,24	1 ^{''}	
3.7. Foliar						5, 20,	5, 25 ^{''}	
3.8. Capina Manual						5, 15, 30	15, 30	15 ^{''} ,
3.9. Irrigação						Cada 2 dias-primeira semana(todos os dias)		
3.10. Colheita							5, 12,19,26, 3 ^{''}	
Produção(caixas)							15,30,45,45	15

2.2. Síntese dos Sistemas de Produção de Acordo com o Modelo Adequado

Utilizando as informações acima, constrói-se a matriz que combina os dados tecnológicos e preços. Ao lado esquerdo da matriz colocam-se os recursos existentes e, nas colunas as operações dos sistemas, isto é, componentes do sistema de produção, que necessitam dos insumos.

No exemplo de tomate para aplicação de calagem, utiliza-se 0,05 hora de serviço do trator, 0,1 hora do homem e Cr\$ 28,00 de capital para o mês de julho numa área de 500m². Além disso, esta operação exige 0,2 horas de mão-de-obra e Cr\$ 2,50 de capital para repassar cal com a mão na terra. Serão incluídas as despesas operacionais como: Óleo, combustível, cal num total de Cr\$ 30,50 que está colocado na segunda linha do Quadro 2.

A produção de muda é colocada na coluna da sementeira e sendo construída com os seguintes itens: semente, tratamento da semente, confecção dos copinhos, tratamento do solo para copinho, adubação, correção do solo e pulverização para uma área de 500m².

As operações de serviços são as seguintes: fazer os copinhos, tratamento do solo a ser colocado nos copinhos, adubação, correção do solo e pulverização. Esses componentes de operações são resumidos com dados simulados, para área de 500m².

Operação	(horas)	Custo (Cr\$)
Semente		12,00
Tratamento da Semente		20,00
Fazer copinhos com jornais	15	4,00
Tratamento do solo p/copinhos	2	38,00
Adubação e correção do solo	8	33,88
Pulverização	2	5,00
T O T A L	27	118,88

Quadro 2 - Sistema de Produção de Tomate A - Brasília-DF, 1976

	Restrições	Aplicação de Calagem	Sementeira	Plantio Preparação de Campo (Arado) Gradeagem Alinhamento e Colocação	Cobertura	Adubação Foliar	Pulverização (Defensivo)	Irrigação	Capina Manual	Colheita	Sistema A (I)
		Cr\$30,50	Cr\$118,00	Cr\$371,28	Cr\$1.754,00	20,00	Cr\$250,00	Cr\$1.332,00			Cr\$1.055,08
Terra	20.000 m²										20,00
Trator	JUL 200 horas	0,05									0,05
	AGO 200 horas										
	SET 200 horas										
	OUT 200 horas			0,95							0,95
Mão de Obra											
	JUL 400 horas	0,1									0,1
	AGO 400 horas	0,2									0,2
	SET 400 horas		27								27
	OUT 400 horas			141,8	3		3	16			163,6
	NOV 400 horas				12	4	15	32	24		67
	DEZ 400 horas				3	4	12	32	16		67
	JAN 400 horas						12	32	8	8	60
	FEV 400 horas									6	6
Capital (Cr\$)											
	JUL	28,00									28,00
	AGO	2,50									2,50
	SET		118,80								118,80
	OUT			371,28	293,00		50,00	166,00			1.055,08
	NOV				1.172,00	20,00	250,00	332,00			1.774,00
	DEZ				273,00	20,00	200,00	332,00			845,00
	JAN						200,00	332,00			532,00

Quadro 3 - Sistema de Produção de Tomate B, Brasília-DF, 1976

Sistema B	Restrições	Análise de Solo + Correção	Sementeira	Aração Gradagem Material Orgânica Química Plantio	Cobertura	Adubação Foliar	Pulverização	Irrigação	Capina Manual	Colheita	SISTEMA B
		Cr\$42,50	Cr\$ 46,94	Cr\$ 1.947,00	Cr\$ 1.272,00	Cr\$ 40,00	Cr\$ 350,00	Cr\$ 581,00			-3.829,44
Terra	20.000m ²	500									500
Trator											
Set		0,25									0,25
Out				0,8							0,8
Mão de Obra											
Ago		0,2									0,2
Set		0,5	26,5								27,0
Out				94	3		3	8			108,0
Nov					12	2	6	16	24		60,0
Dez					3	2	6	16	16		43
Jan							6	16	8	37	67
Fev										5	5
Capital (Cr\$)											
Ago		2,50									2,50
Set		40,00	46,94								86,94
Out				1.497,00	212,00		80,00	83,00			1.842,00
Nov					843,00	20,00	100,00	166,00			1.134,00
Dez					212,00	20,00	100,00	166,00			498,00
Jan							100,00	166,00			266,00

Sistema C	Maneio	Arrojo Quilômetro Sulcamento Incorporação Mudas	Colheita	Pulveriza- ção	Irrigação	Capina	Colheita	Sistema C
Base	2.512,00	1.114,00	1.114,00	50,00	166,00			-3.409,00
Terra	20,00 ²	20,00 ²						50,00 ²
Trator								
A								
S								
O		0,95						0,95
E								
D								
Custo F.								
M.de O.J								
A								
S	3,5							3,5
O		22,60	3	3	8			36,80
N			12	6	16	24		58
D			3	6	16	16		41
J				6	16	8	24	54
F							5	5
Capital								
J								
A								
S	12,00							12,00
O		1.194,00	212,00	50,00	83,00			1.539,00
N			848,00	100,00	166,00			1.114,00
D			212,00	100,00	166,00			478,00
J				100,00	166,00			266,00

A coluna da sementeira é ocupada por dois elementos, 27 horas de serviço de mão de obra e Cr\$ 112,80 de capital no mes de setembro.

As colunas de plantio, preparação de campo, adubação química, adubação da cobertura, adubação foliar, pulverização (defensivos) irrigação, capina manual e colheita são construídas do mesmo modo que as primeiras duas colunas.

As colunas de capina manual e colheita não tem coeficiente de capital operacional, pois estas operações supõem que o capital operacional é desnecessário, exigindo somente mão de obra.

Para a capina manual utiliza-se a enxada, mas esta é considerada como custo fixo, bem como as caixas de embalagens do tomate.

A última coluna é dos coeficientes resultantes da soma de cada linha. Assim, é constituído o sistema A (I).

Outros dois sistemas alternativos são construídos do mesmo modo do sistema A (I). Entretanto os componentes do sistema são diferenciados; caracterizando-se assim dos outros sistema. Os Quadros 3 e 4 mostra, os sistemas B e sistema C respectivamente.

2.2.1. Matriz dos Sistemas

Os tres sistemas são colocados no Quadro 5 nas colunas Ideal (Sistema A), sistema B e sistema C. Por conveniência de Processamento estes sistemas passam a ser designados por PO_1 , PO_2 e PO_3 .

As despesas dos sistemas são apresentados com o sinal negativo na linha CC com: -4.180,58, Cr\$ -3.829,44 e Cr\$ -3.490,00 para os sistemas A (I), B e C respectivamente.

As linhas R21, R22 e R23, indicam as produções de 150, 100 e 70 caixas de tomate respectivamente, com sinais negativos.

Outros coeficientes tecnológicos das colunas do PO_1 , PO_2 e PO_3 são transcritos diretamente dos Quadros, 2, 3 e 4 respectivamente.

Na linha C das colunas de venda I, venda B e C, foi colocado o mesmo preço de Cr\$ 120,00. Na mesma linha C, as outras colunas aparecem zeros. Essas representam os processos de contagem do capital.

Os números 1 das linhas R21, R22 e R23 significam que cada caixa de tomate será vendida por Cr\$ 120,00.

Os números -1 das linhas R14, R15, R16, R17, R18, R19 e R20, significam que as quantidades de capital utilizadas são transferidas para a coluna de restrições dos recursos; mostrando as quantidades de capital necessário no cronograma adequado. Essas quantidades são substituídas pelas quantidades estimadas de capital operacional, crédito bancário e financiamento próprio da fazenda.

2.2.2. Função Objetivo

A função objetivo é maximizar renda líquida, escolhendo-se o sistema mais rendoso entre os três: ideal ou sistema A, sistema B e sistema C. O procedimento de maximização obedece as restrições impostas nos sistemas.

Esta função objetivo é colocada na 4^a linha com sinais negativos para os sistemas de produção sendo seus valores de Cr\$ 4.180,58;..... Cr\$ 3.829,44 e Cr\$ 3.409,00 por área de 500 m² respectivamente.

Os preços dos produtos dos sistemas de produção foram supostos iguais para simplificação do modelo (Cr\$ 120,00 a caixa). No entanto pode-se dividir os produtos em várias categorias de classe, se assim se desejar.

Os produtos foram considerados 150, 100 e 70 caixas para os sistemas, Ideal ou sistema A, sistema B e sistema C, respectivamente.

2.2.3. Restrições de Recursos

O presente exemplo escolheu os seguintes recursos como restrições para demonstrar o procedimento dos sistemas de produção: Terra com ... 20.000 m², trator, mão de obra e capital.

Supõe-se que não tem diferença de classe do solo dentro da área de 20.000 m², para simplificação do modelo.

Um trator de FM 50X é disponível para o serviço de 8 horas por dia, durante 25 dias por mes. Os meses de serviço do trator foram divididos em 4: julho, agosto, setembro e outubro. A razão de ter escolhido 4 meses é que estes sistemas de produção utilizam-se o trator para preparação de solo nesta época.

As horas disponíveis do trator são de 200 horas por mes. Esses números são colocados na coluna B1, de restrições.

Mão de obra disponível é calculada 400 horas por mes, sendo duas pessoas trabalhando 8 horas por dia, durante 25 dias por mes, nos meses de julho, agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, os quais são os meses de operação do ciclo do tomate.

As restrições de capital são 0 (zero). Esta primeira tentativa de construir o modelo foi programada para estimar o capital necessário para executar esses sistemas.

O programa indicará o capital necessário, porque a determinação do capital disponível é difícil.

As linhas R21 a R23 são transferidas da produção para venda e os valores da coluna B dessa linha é 0 (zero) também.

Quadro 5 - Matriz dos Sistemas de Produção de Tomate, Brasília-DF, 1976

	B ₁	B ₂	Ideal	Sistema B P 02	Sistema C P 03	Venda I P 04	Venda L P 05	Venda C P 06	P 07	P 08	P 09	P 10	P 11	P 12	P 13
C C'			-4.180,58	-3.829,44	3.409,00	120,00	120,00	120,00							
R 01 Terra(m ²)	20.000m ²		500	500	500										
Trator(hs)															
R 02	Jul	200	0,05												
R 03	Ago	200	0,1												
R 04	Set			0,25	0,25										
R 05	Out	200	0,95	0,8	0,80										
Mão de Obra															
R 06	Jul	400	0,1												
R 07	Ago	400	0,2	0,2											
R 08	Set	400	27	26,5	3,5										
R 09	Out	400	163,8	108	36,80										
R 10	Nov	400	87	60	58										
R 11	Dez	400	67	43	41										
R 12	Jan	400	60	67	54										
R 13	Fev	400	6	5	5										
Capital(Cr\$)															
R 14	Jul	000	28,00						-1						
R 15	Ago	000	2,50	2,5						-1					
R 16	Set	000	118,80	36,94	12,00						-1				
R 17	Out	000	1.055,08	1.842,00	1.537,00							-1			
R 18	Nov	000	1.774,00	1.134,00	1.114,00								-1		
R 19	Dez	000	845,00	498,00	478,00									-1	
R 20	Jan	000	532,00	266,00	266,00										-1
Produção															
R 21		000	-150			1									
R 22		000		-100			1								
R 23		000			-70			1							

2.2.4. Resultados

A solução do processo de maximização da renda líquida apresentou os seguintes resultados: 1,347 unidades (ou Ideal) e 4,878 unidades do sistema C e do sistema A, que é o sistema de produção mais extensivo.

Os recursos necessários para implementação da solução ótima são demonstrados no Quadro 6.

Com essa solução, consegue-se uma renda de Cr\$ 42.946,63, isto é, renda bruta menos os custos da linha C do Quadro 5, não foram considerados os custos fixos. A estimação do custo fixo pode ser construída dos seguintes itens: maquinarias e equipamentos; benfeitorias; terra e mão de obra fixa. O lucro do modelo será obtido após subtração do custo fixo. Alternativamente o custo fixo pode ser incorporado no modelo diretamente.

No presente modelo não foi incluído o custo fixo, dando-se mais ênfase à escolha dos sistemas de produção do que a averiguação do lucro da fazenda.

Os resultados mostram mão de obra disponível dos meses de outubro e novembro totalmente utilizada na solução ótima. Isso significa que as operações dos componentes do sistema de produção desses meses consomem mais mão de obra, indicando o ponto crítico do sistema de produção.

Quadro 6 - Solução para Fazenda de Tomate - 2 Pessoas e 2 Hectares, Brasília, 1976

	Unid.	Ideal -1.347 Unid.	Sistema C -4.878 Unid.	Restrições	Insumos Total dos Rec.
Custo Total Sistemas	Cr\$	5.631,10	16.629,10		22.260,34
Terra	m ²	673,5	2.439,00	20.000,00	3.111,704
Trator	Horas				
	Jul Horas	0,068		200	0,068
	Ago Horas	0,135		200	0,135
	Out Horas	1,279	3,902	200	5,186
Mão de Obra	Horas				
	Jul Horas	0,135		400	0,135
	Ago Horas	0,270		400	0,270
	Set Horas	36,369	17,073	400	53,420
	Out Horas	220,639	179,510	400	400,000
	Nov Horas	117,159	282,924	400	400,000
	Dez Horas	90,249	199,999	400	290,164
	Jan Horas	80,82	263,412	400	344,142
	Fev Horas	8,082	24,39	400	32,464
Capital	Cr\$				
	Jul Cr\$	37,72			37,72
	Ago Cr\$	3,37			3,37
	Set Cr\$	160,02	58,54		218,47
	Out Cr\$	1.421,19	7.507,24		8.930,37
	Nov Cr\$	2.389,58	5.434,09		7.821,43
	Dez Cr\$	1.138,22	2.331,68		3.468,88
	Jan Cr\$	216,60	1.297,55		2.013,54
Produção	Cxa.	202,05	341,4		543,45

2.2.5. Discussão Inicial

Dadas as restrições, o ponto de estrangulamento dos sistemas de produção é a mão de obra dos meses de outubro e novembro (**). Nestes meses acontecem as seguintes operações: Preparação da terra, plantio, adubação em cobertura, pulverização e irrigação (mes de outubro), adubação em cobertura, adubação foliar do sistema A, pulverização, irrigação e capina manual (mes de novembro), Quadros 2 e 4. Assim, entende-se que os pontos importantes para a pesquisa devem se relacionar ao uso de mão de obras nos meses de outubro e novembro. Esta indicação é de importância preliminar para a pesquisa. Para examinar quais técnicas seriam barreiras que impedem o aumento de lucro dos produtores, precisa-se da desagregação do sistema de produção dos Quadros 2 e 4.

(**) O mercado de trabalho da região oferece mão de obra diarista a Cr\$ 3,75 p/hora. A fazenda portanto tem possibilidade de aumentar a renda líquida. O custo de empregar mais hora de mão de obra é bem menor do que o aumento da renda gerado pelo aumento do uso deste recurso que é de Cr\$ 58,31 para o mes de outubro e Cr\$ 49,05 para o mes de novembro.

O valor da produtividade marginal de mão de obra do mes de outubro se mantém na amplitude de 254 a 753 horas. O valor da produtividade marginal de mão de obra para o mes de novembro mantem o mesmo preço entre 212 e 453 horas com o valor de Cr\$ 49,05. Assim, pode ser ver a possibilidade de abrir o sistema para compra de mão de obra se for possível do ponto de vista do mercado da região.

Nota: A presente informações foi obtida pela L.P. MOSS, adaptada para IBM 360. Infelizmente não foi utilizada o MPSX para análise de sensibilidade devido a falta de programa, impossibilitando análises mais detalhadas.