



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém

UEPAE de Belém - Belém, PA

**ANÁLISE ECONÔMICA
DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS
NA CULTURA
DA PIMENTA-DO-REINO
NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA, PA**



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém
UEPAE de Belém - Belém, PA

**ANÁLISE ECONÔMICA
DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS
NA CULTURA
DA PIMENTA-DO-REINO
NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA, PA**

Rui de Amorim Carvalho
Vitor Afonso Hoefflich
Guaracy Vieira
Ricardo Pereira Reis

© EMBRAPA - 1989

EMBRAPA-UEPAE de Belém. Documentos, 15
Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-UEPAE de Belém
Setor de Publicações
Tv. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal 130
66000 Belém, PA

Tiragem: 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Raimundo Parente de Oliveira - Presidente
Altevir de Matos Lopes - Membro
Antonio Agostinho Müller - Membro
Damásio Coutinho Filho - Membro
Elson Dias da Silva - Membro
Ismael de Jesus Matos Viégas - Membro
Rubenise Farias Gato - Secretária
Hércules Martins e Silva - Membro Suplente
Aristóteles F.F. de Oliveira - Membro Suplente

CARVALHO, R. de A.; HOEFLICH, V.A.; VIEIRA, G.; REIS, R.P. Análise econômica da aplicação de herbicidas na cultura da pimenta-do-reino no município de Altamira, Pará. Belém : EMBRAPA-UEPAE de Belém, 1989.

15p. (EMBRAPA-UEPAE de Belém. Documentos, 15)

1. Pimenta-do-reino - Herbicidas - Análise econômica. I. Hoefflich, V.A., colab. II. Vieira, G., colab. III. Reis, R.P., colab. IV. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém. V. Título. VI. Série.

CDD 338.17384

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1. Dados experimentais	7
2.2. Análise comparativa dos tratamentos	8
2.2.1. Modelo de orçamento parcial	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES	14
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

ANÁLISE ECONÔMICA DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA CULTURA DA PIMENTA-DO-REINO NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA, PARÁ

Rui de Amorim Carvalho¹
Vitor Afonso Hoeflich²
Guaracy Vieira³
Ricardo Pereira Reis⁴

1. INTRODUÇÃO

A pimenta-do-reino, cientificamente conhecida como *Piper nigrum* L., é um arbusto trepador, perene, da família piperácea, originária da Índia. Seu fruto se constitui na especiaria mais comum de toda a América, e seu aproveitamento como fonte de renda, conforme atestam alguns registros históricos, segundo Albuquerque & Conduru (1971), data dos primórdios da era Cristã.

A pimenta-do-reino é usada como condimento na alimentação humana. Atualmente está sendo utilizada em larga escala nas indústrias de conservas, havendo casos, como nos Estados Unidos (maior consumidor mundial), em que a utilização industrial é superior à doméstica (Albuquerque & Conduru 1971).

Além do Brasil, a pimenta-do-reino é cultivada na Indonésia, Índia, Malásia, Cingapura, entre outros, sendo estes os principais países exportadores (Tabela 1).

A pimenta-do-reino foi introduzida na Bahia durante o século XVII. Posteriormente, expandiu-se para os estados da Paraíba, Maranhão e Pará. Nestes estados, a cultura foi explorada basicamente para consumo doméstico local.

A introdução dessa cultura no Brasil, em caráter definitivo, verificou-se no ano de 1933, com a variedade Cingapura, trazida pelos imigrantes japoneses e submetida a teste de comportamento produtivo no município de Tomé-Açu, no estado do Pará. Com o desenvolvimento desta cultura neste Estado, nosso País atingiu um estágio de auto-suficiência, passando de importador a exportador de pimenta-do-reino, tendo atingido, no período de 1977 a 1985, as primeiras posições como exportador mundial do produto (Tabela 1).

A pipericultura representa uma das principais atividades agrícolas do estado do Pará. Do total da produção estadual, aproximadamente 80% são destinados ao mercado externo (Homma et al. 1978).

Até o final da década de 50, essa cultura tinha como característica básica o monocultivo, sendo trabalhada por agricultores japoneses. O aparecimento do fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, em 1957, e mais tarde, o ataque pelo vírus do mosaico do pepino em 1967 alteraram os componentes do quadro produtivo da cultura nos anos que se seguiram.

Na década de 60, em razão da disseminação maciça destas moléstias, a atividade registrou mudanças quanto ao seu posicionamento espacial, passando a se deslocar de sua área de introdução, município de Tomé-Açu, em direção aos eixos rodoviários Belém/São Luís e Belém/Brasília, e na região do Baixo Tocantins, expandindo-se por mais de 50 municípios paraenses (Flohrschutz et al. 1983).

TABELA 1. Exportação mundial de pimenta-do-reino, dos principais produtores 1974-85, em toneladas.

Países	Anos											
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Indonésia	15.919	15.246	30.831	34.410	37.777	25.226	29.680	34.076	36.327	45.061	39.000	41.100
Índia	28.856	24.445	17.933	24.882	18.999	20.545	26.795	18.636	20.539	27.980	26.000	25.000
Brasil	15.490	17.944	20.240	17.710	29.957	25.205	31.966	46.889	46.679	30.380	37.501	25.664
Cingapura ¹	28.016	31.715	34.556	28.161	41.376	38.965	33.233	29.447	25.972	21.665	25.006	26.480
Malásia	28.937	30.335	35.410	29.372	30.780	40.310	31.732	28.899	24.976	23.617	16.402	18.751
Outros	9.814	12.989	17.708	10.450	11.367	11.994	13.757	15.267	13.678	14.748	22.459	23.385
Total	127.032	132.694	154.678	144.985	170.256	162.245	167.163	173.214	168.171	163.451	166.368	160.380

Fonte: FAO (1985)

¹ Decorrente da exportação de pimenta-do-reino proveniente da Malásia e Indonésia, principalmente.

De maneira geral, tornou-se evidente a redução da vida útil da planta em face dos riscos que essas moléstias apresentaram. O produtor rural passou a implantar pimentais em quadras com diferentes estratos etários, com vistas a compensar as perdas provocadas pelo ataque da "fusariose", explorando 50% da área total com pimentais novos e, na outra metade, com pimental de risco para compensar as perdas futuras ocasionadas pela fusariose. No período 1974 a 1983, a produção de pimenta-do-reino no estado do Pará representou, em média, cerca de 93% da produção brasileira (Tabela 2). Tal posição deve-se principalmente, às condições edafoclimáticas favoráveis e aos estímulos resultantes da existência de uma demanda significativa no mercado internacional.

No final da década de 70, essa situação de riscos condicionou os produtores de pimenta-do-reino a uma diversificação agropecuária através da adoção do policultivo, mediante a introdução de novas opções agrícolas; dentre elas destacam-se o cacau, o

TABELA 2. Participação do estado do Pará na produção nacional de pimenta-do-reino 1974-83.

Ano	Produção brasileira		Produção paraense		Participação na produção nacional % (e) = (c)/(a)
	Quantidade (kg)	Rendimento (kg/ha)	Quantidade (kg)	Rendimento (kg/ha)	
	(a)	(b)	(c)	(d)	
1974	27.867	3.374	26.747	3.901	95,95
1975	28.720	2.898	26.928	3.895	93,76
1976	30.380	2.719	28.312	3.453	93,19
1977	37.877	3.011	34.566	3.713	91,26
1978	47.015	2.978	44.199	3.600	94,01
1979	49.006	2.465	46.289	3.027	94,46
1980	63.563	2.715	58.264	3.054	93,13
1981	40.436	1.758	35.341	1.904	87,40
1982	38.800	1.718	35.280	1.764	90,93
1983	29.991	1.566	29.819	1.612	99,43

Fonte: FIBGE (1985).

mamão, o maracujá e o melão, como alternativas com vistas a reduzir os custos de produção dos pimentais e minimizar os riscos (Flohrschutz et al. 1983).

Atualmente, a cultura da pimenta-do-reino no estado do Pará, a despeito do seu alto nível tecnológico, vem apresentando sensíveis declínios de produtividade. Este declínio está associado à redução da utilização de fatores de produção, à crescente elevação dos custos dos insumos agrícolas e à escassez de mão-de-obra na região. A estes fatores alia-se outro grave problema: a competição existente por parte das plantas invasoras, a qual, além de ser fator limitante da produção, tem seu controle efetuado através da capina manual-sistema tradicional da região que ocupa grande quantidade de mão-de-obra para seu cultivo.

Albuquerque & Conduru (1971) afirmam que são necessárias sete capinas manuais para se atingir altas produtividades. A recomendação do sistema de produção de pimenta-do-reino é de seis a oito capinas anuais, representando esta prática cerca de 40% do custo de produção (Sistema . . . 1982).

Estudos feitos por Carvalho & Alcântara (1982) mostram que dentre os diversos métodos de controle de invasoras, a capina química tem se destacado pela sua economicidade, segurança para a cultura e aumento na produtividade, considerando-se, ainda, que a escolha de um tratamento químico implica continuidade de sua utilização nos períodos subseqüentes.

O presente trabalho visou estudar economicamente o uso de sistemas alternativos de controle de ervas invasoras no cultivo da pimenta-do-reino, através do modelo de orçamento parcial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Dados experimentais

Com o objetivo de encontrar uma alternativa para diminuir os gastos com a capina manual, foi conduzido pela EMBRAPA, em Altamira, estado do Pará, um ensaio de campo, onde foi testada a capina química em substituição à capina manual. Este experimento foi conduzido por Kato et al. (1983), no período de abril de 1980 a dezembro de 1982, a partir de um pimental de três anos de idade. O experimento foi instalado no campo experimental da UEPAE de Belém, no km 23 da Rodovia Transamazônica, trecho Altamira/Itaituba.

Na área em estudo, a temperatura média anual é de 26^o e a precipitação média anual é de 1.680 mm. O tipo de solo nessa área é constituído de Terra Roxa Estruturada eutrófica. O ensaio foi montado obedecendo o delineamento experimental de blocos ao acaso, com nove tratamentos e três repetições, durante os anos de 1980, 1981 e 1982. A especificação dos herbicidas e respectivas dosagens utilizadas no experimento são apresentadas na Tabela 3.

As parcelas tinham 17,5 m x 7,5 m, separadas por ruas de 2,5 m. Cada bloco tinha 87,5 m x 17,5 m, separado por ruas de 2,5 m. A área útil de cada parcela foi de 15,0 m x 5,0 m. O número de plantas de cada parcela foi 32 e o número de plantas úteis por parcela foi 12, com bordadura dupla no espaçamento de 2,5 m x 2,5 m, equivalendo a 1.600 plantas por hectare.

TABELA 3. Lista de tratamentos com herbicidas e dosagens utilizadas no experimento analisado.

Identificação	Tratamento	Dosagens de herbicidas
T ₁	Diuron	2 kg/ha
T ₂	MSMA	5 l/ha
T ₃	Diuron + MSMA	2 kg/ha + 2,5 l/ha
T ₄	Paraquat + Oxidiazon	1,5 l/ha + 4 l/ha
T ₅	Paraquat + Diuron	1,5 l/ha + 2 kg/ha
T ₆	Paraquat	3 l/ha
T ₇	2.4D + MCPA	3 l/ha
T ₈	Oxidiazon	4 l/ha
T ₉ (Testemunha)	Capina manual	-

Fonte: Kato et al. (1983).

As aplicações dos tratamentos foram realizadas quando a cobertura do solo pelas invasoras atingiu aproximadamente 50% a 70%.

As áreas referentes aos tratamentos químicos foram previamente submetidas a uma roçagem, ficando as invasoras com uma altura aproximada de 10 cm a 15 cm. As pulverizações foram feitas com pulverizadores tipo costal-manual, munidos de bico tipo leque.

Antes da aplicação de cada tratamento, efetuavam-se a contagem e a identificação das invasoras por espécie, escolhendo-se uma área ao acaso dentro da parcela. Por ocasião da colheita da pimenta-do-reino, foram determinados os pesos dos grãos verdes e dos grãos secos nas áreas úteis de cada parcela.

Durante o período de condução do experimento foi feita uma adubação básica uniforme, de acordo com o sistema de produção de pimenta-do-reino preconizado para a região (Sistema . . . 1982).

2.2. Análise comparativa dos tratamentos

Para se proceder ao estudo comparativo dos tratamentos de controle das ervas daninhas na pimenta-do-reino foi utilizado o modelo de orçamento parcial.

Para análise desses modelos foi utilizada a seguinte metodologia:

- a) **Controle atual:** Caracterizado pela utilização do método de controle tradicional da região (capina manual), sendo este considerado como testemunha do experimento. Esse tratamento foi denominado T₉, conforme Tabela 3.
- b) **Controle químico:** Caracterizado pelas diversas alternativas de controle de invasoras, com aplicações isoladas e combinadas dos herbicidas DIURON, MSMA, PARAQUAT, 2.4D + MCPA e OXIDIAZON. Esses tratamentos foram denominados T₁, T₂, T₃, . . . T₈, conforme Tabela 3.

As comparações foram feitas entre o controle químico e o controle atual segundo as combinações apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4. Combinação dos controles químico e atual analisados.

Tratamento 1 (T ₁) x Tratamento 9 (T ₉)
Tratamento 2 (T ₂) x Tratamento 9 (T ₉)
Tratamento 3 (T ₃) x Tratamento 9 (T ₉)
Tratamento 4 (T ₄) x Tratamento 9 (T ₉)
Tratamento 5 (T ₅) x Tratamento 9 (T ₉)
Tratamento 6 (T ₆) x Tratamento 9 (T ₉)
Tratamento 7 (T ₇) x Tratamento 9 (T ₉)
Tratamento 8 (T ₈) x Tratamento 9 (T ₉)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de Kato et al. (1983).

2.2.1. Modelo de orçamento parcial

Segundo Hoeflich & Rufino (1978), o orçamento parcial é utilizado na análise de modificações que atingem somente parte da economia da empresa agropecuária como, por exemplo, a substituição de uma linha de exploração, uma modificação no processo de realizar determinada operação etc. . .

A principal limitação do método de orçamento é que através dele não se determina a combinação ótima de atividades que será o máximo de benefício, a menos que se procedam aproximações sucessivas. Todavia, com o advento do computador, a análise orçamentária tem transformado e ampliado seu campo de ação, dando maior abrangência aos resultados obtidos, quer pelo maior número de variáveis consideradas, quer pela possibilidade de se realizar cálculos mais complexos.

A análise foi feita através da comparação entre receita e custo de cada controle químico em relação ao controle atual. Foram utilizados nesta análise os conceitos de margem bruta (MB), definidos por Hoffmann et al. (1976), como sendo o valor da produção (VP) menos os custos operacionais (COP). O VP é dado pelo preço do produto multiplicado pela quantidade vendida, em Cz\$/ha, o COP representa os custos variáveis oriundos da aquisição de produtos químicos (adubos, defensivos, herbicidas e fungicidas) e das despesas com mão-de-obra utilizadas nos respectivos tratamentos.

Neste estudo, também foram utilizados os seguintes conceitos:

- a) Taxa de retorno (T x R);
- b) Margem de Segurança (MSe);
- c) Índice de Eficiência Econômica (IEE).

2.2.1.1 Taxa de Retorno (T x R)

Para se analisar a rentabilidade deste estudo, optou-se pelo critério da taxa de retorno (T x R), definida pela razão entre a Receita Líquida (RL), obtida em cada tratamento e o respectivo custo operacional (COP), isto é:

$$T \times R = RL / COP$$

A taxa de retorno mostra qual o retorno médio por unidade de capital investido. Este índice pode ser também analisado como o valor percentual e da rentabilidade das inversões realizadas; sendo um número adimensional, a taxa de retorno é útil também para comparar a rentabilidade de diferentes explorações. A receita líquida (RL) considerada neste estudo é, pois $RL = RT - CT$ e $RT = P \times Q$. Considerando que toda quantidade produzida foi vendida, conclui-se que a $RT = VP$ e $CT = CV + CF$. Neste estudo, os custos variáveis são os custos operacionais e os custos fixos não foram considerados, desde que essa pesquisa foi feita com a cultura já implantada. Neste caso específico, pode-se, portanto, considerar que a margem bruta é igual à receita líquida.

2.2.1.2 Margem de Segurança (MSe)

Além de conhecer a rentabilidade e a receita líquida geradas pela atividade na qual se está investindo, ou se deseja investir, é útil saber os limites que permitam a exploração suportar reduções na produção, produtividade e/ou no preço de venda do produto, ou mesmo aumento no preço dos insumos, sem que ocorram prejuízos.

A margem de segurança mostra, portanto, quanto se pode reduzir na produção, com a mesma estrutura de custo, ou, por outro lado, quanto a empresa pode permitir que os custos aumentem, para obter a mesma produção, sem incorrer em prejuízos.

A margem de segurança é definida pela relação:

$$MSe = \frac{COP - VP}{VP}$$

2.2.1.3 Índice de Eficiência Econômica (IEE)

A base para se fazer uma estimativa de um índice de eficiência econômica (IEE), para determinado nível de produção, é o custo operacional médio por unidade de produção. Assume-se, assim, que os tratamentos com menor custo operacional médio por unidade de produção são os de maior eficiência econômica.

Ao tratamento de menor custo operacional médio corresponde o índice de eficiência econômica igual a 100.

O IEE pode ser expresso por:

$$IEE_j = \frac{MCMe \cdot 100}{CMe_j}$$

onde:

MCMe = menor custo operacional médio observado entre os tratamentos

CMe_j = custo operacional médio do tratamento j considerado

j = tratamento considerado

Os preços de pimenta-do-reino, de herbicidas, adubos, defensivos, fungicidas e de mão-de-obra correspondem aos vigentes no município de Altamira em junho de 1986.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Visando verificar se as diferenças encontradas entre os resultados dos tratamentos em estudo possuem significâncias estatísticas, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; os resultados são apresentados nas Tabelas 5 e 6.

O resumo da análise de variância (Tabela 5) mostra que os métodos de controle de ervas daninhas influenciaram significativamente a receita líquida da atividade ao nível de 5% de probabilidade, o mesmo ocorrendo com o período em estudo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 5. Resumo da análise de variância da Receita Líquida em Cz\$/ha, obtida no Ensaio de Métodos de Controle de ervas daninhas, anos 1, 2 e 3.

Causas da variação	GL	QM	Significância
Métodos de controle	8	1084569575	*
Blocos (anos 1, 2 e 3)	2	465796131000	**
Erros	16	36156075	
C.V.	17,7		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 6. Resultados médios da receita líquida em Cz\$/ha, obtidos no ensaio de métodos de controle de ervas daninhas, anos 1, 2 e 3.

Tratamentos	Receita líquida NCz\$/ha
1. Diuron	133.113,0 ab
2. MSMA	106.515,2 bcde
3. Diuron - MSMA	114.315,4 abcd
4. Paraquat + Oxidiazon	103.667,4 bcde
5. Paraquat + Diuron	93.122,4 cde
6. Paraquat	81.206,9 de
7. 2.4D + MCPA	141.808,0 a
8. Oxidiazon	113.588,4 abcde
9. Capina manual	79.903,7 e

* Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 6, encontram-se os resultados da receita líquida em Cz\$/ha, obtidos no ensaio de métodos de controle de ervas daninhas em pimenta-do-reino, nos anos 1, 2 e 3.

A maior receita líquida em Cz\$/ha foi obtida com o controle químico 2.4D + MCPA (T₇) com Cz\$ 141.808,00/ha, que corresponde a 77,4% superior ao controle atual (testemunha); seguido do controle químico DIURON (T₁) com Cz\$ 133.113,00/ha, equivalente a 66,6% a mais que o controle atual, sem diferir dos controles químicos DIURON + MSMA (T₃) e OXIDIAZON (T₈).

O controle atual (testemunha) apresentou a menor receita líquida, com Cz\$ 79.903,00/ha. Por outro lado, os controles químicos MSMA (T₂) e PARAQUAT + OZIDIAZON (T₄) apresentaram receitas líquidas intermediárias entre os controles 2.4D + MCPA e atual, sendo, respectivamente, superiores em 33,3% e 29,7% à testemunha.

Os resultados constantes nas Tabelas 7, 8 e 9 indicam que os diferentes métodos de controle de invasoras no cultivo de pimenta-do-reino se apresentaram economicamente satisfatórios, uma vez que a receita líquida e a taxa de retorno em todos os casos foram positivas. As margens de segurança negativa indicaram que, considerando a mesma estrutura de custo, é necessária uma redução na produção ou no preço da pimenta-do-reino ou, ainda, um aumento no preço dos insumos para que seja alcançado o ponto de nivelamento.

Quanto à eficiência econômica, os dados das Tabelas 7 e 8 mostram que o controle químico DIURON (T₁) foi o que apresentou maior índice de eficiência econômica nos dois primeiros anos, e o controle químico 2.4D + MCPA (T₇), no terceiro ano (Tabela 9). Isto indica que, comparativamente, tais controles químicos têm o maior custo médio por quilograma de pimenta produzida. As taxas de retorno são iguais a 3,04 e 10,09 para o controle químico com DIURON e 8,11 para 2.4D + MCPA, o que indica que para cada Cz\$ 100,00 investido no sistema de controle de ervas daninhas, há um lucro de Cz\$ 304,00, Cz\$ 1.009,00 e Cz\$ 811,10, respectivamente.

A Tabela 10 mostra que em termos médios as maiores produções foram obtidas com os controles químicos DIURON (T₁) e 2.4D + MCPA (T₇) em comparação com

TABELA 7. Produtividade, valor do produto, custos operacionais, margem bruta, margem de segurança, índice de eficiência econômica e taxa de retorno dos diversos métodos de controle de invasoras - ano I.

Tratamento	Produção kg/ha	VP	COP	MB	MSe	IEE	T x R
T ₉	814,8	36.666,00	12.331,80	24.334,20	- 0,66	73,56	1,97
T ₁	1.228,1	55.246,50	13.670,80	41.575,70	- 0,75	100,00	3,04
T ₁	1.118,5	50.332,50	13.795,80	36.536,70	- 0,72	90,27	2,65
T ₂	930,3	41.863,50	13.036,80	28.826,70	- 0,69	79,44	2,21
T ₃	946,6	45.597,00	15.515,80	27.081,20	- 0,63	67,91	1,74
T ₄	589,6	26.532,00	12.132,30	14.399,70	- 0,54	54,08	1,19
T ₅	604,4	27.198,00	12.535,80	14.662,20	- 0,54	53,66	1,17
T ₆	1.377,7	61.996,00	15.421,80	46.574,20	- 0,75	99,46	3,02
T ₇	1.456,3	65.533,50	18.512,80	47.020,70	- 0,72	87,57	2,54

TABELA 8. Produtividade, valor do produto, custos operacionais, margem bruta, margem de segurança, índice de eficiência econômica e taxa de retorno dos diversos métodos de controle de invasoras - ano 2.

Tratamento	Produção kg/ha	VP	COP	MB	MSe	IEE	T x R
T ₉	3.288,4	147.978,00	18.169,80	129.808,20	- 0,88	73,37	7,14
T ₁	5.648,7	254.191,50	22.910,80	231.280,70	- 0,91	100,00	10,00
T ₂	4.060,3	182.713,50	20.137,80	162.575,70	- 0,89	81,65	8,07
T ₃	4.491,7	202.126,50	20.479,80	181.646,70	- 0,09	88,81	8,87
T ₄	4.109,3	184.918,50	22.151,80	162.766,70	- 0,88	75,14	7,35
T ₅	3.936,0	177.120,00	19.188,80	157.931,70	- 0,89	83,16	8,23
T ₆	3.518,2	158.319,00	18.709,80	139.609,20	- 0,88	76,12	7,46
T ₇	5.324,4	239.598,00	22.651,80	216.946,20	- 0,90	95,29	9,58
T ₈	4.626,2	208.179,00	23.418,80	184.760,20	- 0,89	80,04	7,89

TABELA 9. Produtividade, valor do produto, custos operacionais, margem bruta, margem de segurança, índice de eficiência econômica e taxa de retorno dos diversos métodos de controle de invasoras - ano 3.

Tratamento	Produção kg/ha	VP	COP	MB	MSe	IEE	T x R
T ₉	2.257,7	101.596,50	16.027,80	85.568,70	- 0,84	69,58	5,34
T ₁	3.191,1	143.599,50	17.116,80	126.482,70	- 0,88	92,16	7,39
T ₂	3.059,2	137.664,00	17.230,80	120.433,20	- 0,87	87,74	6,99
T ₃	3.333,3	149.998,50	17.525,80	132.472,70	- 0,88	93,92	7,56
T ₄	3.091,8	139.131,00	17.976,80	121.154,20	- 0,87	85,02	7,74
T ₅	2.737,7	123.196,50	16.160,80	107.035,70	- 0,87	83,73	6,62
T ₆	2.303,6	103.662,00	14.312,80	89.349,20	- 0,86	79,55	6,24
T ₇	4.041,5	181.867,50	19.963,80	161.903,70	- 0,89	100,00	8,11
T ₈	2.840,0	127.800,00	18.815,80	108.984,20	- 0,85	74,62	5,79

TABELA 10. Médias de produtividade, valor do produto, custos operacionais, margem bruta, margem de segurança, índice de eficiência econômica e taxa de retorno dos diversos métodos de controle de invasoras, correspondente aos anos 1 a 3.

Tratamento	Produção kg/ha	VP	COP	MB	MSe	IEE	T x R
T	2.120,3	95.413,50	15.509,80	79.903,70	- 0,84	72,9	5,15
T	3.356,0	151.012,50	17.899,50	133.113,00	- 0,88	100,00	7,44
T	2.746,0	123.570,00	17.054,80	106.515,20	- 0,86	85,8	6,24
T	2.918,4	131.329,50	17.014,10	114.315,30	- 0,87	91,4	6,72
T	2.715,9	122.215,50	18.548,10	103.667,40	- 0,85	78,0	5,59
T	2.421,1	108.949,50	15.827,10	93.122,40	- 0,85	81,5	5,88
T	2.142,1	96.393,00	15.186,10	81.206,90	- 0,84	75,2	5,35
T	3.581,2	161.153,80	19.345,80	141.808,00	- 0,88	98,7	7,33
T	2.974,2	133.837,50	20.249,10	113.588,40	- 0,85	78,3	5,61

a capina manual. Com relação à taxa de retorno, verifica-se que os controles químicos DIURON (T₁) e 2.4D + MCPA (T₂) apresentaram maior custo/benefício com a taxa de 7,44 e 7,33, respectivamente.

4. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Em face da escassez de mão-de-obra na região de Altamira, a adoção do controle de invasoras torna-se imprescindível para pequenos e grandes produtores, com vistas a expandir a exploração da cultura da pimenta-do-reino. Assim, a análise comparativa da viabilidade técnica e econômica dos diferentes métodos de controle de invasoras é de fundamental importância para a tomada de decisão ao nível de pequeno e grande produtor rural.

Nas condições deste trabalho, os resultados permitiram concluir que:

- a) A utilização de herbicidas DIURON E 2.4D + MCPA no controle de ervas daninhas em pimentais mostra-se mais eficaz. Em termos econômicos traduz aumento na receita de 66,59% a 77,47%, em relação a capina manual.
- b) A pouca disponibilidade de mão-de-obra não chega a ser um fator restritivo para empresários que desejam investir nessa cultura na região, uma vez que o controle químico, além de ser um eficiente substituto da mão-de-obra, permitiu o uso mais racional desta durante todos os meses do ano, possibilitando que o planejamento de uso desse fator fosse mais eficiente.

Finalmente, ressalte-se que para estudos futuros devem-se considerar cuidados adicionais quanto a possíveis implicações dos efeitos residuais dos tratamentos químicos.

Seria aconselhável que em trabalhos desta natureza se levasse em conta um período maior de observações, a fim de se evitar os efeitos da periodicidade do processo de produção.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, F.C., CONDURU, J.M.P. **Cultura de pimenta-do-reino na região Amazônica**. Belém: IPEAN, 1971. 149p. (Série Fitotecnia V.2. n.3).
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-1973/84. Rio de Janeiro: IBGE, V34-45, 1974/1985.
- CARVALHO, D.A.; ALCÂNTARA, E.N. Plantas daninhas em lavoura de milho (*Zea mays* L.) no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 4. CONGRESSO DE LA ASSOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 6, 1982, Campinas. **Resumos...** [s.l.]: SBHED, 1982. p.39-40.
- FAO TRADE YEARBOOK-1976/1984. Roma: FAO, V.30-38, 1977-1985.

- FLOHRSCHUTZ, G.H.H.; HOMMA, A.K.O.; KITAMURA, P.C.; SANTOS, A.I.M. dos. **O processo de desenvolvimento e nível tecnológico de culturas perenes: o caso da pimenta-do-reino no Nordeste paraense.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 82p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 23).
- HOMMA, A.K.O.; DA SILVA, V.C.G.; REBELLO, A. da P.P. **Análise da variação estacional do preço da pimenta-do-reino para exportação.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1978, 13p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 9).
- HOEFLICH, V.A.; RUFINO, J.L.S. **Análise econômica da engorda de bovinos de corte em confinamento, na estação seca, em área de cerrado.** Brasília: EMBRAPA-DEP, 1978. 32p. Mimeografado.
- HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E.M.; MENDES THAME, A.C. de; CAMARGO ENGLER, J.J. de. **Administração da empresa agrícola.** São Paulo: Pioneira, 1976. 323p.
- KATO, O.R.; KATO, M. do S.A.; CARVALHO, R. de A.; ALBUQUERQUE, F.C. de **Capina química: uma alternativa para manutenção de um pimental.** Altamira: EMBRAPA-UEPAE de Altamira, 1983. 6p. (EMBRAPA-UEPAE de Altamira. Comunicado Técnico, 11).
- SISTEMA de produção para pimenta-do-reino - Transamazônica. Belém, EMBRAPA/EMBRATER, 1982, 14p. (Boletim, 390).