



Uma metodologia para avaliação econômica do uso de defensivos agrícolas em cacau

RICARDO RODOLFO TAFANI
ÂUREO LUÍS DE AZEVEDO BRANDÃO
EBIESEL NASCIMENTO ANDRADE FILHO

Boletim Técnico 130

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA
Órgão vinculado ao Ministério da Agricultura

Centro de Pesquisas do Cacau
Km 22 Rodovia Ilhéus-Itabuna
Bahia, Brasil

1985

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA

Órgão vinculado ao Ministério da Agricultura

Presidente: Pedro Simon, **Ministro da Agricultura;** **Vice-Presidente:** Roberto Fendt Júnior, **Diretor da CACEX;** **Secretário-Geral:** Josuelito de Sousa Britto; **Secretário-Geral Adjunto:** José Carlos Simões Peixoto; **Coordenador Técnico Científico:** Paulo de Tarso Alvim; **Coordenador Regional:** Antonio Pinheiro de Vasconcelos Filho.

BOLETIM TÉCNICO

Publicação de periodicidade irregular, editada pelo Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), destinada à veiculação de artigos científicos e de divulgação técnica, relacionados com assuntos agronômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacau, de autoria de pesquisadores e técnicos da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), e eventualmente de técnicos de outras instituições.

Chefe do CEPEC: Paulo de Tarso Alvim; **Chefes Adjuntos:** Percy Cabala Rosand e Edmir Celestino de Almeida Ferraz. **Comissão de Editoração (COMED):** Jorge Octávio Moreno, **Coordenador;** Ronald Alvim; Maria Bernadeth Machado Santana; Antonio Henrique Mariano; Ariovaldo Matos; Leda Góes Ribeiro; José Luiz Bezerra.

Editor: *Jorge Octávio Alves Moreno*

Diagramação e Montagem: *Diana Lindo*

Assinatura anual poderá ser feita mediante o envio de Cr\$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos cruzeiros) em cheque nominal à CEPLAC – Divisão de Finanças, pagável em Itabuna, BA, ao seguinte endereço:

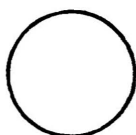
BOLETIM TÉCNICO
CEPLAC/DIBID – Caixa Postal 7
45.600 – Itabuna, BA

Boletim Técnico I

1970

Ilhéus, Comissão Executiva do Plano
da Lavoura Cacaueira, 1970 –
22,5 cm

1. Cacau – Periódicos. I. Comissão Executiva do
Plano da Lavoura Cacaueira, ed.



CDD 630.7405



ISSN 0100 – 0845

Uma metodologia para avaliação econômica do uso de defensivos agrícolas em cacau

**RICARDO RODOLFO TAFANI
ÁUREO LUÍS DE AZEVEDO BRANDÃO
EBIESEL NASCIMENTO ANDRADE FILHO**

Boletim Técnico 130

**Centro de Pesquisas do Cacau
Km 22 Rodovia Ilhéus-Itabuna
Bahia, Brasil**

1985

UMA METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO USO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM CACAU

*Ricardo Rodolfo Tafani**

*Áureo Luís de Azevedo Brandão***

*Ebiesel Nascimento Andrade Filho***

INTRODUÇÃO

A produção agrícola depende de fatores diversos e dentre eles podem citar-se o tipo de solo, clima, práticas agronômicas, manejo da cultura, rentabilidade etc. Na medida em que haja possibilidade de identificar e caracterizar os efeitos específicos de cada um dos fatores, maior será a chance de realizar inferências válidas sobre os resultados a serem obtidos em condições normais.

As práticas agronômicas e de manejo, quanto às suas formas e intensidade de realização, dependem basicamente das possibilidades financeiras do agricultor e do condicionamento que o grau de conhecimento sobre o resultado final, em termos de resposta de produção, possa ter sobre o mesmo agricultor. Em última análise, os resultados de produção podem definir a conveniência, indiferença ou inconveniência de adotar uma prática.

A adoção ou incorporação de práticas agronômicas no processo de produção envolve, normalmente, utilização de máquinas, mão-de-obra intensiva, e substâncias químicas e outros insumos, em diferentes combinações ou proporções, mas que implicam na elevação dos custos totais de produção.

Dentre as práticas mencionadas, o combate às pragas e controle de doenças constituem tecnologias normalmente dispendiosas e de resultados discutíveis, face às suas características práticas essencialmente preventivas, o que requer uma razão da ordem econômica a fim de que seja possível viabilizar as suas aplicações. Dessa forma, dentre os fatores que podem influenciar o lavrador na

**Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Secretaria Geral, Ed. CEPLAC, SAS, Quadra 5, Lote 8, 70000 - Brasília, DF.*

***Divisão de Socioeconomia, Centro de Pesquisas do Cacau, APT CEPLAC, 45600 - Itabuna, BA.*

sua decisão, considerar-se-á a evolução do retorno líquido decorrente da aplicação dos tratamentos e a possível margem de segurança de recuperar o capital empatado na realização dos mesmos.

A não realização de práticas de combate às pragas e controle de doenças, normalmente, implica em perdas de produção e isto acaba elevando os custos médios de produção, em decorrência do menor número de frutos colhidos em que os custos totais irão incidir.

Dessa forma, os elementos aparentemente importantes para ajudar na decisão de realizar ou não os tratamentos sanitários preventivos no combate às pragas e controle de doenças incluem, dentre outros possíveis indicadores, os efeitos específicos das pragas e doenças em termos de perdas de produção, a diminuição efetiva dessas perdas para a realização dos mesmos, a taxa de juros considerada normal para remuneração do capital empatado, o número de meses transcorridos entre a realização do tratamento e a venda da produção não perdida, o conhecimento dos preços do produto tanto no momento da realização do tratamento quanto da venda da produção, a relação entre os custos capitalizados e a renda bruta derivada da venda da produção resgatada pelo tratamento etc.

A provável definição e aplicação desses elementos são tentativamente discutidas na metodologia proposta no trabalho. Poderão surgir dúvidas e outras idéias sobre o assunto, tais como a tendência normal de erro entre a estimativa da produção a ser resgatada antes da realização do tratamento e a efetivamente observada após a realização do mesmo, possíveis diferenças de enfoque na estimativa da margem de segurança de recuperação do capital empregado etc.

Acredita-se que a presente discussão possa provocar críticas e novas discussões entre técnicos dedicados a estudos desses aspectos, de forma a gerar outros trabalhos que possam contribuir para a tomada de decisão do agricultor, inclusive analisando aspectos de risco envolvidos não apenas no processo de produção, como também no momento da tomada de decisão.

O objetivo básico do trabalho é o de desenvolver uma metodologia específica para análise econômica de aplicação de defensivos no combate às pragas e controle de doenças, bem como oferecer indicadores relevantes capazes de influenciar na tomada de decisão de realizar ou não tratamentos preventivos.

METODOLOGIA

Custos de Aplicação de Tratamentos

Os tratamentos, embora impliquem na elevação dos custos totais de produção, poderão levar, entretanto, a Custos Totais Médios por fruto, mais elevados, iguais ou mais baixos do que os Custos Médios por fruto a serem observados sem a aplicação de tratamentos.

A realização estará definida entre Custos Totais Médios com a realização dos

tratamentos e sem a realização dos tratamentos, conforme pode-se verificar a seguir.

Definindo-se:

- (1) CT_s = Custo total por hectare sem tratamento.
- (2) N_s = Número de frutos colhidos por hectare sem tratamento.
- (3) CT_t = Custo total por hectare com tratamento.
- (4) N_t = Número de frutos colhidos por hectare com tratamento.
- (5) $CT_r = CT_t - CT_s$ = Custo do tratamento

De (1) e (2), (3) e (4) ter-se-á

$$CTM_{es} = \frac{CT_s}{N_s} \quad \text{e} \quad CTM_{et} = \frac{CT_t}{N_t} \quad \text{onde,}$$

CTM_{es} = Custo Total Médio por hectare sem tratamento.

CTM_{et} = Custo Total Médio por hectare com tratamento.

De (5) observa-se que:

$$CT_r = CT_t - CT_s \quad \text{ou}$$

$$CT_t = CT_s + CT_r \quad \text{sendo que;}$$

$$CT_t > CT_s \text{ podendo ser } N_t \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} N_s \text{ e assim,}$$

$$\frac{CT_t}{N_t} \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \frac{CT_s}{N_s} \text{ o que implica,}$$

$$CTM_{et} \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} CTM_{es} \quad \text{onde,}$$

CTM_{et} = Custo Total Médio com tratamento

CTM_{es} = Custo Total Médio sem tratamento

O valor final do Custo Médio por fruto depende não só do custo do tratamento por hectare, como também da quantidade de frutos não perdidos pela realização do tratamento pois,

$$(6) N_s = P_t - N_{ps} \quad \text{e}$$

$$(7) N_t = P_t - N_{pt} \quad \text{onde,}$$

N_s = número de frutos colhidos/ha sem tratamento.

N_t = número de frutos colhidos/ha com tratamento.

P_t produção inicial total antes do ataque.

N_{ps} numero de frutos perdidos/ha sem tratamento.

N_{pt} numero de frutos perdidos/ha com tratamento.

Esperando se que:

$N_t > N_s$ implicaria $N_{ps} > N_{pt}$ pois, a partir de (6) e (7) teríamos

$$N_t = N_s - N_{ps} + N_{pt} \quad \text{ou}$$

$$N_{pf} = N_{ps} - N_{pt} \quad \text{onde}$$

N_{pf} = número final de frutos perdidos/ha quando se usa tratamento.

Dessa forma o número de frutos colhidos por hectare com tratamento seria dado pela equação:

$$N_t = P_t - [(N_{ps} - N_{pt})] \quad \text{ou}$$

$$N_t = P_t - (N_{pf})$$

Quanto menor for o N_{pf} , o valor de N_t tenderá a ser igual a P_t .

Assim, parametrizando os Custos Totais e os frutos colhidos, saber-se-á que:

$$CT_t > CT_s$$

Se:

$$N_t > N_s; \text{ e } \frac{CT_t}{CT_s} > \frac{N_t}{N_s} \quad \text{isto implicará com que}$$

$$\frac{CT_t}{N_t} > \frac{CT_s}{N_s} \quad \text{ou } CTM_{et} > CTM_{es}$$

ou seja, o incremento do custo pelo tratamento não será compensado pelo número de frutos colhidos a mais, em decorrência do tratamento. Assim o Custo Total Médio seria mais elevado após o tratamento, o que implicaria numa receita líquida por fruto mais baixa. Entretanto a receita líquida total poderá ser maior, igual ou menor do que nos casos onde não se aplica o tratamento, a depender do número de frutos colhidos a mais.

Cálculo do valor da produção perdida

Para determinar o Valor da Renda Líquida obtida pelo tratamento a custo

de fatores, será necessário calcular o Valor da Produção Perdida quando não se usa e quando se usa o tratamento.

O valor da produção perdida sem aplicar o tratamento será dado pela equação:

$$VPP_s = (CTM_{es}) NP_s$$

Da mesma forma, o valor da produção perdida com aplicação do tratamento será obtido de:

$$VPP_t = (CTM_{et}) NP_t$$

O Valor da Renda Líquida obtida pelo tratamento, a custo de fatores, será dado pela diferença entre VPP_s e VPP_t , através de:

$$VRL_t = VPP_s - VPP_t = \left\{ \left[(CTM_{es}) NP_s \right] - \left[(CTM_{et}) NP_t \right] \right\}$$

onde;

VRL_t = Valor da Renda Líquida do Tratamento a custo de fatores.

É de se esperar que normalmente $VPP_s > VPP_t$ isto é, que o VRL_t seja positivo, o que indicará que houve uma diminuição no volume das perdas decorrentes da aplicação do tratamento.

Para que a condição $VPP_s > VPP_t$ seja verdadeira é necessário que $NP_s > NP_t$, o que demonstra que a aplicação do tratamento resulta economicamente interessante.

De outra forma se $NP_s = NP_t$ verifica-se que $VPP_s < VPP_t$, o que resultará num VRL_t negativo, demonstrando que houve incorrência de custos com retornos negativos, tornando antieconômica a aplicação do tratamento.

Finalmente dever-se-á analisar a relação benefício/custo do tratamento. A custo de fatores, esta relação será dada por:

$$\frac{VRL_t}{CT_r} = \frac{VPP_s - VPP_t}{CT_r}$$

Desta relação conclui-se que quanto mais elevado o VRL_t com relação ao custo do tratamento, tanto mais interessante resultará o controle sanitário da doença.

Considerando-se que a Renda Bruta é obtida a preços de mercado tem-se: Receita Bruta Perdida, a preços de mercado, quando não se usa tratamento.

$$RBP_s = \frac{NP_s}{357^*} \cdot P$$

Receita Bruta Perdida, a preços de mercado, mesmo quando se usa tratamento

$$RBP_t = \frac{NP_t}{357^*} \cdot P$$

onde;

RBP_s = Receita Bruta Perdida, a preços de mercado, sem tratamento.

NP_s = Número de frutos perdidos sem tratamento.

RBP_t = Receita Bruta Perdida, a preços de mercado, mesmo quando se usa tratamento.

NP_t = Número de frutos perdidos com tratamento.

357^* = Número de frutos equivalentes a uma arroba (15 quilogramas) do produto.

P = Preço de uma arroba de cacau.

Da diferença entre a Receita Bruta sem tratamento (RBP_s) e da Receita Bruta com tratamento (RBP_t) obtém-se a Receita Bruta Incremental (ΔRB), decorrente da aplicação do tratamento

$$\Delta RB = RBP_s - RBP_t$$

Descontando-se o custo do tratamento (CT_r) da receita bruta adicional (ΔRB), obter-se-á a receita líquida adicional (ΔRL) decorrente da aplicação do tratamento:

$$\Delta RL = \Delta RB - (CT_t - CT_s) \quad \therefore$$

$$\Delta RL = \Delta RB - CT_r$$

A relação benefício/custo a preço de mercado será obtida dividindo-se a receita líquida adicional pelo custo do tratamento, enquanto a relação benefício/custo a custo de fatores será dada dividindo-se o valor da receita líquida do tratamento pelo custo do tratamento.

*MARAFILHAS e Souza, 1975.

Nota:

Esta relação poderá variar em função de alguns fatores entre eles; a época de colheita dos frutos.

$$\frac{VRL_t}{CT_r} = \text{Relação benefício/custo a custo de fatores.}$$

$$\frac{\Delta RL}{CT_r} = \text{Relação benefício/custo a preço de mercado.}$$

Comparando-se as duas, verificar-se-á que a relação benefício/custo a preço de mercado será superior à relação benefício/custo a custo de fatores. Isto implica que a receita líquida adicional a preço de mercado (ΔRL) é maior do que o valor da renda líquida obtida pelo tratamento a custo de fatores (VRL_t).

$$\frac{VRL_t}{CT_r} < \frac{\Delta RL}{CT_r} \rightarrow \Delta RL > VRL_t$$

Portanto, a consideração de valor da renda líquida a custo de fatores (VRL_t), em lugar da renda líquida adicional a preço de mercado (ΔRL_t), levará a uma subestimação da rentabilidade real do tratamento. Entretanto, ao considerar o (VRL_t), será possível saber quantas vezes o (VRL_t) contém o custo do tratamento.

Esta relação poderia ser chamada de “Número de Repetições Possíveis do Tratamento” (NRPT), ou seja, se o Valor da Renda Líquida do Tratamento (VRL_t) fosse realocado na realização do mesmo tratamento, o NRPT indicaria quantos tratamentos poder-se-iam pagar com o VRL_t resultante da aplicação do tratamento. Mesmo assim, deve-se ressaltar que isto está considerado apenas em termos de Custo Real de Produção.

De outra forma, considerando-se o preço pago por arroba de cacau (P) um parametro fixo em termos de mercado, ter-se-á:

$$RB_s = \frac{N_s}{357^*} P$$

Receita Bruta obtida, a preços de mercado, com realização do tratamento.

$$RB_t = \frac{N_t}{357^*} P$$

onde;

RB_s = Receita Bruta obtida, a preços de mercado, sem realização do tratamento.

N_s = Número de frutos colhidos por hectare, sem tratamento.

RB_t = Receita Bruta obtida, a preços de mercado, com realização do tra-

tamento.

N_t = Número de frutos colhidos por hectare, com tratamento.

357* = Número de frutos equivalentes a uma arroba (15 quilogramas) do produto.

Da diferença entre a Receita Bruta obtida a preços de mercado com realização do tratamento (RB_t) e a Receita Bruta obtida a preços de mercado sem tratamento, ter-se-á a Receita Bruta Adicional (ΔRB) obtida pela aplicação do tratamento.

$$\Delta RB = RB_t - RB_s$$

A Receita Líquida será obtida deduzindo-se os custos reais de produção da Receita Bruta.

Receita Líquida obtida sem tratamento, a preço de mercado:

$$RL_s = RB_s - CT_s$$

Receita Líquida obtida com tratamento, a preço de mercado:

$$RL_t = RB_t - CT_t$$

Portanto, a Receita Líquida Adicional será dada pela diferença entre a Receita Líquida com tratamento e a Receita Líquida sem tratamento.

$$\Delta RL = RL_t - RL_s \quad \text{ou,}$$

$$\Delta RL = (RB_t - CT_t) - (RB_s - CT_s)$$

Sabendo-se que 357 frutos equivalem a uma arroba de cacau seco, pode-se calcular as Receitas Líquidas por arroba, a preços de mercado, da seguinte forma:

Receita Líquida por arroba, a preços de mercado, sem tratamento:

$$\frac{\frac{RL_s}{N_s}}{357^*} = RM_{es}/@$$

Receita Líquida por arroba, a preços de mercado, com tratamento:

$$\frac{\frac{RL_t}{N_t}}{357^*} = RM_{et}/@$$

Conhecendo-se o volume de produção que seria perdido, caso não houvesse tratamento, quer em número de frutos, quer em arrobas, pode-se calcular o valor da Receita Líquida Média em termos de valor presente.

Assim, na pior das hipóteses, as despesas de capital na realização do tratamento (CT_t) deveriam ser iguais ao valor da produção obtida após a realização do tratamento. Dessa forma,

$$CT_r = P @ (N_t - N_s) \quad \text{ou}$$

$$CT_r = P @ \Delta N_v \quad \text{onde:}$$

CT_r = Custo total do tratamento

$P @$ = Preço por arroba no momento da realização do tratamento.

ΔN_v = Produção não perdida após o tratamento.

Sendo (CT_{rm}) o valor atual dos Custos Totais do Tratamento capitalizados a taxas mensais de remuneração normal desde o início do tratamento até o momento da venda da produção não perdida, tem-se:

$$CT_{rm} = \sum_{n=0}^{m-n} CT_{rn} (1+r)^{m-n}$$

CT_{rm} = Valor capitalizado dos custos totais dos tratamentos à taxa mensal de remuneração normal desde a aplicação do primeiro tratamento até o momento de venda da produção não perdida.

CT_{rn} = Custo de cada tratamento realizado.

r = Custo de oportunidade do capital investido no tratamento.

n = Número de tratamentos mensais, desde a primeira aplicação ($n = 0$), até a última, ($m - n$).

m = Número de intervalos de capitalização mensal desde a primeira aplicação do tratamento até a venda do produto.

O valor atual dos Custos Totais dos tratamentos capitalizados à taxa mensal de remuneração normal do capital investido pode ser maior, igual ou menor do que o valor de mercado da produção obtida ou não perdida, em decorrência dos tratamentos realizados.

Quando, $CT_{rm} = \Delta N_v (P @_v)$, a relação benefício/custo é igual a um, indicando que o capital aplicado nos tratamentos resultou indiferente “pos facto”. Isto é, não incorreu em lucro nem prejuízo.

Se, $CT_{rm} < \Delta N_v (P @_v)$, a relação benefício/custo resulta maior do que um indicando que o capital aplicado nos tratamentos apresenta rendimentos econômicos satisfatórios.

Por outro lado, se $CT_{trm} > \Delta N_v (P @/v)$, a relação benefício/custo resulta menor do que um, e mostra que o capital aplicado nos tratamentos implica em prejuízo para os agricultores.

Variação do preço, produção resgatada e margem de segurança na recuperação do capital empatado

Sendo $P @/t$ = Preço efetivo do produto por arroba, recebido pelo produtor no momento de início do tratamento, e

$P @/v$ = Preço efetivo do produto por arroba, recebido pelo produtor no momento da venda da produção não perdida, em decorrência do tratamento.

Se a produção não perdida, estimada a priori (ΔN_t), fosse igual à produção efetiva não perdida no momento da venda (ΔN_v), ter-se-iam:

(1) $P @/t (\Delta N_t)$ = Valor da produção não perdida, estimado a priori, no momento de iniciar o tratamento.

(2) $P @/v (\Delta N_v)$ = Valor da produção não perdida, no momento de venda da produção efetiva não perdida.

Se de (1) - (2) se observar que (1) > (2), isto indica que $P @/t > P @/v$ e, assim, o lucro real será menor que o previsto.

Considerando-se,

$$(3) \quad \left[\frac{P @/t (\Delta N_t)}{CT_{trm}} \right] = 100\%$$

$$(4) \quad \left[\frac{CT_{trm}}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = n\%$$

Se fosse observado que $n\% < 100\%$, ter-se-iam três situações distintas:

$$(5) \quad \left[\frac{P @/v (\Delta N_v)}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = a \quad \text{a} \quad \left[\frac{CT_{trm}}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = n\%,$$

isto indica que ao vender a produção não perdida, o preço efetivo recebido pelo produtor ($P @/v$) seria menor do que o preço efetivo a receber pelo produto no momento de realizar o tratamento ($P @/t$), o que significará que o valor a ser recebido como receita bruta será igual ao Custo Total atualizado do tratamento, sendo nulo o lucro, porém recuperando-se o capital real empatado, isto é, o capital nominal mais a taxa de remuneração considerada.

Se,

$$(6) \quad \left[\frac{P @/v (\Delta N_v)}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 - b < \left[\frac{CT_{rm}}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = n\%$$

isto indica que ao vender a produção não perdida, o preço efetivo do produto ($P @/v$) será menor do que o preço efetivo do produto ao início do tratamento ($P @/t$) e, assim, o valor recebido como receita bruta seria menor do que o custo atualizado do tratamento. Nesse caso, o lucro seria negativo e poder-se-ia ou não, obter o valor nominal do capital empatado.

Finalmente, se

$$(7) \quad \left[\frac{P @/v (\Delta N_v)}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = c > \left[\frac{CT_{rm}}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = n\%$$

isto indica que ao vender a produção não perdida, o preço recebido efetivamente pelo produtor ($P @/v$) será maior do que o preço efetivo no início do tratamento ($P @/t$) e, assim, o valor recebido como receita bruta será superior ao custo atualizado do tratamento. Nesse caso, o lucro será positivo. Obter-se-ia de volta o capital nominal, mais a taxa de remuneração normal e mais um retorno adicional ou lucro líquido.

Comparando-se o valor da produção não perdida a preço efetivo do produto no momento de venda da produção com o custo total do tratamento poder-se-á esperar três situações distintas: Em termos absolutos, da diferença entre o valor capitalizado dos custos totais dos tratamentos à taxa mensal de remuneração normal desde a aplicação do primeiro tratamento até o momento de venda da produção não perdida (CT_{rm}) e os custos efetivos incorridos pelo produtor nos momentos das aplicações dos tratamentos (CT_{rm}), resultará a remuneração do capital à taxa r com capitalização composta durante m meses, $[C (r)^m - n]$ ou seja

$$CT_{rm} - CT_{rm} = C(r)^{m-n}, \text{ de onde}$$

$$\left[P @/v (\Delta N_v) \right] - CT_{rm} \quad \text{poderá ser} \quad \begin{array}{l} 1) > 0 \\ 2) = 0 \\ 3) < 0 \end{array}$$

No primeiro caso, haverá recuperação do capital nominal empatado e mais uma taxa de remuneração, que pode ser maior, menor ou igual a taxa de remuneração normal $[C (r)^m - n]$.

No segundo caso, apenas recuperar-se-á o capital nominal empatado, e no terceiro caso nem o capital nominal seria recuperado, isto é, além da descapitalização haverá uma perda real adicional.

Discussão sobre a Metodologia Proposta

Um exemplo numérico poderá ilustrar a metodologia proposta para a análise econômica de aplicação de defensivos no combate às pragas e no controle de doenças. Para tanto, torna-se necessário o conhecimento de alguns parâmetros relevantes, bem como o estabelecimento de pressuposições básicas indispensáveis à comprovação da metodologia.

Admitindo-se que:

- 1) CT_{rm} = valor capitalizado dos custos totais dos tratamentos à taxa mensal de remuneração normal desde a aplicação do primeiro tratamento até o momento de venda da produção não perdida.
- 2) CT_{rm} = Cr\$ 40.000,00 = custo de cada tratamento realizado.
- 3) r = 0,09, ou 9% = taxa mensal de remuneração normal do capital empatado. Equivale ao custo de oportunidade do capital, ou ao rendimento que o capital obteria caso fosse empregado em caderneta de poupança.
- 4) m = 4 números de intervalos de capitalização mensal, desde a primeira aplicação do tratamento até a venda do produto, processada 2 meses após a última aplicação.
- 5) n = 3 números de tratamentos mensais, desde a aplicação ($n = 0$) até a última ($4 - 2$).
- 6) ΔN_v = 10 arrobas, produção que se evita perder em decorrência da aplicação do tratamento. Aqui supõe-se que $\Delta N_v = \Delta N_t$.
- 7) $P @/t$ = Cr\$ 40.000,00, preço por arroba do produto a ser efetivamente recebido pelo produtor no momento da decisão de aplicar o tratamento.
- 8) $P @/v$ = Cr\$ 35.000,00, preço efetivamente recebido pelo produtor, por arroba do produto, no momento da venda da produção não perdida.

Com base nas pressuposições consideradas, obter-se-ão os custos totais dos tratamentos capitalizados à taxa normal da remuneração mensal, desde a aplicação do primeiro tratamento até o momento de venda da produção não perdida.

A partir de (2) e (3) obter-se-á o custo capitalizado dos três tratamentos realizados (1).

$$2) \quad CT_{rn} = \text{Cr\$ } 40.000,00$$

$$3) \quad r = 0,09$$

$$CT_{rm} = \sum_{n=0}^{m-n} CT_{rn} (1+r)^{m-n}$$

$$CT_{rm} = 40.000,00 (1+0,09)^4 + 40.000,00 (1+0,09)^3 + 40.000,00 (1+0,09)^2$$

$$CT_{rm} = (40.000,00 \times 1,411581) + (40.000,00 \times 1,295029) + (40.000,00 \times 1,188100)$$

$$CT_{rm} = 56.463,24 + 51.801,16 + 47.524,00$$

$$CT_{rm} = 155.788,40 \text{ (custo capitalizado dos três tratamentos).}$$

De (6), (7) e (8) poder-se-á obter os valores da produção resgatável e resgatada; assim, considerando-se que a produção resgatável no início do tratamento (ΔN_t) seja igual à produção efetivamente resgatada no final do período (ΔN_v) tem-se:

$$6) \quad \Delta N_v = 10 \text{ arrobas}$$

$$7) \quad P @/t = \text{Cr\$ } 40.000,00$$

$$8) \quad P @/v = \text{Cr\$ } 35.000,00$$

$$9) \quad P @/t (\Delta N_t) = 40.000,00 \times 10 = \text{Cr\$ } 400.000,00 = \text{valor a receber pela produção resgatável, previsto no momento de início do tratamento.}$$

$$10) \quad P @/v (\Delta N_v) = 35.000,00 \times 10 = \text{Cr\$ } 350.000,00 = \text{valor efetivamente recebido da produção resgatada no momento da venda do produto.}$$

Das informações já obtidas poder-se-á estimar a “margem de segurança” do capital empatado na realização dos tratamentos.

A proporção que os Custos Totais capitalizados (CT_{rm}) representam do valor da produção resgatável, será explicitado através de:

$$\left[\frac{CT_{rm}}{(\Delta N_t) P @/t} \right] = \frac{155.788,40}{400.000,00} = 0,3895 \times 100 = 38,95\%$$

Isto indica que se o valor da produção resgatável for de 100%, os Custos Totais capitalizados representarão 38,947% daquele valor de produção. Assim, a diferença percentual entre o valor da produção resgatável e os Custos Totais capitalizados indicará a “margem de segurança” do capital empatado.

Observa-se que $(100 - 38,95) = 61,05\%$ como sendo a margem de segurança. Se o preço efetivamente recebido pelo produtor ao vender o produto fosse até 61,05% mais baixo do que o observado no início do tratamento, o capital nominal empatado mais a taxa normal de remuneração mensal seriam recuperados. Isto é, o capital real seria reembolsado.

Para calcular o preço mínimo de venda que recuperaria o capital real empatado nos tratamentos deve-se considerar a margem de segurança previamente determinada, que no caso é de 61,05% do preço por arroba no momento de realização do tratamento. Assim, o preço mínimo de venda que recuperaria o capital real empatado na realização dos tratamentos seria dado por:

$$P @/v \text{ mínimo} = P @/t - [0,6105 (P @/t)]$$

$$P @/v \text{ mínimo} = 40.000,00 - [0,6105 \times 40.000,00]$$

$$P @/v \text{ mínimo} = 40.000,00 - 24.420,00$$

$$P @/v \text{ mínimo} = 15.580,00$$

Considerando-se,

$$\begin{aligned} \left[\frac{P @/t (\Delta N_t)}{P @/v (\Delta N_v)} \right] &= 100\% > \left[\frac{P @/v (\Delta N_v)}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = 87,5\% > \\ &\left[\frac{CT_{rm}}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = 38,95\% \end{aligned}$$

Sendo $87,5\% = b\%$ e $38,95\% = n\%$, isto indica o caso de retornos líquidos além do retorno do capital real empregado nos tratamentos. O retorno líquido, entretanto, fora menor que o previsto no momento de início do tratamento.

Se,

$$\left[P @/t (\Delta N_t) \right] = 100\% > \left[\frac{P @/v \text{ mínimo } (\Delta N_v)}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 =$$

$$\left[\frac{CT_{rm}}{P @/t (\Delta N_t)} \right] \times 100 = 38,95\%$$

Isto indica que $b\% = n\%$ e assim só se recuperará o capital real empatado nos tratamentos realizados.

Por outro lado, para recuperar o capital nominal empatado no tratamento dever-se-á proceder da seguinte maneira:

$$\left[P @/v (\Delta N_v) \right] - CT_{rm} = 0$$

Sendo,

$$\Delta N_v = 10 \text{ arrobas}$$

$$CT_{rm} = \text{Cr\$ } 120.000,00$$

Ter-se-á,

$$\left[P @/v (\Delta N_v) \right] - CT_{rm} = 0, \text{ então;}$$

$$P @/v = \frac{CT_{rm}}{\Delta N_v} = \frac{120.000,00}{10} = 12.000,00$$

Se o preço fosse de Cr\$ 12.000,00 por arroba, apenas obter-se-ia de volta o capital empatado ou seja os custos incorridos sem qualquer capitalização.

Assim, para

$$\left[P @/v (\Delta N_v) \right] - CT_{rm} \left| \begin{array}{l} > 0 \text{ porém } < C(r)^{m-n}, 12.000,00 < \\ & P @/v < 15.578,84 \\ = 0 & P @/v = 12.000,00 \\ < 0 & P @/v < 12.000,00 \end{array} \right.$$

CONCLUSÕES

O controle de pragas e doenças do cacaueiro, através do uso de defensivos agrícolas, exige uma razão de ordem econômica a fim de que se torne viável a sua recomendação. Em muitas ocasiões os resultados de produção podem definir a conveniência, indiferença ou inconveniência de se realizar a aplicação do defensivo.

A metodologia proposta para analisar, economicamente, a aplicação de defensivos no combate às pragas e controle de doenças do cacaueiro requer algumas considerações que se tornam necessário explicitar.

A aplicação de inseticida no combate às pragas do cacaueiro tem como pré-requisito a necessidade de se determinar os níveis de infestação alcançados e o dano econômico provocado, de forma que justifique a aplicação de medidas de controle. Isto não é uma tarefa fácil, pois exige que se quantifique as perdas diretas de produção causadas pelo ataque de pragas nos frutos e flores, bem como as perdas indiretas decorrentes do ataque nas folhas e galhos das plantas.

Para a aplicação de fungicidas no controle da podridão-parda do cacaueiro é indispensável que se determine os níveis de perdas de produção causadas pela doença, através da quantificação do número de frutos infestados e realmente perdidos, a fim de que se possa comprovar se essas perdas na produção justificam medidas de controle. Convém salientar que a determinação do nível de infecção da doença se constitui em condição necessária, mas não suficiente para se decidir por recomendar uma medida de controle, pois muitos dos frutos infestados podem ser aproveitados quando se realizam colheitas com maior freqüência.

A metodologia proposta mostra que a questão econômica é de fundamental relevância para se decidir por medidas de controle, pois se por um lado o combate às pragas e o controle de doenças constituem tecnologias dispendiosas e de resultados discutíveis, face às suas características preventivas, por outro lado, a não realização dessas práticas normalmente implica em perda de produção, o que acaba elevando os custos médios de produção, em decorrência do menor número de frutos colhidos sobre os quais os custos totais irão incidir.

Dessa forma, os elementos utilizados para ajudar na decisão de realizar ou não os tratamentos preventivos no combate às pragas e controle de doenças levaram em consideração os efeitos específicos das mesmas na forma de perdas de produção, a diminuição efetiva dessas perdas em decorrência da aplicação do tratamento, a taxa de juros considerada normal para remuneração do capital empatado, o número de meses transcorridos entre a realização do tratamento e a venda da produção não perdida, o conhecimento do preço do produto tanto no momento de realização do tratamento quanto no momento da venda da produção, a relação entre os custos capitalizados, a renda bruta derivada da venda

da produção resgatada pelo tratamento e a margem de segurança na recuperação do capital empatado no tratamento.

LITERATURA CONSULTADA

- ALVIM, P. de T. 1962. Los factores de la productividad agrícola. *In* Curso Internacional de Bases Fisiológicas de La Produccion Agrícola, Lima, Peru, 1962. s.l., s.e. 20 p. (Datilografado).
- FERGUSON, C.E. 1976. Microeconomia. Rio de Janeiro, Forense - Universitária. 616 p.
- MARAVALHAS, N. e SOUZA, T.E. 1975. Subsídios para estudo do aproveitamento da casca do cacau. *Cacau Atualidades* (Brasil) 12(4):17-21.
- NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S. e ZUCCHI, R.A. 1981. Entomologia econômica. Piracicaba, SP, Brasil, ESALQ. 314 p.
- PEREIRA, J.L.M., CEZAR, J. de O. e ANDRADE FILHO, E.N. 1983. Conceito, desenho industrial, desempenho, operação em campo e economicidade do sistema de mangueira e lanças para tratamentos fitossanitários em cacaueiro. Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico nº 113. 59 p.
- PUCCINI, A. de L. 1973. Tabelas de matemática financeira; impressas em computador, 2 ed. Rio de Janeiro, Forense. 332. p.



INFORMAÇÕES AOS COLABORADORES

1. Serão aceitos para publicação artigos científicos e de divulgação técnica, relacionados com assuntos agrônômicos e sócio-econômicos de interesse das regiões produtoras de cacau.

2. São da exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos. Contudo, à Comissão Editorial reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

3. Os trabalhos deverão ser encaminhados em 3 vias (original e duas cópias) datilografadas em uma só face do papel em espaço duplo e com margens de 2,5 cm. O texto deverá ser escrito corridamente, sem intercalações de figuras e quadros, que feitos em folhas separadas, devem ser anexados ao final do trabalho, acompanhados das respectivas legendas.

4. As figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) não deverão ultrapassar a medida de 18 x 20 cm. Os gráficos e os desenhos serão feitos com tinta nanquim em papel vegetal, as fotografias, somente aceitas em preto e branco, serão copiadas em papel brilhante com bom contraste, os mapas serão confeccionados no tamanho máximo de 40 x 50 cm e em escala adequada a receberem redução para 11,5 x 18 cm, espaço máximo a ser ocupado pela mancha da página.

5. Os quadros deverão ser explicativos por si mesmos, podendo ser datuografados em papel deitado no tamanho máximo de folha ofício.

6. Deverá ser evitada a duplicidade de apresentação de dados, isto é, a apresentação simultânea em gráficos e quadros, cabendo ao(s) autor(es) optar(em) por uma delas.

7. Os trabalhos de pesquisas deverão ser organizados seguindo o estilo científico: Título, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou a combinação dos dois últimos), Conclusões, Agradecimentos (quando for o caso) e Referências.

8. Aos trabalhos descritivos e monografias será reconhecida liberdade de estilo. Neste caso, contudo, o editor permite-se, quando necessário, proceder alterações para sanar falhas de estilo e especialmente evitar ambigüidades, consultando os autores em caso de dúvida. Qualquer que seja a forma de apresentação é indispensável a preparação de breve resumo do conteúdo do trabalho e sua tradução para o idioma inglês, a fim de compor o Abstract. Não se aceitam citações bibliográficas em notas de rodapé.

9. Deverão constar na primeira página, em chamada de rodapé, a qualificação profissional e endereço do(s) autor(es).

10. As citações bibliográficas no texto deverão ser feitas pelo sistema autor—ano. A Literatura Citada obedecerá a ordem alfabética dos nomes dos autores. Trabalhos de um mesmo autor serão citados na ordem cronológica das datas em que foram publicados, e quando do mesmo ano serão distinguidos acrescentando-se letras minúsculas ao número indicativo do ano (a, b, c etc.). Trabalhos até de três autores serão citados pelos nomes de todos, e de quatro ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de et al., e o ano.

CEPLAC
Divisão de Comunicação