

# **Título: Análise da relação custo x volume x lucro na cafeicultura: uma experiência na implantação de projetos.**

**Autores:** Robson Zuccolotto  
José Aires Ventura  
Aridelmo José Campanharo Teixeira  
Eduardo Prates Pereira  
Luiz Cláudio Louzada

País: Brasil

Instituições de Ensino: Fundação Instituto Capixaba de Pesquisa em Contabilidade  
Economia e Finanças – FUCAPE  
Centro Universitário do Espírito Santo - UNESC

e-mail: [zrobson@terra.com.br](mailto:zrobson@terra.com.br)  
[ventura@incaper.es.com.br](mailto:ventura@incaper.es.com.br)  
[aridelmo@fucape.br](mailto:aridelmo@fucape.br)  
[epratesp@ig.com.br](mailto:epratesp@ig.com.br)  
[louzadalvi@yahoo.com.br](mailto:louzadalvi@yahoo.com.br)

**Palavras chaves:** Ponto de Equilíbrio, comportamento dos custos, margem de contribuição, alavancagem operacional, agricultura, cafeicultura.

**Tema:** El Costo y la Toma de Decisiones

**Recursos audiovisuais:** Projetor multimídia, tela de projeção e microcomputador com Microsoft *Power Point* instalado.

## **Título: Análise da relação custo x volume x lucro na cafeicultura: uma experiência na implantação de projetos.**

**Palavras chaves: Ponto de Equilíbrio, comportamento dos custos, margem de contribuição, alavancagem operacional, agricultura, cafeicultura.**

## **Tema: El Costo y la Toma de Decisiones**

### **Resumo**

O artigo consiste em um estudo de caso de um sítio localizado no norte do estado do Espírito Santo, Brasil e busca identificar a área mínima a ser cultivada para que uma unidade produtora de café Conillon atinja, o Ponto de Equilíbrio Operacional, de acordo com a utilização de determinado pacote tecnológico. Desta forma, a segregação dos custos em fixos e variáveis torna-se fator de extrema relevância na estruturação dos resultados deste trabalho, assim como a discussão da relação custo x volume x lucro, margem de contribuição e alavancagem operacional, no sentido de atentar para o benefício propiciado pela inserção das tecnologias e a evolução da rentabilidade da propriedade agrícola a partir do momento em que a mesma atinge o Ponto de Equilíbrio Operacional. As respostas às questões anteriores são obtidas por meio de orçamentos agrícolas elaborados com a utilização de custos padrões e com preços médios dos últimos 10 anos podendo-se, assim, estabelecer a área mínima, em hectares, a ser plantada na unidade produtora objeto deste estudo.

## 1 – Introdução

Quando da implantação de uma nova lavoura cafeeira deve ser considerado que as inovações tecnológicas disponíveis contribuirão para o aumento de produtividade e isso fará com que a decisão de investimento suporte retornos maiores, simplesmente em função da utilização dessas tecnologias e, desta forma, mesmo com a utilização de uma área de terra menor, o cafeicultor poderá possuir uma cultura economicamente viável. Observa-se, então, que as novas tecnologias provocam alterações na produtividade e nos custos de produção. Segundo Villaschi (1996, p. 85) “em quase todos os processos de inovação verifica-se uma falta de conhecimento exato dos custos e resultados das diferentes alternativas bem como da própria natureza dessas alternativas”, e isso pode configurar o sucesso ou fracasso do empreendimento.

Nesse contexto, o controle dos fluxos de receitas e despesas é essencial para o sucesso da atividade rural e os controles contábeis proporcionam informações relevantes para que se decida, ou não, sobre determinada ação.

Desta forma, este trabalho busca responder ao seguinte questionamento: **qual a área mínima a ser cultivada para que a lavoura de café Conillon atinja, no mínimo, o Ponto de Equilíbrio Operacional?**

Este trabalho tem por objetivo principal determinar, com as tecnologias disponíveis para a cultura do café Conillon e sob o ponto de vista contábil, a viabilidade da implantação e manutenção de uma lavoura de café Conillon em uma propriedade agrícola do estado do Espírito Santo, identificando a área mínima a ser cultivada para que se atinja, o Ponto de Equilíbrio Operacional.

Para atingir esse objetivo, tomou-se para realização do estudo o projeto de implantação de uma lavoura de café Conillon em uma propriedade agrícola do Norte do estado do Espírito Santo.

## 2 - Tecnologias Aplicadas à Produção Cafeeira

A transição da política reguladora do governo para a política de auto-regulagem pelo mercado trouxe ao cenário maior competitividade e, conseqüentemente, sofrimento para alguns produtores que não conseguiram se adaptar as novas regras do mercado. A expansão das regiões produtoras, como é o caso de países do Oriente Médio, também é fator que interferiu no mercado, pois, com uma maior produção cafeeira ocorrendo havia também uma maior oferta do produto, fazendo com que seu preço no mercado se reduzisse. Esses fatores foram fundamentais para determinar uma “revolução tecnológica” na cafeicultura.

Segundo Vegro et al., (2000, p. 2) esse ambiente de mudança requer esforços inovadores, buscando incremento da competitividade das unidades produtivas, o que pode se dar por três vias preferenciais:

- a) Adoção de novas tecnologias e formas de gestão;
- b) Diferenciação pela qualidade; e
- c) Redução dos custos de produção.

Pode-se observar, contudo, que essas três vias estão correlacionadas. A adoção de novas tecnologias e formas de gestão da produção cafeeira contribuirá para uma melhor qualidade dos grãos produzidos e, se a gestão ocorrer de forma competente, os custos tenderão a reduzir-se enquanto se poderão obter melhores preços com o aumento da qualidade do café.

No entanto, as decisões de investimentos pelos cafeicultores são tomadas sem suporte contábil e financeiro e isso incorre em decisões erradas sobre a área a ser plantada, e as tecnologias suportadas por essa área física de terra.

## 2.1 - Adubação

Para Malavolta, citado por Bragança et al., (2001, p. 7) “a adubação começa com a análise do solo, continua com a correção da acidez e termina com a aplicação do adubo”. Conclui-se que a adubação consiste em disponibilizar para a planta nutriente em quantidades adequada e equilibrada para atender às suas exigências nutricionais. Uma adubação equilibrada pode resultar em maior resistência das plantas a doenças e conseqüentemente uma redução no uso de pesticidas (Zambolim e Ventura, 1994).

Para a análise do solo retira-se de cada talhão uma amostra composta, formada de um número suficiente de amostras simples (4 a 5/ha) coletadas na camada de 0 – 5 cm profundidade. Bianualmente deve-se realizar uma amostragem na projeção da copa, na camada de 20 a 40 cm, para se avaliar o grau de acidez subsuperficial. Essa última amostragem é importante para se determinar a necessidade ou não de gessagem (Prezotti e Bragança, 1995, p. 42).

Em se tratando de nutrição de plantas, Prezotti e Bragança (1995, p. 43) descrevem que “a aplicação de calcário na lavoura de café tem elevado a produtividade em até 170%”. Isto demonstra que essa é uma prática de alto retorno para o cafeicultor, dado que no Espírito Santo, o calcário é um insumo que apresenta baixo custo.

## 2.2 - Poda

Consiste em cortar os galhos velhos e improdutivo, além do excesso de ramos de dentro da copa da planta. Essa tecnologia, quando aplicada, reduz a produtividade no primeiro ano consecutivo a sua aplicação. No entanto, nos anos seguintes contribui significativamente para o aumento e a estabilidade da produtividade.

A aplicação destas tecnologias proporciona um aumento significativo de produtividade demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Influência da Poda e Adubação na produtividade de café Conillon no Norte do Espírito Santo.**

Sistema de condução	Produtividade média em quatro anos	
	Sacas /ha <sup>1</sup>	%
Planta sem poda e sem adubação	16,49	100,0
Planta com poda e sem adubação	25,32	153,5
Planta com poda e com adubação	40,20	243,8

**Fonte:** Manual técnico para a cultura do café no estado do Espírito Santo

1 – Sacas de 60 kg de café beneficiado

## 2.3 - Irrigação

“A irrigação dos cafeeiros vem se mostrando uma tecnologia viável. Porém, muitas outras tecnologias devem ser empregadas antes de se lançar mão da irrigação” (Ferrão et al, 2001, p. 61).

É importante verificar o potencial genético do cafeeiro a ser irrigado e as condições de vigor da cultura. Existem variedades genéticas que proporcionam respostas significativas em produtividade, quando irrigados, porém, outros respondem menos significativamente. Normalmente, os materiais mais tolerantes à seca respondem menos à irrigação e, conseqüentemente, os mais sensíveis respondem mais.

Ferrão et al. (2001, p. 61) descreve que quando comparamos lavouras irrigadas com lavouras não-irrigadas, as respostas podem variar de 20% até 260% em ganho na produtividade, mantendo-se o mesmo pacote tecnológico.

Apesar das vantagens da irrigação na lavoura cafeeira, deve-se ter sempre em mente que a irrigação é sempre a última tecnologia a ser empregada pelo cafeicultor (Ferrão et al., 2001, p. 61). Isso se deve ao fato de essa tecnologia ser de elevado custo e, desta forma, não mostrará a eficácia necessária se as demais tecnologias não forem aplicadas anteriormente.

Para Ferrão et al., (2001, p. 62) a seleção de um sistema de irrigação deve ser embasada em vários fatores, dos quais pode-se citar: a topografia da área plantada, o espaçamento, a variedade cultivada, a disponibilidade e qualidade da água, a velocidade e direção dos ventos, a demanda de água pela cultura, o valor econômico e o potencial produtivo da lavoura.

## 2.4 - Material genético com alta produtividade

A baixa produtividade por hectare e a má qualidade do café Conillon produzido no Espírito Santo deve-se, principalmente, a variabilidade genética desta variedade (Bragança, 1993). As lavouras formadas a partir de mudas provenientes de sementes apresentam plantas desuniformes em relação à arquitetura, maturação, produção e peneira média. Por outro lado, as mudas obtidas a partir de estacas, as chamadas “mudas clonais” proporcionam lavouras mais uniformes em relação àquelas características e, conseqüentemente um produto de melhor qualidade.

O INCAPER possui em programa de pesquisa em melhoramento genético de Conillon que vem sendo executado desde 1985. Como resultados aplicados desses trabalhos, foram selecionadas 500 plantas superiores e seus clones estão sendo testados para as características desejadas. Através das avaliações desses clones para produtividade, uniformidade de maturação, ciclo, tolerância à seca, tipo e tamanho dos grãos, vigor da planta, ataques de pragas e doenças, porcentagem de chochamento dos grãos, porcentagem de grãos “moca” e “concha” e conversão de café cereja para café coco e beneficiado, foram lançadas as variedades clonais EMCAPA 8111 (ciclo precoce), EMCAPA 8121 (ciclo intermediário), EMAPA 8131 (ciclo tardio), EMCAPA 8141 (Robustão Capixaba tolerante a seca), e a variedade EMCAPER 8151 (Robusta Tropical) propagada por semente.

**Tabela 2 – Produtividade obtida com variedades clonais de café conillon selecionadas pela EMCAPA no estado do Espírito Santo**

Material genético	Nº clones	Maturação dos frutos	Época da colheita	Produtividade Média <sup>1</sup>	Índice Relativo (%)	Peneira Média
EMCAPA 8111	10	Precoce	Até maio	58	129	14
EMCAPA 8121	12	Intermediária	Julho	60	133	15
EMCAPA 8131	14	Tardia	Jul/Ago	60	133	14
Testemunha <sup>2</sup>		Desuniforme	Mai/Ago	45	100	Desuniforme
Média <sup>3</sup>		Desuniforme	Desuniforme	7	16	Desuniforme

Fonte: Ferrão *et al.*, 2001, p. 12

1 – Em sacas beneficiadas por hectare, obtida aos 24, 36, 48 e 72 meses.

2 – Provenientes de sementes de plantas selecionadas

3 – Média da lavoura de café “conillon” no Estado

**Tabela 3 - Produtividade média e máxima da variedade clonal EMCAPA 8141, comparada com a média das três variedades clonais da EMCAPA (T1) e da variedade de sementes melhoradas (T2), EMCAPA 1999.**

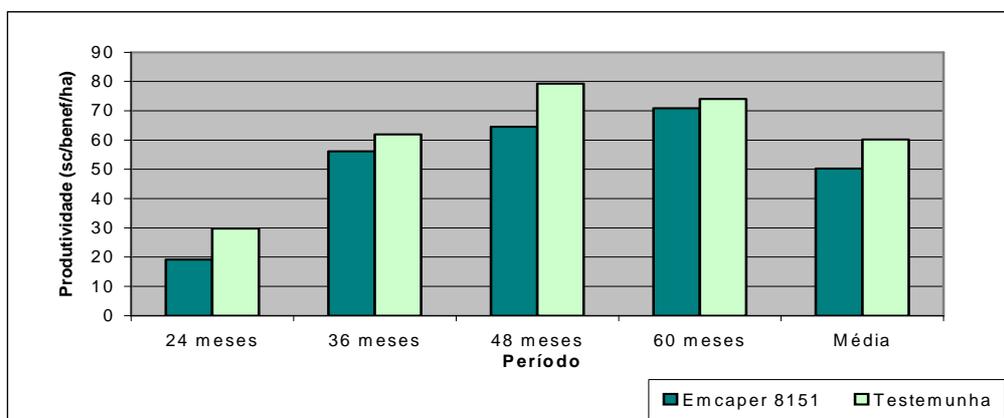
Variedades	Produtividade			
	Média <sup>1</sup>	Índice (%)	Máximo	Índice (%)
EMCAPA 8141 Robustão Capixaba	54,0	120,8	112,5	125,0
Variedades Clonais da EMCAPA – T1 <sup>2</sup>	44,7	100,0	90,0	100,0
Variedades de Sementes melhoradas – T2 <sup>3</sup>	30,7	68,7	77,0	85,6

Fonte: Ferrão *et al.*, 2001, p. 14

1 – Produtividade média em sacas de 60 kg de café beneficiado por hectare, obtida aos 24, 36, 48 e 60 meses em experimentos sem irrigação conduzidos na EMCAPA.

2 – T1 – Testemunha 1 – Média das variedades clonais da EMCAPA 8111, 8121 e 8131.

3 – T2 – Variedade de semente melhorada.



Fonte: Ferrão *et al.*, 2001, p. 15

**Figura 1 - Produtividade média (sacas/beneficiadas/ha) da variedade propagada por semente EMCAPER 8151 - Robusta Tropical comparada com testemunha INCAPER 2000 – EMCAPA 8111, EMCAPA 8121 e EMCAPA 8131.**

### 3 - Sistemas de Custos na Produção Cafeeira

Sistema de Custos, conforme Santos (2002, p. 34), “é um conjunto de procedimentos administrativos que registra de forma sistemática e contínua, a efetiva remuneração dos fatores de produção, empregados nos serviços rurais” com o objetivo de: a) auxiliar a administração na organização e controle da unidade produtiva; b) permitir a correta valorização dos estoques para apuração dos resultados obtidos em cada cultivo ou

criação e; c) oferecer bases consistentes e confiáveis para projeção dos resultados e auxiliar os processos de planejamento rural.

O principal objetivo de uma propriedade agrícola é produzir bens. Desta forma, pode-se classificar uma propriedade agrícola como uma empresa ou firma. Segundo Carvalho (1982, p. 145) “é possível definir empresa ou firma como sendo uma unidade técnica que produz bens”. Isso induz ao raciocínio que uma empresa ou firma pode tanto ser uma unidade composta por um único indivíduo, por vários indivíduos ou ainda por diversas entidades econômicas.

No conceito acima, fica implícito que para que uma empresa produza bens, ela deverá se valer dos fatores de produção. Carvalho (1982, p. 145) define fatores de produção como “bens e serviços transformáveis em produção”. Define ainda que produção é “a transformação dos fatores adquiridos pela empresa em produtos para a venda no mercado”.

Desta forma, segundo Pindyck e Rubinfeld (1994, p. 4) a teoria da empresa tem como premissa básica que “as empresas procuram maximizar seus lucros”. A teoria se vale desta suposição para explicar como as empresas determinam o número de pessoas empregadas na produção, o capital e a matéria prima que será usado na produção. Essas decisões somente podem ser tomadas quando conhecidos os valores que uma empresa pode receber por sua produção.

A Teoria da Empresa parte da suposição que o comportamento dos gestores é racional e, portanto, tomam suas decisões de forma a maximizar o retorno do investimento. Porém, as empresas enfrentam restrições. Segundo Varian (1994, p. 403) “se não existissem restrições para uma firma que maximiza lucros, ela fixaria um preço arbitrariamente alto e produziria uma quantidade arbitrariamente grande do produto” e desta forma maximizaria seus lucros. No entanto, esse ambiente tão irrestrito é irreal e, em geral as empresas enfrentam dois tipos de restrições em suas ações, que são:

Restrições tecnológicas – as empresas devem decidir sobre a melhor combinação de tecnologias, insumos e produtos. Estas restrições estão representadas pela função de produção, que quando valorizadas levam às restrições econômicas;

Restrições econômicas - essas restrições são resumidas pela função custo e são de fundamental importância para o gestor das propriedades de base familiar, para que de posse delas possam decidir o nível de tecnologia adotado e a quantidade a ser produzida.

Segundo Loss (1995, p. 138), “para que as tecnologias sejam viáveis, os custos devem crescer proporcionalmente menos em relação à produtividade”. Partindo-se dessa interpretação tem-se que os custos fixos e variáveis devem ser inferiores a produtividade gerada pela implantação de uma determinada tecnologia.

#### **4 - Custos e Despesas**

Custos são gastos necessários para fabricar os produtos da empresa. Ressalta-se que os custos não são investimentos e sim gastos efetuados pelas empresas que farão nascer os seus produtos. Segundo Maher (2001, p. 64), “custo representa um sacrifício de recursos”. Uma propriedade rural, em seu dia-a-dia compra muitas coisas diferentes: adubos, insumos diversos, tecnologias e mão-de-obra. O preço de cada item mede o sacrifício que o cafeicultor precisou fazer para adquiri-lo, independentemente de tê-lo pago à vista ou assumido o compromisso de pagar no futuro, o custo de um item é estabelecido pelo seu preço.

Para Horngren et al. (2000, p. 19) custo é um recurso sacrificado ou de que se abre mão para um determinado fim. As pessoas consideram custos como quantias monetárias que devem ser pagas na aquisição de mercadorias ou serviços.

Atkinson et al. (2000, p. 125) argumenta que “custo é definido como o valor monetário de bens e serviços gastos para se obter benefícios reais ou futuros”. Desta forma, por exemplo, a matéria-prima é somente um custo de produção, quando de sua utilização no processo produtivo e não no momento de sua aquisição. A mão-de-obra incorrida na fabricação de um produto é um custo na medida em que é utilizada na transformação física dos materiais.

Os custos de produção, para a teoria microeconômica, estão representados pelos preços dos fatores de produção empregados na produção de bens e serviços. Para Bilas (1980, p. 168) “o custo dos fatores para uma empresa é igual aos valores destes mesmos fatores em seus melhores usos alternativos”. Neste contexto, a natureza do custo para os economistas é o conceito de custo de oportunidade. O Custo de oportunidade representa o benefício perdido pela não-aplicação de recursos na melhor alternativa seguinte.

*Despesas* são gastos necessários para vender e enviar os produtos. De modo geral, são os gastos ligados às áreas administrativas e comerciais. O custo dos produtos, quando vendidos, transformam-se em despesas. Logo, despesa é o custo lançado contra a receita de um período contábil determinado.

É fundamental distinguir custo de despesa. Segundo Maher (2001, p. 64) uma despesa representa um custo lançado contra a receita de um determinado período contábil; assim, as despesas são deduzidas das receitas do período em questão. Deve-se observar a diferença entre custo e despesa. Um custo representa um sacrifício de recursos, independente de serem contabilizados como ativo ou como despesa. Assim temos que: se um custo for contabilizado como ativo (aluguel de uma máquina pago antecipadamente, por exemplo), ele se tornará despesa quando o ativo for consumido. Compreende-se daí que as despesas representam a utilização ou o consumo de bens e serviços no processo de obter receitas, podendo referir-se a gastos que serão realizados no futuro, que estão sendo realizados no presente ou, que já foram realizados no passado.

*Custo direto e custo indireto* - Os custos podem ser apropriados aos diferentes objetos de custeio de forma direta ou indireta, surgindo daí, a classificação dos custos em diretos ou indiretos. Essa classificação tem por finalidade atribuir aos diferentes objetos seus respectivos custos. O custo direto é qualquer custo que pode ser relacionado diretamente com um objeto de custo. (Maher, 2001, p. 69).

O custo indireto é qualquer custo que não pode ser relacionado diretamente com o objeto de custo (Maher, 2001, p. 69).

*Custo Padrão* - A metodologia de custo mais comumente aplicada à atividade agrícola é o Custo Padrão, que segundo Kassai (2000, p. 10) trata-se de um custo cientificamente pré-determinado para a produção de uma única unidade ou de um número de unidades do produto. É determinado junto a técnicos e empreendimentos de excelência, tornando-se o parâmetro para acompanhamento de outros empreendimentos. Os custos debitados para cada produto são os custos que deveriam ter sido incorridos e não os que realmente incorreram. O custo padrão é altamente utilizado na elaboração de orçamentos agrícolas. Entretanto, o orçamento de custos na atividade cafeeira deve observar as peculiaridades de cada região. O custo padrão é apenas um referencial do que deveria acontecer e não um parâmetro para apuração dos lucros de uma pequena propriedade agrícola, devendo a unidade produtiva estabelecer seus próprios padrões.

## **4.1 - Comportamento dos Custos e Despesas**

Um ponto importante e que influencia a aplicabilidade dos modelos de decisões, fundamentada em custos, é o entendimento da relação entre os custos, as despesas e o nível de atividade de uma entidade, num determinado período de tempo.

A análise do comportamento dos custos lida com a forma segundo a qual os custos respondem a alterações nos níveis de atividades. Essa resposta está atrelada ao conceito de direcionador de custos. Segundo Maher (2001, p. 75) “um direcionador de custos é um fator que causa custos”. Como exemplo cita-se que o direcionador de custos da mão-de-obra direta em uma empresa rural é a quantidade de horas trabalhadas.

Portanto, é necessário que os administradores conheçam o comportamento dos custos para que possam tomar decisões a respeito de produtos, quantidade, planejar o desempenho, entre outros. Os administradores precisam conhecer, fundamentalmente, quatro categorias básicas de custos: fixos, variáveis, semivariáveis e em degraus, descritos a seguir:

### **4.1.1 – Custos (e despesas) variáveis**

Custos ou despesas variáveis são custos ou despesas que variam em função do nível de atividade de uma entidade. Segundo Maher (2001, p. 75), os custos variáveis são “custos que se alteram na proporção direta da alteração no volume, dentro de intervalo relevante da atividade”. Portanto, custos variáveis são aqueles que aumentam ou diminuem, oscilando de acordo com o nível de produção. Como exemplo do comportamento do custo, temos o adubo utilizado em uma lavoura de café Conillon; se a empresa utiliza 100 g de adubo que custa R\$ 0,50/unidade do produto (saca 60 kg), se produzir 100 unidades, o seu custo variável total de adubo será de R\$ 50,00 (100unidades vezes \$ 0,50/unidade).

O exemplo acima pressupõe uma relação estritamente linear entre o custo da matéria prima utilizada e o volume de produção da empresa. Martins (1985, p. 226) alerta que o grau de consumo de matéria prima “pode não ser exatamente proporcional ao grau de produção”. Como exemplo têm-se as lavouras que apresentam perdas no processamento da colheita: quando o volume produzido é baixo, as perdas são altas e tendem a reduzir proporcionalmente quando a produção cresce.

### **4.1.2 – Custos (e despesas) Fixos**

Custos e despesas fixos são “custos que não se alteram quando o volume se altera, dentro de um intervalo relevante de atividade” (Maher, 2001, p. 75).

Martins (1995, p. 225) esclarece que “não existe Custo ou Despesa eternamente fixos; são, isso sim, fixos dentro de certos limites de oscilação da atividade a que se referem, sendo que, após tais limites, aumentam, mas não de forma exatamente proporcional, tendendo a subir em ‘degraus”’.

Portanto, custos fixos são aqueles que independem do volume de produção do período, isto é, qualquer que seja a quantidade produzida, esses custos não se alteram. Desta forma, tanto faz a empresa produzir uma ou dez unidades de um ou mais produtos em um determinado período de tempo (mês ou ano), pois os custos fixos serão os mesmos nesse período. Ressalta-se ainda que os custos fixos possuem relação direta com os custos indiretos de fabricação, por não guardarem proporção com as quantidades dos produtos fabricados.

## 4.2 – Análise da relação custo, volume e lucro.

A análise da relação entre custos, volumes e lucros estuda o inter-relacionamento destas três variáveis, procurando estabelecer os efeitos da alteração de um ou mais desses fatores sobre os outros e suas relações mútuas. A análise da relação custo, volume e lucro é usada principalmente para o planejamento e projeções de lucros a curto prazo, facilitando a escolha do melhor curso da ação, quando o gestor possui diversas alternativas operacionais decorrentes das combinações possíveis e disponíveis destes três elementos.

Esta análise também pode ser utilizada em outras áreas de decisão, tais como: escolha entre produtos a serem fabricados ou vendidos; fixação do preço de venda; seleção de canais de distribuição do produto; escolha entre fabricação ou compra; combinação de métodos alternativos de produção e determinação do investimento (Backer e Jacobsen, 1984, p. 241).

Os mesmos autores acrescentam que, para utilização adequada desta técnica é necessário classificar-se os custos e despesas em fixos ou variáveis, segundo seu comportamento.

## 4.3 - Ponto de Equilíbrio

Ponto de equilíbrio de uma empresa representa o nível mínimo de vendas que a entidade precisa obter para não incorrer em prejuízos, ou seja, nesse ponto as receitas são iguais aos custos e o lucro é igual a zero.

Segundo Cogan (1999, p. 36) o ponto de equilíbrio “corresponde à quantidade produzida dividida pelo volume de operações para o qual a receita se iguala ao custo total (Custo fixo mais custo variável). É, pois, o ponto onde o lucro líquido iguala-se a zero, podendo ser expresso em unidades físicas ou monetárias”.

O modelo de ponto de equilíbrio tem por objetivo determinar o nível de produção em termos de quantidade e/ou de valor que se traduz pelo equilíbrio entre a totalidade dos custos e das receitas. Para um nível abaixo desse ponto, a empresa estará na zona de prejuízo e acima dele, na zona de lucratividade. Nesse ponto, o nível de operação é tal que absorve a totalidade dos custos/despesas fixos, e acima deles somente incidem os custos/despesas variáveis. Assim, o ponto de equilíbrio operacional é atingido quando:

$$R_{\text{total}} = C_{\text{total}} \quad (1)$$

$$R_{\text{total}} = C_{\text{fixo}} + C_{\text{variável}} \quad (2)$$

Onde:

R = Receita e C = Custo

O Ponto de Equilíbrio Operacional é obtido com a fórmula a seguir:

$$PEQ = CFT / (PV - CVu) \quad (3)$$

$$PEV = CFT/[1-(CVT/RV)]$$

(4)

#### **4.4 - Margem de contribuição.**

É a diferença entre o preço de venda unitário do produto e os custos e despesas variáveis por unidade do produto. Maher (2001, p. 82) define que margem de contribuição é o “preço de venda menos custos variáveis”. Significa dizer que a cada unidade vendida a empresa lucrará/perderá determinado valor que, multiplicado pelo total vendido resulta na contribuição marginal total do produto para a empresa.

A margem de contribuição é a diferença, para mais, entre o preço de venda e as despesas variáveis referentes às unidades vendidas. Desta forma, a margem de contribuição representa o custo variável. Como se percebe, a margem de contribuição pode ser expressa em sua forma unitária, no total ou em índice. A margem de contribuição unitária é a diferença entre o preço de venda e o custo variável de uma unidade do produto. A margem de contribuição total é a diferença entre as receitas totais e os custos variáveis totais. Essa margem pode ser da empresa como um todo, de um seguimento de negócio, de uma linha de produto, etc. O índice de margem de contribuição é uma porcentagem obtida pela divisão da margem de contribuição unitária pelo preço de venda, ou pela divisão da margem de contribuição total pela receita total.

#### **4.5 – Grau de alavancagem operacional**

A estrutura de custos de uma organização é a proporção dos custos fixos e variáveis, em relação ao custo total. As estruturas de custos diferem largamente entre as indústrias e entre firmas de uma mesma indústria. Firms que utilizam sistemas de produção computadorizados tem grandes investimentos em ativos imobilizados, e por isso sua estrutura de custos apresenta alta participação de custos fixos. Construtoras de residências, por outro lado, tem estrutura de custos com maior participação de custos variáveis. Empresas rurais, por sua vez, também apresentam estrutura de custos com maior participação de custos variáveis. Uma firma industrial automatizada é intensiva em capital, enquanto a construtora e a empresa rural em mão-de-obra.

A estrutura de custos de uma organização tem efeito significativo sobre a sensibilidade de seu lucro a alterações no volume. A extensão a qual a estrutura de uma organização contém custos fixos é denominada alavancagem operacional (Maher, 2001, p. 439).

A alavancagem operacional é alta em empresas que tem grande proporção de custos fixos e pequena proporção de custos variáveis. Quanto mais altos os custos fixos de uma empresa, maior seu ponto de equilíbrio. No entanto, atingindo o Ponto de Equilíbrio, o lucro aumenta rapidamente.

### **5 - Metodologia**

Para se analisar a relação x custo x volume x lucro de uma lavoura de café Conillon, foi selecionada uma lavoura em fase de implantação e os dados utilizados foram orçados de acordo com o custo padrão desta cultura para o norte do estado do Espírito Santo (Anexo A).

Os critérios agrônômicos utilizados nesta pesquisa são: Recomendação de adubação para produtividade média de 40 sacas por hectare; utilização de muda clonal 8131, plantio adensado com 2.220 plantas por hectare e utilização da tecnologia de poda e adubação.

O cálculo do Ponto de Equilíbrio se deu com base nos dados agronômicos e se considerou

na projeção dos resultados um preço médio de R\$ 100,00 obtido com base nos preços dos últimos dez anos. O ponto de equilíbrio foi calculado a partir do quarto ano em função de ser a partir deste momento que a cultura começa a produzir linearmente. O direcionador de custos utilizado foi a quantidade de sacas por hectare. A segregação dos custos em fixos e variáveis obedeceu ao modelo utilizado pelo administrador do sítio em estudo. O Custo de oportunidade foi inserido na segregação de custos e considerou-se como a melhor alternativa de investimento uma aplicação em renda fixa (12%).

## **6 – Análise dos Resultados**

Conforme se observa na Tabela 4, a área mínima a ser plantada para que a propriedade cafeeira atinja, no mínimo, o Ponto de Equilíbrio, são 8,3 hectares. Qualquer área inferior a esta, desde que considerado o mesmo pacote tecnológico, proporcionará prejuízo para a unidade produtora de café Conillon. A relação custo x volume x lucro da propriedade em estudo mostra que os custos apenas serão superados no momento em que o volume de produção atingir 332 sacas beneficiadas por hectare e, esta produção somente será atingida, no modelo em questão, quando a área chegar a 8,3 hectares. Os dados da Tabela 4 foram obtidos no Anexo A.

### **Tabela 4 – Estrutura de Custos de uma unidade de produção de café Conillon**

Informações complementares	Unidade				
Salários		822,00	340,00	435,00	535,00
Encargos (sobre salários)	42,23%	347,13	143,58	183,70	225,93
<b>Custo variável total</b>	<b>R\$/ha</b>	<b>4.477,91</b>	<b>1.271,90</b>	<b>2.268,22</b>	<b>2.622,46</b>
Retirada Pro-labore		2.880,00	2.880,00	2.880,00	2.880,00
Encargos (sobre retiradas)	20%	576,00	576,00	576,00	576,00
Custo de oportunidade	12%	495,69	1050,87	1672,67	2369,08
Mão-de-obra permanente	1	2.880,00	2.880,00	2.880,00	2.880,00
Encargos sobre mão-de-obra	42,23%	1.216,22	1.216,22	1.216,22	1.216,22
Depreciações (Cultura)	10,00%	413,08	413,08	413,08	413,08
Depreciações (Sistema de irrigação)	10%	-	-	-	-
ITR		50,00	50,00	50,00	50,00
Assistência técnica		1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
<b>Custo Fixo total</b>		<b>9.511,00</b>	<b>10.066,17</b>	<b>10.687,97</b>	<b>11.384,38</b>
<b>Custo total</b>		<b>13.988,91</b>	<b>11.338,07</b>	<b>12.956,19</b>	<b>14.006,84</b>
Custo total/unidade		-	1.619,72	647,81	350,17
Preço livre mercado		100,00	100,00	100,00	100,00
Diferença preço de mercado		100,00	(1.519,72)	(547,81)	(250,17)
Custo variável unitário		-	181,70	113,41	65,56
Ponto de equilíbrio - livre	sc/ha	140	113	130	140
Preço mínimo de venda	R\$	-	1619,72	647,81	350,17

Receita	-	700,00	2.000,00	4.000,00
Custo Variável	4.477,91	1.271,90	2.268,22	2.622,46
Margem de Contribuição	(4.477,91)	(571,90)	(268,22)	1.377,54
Custo Fixo	9.511,00	10.066,17	10.687,97	11.384,38
Lucro	(13.988,91)	(10.638,07)	(10.956,19)	(10.006,84)

Ponto de Equilíbrio em vendas	33.057,11
Ponto de Equilíbrio em quantidade (hectares)	8,3

Produtividade	0	7,00	20,00	40,00
---------------	---	------	-------	-------

Como se pode observar na Tabela 4 os custos necessários para a implantação de apenas 1 hectare superam as receitas totais. No entanto, a participação dos custos fixos na estrutura de resultados é maior que a de custos variáveis. Isso demonstra um alto grau de alavancagem operacional na empresa. Desta forma, a partir do momento em que a propriedade agrícola atingir o Ponto de Equilíbrio Operacional sua lucratividade tende a aumentar em proporção superior a receita marginal.

A Figura 4 demonstra ainda que para atingir o Ponto de Equilíbrio a propriedade agrícola deveria produzir, no mínimo, 140 sacas por hectare. No entanto, isto seria impossível dada a recomendação de adubação utilizada no projeto.

A oscilação no preço também é fator que poderia mudar o resultado anterior; no entanto, as projeções devem ser feitas de acordo com as expectativas e devem considerar, ainda, um cenário otimista, estável e pessimista. Este trabalho usa a premissa de um cenário estável, tendendo ao crescimento.

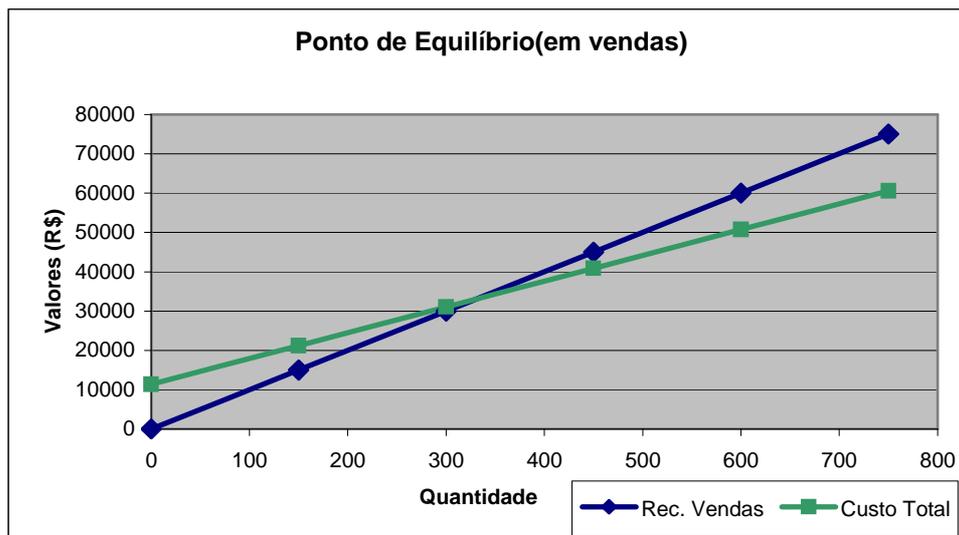


Figura 2 – Ponto de Equilíbrio Operacional (em vendas).

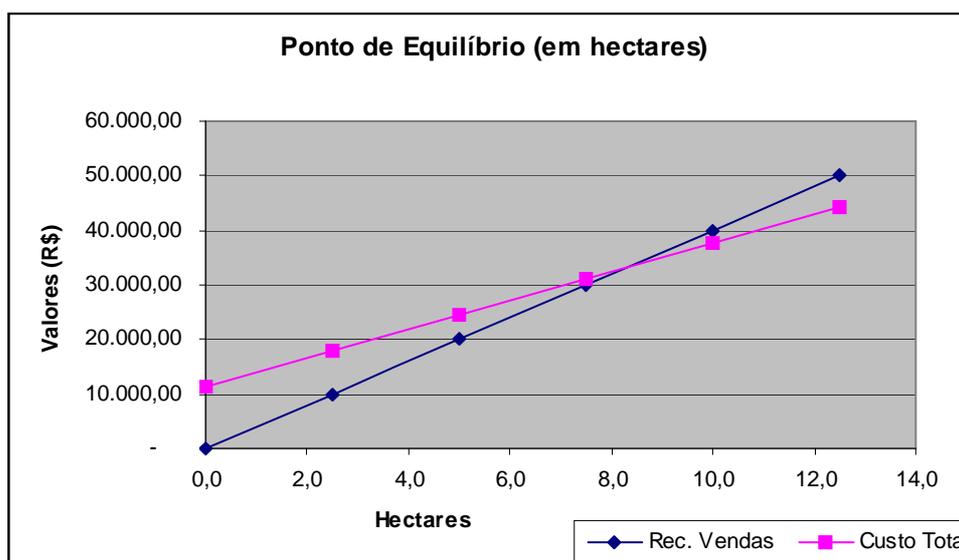


Figura 3 – Ponto de Equilíbrio Operacional (em hectares).

Como se pode observar nas Figuras 2 e 3, o Ponto de Equilíbrio Operacional se dará em 8,3 hectares e em R\$ 33.057,11 uma vez que se obedeça aos critérios agrônômicos utilizados no estudo. De acordo com a estrutura apresentada na Tabela 4, pode-se observar uma alta significativa de custos fixos na estrutura do Sítio, demonstrando, assim, um alto índice de alavancagem operacional. Pode-se observar, ainda, por meio da análise da relação custo x volume x lucro que a decisão incorreta da quantidade de hectares, bem como da tecnologia a ser utilizada e o incremento de produtividade gerada por esta, podem levar a descapitalização da propriedade rural e, desta forma, inviabilizar as operações agrícolas.

## 7 - Considerações Finais

Por meio da análise da relação custo x volume x lucro pode-se estabelecer para o estudo em questão que a área mínima a ser cultivada com café Conillon será 8,3 hectares. Pode-se demonstrar, desta forma, que a análise da relação custo x volume x lucro em propriedades agrícolas apresenta elevado potencial de contribuição no momento da tomada de decisão pelo gestor da propriedade. Contribui com a decisão de investir na lavoura levando em consideração uma área de terra capaz de suportar os custos fixos e variáveis da cultura e ainda remunerar o proprietário em épocas de redução de preço. A análise da relação custo x volume x lucro além de demonstrar a viabilidade da implantação de determinadas tecnologias por meio do incremento de receitas geradas por estas, define a área mínima a ser plantada para que a propriedade agrícola atinja, no mínimo, o Ponto de Equilíbrio Operacional. A análise da reação custo x volume x lucro permite ao proprietário da lavoura otimizar a utilização de tecnologias como irrigação, por exemplo. A inserção de uma tecnologia deve obedecer a uma avaliação de custo x benefício da mesma, não devendo ser adotada se apresentar benefícios inferiores aos custos. Desta forma, a análise da relação custo x volume x lucro permite conhecer a área mínima que suportará a inserção de determinada tecnologia ao processo produtivo. Os custos gerados pela inserção de tecnologia de irrigação certamente elevariam a produtividade, no entanto, deve-se avaliar a representatividade dos custos em relação ao ganho de produtividade. Deve-se, ainda, observar que a recomendação de adubação se dá por meio da análise do solo e, desta forma, a decisão de investimento em uma lavoura com maiores níveis de fertilidade no solo apresentam custos menores e conseqüentemente redução do Ponto de Equilíbrio. Deve-se observar ainda, que a grande problemática existente no modelo é a segregação dos custos de acordo com seu comportamento. Para isso, sugere-se a utilização de ferramentas como análise de regressão ou gráficos de dispersão para testar o comportamento dos custos. A análise da relação custo x volume x lucro também não definirá a viabilidade econômica do investimento, devendo-se para isso utilizar ferramentas como análise de Valor Presente Líquido, entre outras. O sentido central do trabalho é demonstrar a área mínima necessária para que o agricultor não incorra em perdas operacionais, não se considerando as perdas relativas a investimentos. Desta forma, o modelo da Figura 4 permite conhecer o Ponto de Equilíbrio Operacional e conseqüentemente, a área mínima necessária para que se obtenha, no mínimo, uma receita igual aos custos totais.

## Anexo A

PLANILHA DE CUSTO / ha - CAFÉ CONILON									
Espaçamento: 3,0 x 1,5 m									
		Implant. e ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4 e demais	
1-DESPESAS (R\$)									
MÃO DE OBRA	V.U.	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total	Quant.	Total
Limpeza da área (d/H)	10,00	8,00	80,00		0,00		0,00		0,00
Amostragem de solo (d/H)	10,00	0,20	2,00		0,00		0,00		0,00
Calagem (d/H)	10,00	2,00	20,00		0,00	2,00	20,00	2,00	20,00
Marcação das covas (d/H)	10,00	5,00	50,00		0,00		0,00		0,00
Coveamento (d/H)	10,00	22,00	220,00		0,00		0,00		0,00
Distribuição de fertilizantes na área (d/H)	10,00	2,50	25,00		0,00		0,00		0,00
Mistura e enchimento das covas (d/H)	10,00	11,00	110,00		0,00		0,00		0,00
Distribuição de mudas na área de plantio (d/H)	10,00	9,00	90,00		0,00		0,00		0,00
Replanteio (d/H)	10,00	2,00	20,00		0,00		0,00		0,00
Aducação em cobertura (química) (d/H)	10,00	2,00	20,00	2,00	20,00	3,00	30,00	6,00	60,00
Capinas (trilha) (d/H)	10,00	16,00	160,00	16,00	160,00	8,00	80,00		0,00
Rocaagem (d/H)	10,00		0,00		0,00		0,00		0,00
Aplicação de herbicida (d/H)	10,00	1,50	15,00	1,50	15,00	1,50	15,00	1,50	15,00
Controles fitossanitários (d/H)	10,00	1,00	10,00	1,00	10,00	2,00	20,00	2,00	20,00
Poda (d/H)	10,00		0,00		0,00		0,00		0,00
Desbrota (d/H)	10,00		0,00	5,00	50,00	6,00	60,00	10,00	100,00
Colheita (saco maduro)	2,50		0,00	28,00	70,00	76,00	190,00	120,00	300,00
transporte interno (d/H)	10,00		0,00	1,50	15,00	2,00	20,00	2,00	20,00
Sub-total mão-de-obra			822,00		340,00		435,00		535,00
INSUMOS									
calcário - lanço e misturado na cova (ton)	60,00	2,50	150,00		0,00	1,00	60,00	1,00	60,00
palha de café (kg)		0,00			0,00		0,00		0,00
superfosfato simples (kg)	0,44	360,00	158,40		0,00	224,00	98,56	258,00	113,52
cloro de potássio (kg)	0,58	0,00	0,00		0,00	72,00	41,76	72,00	41,76
FTE (kg)	0,56	50,00	28,00		0,00		0,00		0,00
mudas clonais (un)	0,25	2445,00	611,25		0,00		0,00		0,00
uréia (kg)	0,47	67,00	31,49		0,00	402,00	188,94	387,20	181,98
NPK 20 00 20 (kg)	0,49	225,00	110,25	334,00	163,66		0,00		0,00
herbicida (l)	12,00	6,00	72,00	3,00	36,00	1,50	18,00	1,50	18,00
fungicida (l)	70,00				0,00		0,00		0,00
inseticida (l)	22,00				0,00	1,50	33,00	1,50	33,00
óleo mineral (l)	5,00				0,00	15,00	75,00	15,00	75,00
gesso agrícola	60,00	1,00	60,00		0,00		0,00		0,00
Sub-total insumos			1221,39		199,66		515,26		523,26
OUTROS									
análise de solo (un)	22,00	1,00	22,00		0,00	1,00	22,00		0,00
beneficiamento e secagem (saca beneficiada)	3,50		0,00	7,00	24,50	20,00	70,00	40,00	140,00
energia	0,11		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
Sub-total outros			22,00		24,50		92,00		140,00
<b>TOTAL DE GASTOS EFETIVOS</b>			<b>4.130,78</b>		<b>1.128,32</b>		<b>2.084,52</b>		<b>2.396,53</b>

## 8 - Bibliografia

ATKINSON, A. *et al.* **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

BRAGANÇA, S. M. *et al.* **Café Conillon: adubação e calagem**. Vitória, ES: INCAPER, 2001, 31p. (Incaper. Circular técnica 1).

BACKER, M.; JACOBSEN, L. **Contabilidade de Custos: uma abordagem gerencial**. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1984.

BILAS, R. A. **Teoria Macroeconômica**. 8 ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1980.

CARVALHO, L. C. P. Teoria da Firma. In: PEREIRA, W. (coord.). **Manual de introdução à economia**. São Paulo: Saraiva, 1982

CAFÉS DO ESPÍRITO SANTO.; **Café é maior empregador**. Vitória. Disponível em: <<http://www.cafesdoespiritosanto.com.br/>>. Acesso em: 12 de jul. 2002.

COGAN, S. **Custos e preços: Formação e análise**. São Paulo: Pioneira, 1999.

HORNGREN, C. T.; FOSTER, G.; DATAR, S. M. **Contabilidade de Custos**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LOSS, W. R. Comercialização. In: COSTA, E. B. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória - ES: SEAG-ES, 1995. p. 136 – 150.

MAHER, M. **Contabilidade de Custos: Criando valor para a administração**. São Paulo: Atlas, 2001.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

OLIVEIRA NETO, J. D.; KASSAI, J. R.; KASSAI, S.; **Gestão de Custos na Cafeicultura: Uma Experiência na Implantação de Projetos**. In: *Congresso Brasileiro de Custos, 7/2000*, Recife. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.fearp.usp.br/deptos/cont/homenova/Graduacao/docentes/kassai/publickassai.htm>>. Acesso em 3 jul. 2002.

PELLISSARI, S. A. *Outros autores*. Coeficientes técnicos. In: COSTA, E. (Coord.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória - ES: SEAG/ES, 1995. p. 151 – 158.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconômica**. São Paulo: Makron Bookoks, 1994.

SANTOS, J.C; MARIOM, J. C. Sistemas de Custos. In: MARION. J. C. (Coord.).

VARIAN, H. R. **Microeconômica**: Princípios Básicos. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

VEGRO. C. L. R. *et al.* Sistema de produção e competitividade na cafeicultura paulista. In: ZAMBOLLIM. L. (Coord.). **Café**: produtividade, qualidade e sustentabilidade. Viçosa - MG: UFV, 2000. p. 1 – 25.

VILLASCHI, A. **Paradigmas e Desenvolvimento**: Oportunidades e desafios para a economia brasileira. Vitória: Adufes, 1996.