

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CURSO SUPERIOR DE AGRONOMIA

**ALAN DE FARIA VENTURINI**

**AVALIAÇÃO TÉCNICO-FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ  
CONILON EM SACOLAS E TUBETES**

SANTA TERESA

2017

ALAN DE FARIA VENTURINI

**AVALIAÇÃO TÉCNICO-FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ  
CONILON EM SACOLAS E TUBETES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenadoria do Curso de Agronomia do Instituto  
Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador Prof. D.Sc.: Gustavo Haddad Sousa Vieira

SANTA TERESA

2017

(Biblioteca Major Bley do Instituto Federal do Espírito Santo)

V469a Venturini, Alan de Faria.

Avaliação técnico-financeira da produção de mudas de café conilon em sacolas e tubetes / Alan de Faria Venturini. – 2017.

49f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr.Sc. Gustavo Haddad Sousa Vieira

Monografia (graduação em Agronomia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Coordenadoria do Curso de Agronomia. Santa Teresa, 2017.

Inclui bibliografias.

1. Análise de sensibilidade. 2. Monte Carlo. 3. Viabilidade. 4. Risco. 5. Viveiro. I. Vieira, Gustavo Haddad Sousa. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 22 – 641.3373

**ALAN DE FARIA VENTURINI**

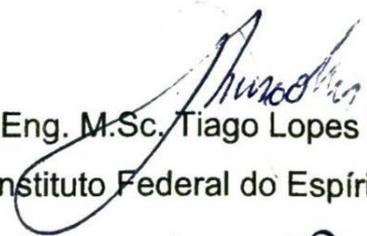
**AVALIAÇÃO TÉCNICO-FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ  
CONILON EM SACOLAS E TUBETES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenadoria do Curso de Agronomia do Instituto  
Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em 13 de Dezembro de 2017.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

  
Prof. D.Sc.: Gustavo Haddad Sousa Vieira  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Orientador

  
Eng. M.Sc. Tiago Lopes Rosado  
Instituto Federal do Espírito Santo

  
Eng. M.Sc. Caroline Merlo Meneghelli

## DECLARAÇÃO DO AUTOR

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que este Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que faça referência à fonte e ao autor.

Santa Teresa, 09 de outubro de 2017.



Alan de Faria Venturini

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por todas as bênçãos derramadas durante toda a minha trajetória. Por todas as oportunidades que confiastes a mim, mesmo quando os direcionamentos do mundo eram contrários aos teus. Agradeço ainda por todo direcionamento do Espírito Santo e pela proteção, cuidado e intercessão de Nossa Senhora.

Aos meus pais, Estevão Venturini e Telma de Faria Venturini, por todo amor, incentivo, sempre compreendendo minha ausência, por motivos acadêmicos e profissionais. Hoje dedico essa conquista a vocês guerreiros.

Aos meus queridos irmãos, Fausto de Faria Venturini, Cassio de Faria Venturini e Solange de Faria Venturini, que sempre serviram de inspiração e por todas as ajudas que sempre deram.

Agradecimento especial, ao professor e amigo, Ismail Ramalho Haddade, por todas as contribuições neste trabalho e por estar presente na carreira acadêmica desde o início, quem abriu portas, inspirou, acreditou, apoiou e muito ensinou.

Ao meu orientador Gustavo Haddad Sousa Vieira, a quem muito admiro por seu profissionalismo, tendo aceitado o desafio de me acompanhar na execução desse trabalho, sempre depositando confiança.

Aos professores e profissionais Engenheiros Agrônomos Hediberto Nei Matiello, Luciléa Silva dos Reis, Tiago Lopes Rosado e Caroline Merlo Meneghelli pelas contribuições no trabalho

A todos meus amigos, em especial aos queridos amigos Letícia Margon Zanetti, Breno de Angeli Vieira, Jonathas Sousa Rios, Felipe Pereira Dal'Col e Letícia Marin Altoé, pelas contribuições no desenvolvimento deste trabalho e toda amizade e apoio.

Agradeço a todos os produtores rurais que abriram as portas de suas casas para me receber e pelas contribuições para que esse trabalho fosse executado.

A Superintendência Federal de Agricultura do Estado do Espírito Santo, por todas as informações fornecidas.

Por fim, agradeço ao IFES e a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para o desenvolvimento desta pesquisa e da minha formação.

## RESUMO

Questionamentos tem surgido a respeito da rentabilidade dos sistemas de produções de mudas de *Coffea canephora* em sacolas e tubetes, devido à demanda de mercado e interesse de produtores na atividade. Objetivou-se com este trabalho avaliar a viabilidade financeira desses dois tipos de sistemas (sacola e tubete), pela identificação dos itens que mais influenciariam suas rentabilidades, bem como a avaliação dos riscos nas opções pelo investimento em cada um dos dois sistemas. Na primeira etapa do trabalho, realizou-se visitas em 9 sistemas de produção de mudas em sacolas e 9 sistemas de tubetes, distribuídos em 6 cidades da região centro serrana do Espírito Santo. Foram coletadas, com auxílio de um questionário, informações a respeito dos índices produtivos, manejo e mão de obra empregada, estrutura e equipamentos necessários. Essas informações foram utilizadas para determinação do cenário determinístico e confecção de planilhas de fluxo de caixa para ambos os sistemas, considerando-se um horizonte de planejamento de 12 anos, a partir do qual calculou-se os indicadores financeiros do projeto: Valor presente líquido (VPL a 8%), Taxa interna de retorno (TIR) e *Payback* descontado. Em seguida, os itens da planilha de fluxo de caixa de cada sistema proposto, foram submetidos à análise de sensibilidade para a descoberta daqueles itens que mais sensibilizariam a rentabilidade dos projetos. Por fim, foi realizada uma simulação de “Monte Carlo”, visando identificar as probabilidades de ocorrência para determinados valores financeiros associados ao risco de divergências nos itens do projeto. Os resultados mostram que o sistema de produção em sacolas é mais viável financeiramente, apresentando um VPL de R\$ 973.233,35, uma TIR de 91% e *Payback* descontado de 1,7 anos, enquanto que o sistema de produção em tubetes apresentou um VPL de R\$ 866.595,06, uma TIR de 50% e *Payback* descontado de 3,1 anos. Mediante a simulação de Monte Carlo é verificado que o sistema de sacolas apresenta probabilidade zero para a ocorrência de rentabilidade inferior a taxa mínima de atratividade, enquanto que no sistema de tubetes embora essa probabilidade tenha sido baixa (0,26%), ela ocorre. Apesar da migração de muitos viveiricultores para o sistema de tubetes, a opção de investimento no sistema de sacolas é mais vantajosa e menos arriscada sob o ponto de vista financeiro.

**Palavras-chave:** Análise de sensibilidade. Monte Carlo. Viabilidade. Risco. Viveiro.

## ABSTRACT

Questions have arisen regarding the profitability of *Coffea canephora* seedling production systems in bags and tubes, due to the market demand and interest of producers in the activity. The objective of this study was to evaluate the financial viability of these two types of systems (bag and carton), identifying the items that would most influence their profitability, as well as evaluating the risks in the options for the investment in each of the two systems. In the first stage of the work, visits were made to 9 systems of production of seedlings in bags and 9 systems of tubes, distributed in 6 cities of the central region of Espírito Santo. Information was collected with the help of a questionnaire regarding the productive indexes, management and labor employed, structure and equipment required. This information was used to determine the deterministic scenario and to prepare cash flow spreadsheets for both systems, considering a 12-year planning horizon, from which the financial indicators of the project were calculated: Net present value (NPV at 8%), Internal Rate of Return (IRR) and Discounted Payback. Then, the cash flow spreadsheet items of each proposed system were submitted to the sensitivity analysis for the discovery of those items that would most sensitize the profitability of the projects. Finally, a Monte Carlo simulation was carried out to identify the probabilities of occurrence for certain financial values associated to the risk of divergences in the project items. The results show that the system of production in bags is more viable financially, presenting a NPV of R \$ 973,233.35, a IRR of 91% and a discounted Payback of 1.7 years, while the system of production in tubes presented a NPV of R \$ 866,595.06, a 50% IRR and a discounted Payback of 3.1 years. By means of the Monte Carlo simulation it is verified that the bag system presents zero probability for the occurrence of profitability lower than the minimum rate of attractiveness, whereas in the system of tubes although this probability was low (0.26%), it occurs. Despite the migration of many nurses to the carton system, the investment option in the bag system is more advantageous and less risky from the financial point of view.

**Key words:** Sensitivity analysis. Monte Carlo. Viability. Risk. Nursery.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>10</b>
2.1	OBJETIVOS.....	10
2.1.1	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>10</b>
2.1.2	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>10</b>
2.2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.3	METODOLOGIA.....	14
2.3.1	<b>Construção do cenário determinístico.....</b>	<b>15</b>
2.3.2	<b>Elaboração da planilha de fluxo de caixa.....</b>	<b>15</b>
2.3.3	<b>Análise de viabilidade financeira.....</b>	<b>27</b>
2.3.4	<b>Análise de sensibilidade e risco.....</b>	<b>28</b>
2.3.5	<b>Análise de mercado.....</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
3.1	CENÁRIO DETERMINÍSTICO.....	32
3.2	ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA.....	33
3.3	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	36
3.4	ANÁLISE DE RISCO.....	41
3.5	ANÁLISE DE MERCADO.....	43
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estado do Espírito Santo é o maior produtor de café conilon (*Coffea canephora* Pierre) do Brasil, com cerca de 61,3% do seu parque cafeeiro. Em 2016 a produção do estado representou 63% da produção nacional, merecendo destaque a formação adicional de 26,3 mil hectares com essa espécie (CONAB, 2016). A produção de mudas de café conilon está em constante crescimento, dada a sua implantação em novas áreas, renovações de lavouras e a adequação ao seu sistema de plantio atual.

Segundo a Superintendência Federal de Agricultura do Espírito Santo (2017), nos últimos 6 anos houve um crescimento de 55,2% no número de viveiros inscritos para produção de mudas de café conilon no estado do Espírito Santo, fechando 2016 com 191 viveiros e 63,04 milhões de mudas inscritas, representando nesse mesmo período um crescimento da produção na ordem de 43,17%.

Para que o Brasil e o Espírito Santo possam continuar em destaque na produção mundial de *Coffea canephora*, com acréscimos em suas eficiências produtivas, é necessário o uso e o aperfeiçoamento de técnicas de cultivo, além do planejamento de todo o processo produtivo, sobretudo no que diz respeito à fase da produção de mudas.

Dentre as técnicas utilizadas para a produção de mudas nos viveiros, as mais empregadas são as que utilizam sacolas plásticas e tubetes. O processo de produção de mudas em tubetes possui uma melhor operacionalidade quando comparado ao com o uso das sacolas, o que pode reduzir as despesas com mão de obra e compensar o investimento inicial no sistema, que por sua vez reutiliza os tubetes, as grades e as demais estruturas por vários anos, diluindo assim o valor investido. Já as mudas de sacolas, possuem um agravante ambiental, que é o uso de terra de barranco, que além de ocasionar degradação, pode trazer problemas fitossanitários às mudas como a presença de nematoides, o que dificilmente ocorre com as mudas de tubetes, que utiliza geralmente como matérias primas na composição dos substratos, resíduos de processos produtivos como a palha de café, casca de pinus, fibra de coco e material inerte como a vermiculita.

Apesar do exposto, ao início da atividade de produção de mudas de café conilon, surgem muitas dúvidas a respeito do modelo de produção que trará maiores benefícios. Dessa forma, antes de sua implantação, é fundamental que se tenha um planejamento, com avaliações a respeito da viabilidade técnico-financeira dessas diferentes alternativas, que facilitará a definição das estratégias a serem utilizadas para alcançar o sucesso esperado.

Geralmente os indicadores de viabilidade são expressos pelo prazo de retorno do investimento (*Payback*), taxa interna de retorno (TIR) e valor presente líquido (VPL). Porém, poucas vezes são considerados os riscos que envolvem os fluxos de caixa dos projetos (BRUNI et al., 1998).

Dessa forma, existem técnicas para avaliação dos riscos atrelados a cada investimento. Dentre estas podem ser citadas a análise de sensibilidade e a simulação de Monte Carlo. A primeira é usada para identificar os itens que mais sensibilizariam os resultados financeiros do projeto, sendo estes ranqueados pelo seu grau de influência na rentabilidade. A segunda avalia as probabilidades de risco das rentabilidades serem nulas ou negativas, indicando a chance de que o projeto não seja viável, isto por meio da construção de cenários alternativos para o investimento proposto (BERTOLO, 2017).

Diante dos conceitos apresentados, as análises financeiras de projetos permitem avaliar suas atratividades, gerando informações acerca dos itens de maior relevância financeira no processo produtivo, que podem interferir em seu resultado final.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 OBJETIVOS**

#### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a viabilidade técnico-financeira da produção de mudas de *Coffea canephora* em sacolas e tubetes, identificando os itens de maior relevância, bem como a determinação da probabilidade de risco financeiro na opção por cada um dos sistemas propostos.

#### **2.2 Objetivos específicos**

- Verificar se o maior investimento do sistema utilizando tubetes é justificável financeiramente ao longo de sua vida útil, comparado ao sistema de sacolas;
- Comparar os investimentos em produção de mudas em sacolas e tubetes, com outras aplicações financeiras;
- Identificar, em todo o processo de produção, os itens que podem exercer maior interferência no resultado financeiro, possibilitando a tomada de decisões estratégicas no processo de produção;
- Verificar os riscos de investimento das opções dos sistemas de produção de mudas de café conilon.

## 2.2 REVISÃO DE LITERATURA

A cafeicultura é uma das mais importantes atividades do Brasil, possuindo grande importância econômica, social, política e ambiental. Está inserida em cerca de 15 Estados e aproximadamente 1.900 municípios do País, tendo cerca de 287 mil produtores envolvidos, constituído em grande parte por mini e pequenos produtores, sendo responsável pela geração de mais de oito milhões de empregos (MAPA, 2017).

Na produção da espécie *Coffea canephora*, o Espírito Santo se destaca como o maior produtor, com registro, em 2016, de 5,035 milhões de sacas de café beneficiado, em uma área de 260 mil ha, resultando em uma produtividade média de 19,36 sacas por ha, valor esse abaixo da média dos últimos anos, devido principalmente a problemas de restrição hídrica enfrentados no estado. Em 2008 a área formada foi de aproximadamente 6% em relação à área total cultivada, sendo que nos últimos dois anos esse valor percentual cresceu para 9,7 % (CONAB, 2016).

A produção de mudas de café conilon, cresceu nos últimos seis anos 43,2%, assim como o número de viveiros, com 63% de crescimento (SFA/ES, 2016). Isso retrata a realidade do estado capixaba, que busca adequar seus sistemas de cultivos às novas técnicas de plantio, renovando lavouras antigas, e buscando maximizar a eficiência produtiva da atividade. Em virtude dos problemas hídricos, novos plantios tem sido realizados com espaçamentos mais adensados, materiais genéticos com maior tolerância a seca e problemas fitossanitários, refletindo na crescente demanda de mudas de café conilon.

Na fase de produção de mudas, muitos fatores podem influenciar na obtenção de uma muda com qualidade, como a forma e tamanho do recipiente e a composição do substrato (APHALO; RIKALA, 2003; MORGADO et al., 2000). Os recipientes e substratos mais utilizados atualmente são as sacolas plásticas, preenchidas com terra de barranco e esterco bovino e os tubetes de polietileno preenchidos com substrato comercial (VALLONE et al., 2010), com base em vermiculita, casca de madeira ou fibra de coco (MATIELLO et al., 2007).

A produção de mudas em sacolas traz alguns inconvenientes, como maior custo com transporte e processo de enchimento das sacolas, tratos culturais e a possibilidade de propagação de patógenos de solo, especialmente nematoides (CARNEIRO et al., 2009). Outra dificuldade é o maior tempo gasto durante o plantio no campo, devido o corte do fundo da sacola, necessário para evitar problemas com pião torto e permitir o livre crescimento das raízes, o corte lateral da sacola para a retirada do torrão que, se realizada sem cuidados, por provocar a quebra e deformação do mesmo (GARCIA et al., 2007) e devido ao peso das mudas, reduzindo o rendimento de distribuição das mudas na área de plantio. Além disso, provoca degradação do meio ambiente pela grande movimentação de solo (VILLAIN et al., 2010).

Devido a esses inconvenientes, o uso das sacolas plásticas para a produção de mudas de café, vem dando espaço ao uso de tubetes. De acordo com Guimarães et al. (1998), citado por Vallone (2006), as mudas de café produzidas em tubetes, possuem algumas vantagens em relação às de sacolas, como a menor demanda de substrato, maior rendimento no processo de enchimento dos tubetes, ausência de plantas daninhas e nematóides, produção acelerada das mudas, vigor e sanidade, eliminação de problemas radiculares, como o enovelamento e pião-torto. Além disso, possui melhor rendimento nas operações realizadas do viveiro, no plantio e transporte, resultando em menores perdas e uma maior capacidade de carga nos veículos de transporte, respectivamente. Como desvantagens, destacam-se o alto investimento exigido no início da atividade, mão de obra especializada e necessidade dos tubetes retornarem ao viveiro.

As mudas produzidas em tubetes são vendidas em média a R\$750,00 o milheiro, enquanto que as mudas em sacolas são comercializadas, em média à R\$650,00. Porém poucas informações são encontradas, sobre os itens que mais influenciam nos custos de produção desses dois sistemas.

Os tubetes vêm sendo utilizados com sucesso em produção de mudas de pinus e eucalipto há bastante tempo, o que revela reduções nas despesas com a produção, sendo estas em torno de 50%, quando comparadas às do sistema de sacolas (CAMPINHOS Jr; IKEMORI, 1983). A opção dos tubetes, aos poucos vem conquistando seu espaço na cafeicultura. No entanto, alguns produtores ainda

apresentam resistência quanto ao uso deste tipo de produção, devido principalmente às dificuldades do manejo logo que as mudas vão para o campo, onde deve ser dada atenção especial à irrigação, visto que o substrato possui menor capacidade de retenção e água.

Ambos os recipientes necessitam de estruturas específicas para sua produção, em decorrência principalmente do manejo. O viveiro deve estar adaptado às fases de desenvolvimento das mudas e possuir condições favoráveis para enraizamento, crescimento e terminação dessas.

De acordo com Vasconcelos et al. (2012), um viveiro contempla infraestrutura física e operacional para a obtenção de mudas, tanto no aspecto técnico, na produção destas, quanto no aspecto profissional da gestão, especialmente na área das despesas, por desenvolver atividades de cultivo, armazenamento e distribuição que visam atender às exigências de mercado. O planejamento da infraestrutura vai depender de fatores como os recursos disponíveis e o porte da empresa.

A análise de viabilidade financeira em um projeto consiste em verificar se as receitas inerentes a este superam as despesas e os investimentos necessários para colocá-lo em prática (REZENDE; OLIVEIRA, 2008). Dentre os indicadores de viabilidade, os mais utilizados são, o Valor Presente Líquido (VPL), o *Payback* descontado e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

O VPL indica o valor atual restante após remunerar todos os fatores de produção (REZENDE; OLIVEIRA, 2008). O *Payback* se refere ao tempo necessário para recuperar o investimento inicial de um projeto (GITMAN, 2010). A TIR, por sua vez, corresponde à taxa anual de retorno do capital investido que iguala o valor atual das receitas ao valor atual das despesas (REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

Na avaliação de um projeto, reconhece-se que nenhum valor é certo e que esses estão sujeitos a alterações, devendo assim incluir intervalos de resultados prováveis para cada variável. Dessa forma, são incluídos na avaliação, análises de cenários, análises de sensibilidade e de risco. A análise de sensibilidade avalia o impacto no resultado final do projeto, quando ocorrem variações pessimistas isoladas nas

variáveis do mesmo. A construção de cenários alternativos é realizada na simulação de Monte Carlo, que faz uma análise dinâmica do projeto, de acordo com as hipóteses levantadas pelo analista sobre os riscos existentes.

A análise de risco é um método que quantifica a incerteza do projeto com base na variação dos itens que mais sensibilizam os resultados financeiros do projeto, transformando-os em variáveis aleatórias e, assim, estimando o risco sobre os resultados projetados. Após as simulações realizadas, os resultados são coletados e analisados estatisticamente, até chegar a uma distribuição de probabilidade dos resultados e estimar várias medidas do risco do projeto (BERTOLO, 2017).

Alguns estudos direcionados aos sistemas de produção agropecuários vêm sendo realizados com o intuito de conhecer os riscos de investimentos desses sistemas e as variáveis que mais influenciam no resultado final do negócio.

Avaliando a viabilidade financeira para implantar um sistema de cultivo de alface hidropônica, Rover et al. (2016) verificaram que é necessário um investimento inicial de R\$ 54.352,42 para o sistema proposto e que os custos anuais do sistema giram em torno de R\$ 33.091,57. A atividade mostrou-se viável, recuperando o investimento em dois anos e três meses, gerando uma receita bruta anual de R\$ 62.208,00. O VPL e a TIR de R\$ 140.830,44 e 53%, respectivamente, mostraram-se satisfatórios. Por meio da análise de risco demonstrou-se que embora ocorram variações nos itens de maior relevância financeira, o projeto revela indicadores financeiros aceitáveis. O item de maior sensibilidade foi o da mão de obra.

### 2.3 METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho consistiu em um levantamento das características dos sistemas de produção de mudas de café conilon em sacolas e em tubetes. A região de estudo, abrangeu cidades localizadas na região Centro-Serrana do Espírito Santo (São Roque do Canaã, Itaguaçu, Santa Teresa (região baixa), Colatina, Marilândia e Aracruz), onde foram realizadas visitas a 13 viveiros. Desses, quatro produziam mudas no sistema de sacolas, quatro no sistema de tubetes e cinco nos dois sistemas.

No total foram visitados nove sistemas com uso de sacolas e nove sistemas com uso de tubetes, totalizando 18 amostras para o estudo.

Nas visitas foram aplicados questionários aos viveiricultores e técnicos, sendo levantadas informações sobre os índices produtivos de cada sistema, manejo utilizado, demanda de mão de obra para as operações, estrutura e equipamentos necessários para o desenvolvimento da atividade, servindo esses dados como fonte para dimensionar o cenário determinístico do projeto.

### **2.3.1 Construção do cenário determinístico**

O cenário determinístico, foi estabelecido de acordo com a capacidade de produção dos sistemas encontrados na região de estudo. Os que se enquadraram fora do maior grupo de representação, foram desconsiderados, e com base na maioria, determinado o cenário padrão de produção, com base na mediana.

### **2.3.2 Elaboração da planilha de fluxo de caixa**

Definida a capacidade de produção dos viveiros a serem dimensionados, foi elaborada uma planilha de fluxo de caixa para cada sistema proposto, com um horizonte de planejamento de 12 anos, com os itens de investimentos, despesas e receitas (Tabela 1 e 2), cada um desses quantificados, com base nos índices encontrados na coleta de dados realizada com os viveiricultores. O horizonte de planejamento de 12 anos, coincide com a vida útil de grande parte dos materiais utilizados, sendo que a partir desse horizonte, pode haver alterações do cenário dessa atividade produtiva, como as tendências de mercado.

Para a obtenção dos valores dos itens da estrutura dos sistemas, foram realizados orçamentos em revendas nas regiões de estudo, adotando-se os preços médios praticados em 5 estabelecimentos comerciais e em casos de produtos com menor disponibilidade no mercado, orçamento de pelo menos 3 estabelecimentos.

**Tabela 1.** Descrição dos itens do fluxo de caixa, necessários à produção de mudas de café conilon em tubetes.

<b>FLUXO DE CAIXA DE UM PROJETO DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ EM TUBETES</b>		
<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VALOR UNITÁRIO</b>
<b>DESPESAS</b>		
<b>1)TERRA</b>	ha	30000
<b>2)PREPARO DA ÁREA</b>		
Terraplenagem	Hmaq	180
<b>3)ESTRUTURA EXTERNA DO SISTEMA</b>		
Mourão Eucalipto Tratado - Diâm 16-18, 4 m	unid.	75,6
Mourão Eucalipto Tratado - Diâm 12-14, 3,5 m	unid.	45
Mourão Eucalipto Tratado (Estaio) - Diâm 12-14, 1,1 m	unid	6
Arame Liso -750 Kgf	m	0,387
Tela de sombreamento 50%	m <sup>2</sup>	6,09
Tela de sombreamento 30%	m <sup>2</sup>	4,17
Lona plástica transparente	m <sup>2</sup>	2,66
Catraca	unid.	5,08
Argamassa para Mourão	unid.	0,7
Brita	m <sup>3</sup>	90
Linha para costura de Tela de sombreamento	metro	0,15
<b>4) ESTRUTURA DE SUPORTE, GRADES E TUBETES</b>		
Mourão Eucalipto Tratado - Diâm 4-6 mm, 1,1	unid.	2,06
Ripa Madeira de Lei 40 mm x 16 mm x 2 m	unid.	2,2
Perfil U galvanizado 45 mm x 16 mm x 6m	m	29,8
Grade para tubetes	milheiro	222,08
Tubete	milheiro	300
Prego 17x27	Kg	9,13
<b>5) SISTEMA DE IRRIGAÇÃO</b>		
Sistema de irrigação (com automação e fertirrigação)	Equip.	10539
<b>6) MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>		
Enxada com cabo	unid.	41,66
Carrinho de mão	unid.	145
Caixas plásticas 36 x 55,5 x 30 cm (transporte)	unid.	16,5
Betoneira (400 litros)	unid.	3320
Balança de precisão	unid.	27,08
Tesoura de poda	unid.	20,23
Pulverizador Costal	unid.	305,66
Regador	unid.	27,6
Mangueira 1 polegada	m	4,5
Caixa D'água 250 Litros	unid.	166,9
<b>7) DEPÓSITO DE FERRAMENTAS E INSUMOS</b>		
Galpão de 16 m <sup>2</sup> (4,40 x 5)	unid.	6000

**Tabela 1.** Descrição dos itens do fluxo de caixa, necessários à produção de mudas de café conilon em tubetes (continuação).

<b>FLUXO DE CAIXA DE UM PROJETO DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ EM TUBETES</b>		
<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VALOR UNITÁRIO</b>
<b>7) DEPÓSITO DE FERRAMENTAS E INSUMOS</b>		
	-	-
Prateleiras de madeira (4m x 0,35 m x 2 cm)	unid.	168
Cantoneira ferro 30 x 30 cm (3 cm x 0,3 cm)	unid.	13
<b>8) SERVIÇOS</b>		
	-	-
Instalação do viveiro	DH	70
Instalação da automação	Serviço	350
Instalação da irrigação	DH	60
Distribuição de grades e tubetes no canteiro	DH	60
Limpeza e desinfecção das grades e tubetes	DH	60
Preparo do substrato	DH	60
Enchimento dos tubetes	DH	60
Clonagem (plantio)	DH	60
Mão de obra para costurar e colocar tela de sombreamento	DH	60
Mão de obra para abrir tela de sombreamento	DH	60
Seleção de mudas (Raleamento)	DH	60
Mão de obra para tarefas pontuais	DH	60
Seleção de mudas, embalo e carga	DH	60
RT do viveiro	%	3%
Taxa inscrição no RENASEM	Quant/ano	150
ART	Quant/ano	70
Registro anual	Quant/ano	150
Renovação de registro do viveiro	Quant/ano	150
Análise Laboratorial de Nematóide	Amostra	200
<b>9) ENERGIA ELÉTRICA</b>		
	Kw.h	0,405
<b>10) INSUMOS</b>		
	-	-
Substrato	Milheiro	86,5
Adubo de Liberação Lenta	Milheiro	34,85
Clone	Milheiro	70
Adubação cobertura	Milheiro	7,52
Inseticidas	Milheiro	0,12
Fungicidas	Milheiro	1,79
Bactericida	Milheiro	0,49
Herbicidas	Milheiro	0,062

**Legenda.** ha: hectare; Hmaq: Hora de máquina; unid.: unidade; milheiro: mil mudas; %:percentual da venda de mudas; DH: diária paga ao trabalhador; kw.h: Quilowatt-hora/consumo de energia; m: metro; m<sup>2</sup>: metro quadrado (área); m<sup>3</sup>: metro cúbico (volume); Quant/ano: Quantidade de taxa anual; Amostra: representa um lote de no máximo 200 mil mudas; serviço: mão de obra especializada; Equip.: equipamento de irrigação do sistema; ART: Anotação de responsabilidade técnica; RT: Responsável técnico; RENASEM: Registro nacional de sementes e mudas.

**Tabela 2.** Descrição dos itens do fluxo de caixa, necessários à para produção de mudas de café conilon em sacolas.

<b>FLUXO DE CAIXA DE UM PROJETO DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ EM SACOLAS</b>		
<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VALOR UNITÁRIO</b>
<b>1)TERRA</b>	ha	30000
<b>2)PREPARO DA ÁREA</b>	-	-
Terraplenagem	Hmaq	180
<b>3)ESTRUTURA EXTERNA DO SISTEMA</b>	-	-
Mourão Eucalipto Tratado - Diâm 16-18, 4 m	unid.	75,6
Mourão Eucalipto Tratado - Diâm 12-14, 3,5 m	unid.	45
Mourão Eucalipto Tratado (Estaio) - Diâm 12-14, 1,1 m	unid	6
Arame Liso -750 Kgf	m	0,39
Tela de sombreamento 50%	m <sup>2</sup>	6,09
Tela de sombreamento 30%	m <sup>2</sup>	4,17
Lona plástica transparente	m <sup>2</sup>	2,66
Catraca	unid.	5,08
Argamassa para Mourão	unid.	0,7
Brita	m3	90
Linha para costura de Tela de sombreamento	metro	0,15
<b>4) ESTRUTURA DE SUPORTE, GRADES E TUBETES</b>	-	-
Arame Liso 750 Kgf	unid.	0,387
Toquinho madeira de lei 0,40 m x 0,16 m x 0,40 m	unid.	0,44
Sacola plástica 10,5 x 20 cm	m	14,3
<b>5) SISTEMA DE IRRIGAÇÃO</b>	-	-
Sistema de irrigação automatizado	Equip.	8727
<b>6) MATERIAIS E EQUIPAMENTOS</b>	-	-
Enxada com cabo	unid.	41,66
Rodo com cabo	unid	36
Carrinho de mão	unid.	145
Caixas plásticas (transporte)	m <sup>2</sup>	16,5
Balança de precisão	unid.	3320
Tesoura de poda	unid.	20,23
Pulverizador Costal	unid.	305,66
Regador	unid.	27,6
Mangueira 1 polegada	m	4,5
Caixa D'água 250 Litros	unid.	166,9
<b>7) DEPÓSITO DE FERRAGEMENTAS E INSUMOS</b>	-	-
Galpão de 16 m2 (4,40 x 5)	unid.	6000
Prateleiras de madeira (4m x 0,3 m x 2 cm)	unid.	168
Cantoneira ferro 30 x 30 cm (3 cm x 0,3 cm)	unid.	13

**Tabela 2.** Descrição dos itens do fluxo de caixa, necessários à para produção de mudas de café conilon em sacolas (continuação).

<b>FLUXO DE CAIXA DE UM PROJETO DE PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ EM SACOLAS</b>		
<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>VALOR UNITÁRIO</b>
<b>8) SERVIÇOS</b>	-	-
Instalação do viveiro	DH	70
Instalação da automação	Serviço	350
Instalação da irrigação	DH	60
Preparo do substrato	DH	60
Enchimento das sacolas	Milheiro	35
Clonagem (plantio)	DH	60
Mão de obra para costurar e colocar tela de sombreamento	DH	60
Mão de obra para abrir tela de sombreamento	DH	60
Seleção de mudas (Raleamento)	DH	60
Mão de obra para tarefas pontuais (adubação cobertura, pulverizações, etc)	DH	60
Seleção de mudas, embalo e carga	DH	60
RT do viveiro	%	3%
Taxa inscrição no RENASEM	Quant/ano	150
ART	Quant/ano	70
Registro anual	Quant/ano	150
Renovação de registro do viveiro	Quant/ano	150
Análise Laboratorial de Nematóide	Amostra	200
<b>9) ENERGIA ELÉTRICA</b>	Kw.h	0,4
<b>10) INSUMOS</b>	-	-
Substrato (Solo + Esterco + Super Simples + Calcário)	Milheiro	17,25
Clone	Milheiro	70
Adubação cobertura	Milheiro	5,7
Inseticidas	Milheiro	0,12
Fungicidas	Milheiro	1,79
Bactericida	Milheiro	0,49
Herbicidas	Milheiro	0,062

**Legenda.** ha: hectare; Hmaq: Hora de máquina; unid.: unidade; milheiro: mil mudas; %:percentual da venda de mudas; DH: diária paga ao trabalhador; kw.h: Quilowatt-hora/consumo de energia; m: metro; m<sup>2</sup>: metro quadrado (área); m<sup>3</sup>: metro cúbico (volume); Quant/ano: Quantidade de taxa anual; Amostra: representa um lote de no máximo 200 mil mudas; serviço: mão de obra especializada; Equip.: equipamento de irrigação do sistema; ART: Anotação de responsabilidade técnica; RT: Responsável técnico; RENASEM: Registro nacional de sementes e mudas.

## - TERRA

Para o desenvolvimento do projeto, foi considerado que todo o investimento partirá do zero, com a aquisição do terreno e todos os demais itens necessários para sua implantação. O valor da terra foi determinado com base no preço médio das regiões em estudo, considerando a área mínima para obtenção de escritura de 3 ha. A área necessária para a implantação do sistema de mudas de tubetes é de 0,16 ha e de 0,12 ha para o de sacolas, ficando o restante disponível para expansão desses e para demais investimentos.

## - ESTRUTURA EXTERNA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os itens dessa estrutura se resumem na utilização de mourões de madeira de eucalipto tratado, arame, catraca, tela de sombreamento e lona plástica. O espaçamento utilizado dos mourões foi de 3,4 x 5,12 m, devido ao espaçamento do sistema de irrigação e a quantidade de canteiros que cabem em cada vão de mourão. Os mourões da extremidade foram fixados com argamassa e esteados com mourões enterrados no solo com argamassa.

As catracas utilizadas para esticar os arames suspensos, ficam dispostas com um espaçamento de 2,56 x 1,7 m, sendo responsáveis por sustentar a tela de sombreamento e o sistema de irrigação. Foram considerados duas telas de sombreamento na parte superior do viveiro (50% e 30%), devido às condições climáticas das regiões de estudo e o que é utilizado pela maioria dos produtores. Essas telas de sombreamento de 3 metros de largura, serão costuradas e fixadas nos arames.

Na lateral do viveiro, foi considerado o uso de lona plástica transparente, para impedir a entrada de vento no viveiro e uma tela de sombreamento de 30%, que por sua vez ajuda a fixar a lona na sua lateral, junto a 3 fios de arame.

Os dois sistemas possuem pé direito de 3 metros. De maneira geral, o sistema de produção de mudas em tubetes, possui pé direito maior, devido às mudas estarem

suspensas a uma altura média de 80 cm. Porém, para o sistema de produção em sacolas, mesmo tendo na média um pé direito menor, foi considerada neste projeto a mesma altura do sistema de tubetes, devido à possibilidade de mudança do sistema, condição essa identificada nas visitas realizadas. A área necessária para a produção de 200 mil mudas de café conilon, é de 1.537 m<sup>2</sup> e 1.147 m<sup>2</sup>, para o sistema de tubete e sacola, respectivamente.

#### - ESTRUTURA INTERNA DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os investimentos necessários à produção de mudas de café conilon em tubetes são mais elevados, em virtude das grades, recipientes e a estrutura necessária de suporte desses, não existente no sistema de produção que faz uso de sacolas.

Os canteiros podem ser construídos de várias formas. É composto por mourões de eucalipto tratado, ripas para fixação dos mourões e perfis de aço galvanizado, que sustentam as grades. O canteiro do projeto possui três bandejas lado a lado (2 metros de largura), realizando-se as operações pelos seus corredores de 64 cm de largura. As grades consideradas possuem 72 orifícios.

Os canteiros de sacolas possuem 1,3 m de largura, correspondente a 22 sacolas lado a lado. Sua estrutura é composta por ripas introduzidas no solo na sua extremidade, sendo rodeando por arame, evitando a queda das sacolas no corredor.

O sistema de irrigação foi dimensionado com base no que é utilizado pelos viveiros, encontrando-se dispostos no espaçamento de 2,6 m x 3,4 m no viveiro de tubetes e 2,6 m x 3,54 m no sistema de sacolas, fixados aos arames de sustentação da tela de sombreamento.

Foi considerado o uso de brita nos corredores de ambos os sistemas de produção, evitando ocorrência de lama e auxiliando na drenagem do excesso de água.

## - MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Enxadas, rodos e carrinhos de mão: São ferramentas utilizadas em fases específicas do sistema de produção, como na limpeza interna e externa, garantindo boa aparência e organização do viveiro, na fase de preparo do substrato das mudas de sacolas, transporte de matérias primas dos substratos, transporte de caixas e mudas, entre outras atividades corriqueiras.

Caixas plásticas: Foi considerado para cada sistema, uma quantidade de caixas suficientes para fazer um transporte de no mínimo 20 mil mudas (média transportado por um caminhão), levando em consideração que o produtor que comprar as mudas, pode não possuir essas caixas e deixar de fazer o pedido no viveiro, por o mesmo não possuir condições mínimas para o serviço de entrega.

Betoneira: Importante equipamento utilizado pelo viveiricultores para o preparo do substrato dos tubetes.

Balança de precisão, condutímetro e medidor de pH: Equipamentos necessários para pesagem de doses de adubos, e medição da condutividade elétrica e pH das soluções nutritivas e do substrato.

Tesoura de poda: Ferramenta utilizada em operações de limpeza de mudas.

Caixa água: Utilizada no momento da pré-clonagem, para imersão dos clones na solução contendo fungicida e bactericida protetor.

Pulverizador costal e regador e sistema de fertirrigação: Utilizado para operações de adubações de cobertura e aplicação de fungicidas e bactericidas.

Mangueira: Seu uso é necessário no final do ciclo das mudas no viveiro, para fazer complementação da irrigação, devido à baixa eficiência do sistema de irrigação por aspersão sobre a parte aérea desenvolvida.

#### - ESTRUTURA DE ORGANIZAÇÃO DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS

Foi realizado um orçamento com empresas de construção civil, de uma edificação para armazenamento de agrotóxicos e equipamentos, com dimensões de 5 x 4,40 metros. Sua estrutura é composta de alvenaria, com abertura na parte cima para ventilação e protegida com tela, evitando entrada de animais.

#### - SERVIÇOS REALIZADOS NO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Todos os serviços e operações necessárias para o desenvolvimento da atividade de produção de mudas, foram também levantados com os viveiricultores, nas visitas realizadas aos sistemas de produção.

A mão de obra necessária para a implantação e instalação da estrutura (instalação do viveiro, automação, irrigação e telas de sombreamento), foi determinado com base em anotações e informações dos viveiros que foram construídos recentemente e com um viveiro que estava em construção durante o período da coleta de informações, servindo seus dados como uma fonte de segurança, aferindo com os dados coletados nos demais viveiros, chegando a valores mais próximos possíveis da demanda necessária de mão de obra para implantação do sistema.

As operações que são realizadas durante o ciclo de produção, foram também determinadas, com base nos resultados coletados, trabalhando-se com a média desses valores.

#### - INSUMOS UTILIZADOS POR CICLO DE PRODUÇÃO

Foi considerado, no projeto, um sistema de produção intermitente, com produção durante todo o ano. Geralmente, ocorrem dois ciclos de produção de mudas, inverno e verão, que acaba coincidindo com os dois principais períodos de plantio da cultura do café. São eles o plantio de inverno (mês de março/abril) e plantio na época das chuvas (outubro/novembro/dezembro). No ciclo de verão as mudas estão prontas para plantio com 120-150 dias, enquanto que as de inverno ficam prontas na faixa de 150-

180 dias. Foi considerado 180 dias de média, para cada ciclo de produção, considerando as janelas de plantio e de entrega das mudas.

#### - SUBSTRATOS, ADUBOS, PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS E SOLUÇÕES DE CALIBRAÇÃO

O substrato utilizado nos tubetes é composto por matérias primas variadas, como casca de pinus, fibra de coco, vermiculita, casca de café, carvão vegetal, esterco, turfa. Foi considerado o preço médio dos substratos utilizados no sistema, levando em consideração que existem viveiricultores que produzem o próprio substrato e outros que já o adquirem prontos. Junto ao substrato, é utilizado o adubo de liberação lenta, por ser uma tecnologia que se adapta bem as características desse sistema. Trabalha-se em média com 2 gramas por muda.

O substrato utilizado nas sacolas, é composto basicamente por solo, esterco e algumas fontes minerais. De acordo com o observado, o solo acaba tendo um custo baixo, pagando-se apenas pelo serviço de sua retirada.

Nos dois sistemas são realizadas complementações nutricionais, que variam muito de viveiro para viveiro, com muitas situações específicas de manejo, onde hora é necessário acelerar o desenvolvimento das mudas e hora é necessário retardar seu desenvolvimento. Foi considerado, no projeto, para os dois sistemas, a situação onde é necessário fazer adubações periódicas. A demanda foi levantada com base nos planos de adubações utilizados nos viveiros.

A mesma situação acima, é identificada no uso de fungicidas, bactericidas e inseticidas, onde seu uso, até determinado período possui um calendário preventivo, porém varia muito da ocorrência ou não de determinadas doenças ou pragas. Foi utilizada a mesma metodologia da adubação, para quantificar e determinar o uso desses produtos. Os herbicidas pré-emergentes são utilizados via de regra, uma vez, antes da clonagem, evitando o desenvolvimento de plantas daninhas no substrato.

As soluções de calibração são utilizadas pelos equipamentos condutivímetro e medidor de pH, para uso periódico no sistema.

#### - MATERIAL GENÉTICO

É comum nos sistemas de produção, parte do material genético ser produzido na própria propriedade e parte adquirido de propriedades externas. Existem poucas informações sobre o custo de produção de clones, sendo assim, foi considerado neste planejamento, que todo o material genético é adquirido com base no preço médio de mercado praticado, sendo que essa aquisição pode vir de propriedades externas ou da própria propriedade, que neste segundo caso, seria o viveicultor comprando de si próprio.

Para cada sistema de produção, foi identificado um índice de viabilidade de estacas de acordo com o ciclo de produção. Nos viveiros de tubetes, no verão apresentou 7% de perda e, no inverno 13%, gerando um valor médio de 10%. Nos de sacolas, apresentou uma perda de 11% do verão e 13% no inverno, gerando um valor médio de 12%. Esse percentual de perda, foi considerado na quantia adquirida de clones, considerando que será feito o replantio dos que morrem. Após esse replantio, chega-se ao fim do ciclo de produção, com um número de 90% de mudas consideradas adequadas para venda, sendo que os 10% restantes, se enquadram em mudas mortas e mudas fracas, que serão descartadas.

#### - DESCRIÇÃO DAS RECEITAS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os valores de entrada no fluxo de caixa é representado anualmente pela venda de mudas, que ocorre duas vezes no ano, uma para cada ciclo. Para o último ano, existem as entradas dos materiais e equipamentos que ainda possuem uma vida útil e a venda do item terra.

As receitas geradas pela venda do produto foram consideradas de acordo com o preço praticado pelos viveiros visitados e seus índices produtivos. Nesses sistemas as mudas de tubetes são vendidas atualmente a um valor médio de R\$800,00 enquanto

que as de sacola R\$700,00. Esse valor foi multiplicado pelo percentual final de mudas aptas a venda, que é de 90%.

Os materiais e equipamentos que possuem uma vida útil maior do que do horizonte de planejamento do projeto, foram considerados com um valor residual, obtido através do método de depreciação linear. A terra não sofre depreciação.

Os mourões de eucalipto tratado possuem uma garantia de 12 a 15 anos, porém, devido à condição do viveiro ser de umidade elevada durante grande parte do ano, algumas peças podem não conseguir chegar ao fim da vida útil. Dessa forma foi considerado uma reposição de 20% no 9º ano, depreciando esses itens de reposição ao final do projeto.

Para os arames e o galpão de armazenamento de produtos, foi considerada uma vida útil de 20 anos. Os perfis, utilizados no sistema de produção de mudas em tubetes, possuem garantia de vida útil maior que 12 anos. Porém, foi verificado em alguns sistemas de produção, uma vida útil menor, devido às condições a qual o material fica exposto, elevada umidade e aplicação constante de adubos (sais) e arrasto de grades pelo canteiro. Dessa forma foi considerada uma vida útil de 10 anos para esse perfil, fazendo sua troca após esse período.

Os tubetes, grades e caixas plásticas, serão repostos a cada ano, num percentual de 10%, considerando que esse percentual representa os materiais quebrados e que acabam ficando perdidos no momento das entregas, sendo essa uma importante informação frisada pelos viveiricultores. Dessa forma, ao final do horizonte de planejamento do sistema, haverá materiais com uso de 10% a 90% da sua vida útil. Assim, calculou-se o percentual médio de utilização de todo o montante dos itens, chegando-se a um valor residual de 45%.

### 2.3.3 Análise de viabilidade financeira

Concluída a planilha de fluxo de caixa com os itens de investimento, despesas e receitas quantificados, realizou-se a análise de viabilidade financeira, através dos indicadores Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) TIR e *Payback* descontado (ROVER et al., 2016), apresentando esses itens, a vantagem da dimensão tempo dos valores monetários.

O VPL foi calculado com a equação 1.

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} - FC_0$$

Onde,

$FC_0$  = Fluxo de caixa no ano zero

$n$  = Total de períodos do projeto;

$FC$  = Fluxo de caixa líquido;

$t$  = Número de períodos;

$k$  = Taxa mínima de atratividade (TMA).

A taxa de aplicação do capital destinado ao projeto em um uso alternativo foi de 8% para esse estudo, que na prática equivale à taxa real de juros de mercado ou o rendimento de aplicação na caderneta de poupança (0,66% ao mês).

A TIR foi calculada com a equação 2.

$$TIR = j, \text{ tal que } \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+j)^t} = 0$$

Onde,

$J$  = Taxa de desconto;

$n$  = Total de períodos do projeto;

$t$  = Número de períodos;

$FC_t$  = Fluxo de caixa.

O *Payback* descontado (período de tempo necessário para se recuperar o investimento), foi calculado com a equação 3.

$$PAYBACKd = FCi / \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+j)^t}$$

Onde,

$FCi$  = Fluxo de caixa no ano zero

$FC$  = Fluxo de caixa;

$t$  = Número de períodos;

$j$  = Taxa de juros considerada.

#### 2.3.4 Análise de sensibilidade e de risco

Por meio da análise de viabilidade, temos uma dimensão da rentabilidade dos sistemas determinísticos, com base nos preços de mercado para cada item que os compõem. Porém, torna-se difícil prever a variação dos preços desses itens (bens, insumos e serviços) ao longo do desenvolvimento da atividade, podendo o sistema apresentar, na prática, resultados financeiros distintos daqueles apresentados no planejamento.

Nesse sentido, adotou-se dois métodos muito utilizados em projetos de viabilidade financeira, que asseguram maior confiabilidade nos resultados apresentados, que são a análise de sensibilidade e análise de risco.

A primeira tem como objetivo identificar dentre os itens que compõe a planilha de fluxo de caixa, aqueles que apresentam as maiores influências sobre os indicadores de rentabilidade do projeto. Para isso, todos os itens foram variados isoladamente de forma pessimista a uma taxa prefixada, que nesse caso foi de 10%, observando conseqüentemente a escala de redução da rentabilidade do projeto.

Os primeiros itens que mais sensibilizaram a rentabilidade do projeto, foram transformados em variáveis aleatórias, para a construção aleatória de cenários alternativos a serem utilizados no cálculo das probabilidades de risco da obtenção de indicadores financeiros indesejáveis para as opções de investimento estudadas (Técnica da simulação de Monte Carlo).

Para esses itens transformados em variáveis aleatórias, foram ajustados, conforme distribuição triangular de probabilidades, sendo atribuídos três valores monetários para os itens definidos como variáveis aleatórias: o valor médio ou o mais provável (valor utilizado no cenário determinístico, com alguma adequação quando necessário), além daqueles considerados mínimos e máximos, sendo estes dois últimos definidos com base em cenários de preços para cada um dos itens descritos no projeto, sendo obedecida a condição de que aqueles valores abaixo dos mínimos e acima dos máximo atribuídos teriam probabilidade zero de ocorrerem.

Após a obtenção das variáveis aleatórias, foram gerados 10.000 cenários alternativos para cada um dos sistemas, sendo calculados para cada um destes, os valores do indicador financeiro Taxa Interna de Retorno. A partir da construção desses cenários alternativos, determinaram-se os cenários probabilísticos para os dois sistemas, estes estabelecidos com base na teoria frequencista de probabilidade (lei dos grandes números). Esse baseado no princípio de que a frequência relativa de ocorrência de determinados eventos, se aproximam da probabilidade de sua ocorrência, quando um experimento é repetido um grande número de vezes, gerando uma função de risco capaz de determinar a probabilidade de se ter indicadores financeiros indesejáveis para as opções de investimentos estudadas.

O processo de análise de risco, de forma resumida, compreenderá as seguintes etapas, conforme descrito por Bertolo (2017):

- **Modelo de Previsão:** Preparação de um modelo capaz de prever a realidade;
- **Variáveis de Risco:** Seleção das principais variáveis do projeto;

- **Distribuições de probabilidade:** Definição dos limites do intervalo para os possíveis valores da variável;
- **Distribuições de probabilidade:** Alocação dos pesos-probabilidade para os valores do intervalo;
- **Condições de correlação:** Configurar as relações para as variáveis correlacionadas;
- **Rodar a Simulação:** Geração de números aleatórios baseados no conjunto de hipóteses;
- **Análise dos Resultados:** Análises estatísticas das saídas da simulação.

### 2.3.5 Análise de mercado

De modo a contrastar os resultados de viabilidade dos sistemas propostos com as tendências de mercado, quanto ao uso desses dois tipos de mudas, realizou-se uma pesquisa de mercado com produtores de café conilon, realizando alguns questionamentos.

A amostra total foi de 64 produtores, com áreas em produção que vão de 2,5 a 350 hectares, distribuídos nas regiões de estudo e em demais regiões do estado do Espírito Santo, por considerar que as mudas produzidas em determinada localidade, não são comercializadas unicamente nessa região.

Por meio de ligações telefônicas, foram levantadas informações quantitativas e qualitativas, quanto ao uso de mudas de sacola e tubetes. Dentre as principais informações coletadas, destaca-se:

- Tipo de muda utilizada nos últimos plantios de lavouras de café conilon;
- Para os próximos plantios ou renovações, qual tipo de muda pretende utilizar;

- Opiniões gerais sobre as mudas de sacolas e tubetes.

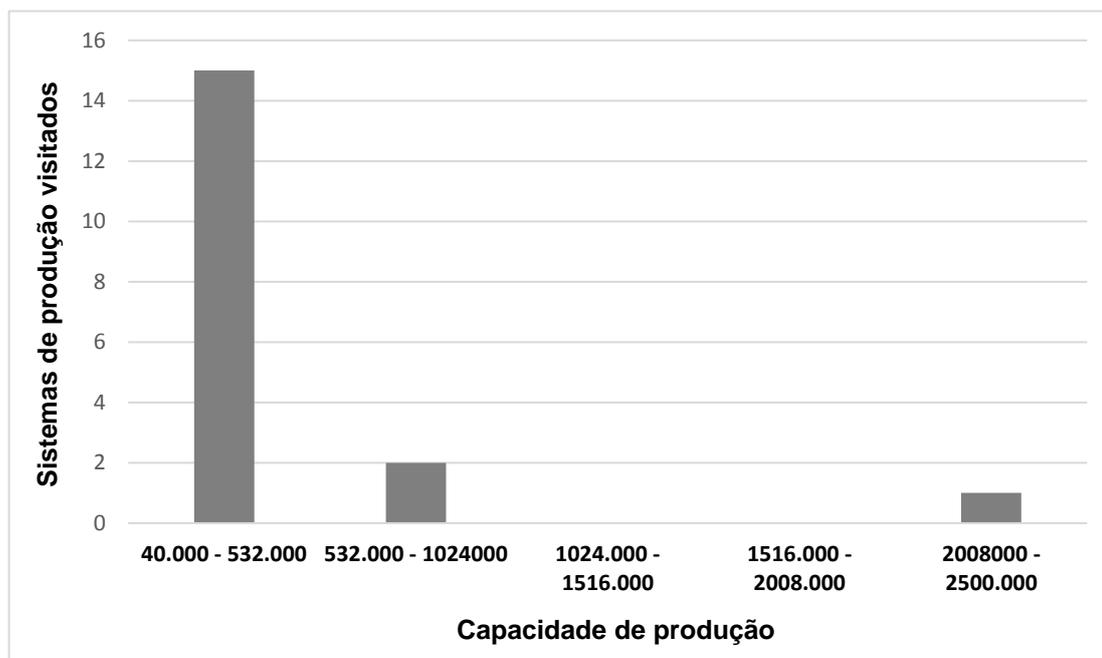
Ao fim do trabalho, foram contrastadas as viabilidades das opções de sistemas de produção de mudas em sacolas e em tubetes, com a análise de mercado realizada.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

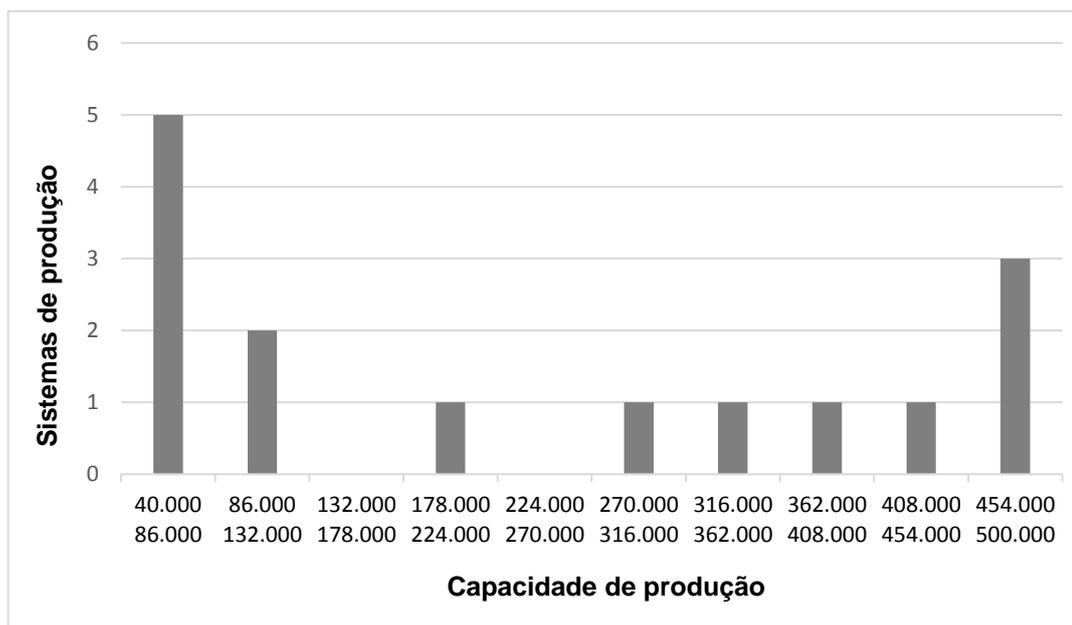
#### 3.1 CENÁRIO DETERMINÍSTICO

Diante dos 18 sistemas de produção visitados, 4 deles encontravam-se fora das características do grupo, quanto a capacidade de produção, sendo esses desconsiderados por serem exceções quando considerado o grupo estudado, em que a maioria de viveiricultores situava-se entre os com produção de 40.000 e 532.000 mudas, como pode ser visto no histograma (Figura 1).

**Figura 1.** Histograma de distribuição da capacidade de produção dos sistemas visitados.



Pela nova distribuição de dados do grupo (Figura 2) com maior homogeneidade, encontrou-se ainda uma assimetria à esquerda de 33% (produção entre 40.000 e 86.000). Portanto foi utilizado o bom senso para escolha do estimador que melhor representasse a amostra final, optando-se pela mediana, de modo a não excluir o percentual restante (67%), distribuídos na faixa de produção de 86.000 a 500.000 mudas. A amplitude total da amostra considerada foi de 460.000 mudas, obtendo-se por fim, a mediana de 203.500 mudas, sendo o grupo considerado para a construção do cenário determinístico, com produção de 200.00 mudas.

**Figura 2.** Histograma de distribuição de dados do grupo de maior representação.

### 3.2 ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA

Os resultados financeiros são expressos na Tabela 3, revelando para ambos sistemas, elevada viabilidade financeira. Seus resultados indicam que os valores atuais para ambos os projetos, calculados com base nos custos de oportunidades do capital, superariam os valores de investimentos alternativos, com remunerações de 8%, em R\$ 973.233,35 e R\$ 866.595,06 para os sistemas de sacolas e de tubetes respectivamente (VPL a 8%). Esses valores renderiam um salário mensal de R\$6.758,56 na opção pelo investimento no sistema de sacolas e de R\$6.018,02, na opção pelo investimento no sistema de tubetes.

**Tabela 3.** Valor presente líquido (VPL) com horizonte de planejamento comum à taxa de atratividade (TMA) de 8%, taxa interna de retorno (TIR) e *Payback* descontado para produção de mudas de *Coffea canephora* produzidas em sacola e em tubetes.

Indicador	Sistema de Sacolas	Sistema de Tubetes
VPL a 8% de desconto (R\$)	973.233,35	866.595,06
TIR (%)	91	50
<i>Payback</i> descontado (anos)	1,7	3,1

Se observadas as Tabelas 4 e 5, verifica-se como os fatores da planilha de fluxo de caixa contribuíram para o valor presente líquido de cada sistema. No sistema de produção de mudas em tubetes, o investimento, as despesas operacionais e a receita foram 53,2%, 21,7% e 13,5% maiores, quando comparadas ao sistema de sacolas. Embora as mudas no sistema de tubetes possuíssem um maior valor agregado, essa diferença de 13,5% não foi suficiente para superar a diferença negativa de investimento e despesas operacionais, gerando então um fluxo da caixa menor.

**Tabela 4.** Fluxo de caixa do horizonte de planejamento do sistema de produção de mudas de café em tubetes.

Ano	Investimento	Despesa Operacional	Receita	Fluxo de Caixa	VPL
0	R\$ 265.196,57	R\$ 31.670,00	R\$ 0,00	-R\$ 296.866,57	-R\$ 296.866,57
1	R\$ 0,00	R\$ 130.370,80	R\$ 288.000,00	R\$ 157.629,20	R\$ 145.952,96
2	R\$ 11.461,60	R\$ 130.220,80	R\$ 288.000,00	R\$ 146.317,60	R\$ 125.443,76
3	R\$ 11.488,68	R\$ 130.220,80	R\$ 288.000,00	R\$ 146.290,52	R\$ 116.130,13
4	R\$ 11.834,92	R\$ 130.370,80	R\$ 288.000,00	R\$ 145.794,28	R\$ 107.163,15
5	R\$ 14.421,83	R\$ 130.220,80	R\$ 288.000,00	R\$ 143.357,37	R\$ 97.566,62
6	R\$ 11.461,60	R\$ 130.220,80	R\$ 288.000,00	R\$ 146.317,60	R\$ 92.204,91
7	R\$ 11.862,00	R\$ 130.370,80	R\$ 288.000,00	R\$ 145.767,20	R\$ 85.053,76
8	R\$ 11.110,73	R\$ 130.220,80	R\$ 288.000,00	R\$ 146.668,47	R\$ 79.240,41
9	R\$ 14.714,35	R\$ 130.220,80	R\$ 288.000,00	R\$ 143.064,85	R\$ 71.568,04
10	R\$ 13.230,12	R\$ 130.370,80	R\$ 288.000,00	R\$ 144.399,08	R\$ 66.884,71
11	R\$ 22.368,68	R\$ 130.220,80	R\$ 288.000,00	R\$ 135.410,52	R\$ 58.075,25
12	R\$ 11.461,60	R\$ 130.220,80	R\$ 439.274,53	R\$ 297.592,13	R\$ 118.177,93
<b>Total</b>	<b>R\$ 410.612,68</b>	<b>R\$ 1.594.919,60</b>	<b>R\$ 3.607.274,53</b>	<b>R\$ 1.601.742,25</b>	<b>R\$ 866.595,06</b>

**Tabela 5.** Fluxo de caixa do horizonte de planejamento do sistema de produção de mudas de café em sacolas.

Ano	Investimento	Despesa Operacional	Receita	Fluxo de Caixa	VPL
0	R\$ 137.014,87	R\$ 24.275,00	R\$ 0,00	-R\$ 161.289,87	-R\$ 161.289,87
1	R\$ 2.860,00	R\$ 102.151,60	R\$ 252.000,00	R\$ 146.988,40	R\$ 136.100,37
2	R\$ 3.955,00	R\$ 102.001,60	R\$ 252.000,00	R\$ 146.043,40	R\$ 125.208,68
3	R\$ 4.102,20	R\$ 102.001,60	R\$ 252.000,00	R\$ 145.896,20	R\$ 115.817,11
4	R\$ 4.845,64	R\$ 102.151,60	R\$ 252.000,00	R\$ 145.002,76	R\$ 106.581,36
5	R\$ 6.155,96	R\$ 102.001,60	R\$ 252.000,00	R\$ 143.842,44	R\$ 97.896,75
6	R\$ 3.955,00	R\$ 102.001,60	R\$ 252.000,00	R\$ 146.043,40	R\$ 92.032,11
7	R\$ 4.992,84	R\$ 102.151,60	R\$ 252.000,00	R\$ 144.855,56	R\$ 84.521,83
8	R\$ 3.955,00	R\$ 102.001,60	R\$ 252.000,00	R\$ 146.043,40	R\$ 78.902,70
9	R\$ 6.155,96	R\$ 102.001,60	R\$ 252.000,00	R\$ 143.842,44	R\$ 71.957,03
10	R\$ 5.883,64	R\$ 102.151,60	R\$ 252.000,00	R\$ 143.964,76	R\$ 66.683,54
11	R\$ 4.102,20	R\$ 102.001,60	R\$ 252.000,00	R\$ 145.896,20	R\$ 62.572,38
12	R\$ 3.955,00	R\$ 102.001,60	R\$ 348.328,87	R\$ 242.372,27	R\$ 96.249,36
<b>Total</b>	<b>R\$ 191.933,31</b>	<b>R\$ 1.248.894,20</b>	<b>R\$ 3.120.328,87</b>	<b>R\$ 1.679.501,36</b>	<b>R\$ 973.233,35</b>

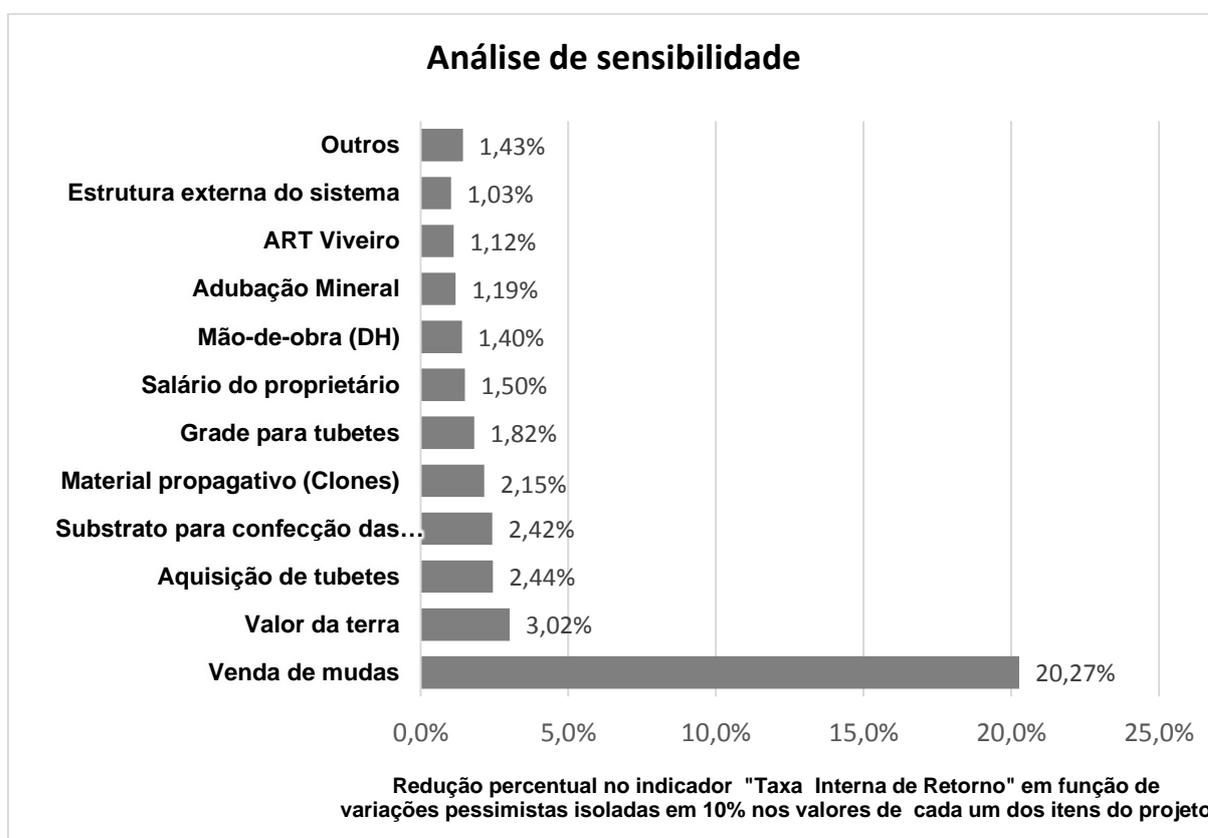
As taxas internas de retorno mostraram-se expressivas para ambos os sistemas, especialmente no sistema de sacolas, que apresenta uma TIR de 91% e no sistema de tubetes 50%. Dados semelhantes de TIR elevadas foram encontrados por Rover et al. (2016), na avaliação da viabilidade da implantação de sistema de cultivo de alface hidropônica, onde o projeto revelou uma taxa interna de retorno de 53,45%.

Outro indicador nos dá a dimensão do tempo necessário para pagar o investimento, é o *Payback* descontado, que também considera a perda de valor no fator tempo. O sistema de produção em tubetes, como já visto anteriormente, apresenta menor rentabilidade e retorno do seu investimento inicial, logo, o tempo necessário para pagar esse investimento é de aproximadamente 3 anos e 1 mês, enquanto que no sistema que apresenta maior viabilidade, o tempo necessário para quitar o investimento é de 1 ano e 7 meses.

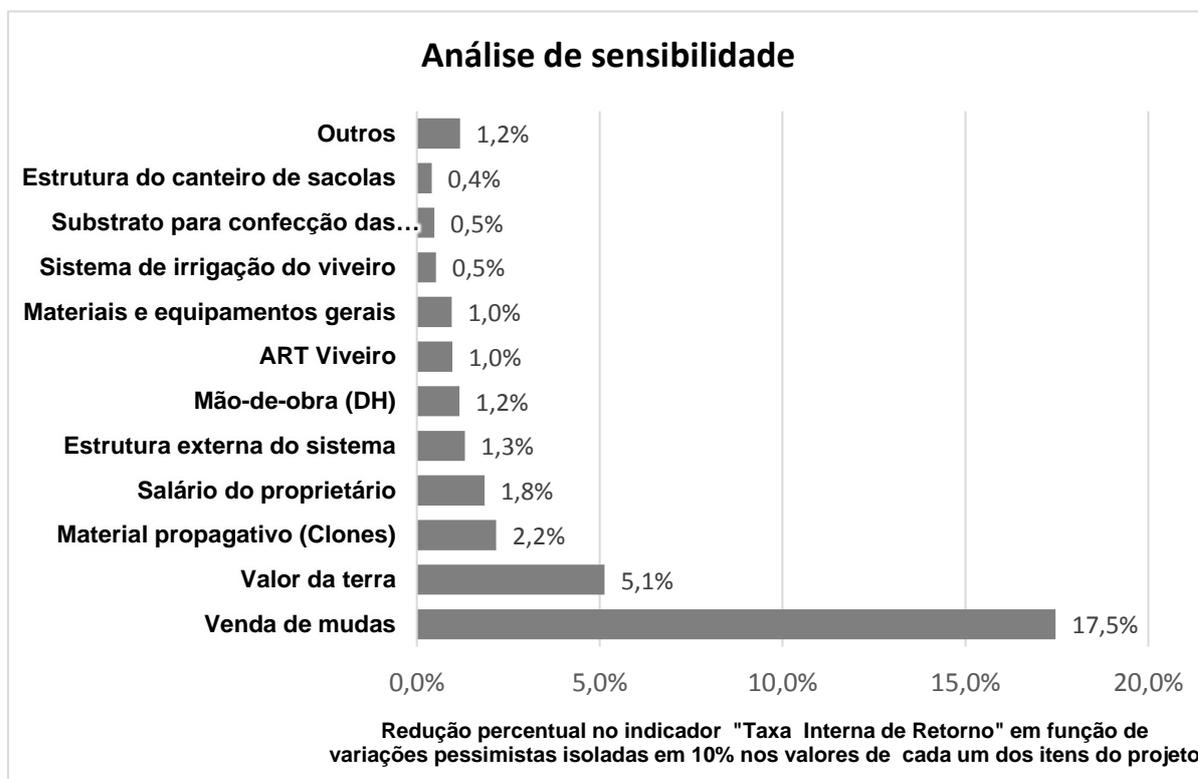
### 3.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

As Figuras 3 e 4 representam, respectivamente, para os viveiros de sacolas e de tubetes, os efeitos de uma variação desfavorável isolada de 10% em cada um dos itens da planilha de fluxo de caixa, sobre a taxa interna de retorno. Observa-se, em ambos os sistemas, que o item venda das mudas, provoca a maior redução na rentabilidade do projeto, seguido do item valor da terra. Dessa forma, uma redução de 10% no preço do milheiro de café vendido, causaria uma redução de 17,5% e 20,27% para os sistemas de sacolas e tubetes respectivamente, enquanto que um aumento de 10% no preço do valor da terra causaria reduções da rentabilidade do projeto em 5,1% e 3,12% para os sistemas, na ordem citada.

**Figura 3.** Redução percentual da taxa interna de retorno, para o sistema de produção de mudas de café conilon em tubetes, decorrente de uma variação desfavorável de 10% no preço dos itens de investimento, insumos e serviços.



**Figura 4.** Redução percentual da taxa interna de retorno, para o sistema de produção de mudas de café conilon em sacolas, decorrente de uma variação desfavorável de 10% no preço dos itens de investimento, insumos e serviços.



Pode-se verificar ainda nas Figuras 3 e 4, que determinados itens de sensibilidade no sistema de sacolas não aparecem com grande importância no sistema de tubetes, isto porque o sistema de tubetes apresenta itens de grande impacto em sua estrutura, não existentes na estrutura de sacolas. Dessa forma esses itens que apresentam grande importância no sistema de sacolas, como por exemplo mão de obra (DH), e que não estão entre os primeiros itens identificados no sistema de tubetes, não significa que não são relevantes no sistema de tubetes e sim que existem itens mais relevantes que esses.

Além das variáveis venda de mudas e valor da terra já mencionadas, foram classificadas em ordem de importância os demais itens que apresentam maior sensibilidade quando alterados, na rentabilidade dos sistemas. Nos viveiros de produção em tubetes, os itens mais sensíveis foram: (A) aquisição dos tubetes;

substrato para confecção das mudas (B), material propagativo (C) e grades para os tubetes (D), enquanto que nos viveiros de produção em sacolas, foram: (AA) material propagativo, (BB) salário do proprietário, (CC) estrutura externa do sistema e (DD) mão de obra.

Observa-se na Tabela 6, que no sistema de produção em tubetes, os investimentos ao longo do horizonte de planejamento representa 53,2% maior comparado ao sistema de produção em sacolas. Dentro desses investimentos, os itens tubetes (A) e grades (D), representam cerca de 53,4% do investimento total do sistema, revelando o porquê desses serem uns dos itens de grande sensibilidade nesse sistema de produção.

**Tabela 6.** Resumo da planilha de fluxo de caixa dos dois sistemas de produção de mudas de café conilon.

ESPECIFICAÇÃO	SACOLA	TUBETE
<b>INVESTIMENTOS</b>		
TERRA E PREPARO DA ÁREA	R\$ 90.540,00	R\$ 90.720,00
ESTRUTURA EXTERNA DO SISTEMA	R\$ 28.270,46	R\$ 36.903,00
ESTRUTURA DOS CANTEIROS	R\$ 1.165,77	R\$ 25.626,28
SACOLAS / TUBETES E GRADES	R\$ 34.320,00	R\$ 219.273,60
SISTEMA DE IRRIGAÇÃO	R\$ 8.727,00	R\$ 10.539,00
MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	R\$ 24.582,08	R\$ 23.222,80
DEPÓSITO DE FERRAMENTAS, INSUMOS E EQUIPAMENTOS	R\$ 4.328,00	R\$ 4.328,00
<b>INVESTIMENTO TOTAL</b>	<b>R\$ 191.933,31</b>	<b>R\$ 410.612,68</b>
<b>DESPESAS OPERACIONAIS</b>		
MÃO DE OBRA DO SISTEMA	R\$ 367.235,00	R\$ 178.550,00
TAXAS, ART, ENERGIA E REMUNERAÇÃO MENSAL DO DONO	R\$ 379.881,60	R\$ 412.896,00
INSUMOS	R\$ 501.777,60	R\$ 1.003.473,60
<b>DESPESAS TOTAIS</b>	<b>R\$ 1.248.894,20</b>	<b>R\$ 1.594.919,60</b>
<b>RECEITAS</b>		
VENDA DAS MUDAS	R\$ 3.024.000,00	R\$ 3.456.000,00
RESIDUAL DA TERRA	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00
ITENS COM VIDA ÚTIL DEPRECIADOS	R\$ 6.328,87	R\$ 61.274,53
<b>RECEITAS TOTAIS</b>	<b>R\$ 3.120.328,87</b>	<b>R\$ 3.607.274,53</b>

Conforme mostra a Tabela 7, o item substrato (B) é responsável por 41,4% das despesas com insumos. Esse item tem representado uma grande preocupação dos viveiricultores do Espírito Santo, em função da maior parte da matéria prima vir de outros estados, chegando a um preço muito elevado, além dos substratos já

formulados, adquiridos de empresas especializadas. Uma alternativa utilizada é o uso de matérias primas das regiões como parte da composição dos substratos.

O material propagativo (C) representa 36,8 % das despesas com insumos nesse sistema de produção em tubetes (Tabela 6). Vale ressaltar que nesse trabalho foi considerado que todo os materiais propagativos (clones), foram adquiridos a preço de mercado, seja essa aquisição realizada de demais produtores ou de seu próprio sistema, quando o mesmo produz parte de seu material propagativo, remunerando a si próprio. Devido o surgimento constante de novos clones no mercado, e a demanda dos materiais virem dos produtores, os viveiricultores acabam encontrando necessidade de adquirir clones fora de seus jardins clonais ou lavouras.

**Tabela 7.** Participação (%) dos itens que compõem os insumos necessários à produção das mudas de tubetes em todo seu horizonte de planejamento.

<b>INSUMOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO</b>	<b>VALOR</b>	<b>% PARTICIPAÇÃO</b>
SUBSTRATO	R\$ 415.200,00	41,4
ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA	R\$ 167.280,00	16,7
CLONE	R\$ 369.600,00	36,8
ADUBAÇÃO DE COBERTURA	R\$ 36.096,00	3,6
INSETICIDAS, FUNGICIDAS, BACTERICIDAS, HERBICIDAS E SOLUÇÕES DE Ph	R\$ 15.297,60	1,5
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 1.003.473,60</b>	<b>100</b>

Na Tabela 8, vemos como o item material propagativo (AA) também possui grande representação nas despesas com insumos (75%), seguindo a mesma discussão anterior, sobre a aquisição desse material.

**Tabela 8.** Participação (%) dos insumos necessários à produção das mudas de sacolas em todo seu horizonte de planejamento

<b>INSUMOS</b>	<b>VALOR</b>	<b>% PARTICIPAÇÃO</b>
SUBSTRATO (Solo+Esterco+SS+Calcário)	R\$ 82.800,00	16,5
CLONE	R\$ 376.320,00	75,0
ADUBAÇÃO DE COBERTURA	R\$ 27.360,00	5,5
INSETICIDAS, FUNGICIDAS, BACTERICIDAS, HERBICIDAS E SOLUÇÕES DE Ph	R\$ 15.297,60	3,0
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 501.777,60</b>	<b>100</b>

Embora a remuneração do proprietário (BB) tenha sido considerada a mesma nos dois sistemas, no de sacolas, ele mostra-se com bastante sensibilidade, principalmente por não haver materiais e equipamentos com maior peso sobre a rentabilidade como já verificado no sistema de tubetes. Seguindo a mesma discussão sobre o peso dos itens em cada sistema, é verificado através da análise de sensibilidade que o item estrutura externa (CC) se variado em 10%, alteraria em 1,3 % a rentabilidade do projeto, mesmo sendo uma estrutura 23% mais barata que a do sistema de tubetes, conforme podemos observar na Figura 5.

O último item considerado no viveiro de sacola, é a mão de obra (DD). Verificamos na Tabela 9, que nesse sistema a despesa com mão de obra (DH) passa do dobro (51,4%) da mão de obra do sistema de tubetes.

**Tabela 9.** Participação (%) dos itens que compõem os insumos necessários à produção das mudas de sacolas em todo seu horizonte de planejamento

<b>DESPESAS COM MÃO DE OBRA</b>	<b>%</b>	<b>SACOLA</b>	<b>%</b>	<b>TUBETE</b>
INSTALAÇÃO DO VIVEIRO	1,31	R\$ 4.795,00	6,27	R\$ 11.200,00
INSTALAÇÃO DA AUTOMAÇÃO	0,10	R\$ 350,00	0,20	R\$ 350,00
INSTALAÇÃO DA IRRIGAÇÃO	0,22	R\$ 810,00	0,57	R\$ 1.020,00
COSTURAR E COLOCAR SOMBRITE	0,51	R\$ 1.860,00	1,14	R\$ 2.040,00
CONSTRUÇÃO GALPÃO	0,95	R\$ 3.500,00	1,96	R\$ 3.500,00
DISTRIBUIÇÃO DE GRADES E TUBETES NO CANTEIRO	-	-	6,79	R\$ 12.120,00
LIMPEZA E DESINFESTAÇÃO DE GRADES E TUBETES	-	-	2,42	R\$ 4.320,00
PREPARO DO SUBSTRATO	10,39	R\$ 38.160,00	6,45	R\$ 11.520,00
ENCHIMENTO DE SACOLAS	45,75	R\$ 168.000,00	7,26	R\$ 12.960,00
CLONAGEM (PLANTIO)	8,23	R\$ 30.240,00	15,32	R\$ 27.360,00
ABRIR SOMBRITE	0,39	R\$ 1.440,00	0,81	R\$ 1.440,00
SELEÇÃO DE MUDAS (RALEAMENTO)	9,80	R\$ 36.000,00	16,13	R\$ 28.800,00
TAREFAS PONTUAIS ( ADUBAÇÃO, PULVERIZAÇÕES, ETC)	9,41	R\$ 34.560,00	19,36	R\$ 34.560,00
SELEÇÃO DE MUDAS, EMBALO E CARGA	12,94	R\$ 47.520,00	15,32	R\$ 27.360,00
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>R\$ 367.235,00</b>	<b>100</b>	<b>R\$ 178.550,00</b>

Pode-se observar dentre os itens de mão de obra, que essa grande diferença no custo final, se deve ao serviço de enchimento de sacolas (45,75%), que no sistema de sacolas demanda de R\$168.000,00 enquanto que no sistema de tubetes esse serviço

demanda de R\$12.960,00 durante todo o horizonte de planejamento do projeto. Outras operações no sistema de sacolas que também influenciam nesse valor mais elevado, são as operações de preparo do substrato e seleção de mudas e embalo.

Diante desses dados, vemos como o fator mão de obra demanda de bastante atenção dos viveiricultores, em especial se tratando de um recurso que vem apresentando escassez.

### 3.3 ANÁLISE DE RISCO

Após a realização da análise de sensibilidade, os seis primeiros itens de maior impacto na alteração da rentabilidade dos projetos, foram isolados como variáveis aleatórias, e definido seus valores monetários médios, mínimos e máximos, como mostra as Tabelas 10 e 11 abaixo.

**Tabela 10.** Definição dos valores médios (cenário determinístico), mínimos e máximos, com probabilidade zero de ocorrência, dos itens identificados na análise de sensibilidade do viveiro de produção de mudas em tubetes.

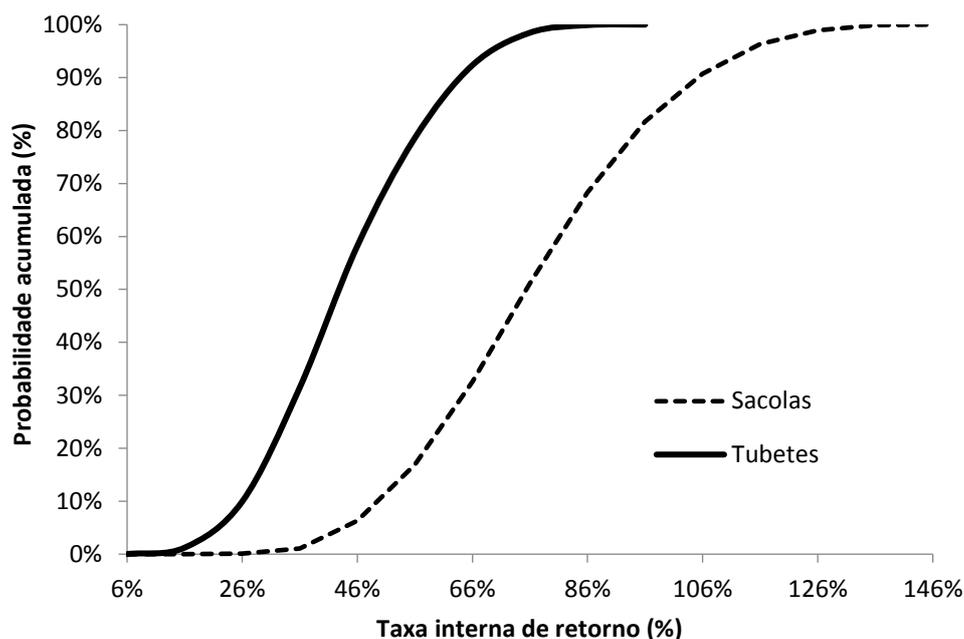
	1) Mudás	2) Terra	3) Tubetes	4) Substrato	5) Clone	6) Grade
Valor Mínimo	550	25000	180	20	35	180
Valor Médio	750	30000	300	86,5	70	222
Valor Máximo	1100	50000	400	160	115	450

**Tabela 11.** Definição dos valores médios (cenário determinístico), mínimos e máximos, com probabilidade zero de ocorrência, dos itens identificados na análise de sensibilidade do viveiro de produção de mudas em sacolas.

	1) Mudás	2) Terra	5) Clone	4) Salário Proprietário	5) Estrutura Externa	6) Mão de Obra
Valor Mínimo	425	25000	35	937	17.854,00	46,85
Valor Médio	600	30000	70	1200	21990,82	60
Valor Máximo	850	50000	115	3000	24837	80

Podemos verificar na Figura 5 através da simulação de Monte Carlo a probabilidade de ocorrência de um valor para a taxa interna de retorno ser abaixo da taxa mínima de atratividade.

**Figura 5.** Cumulativa de probabilidade para a Taxa Interna de Retorno para as duas opções de investimento em viveiro para produção de mudas de café.



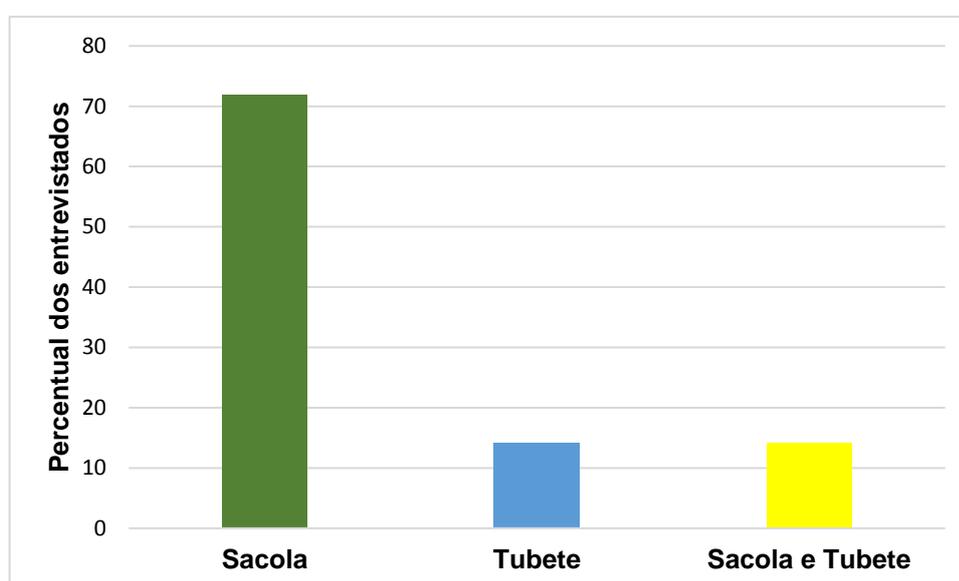
O sistema de produção em sacolas apresenta probabilidade 0,1% de sua TIR ser inferior a 26%, revelando uma diferença de 18% da taxa mínima de atratividade. Do ponto de vista ainda de probabilidade, esse sistema pode chegar a ter uma TIR de 146%. Esses resultados dão uma grande segurança ao investidor, pelo risco zero da atividade obter taxas de retorno menores que a TMA.

O sistema de tubetes apresenta probabilidade de 9,94% de obter uma TIR abaixo de 26%, mostrando um risco alto sobre seu investimento, comparado ao sistema de sacolas. A probabilidade de obtenção de uma TIR abaixo da taxa mínima de atratividade embora reduzida (0,26%), é existente, podendo obter ao máximo uma TIR de 96%. Esse sistema, além se apresentar menor rentabilidade através dos indicadores financeiros do projeto, configura-se como uma opção de investimento bem mais arriscada do que a do sistema de sacolas, por possuir possibilidades consideráveis de se obter uma TIR abaixo da rentabilidade da taxa mínima de atratividade.

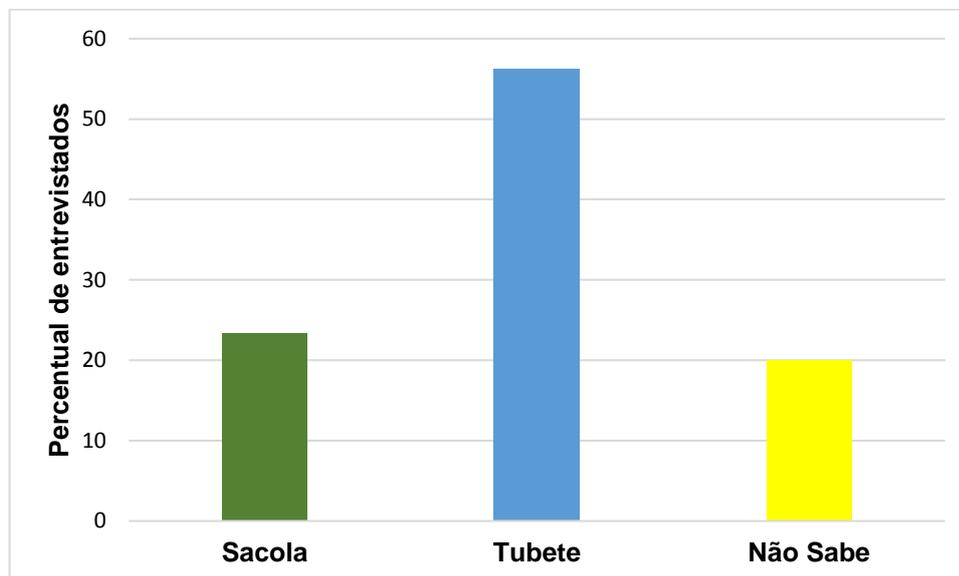
### 3.5 ANÁLISE DE MERCADO

De acordo com a pesquisa de mercado aplicada a produtores de café conilon, os resultados revelam que nos últimos plantios realizados, em 72% foram utilizadas mudas produzidas em sacolas, 14% mudas produzidas em tubetes e os 14% restantes de ambas as mudas (Figura 6). Quando perguntados sobre quais mudas pretendem utilizar nos próximos plantios, há uma redução no percentual de mudas de sacolas para 23%, um aumento das mudas de tubetes para 56% e os 20% restantes que ainda não sabem quais mudas utilizarão (Figura 7).

**Figura 6.** Descrição sobre os últimos plantios de mudas de café conilon.



**Figura 7.** Descrição sobre a tendência para os próximos plantios de café conilon, quanto ao tipo de muda utilizada.



Esses dados nos levam a refletir sobre as características apresentadas por esses dois produtos na perspectiva de mercado e da disponibilidade desses produtos. Tem-se percebido nos últimos anos um aumento do número de viveiros que produzem mudas de café conilon em tubetes, principalmente com viveiricultores que estão fazendo a migração do sistema de sacolas para o sistema de tubetes, como verificados nas visitas realizadas neste trabalho aos viveiros.

Segundo os viveiricultores, essa migração vem sendo realizada em função da demanda de produtores, corroborando com os dados da pesquisa de mercado. Para esses viveiricultores, embora o investimento inicial seja mais elevado que um sistema de produção de mudas em sacolas, a praticidade e operacionalidade da produção das mudas de tubetes são mais eficientes, como identificado nesse projeto que o gasto com mão de obra das atividades na produção em tubetes é 45% menor que no sistema de sacolas.

Outra característica informada pelos produtores, quando questionados sobre sua opinião das mudas de tubetes, ou o porquê eles pretendem fazer a migração do uso de mudas de sacolas para o uso de mudas de tubetes, tem-se as seguintes respostas:

#### -MUDAS DE TUBETES

- Maior facilidade no plantio das mudas;
- Menor peso para carregar, facilitando a distribuição das mudas no campo;
- Menor mão de obra com o plantio;
- Melhor desenvolvimento das mudas e índice de pegamento;
- Possibilidade reduzida de levar nematoides para o campo;
- Houve problemas radiculares com as mudas de sacolas (pião-torto).

Com relação aos que pretendem continuar utilizando as mudas de sacolas, tem-se as seguintes opiniões:

- Preço mais baixo que as mudas de tubetes;
- Suporta mais a falta de água;
- Não tem disponibilidade de mudas de tubetes em sua região;
- Ainda não conhece as mudas de tubetes;
- Insucesso de vizinhos que utilizaram mudas de tubetes.

Por fim, os produtores que se mostraram com dúvidas sobre quais mudas utilizarem nos próximos plantios, tem-se as seguintes observações feitas por eles:

- Não conhece as mudas de tubetes, embora já tenha ouvido falar bem a respeito;

- Pretendem fazer um teste das mudas de tubetes;
- Não tem preferência por nenhuma das mudas, utilizará a que for mais barata.

Apesar das mudas de sacolas apresentarem maior viabilidade do que as mudas de tubetes e não apresentarem riscos de ser obtido uma taxa interna de retorno menor que 26% quando optado pelo investimento nesse sistema, na perspectiva de mercado, há uma certa tendência a preferência pelas mudas de tubetes, em função de suas características. Esses resultados revelam uma demanda futura menor, pelas mudas de sacolas, se mostrando esse um risco na opção pelo investimento desse sistema.

## 4 CONCLUSÃO

O maior investimento do sistema de tubetes não é justificável financeiramente, quando comparado ao sistema de sacola;

O investimento em ambos os sistemas, revelam retornos financeiros muito mais elevados, do que a aplicação em caderneta de poupança com taxa de 8% ao ano;

O valor da muda é o item de maior importância na rentabilidade de ambos projetos. No sistema de tubetes, as grades, tubetes, clones e substrato merecem destaque, enquanto que no de sacolas, os clones, mão de obra, estrutura externa e remuneração do proprietário, são itens de grande relevância;

Embora os dois sistemas considerados, apresentem grande viabilidade, o sistema de sacolas apresenta risco zero de obtenção de uma TIR menor que a TMA, enquanto o sistema de tubetes, a possibilidade é existente, embora pequena;

O sistema de produção de mudas em sacolas, apresenta o item “demanda de mercado” como fator de risco, numa perspectiva futura.

## REFERÊNCIAS

APHALO, P.; RIKALA, R. Field performance of silver-birch planting-stock grown at different spacing and in containers of different volume. **New Forests**, Wageningen, v. 25, n. 2, p. 93-108, 2003.

BERTOLO, L. A. **Análise de risco na Avaliação de Investimentos**. Disponível em <<http://www.bertolo.pro.br/AdminFin/AnallInvest/AnaliseDeRiscoNaAvaliacaoDeInvestimentos.pdf>> Acessado em: 06/06/2017.

BRUNI, A.L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O.; **Análise de risco na avaliação de projetos de investimento: Uma aplicação de monte carlo**. Caderno de pesquisas em administração, São Paulo, v.1, n. 6, 1º trim./1998.

CAMPINHOS JÚNIOR, E.; IKEMORI, Y. K. **Introdução de nova técnica na produção de mudas de essências florestais**. Silvicultura, São Paulo, v. 8, n. 28, p. 226-228, jan./fev. 1983.

CAMPINHOS JÚNIOR, E.; IKEMORI, Y.K. Introdução de nova técnica na produção de mudas de essências florestais. **Silvicultura**, n.28, p.226-228, 1983.

CARNEIRO, R. M. D. G.; COSTA, S. B.; SOUSA, F. R.; SANTOS, D. F.; ALMEIDA, M. R. A.; SANTOS, M. F. A.; K. M. S.; SIQUEIRA, K. M. S.; TIGANO, M. S.; FONSECA, A. F. A. Reação de cafeeiros conilon a diferentes populações de meloidogyne spp. In: VI Simpósio dos cafés do Brasil, 2009, Vitória. **Anais do VI Simpósio dos cafés do Brasil. Brasília**, DF: Consorcio Pesquisa-Café, 2009. v. 6.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Levantamento de café 2016/2017**. Brasília, 2016. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina\\_objcmsconteudos=1#A\\_objcmsconteudos](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=1#A_objcmsconteudos)> Acessado em: 05/06/2017.

GARCIA, A. L. A.; FIORAVANTE, N.; REIS, R. P.; MATIELLO, J. B. Plantio de mudas de café sem a retirada da sacola com diferentes números de furos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 33, Lavras, 2007. **Anais...** Lavras: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p.48-49.

GITMAN LJ. 2010. **Princípios de administração financeira**. 12 ed. São Paulo: Pearson. 775p.

MATIELLO, J. B.; ALMEIDA, S. R.; AGUIAR, E. C.; JOSINO, V.; ARAÚJO, R.A. Novos sistemas de mudas e plantio de cafeeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 33, Lavras, 2007. **Anais...** Lavras: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p.6-7, 10-11.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>> Acessado em: 09/06/2017.

REZENDE J. L. P.; OLIVEIRA AD. 2008. **Análise econômica e social de projetos florestais: matemática financeira, formulação de projetos, avaliação de projetos, localização de projetos, análise de custo-benefício**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV. 386p.

ROVER, S.; OLIVEIRA, J. L. B.; NAGAOKA, M. P. T. Viabilidade econômica da implantação de um sistema de cultivo de alface hidropônica no município de Tijucas - Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.15, n.3, p.169-179, 2016.

SUPERINTENDÊNCIA FEDERAL DE AGRICULTURA DO ESPÍRITO SANTO. **Dados produção mudas de café cultivar conilon**. Publicação eletrônica [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <ghsvieira@gmail.com> em 09 jun. 2017.

VALLONE, H. S.; GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S.; CUNHA, R. L.; DIAS, F. P. Diferentes recipientes e substratos na produção de mudas de cafeeiros. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 1, p. 55-60, jan./fev. 2010.

VALLONE, H. S. **Recipientes e substratos na produção de mudas e no desenvolvimento inicial de cafeeiros (*Coffeacaneophora*)**. 2006. 110 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2006.

VASCONCELOS, Y. L.; YOSHITAKE, M.; FRANÇA, S. M.; SILVA, G. F. **Métodos de custeio aplicáveis em viveiros florestais**. Custos e @gronegocioonline - v. 8, n. 2- Abr/Jun, 2012.

VILLAIN, L.; ARIBI, J.; RÉVERSAT, G.; ANTHONY, F. A high-throughput method for early screening of coffee (*Coffeaspp.*) genotypes for resistance to root-knot nematodes (*Meloidogynespp.*). **European Journal Plant Pathology**, v. 128, p. 451 – 458, 2010.