

**ESCOLA DE ENGENHARIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E MEIO AMBIENTE  
ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL**

**DANIEL MACHADO FRANCKLIN AMARAL**

**ESTUDO DE CASO: SECAGEM ARTIFICIAL DO CAFÉ –  
FAZENDA BOA VISTA/MG**

**UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
FLUMINENSE**



**NITERÓI  
2017**

DANIEL MACHADO FRANCKLIN AMARAL

**Estudo de caso: secagem artificial do café – Fazenda Boa Vista/MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental.

Orientadora:

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Roberta Jimenez de Almeida Rigueira

Coorientador

Prof. Dr. Ivenio Moreira da Silva

Niterói  
2107

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da Escola de Engenharia e Instituto de Computação da UFF

A485 Amaral, Daniel Machado Francklin  
Estudo de caso: secagem artificial do café : fazenda Boa  
Vista/MG / Daniel Machado Francklin Amaral. – Niterói, RJ : [s.n.],  
2017.  
41 f.

Projeto Final (Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental)  
– Universidade Federal Fluminense, 2017.

Orientadores: Roberta Jimenez de Almeida Rigueira, Ivenio  
Moreira da Silva.

1. Café. 2. Cafeicultura. 3. Armazenamento. 4. Secagem. I.  
Título.

CDD 633.73

DANIEL MACHADO FRANCKLIN AMARAL

**ESTUDO DE CASO: SECAGEM ARTIFICIAL DO CAFÉ – FAZENDA BOA  
VISTA/MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental.

Aprovada em 11 de dezembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

*R. Rigueira*

Profª. Roberta Jimenez de Almeida Rigueira, D.Sc. – UFF.

*I. Moreira da Silva*

Prof. Ivenio Moreira da Silva, D.Sc. – UFF

*Eduardo da Costa Guimarães*

Eduardo da Costa Guimarães – Engenheiro Agrônomo – Agrossuísse

## DEDICATÓRIA

Dedico esse estudo aos meus pais, principalmente ao meu pai que começou uma história e deixou para nós, filhos, a gratificante missão de seguir seus passos de forma honesta e respeitosa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à toda minha família que sempre esteve comigo em todos os momentos. Ao meu pai que sempre soube ser pai quando precisava educar e amigo quando precisei de alguém para me incentivar e dividir meus problemas. A minha mãe que por força maior se a melhor representante de um pai e uma mãe em apenas uma pessoa. Aos meus irmãos, Tiago e Juliana que me deram força, conselhos e sempre foram e serão minha inspiração. A todos meus amigos de infância e de faculdade, que em os momentos estiveram comigo, rindo e chorando. A todos os professores que durante a minha vida acadêmica compartilharam seus conhecimentos da melhor forma possível.

## **RESUMO**

O presente trabalho foi desenvolvido na região cafeeira de Espera Feliz-MG, com o objetivo de dimensionar um terreiro de concreto em um sistema combinado de secagem, assim como analisar sua viabilidade financeira. Para o dimensionamento foi levado em conta a capacidade diária, tempo de colheita, fluxo de secagem do secador, de acordo com sua capacidade, 120 balaios, custo de material para construção do terreiro e do secador. Os resultados obtidos foram favoráveis para a execução do projeto, permitindo ao produtor uma redução de 1.200m<sup>2</sup> de terreiro, redução no tempo de secagem de 21 para 6 dias e um payback de 8 anos.

**PALAVRAS – CHAVE:** Colheita, Secador de Café, Viabilidade Financeira.

## **ABSTRACT**

This work was developing at “Espera Feliz”-MG, region with the purpose to construct a system combine for dry coffee in an yard as well as analyze the financial viability. The day capacity, the flow of the dryer, the costs for inputs, yard and the dryer it was taken into consideration. The obtaining results of the project was satisfactory since the producer reduce the yard to 1200m<sup>2</sup>, decrease time of dryer and got a payback of 8 years.

**KEY WORDS:** Harvesting, Coffee Dryer, Financial Viability.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Maiores Produtores de Café no Mundo.....	17
Figura 2 – Distribuição da área em produção de café no Estado de Minas Gerais...18	18
Figura 3 - Distribuição dos terreiros de café em Minas Gerais. ....	19
Figura 4 – Tipos de terreiro nas regiões de Minas Gerais.....	20
Figura 5 – Representação gráfica de precipitação e temperatura da cidade de Espera Feliz/MG.....	21
Figura 6 – Lavoura Jovem.....	23
Figura 7 – Florada - Lavoura Nova.....	24
Figura 8 – Vista da área reservada para expansão.....	25
Figura 9 – Área de Terreiro.....	25
Figura 10 – Mapa de uso e ocupação do solo.....	26
Figura 11 – Secador Rotativo.....	28

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Representatividade dos países produtores de café.....	16
Tabela 2 – Produção de café beneficiado por região brasileira, em sacas de 60 kg.	18
Tabela 3 – Parâmetros coletados em campo .....	27
Tabela 4 – Variáveis consideradas para o cálculo da área do terreiro .....	29
Tabela 5 – Parâmetros Colhidos em Campo.....	29
Tabela 6 – Área de Terreiro Necessária, com e sem Secador .....	30
Tabela 7- Funcionamento do Secador .....	30
Tabela 8 – Fluxo de Funcionamento do Secador e Terreiro .....	30
Tabela 9 – Condições de Financiamento .....	32
Tabela 10 – Fluxo de Caixa com Carência.....	33
Tabela 11– Fluxo de Caixa Sem Carência .....	33
Tabela 12 - Custos Fixos Modelo 1 .....	38
Tabela 13 - Custos Fixos Modelo 2 .....	38
Tabela 14 - Custos Variáveis Modelos 1 e 2 .....	38
Tabela 15 - Custo de Construção do Galpão .....	39
Tabela 16 - Custo do Secador.....	39
Tabela 17 - Custo de Construção do Terreiro .....	39
Tabela 18 - Estimativa de Safra por ano .....	40
Tabela 19 - Receita Considerada.....	40
Tabela 20 - Aluguel para Meeiro .....	40
Tabela 21 - Fluxo de Caixa considerando Aluguel para Meeiro .....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIC	Associação Brasileira da Indústria do Café
BSCA	Associação Brasileira de Cafés Especiais
CECAFÉ	Conselho dos Exportadores de Café do Brasil
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
EPAMIG	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
FAEMG	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INAES	Instituto Antonio Ernesto de Salvo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NECAF	Núcleo de Estudo em Cafeicultura
OIC	Organização Internacional do Café
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
VPL	Valor Presente Líquido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
4.1. DESCRIÇÃO DAS ÁREAS .....	23
a) <i>Lavoura jovem</i> .....	23
b) <i>Lavoura Recepada</i> .....	24
c) <i>Área reservada para expansão</i> .....	24
d) <i>Área com terreiro de terra</i> .....	25
e) <i>Área com sede e construções</i> .....	26
f) <i>Área de reserva legal</i> .....	26
4.2. SISTEMAS DE COLHEITA E SECAGEM .....	26
4.3. CARACTERÍSTICAS DO SECADOR.....	27
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO – TABELAS DE CUSTOS .....</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Yara Brasil (2013?), 85% de todo café consumido no mundo é produzido na América Central e do Sul. Do total produzido, aproximadamente 85% é da espécie Arábica.

De acordo com AGRIANUAL (2017), o Brasil tem representado aproximadamente 40% de toda produção mundial de café. Segundo as informações divulgadas pela Empresa de Consultoria Informa Economics IEG/FNP<sup>1</sup>, desde o ano de 2009 o Brasil apresenta-se como produção acima de 40 milhões de sacas de café beneficiado, comprovando a dependência mundial do grão produzido pelo Brasil.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017), o Brasil possui em torno de 280 mil produtores de café distribuídos em 2,22 milhões de hectares de plantação. Esses produtores estão distribuídos em 15 estados brasileiros e são compostos, em sua grande parte, por pequenos e médios proprietários. Essa gama de estados produtores possibilita que o país produza vários tipos de café com qualidades diferenciadas, podendo atender a quase todos os perfis de consumidores do mundo.

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) informou que em Minas Gerais, maior estado produtor de café, o resultado Terceiro Levantamento, realizado em 2017, sinaliza uma redução da produção cafeeira de Minas Gerais na ordem de 21%, pautada, principalmente, na bialidade negativa das maiores regiões produtoras do estado, com exceção da Zona da Mata, que apresenta bialidade invertida com relação ao restante do estado. A produção deve totalizar 24,04 milhões de sacas na safra 2017 (CONAB, 2017).

A produção mineira pode ser dividida em três grandes regiões, Sul de Minas, Zona da Mata e Cerrado. Segundo a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG) (2010), o progresso na produção de café em Minas

---

<sup>1</sup> A Informa Economics IEG/FNP atua há mais de 25 anos em consultoria em Agronegócio no Brasil. Representa a divisão responsável por informação e consultoria para commodities agrícolas e pecuária do Grupo Informa no país. O Grupo Informa com sede no Reino Unido é um dos maiores complexos globais de informações profissionais. A divisão de commodities do grupo é composta também por Informa Economics, com vários escritórios nos Estados Unidos e Canadá e AgraCEAS (Inglaterra e Bélgica) (Disponível em: <http://www.informaecon-fnp.com/empresa>).

Gerais se deve principalmente aos avanços tecnológicos e a capacitação dos produtores.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC), existe uma necessidade em desenvolver todo o processo de produção de café para que a qualidade do produto final seja a melhor possível, já que o mercado está cada vez mais competitivo e seletivo. Atualmente as exportações de cafés especiais representam 18% de toda comercialização, segundo Conselho dos Exportadores de Café do Brasil (CECAFÉ) (2017).

A qualidade do café depende principalmente da forma de cultivo, método de colheita e processamento. A obtenção de um produto de qualidade irá depender de fatores inerentes à planta, como a genética das variedades e fatores referentes ao ambiente externo da planta, como: fertilidade do solo, condições climáticas, pragas e doenças (SILVA et al., 2008).

Segundo Souza (2006), a alternativa do pequeno cafeicultor se manter no mercado é buscar a produção de cafés especiais, o que pode ser justificado com o alto valor agregado do produto. De acordo com a Brazil Specialty Coffee Association (BSCA), em 2013, os cafés especiais possuíram uma valorização em torno de 30 a 40% do preço dos cafés convencionais.

Na obtenção de cafés especiais o processo de secagem é fundamental, pois quando realizado controlando-se a temperatura do ar de secagem é possível obter um produto de qualidade.

De acordo com Silva et al. (2008) a secagem é definida como um processo simultâneo de transferência de calor e massa (umidade) entre o produto e o ar de secagem. A remoção da umidade deve ser feita em um nível tal que o produto fique em equilíbrio com o ar do ambiente onde será armazenado e deve ser feita de modo a preservar as características físico-químicas.

A secagem de café é comparativamente mais difícil de ser executada em relação aos outros produtos. Além do elevado teor de açúcar presente na mucilagem, o teor de água inicial, geralmente em torno de 60% b.u., faz com que a taxa de deterioração, logo após a colheita, seja alta.

Durante esse processo, os cuidados precisam ser redobrados já que pode haver alterações físicas e químicas que irão refletir de forma negativa no teste da xícara, segundo trabalho apresentado pelo Núcleo de Estudos em Cafeicultura Renato, (2012).

No caso dos secadores para café geralmente são utilizados secadores rotativos ou secadores de caixa. A principal vantagem da utilização do secador em comparação a secagem em terreiro é a não depender das condições climáticas, além de reduzir o tempo de secagem.

Embora o custo de secagem em secadores seja maior quando comparado a secagem em terreiro, considera-se que os gastos referentes à energia estão diretamente relacionados a temperatura de secagem, fluxo de ar e tempo de secagem, e, preço do combustível utilizado. Quando o manejo é realizado adequadamente, a eficiência energética poderá reduzir os custos.

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a adoção de um sistema artificial de secagem de café, utilizando secador rotativo, na obtenção da manutenção e/ou melhoria da qualidade. A adoção de um sistema de secagem artificial poderá auxiliar no planejamento da colheita e processamento do café. O processo de secagem, conduzido adequadamente, agregará valor ao produto e poderá comercializado com valor superior ao de mercado.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a adoção de um sistema artificial de secagem de grãos de café na Fazenda Boa Vista.

Especificamente:

1. Caracterizar a propriedade em estudo em relação ao tamanho da propriedade, área de lavoura, época e capacidade de colheita, disponibilização de área para instalação de área para terreiro e secador;
2. Dimensionar do terreiro de café;
3. Identificar benefícios para a melhoria da qualidade do café;
4. Avaliar a viabilidade econômica de instalação de um secador rotativo, assim como as condições de financiamento, custos com aluguel do secador, e rentabilidade esperada.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

A produção mundial de café do ano-safra 2016/17, que compreendeu o período de outubro a setembro para a Organização Internacional do Café – OIC, contabilizou um volume de 153,869 milhões de sacas de 60 kg. Tal volume representou um acréscimo de 1,5% em relação ao ano-safra anterior, que foi de 151,656 milhões de sacas. Apesar de a produção mundial de café ter sido recorde neste ano-safra (153,869 milhões), o consumo global foi de 155,061 milhões de sacas, superior à produção, em torno de 0,8% (EMBRAPA, 2017).

Para a safra 2016, no Brasil, a produtividade esteve em torno de 24,02 sacas por ha, equivalendo a uma redução de 8,8% em relação à safra passada. Segundo dados da CONAB (2017), no ano de 2017, a área total plantada no país com a cultura do café totaliza 2,21 milhões hectares, semelhante à cultivada em 2016. Desse total, 345,19 mil hectares (15,6%) estão em formação e 1,86 milhão de hectares (84,4%) em produção.

De acordo com AGRIANUAL (2017), o Brasil tem representado aproximadamente 40% de toda produção mundial de café (Tabela 1). Com um grande volume produzido, como é apresentado na Figura 1, e toda a dependência mundial pelo produto produzido no país, as exportações do grão no ano de 2016 representaram 9,8% de todas as exportações brasileiras, gerando um ganho de mais de U\$ 600 milhões para o país.

Tabela 1– Representatividade dos países produtores de café

Países	Anos de produtividade							
	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17*
<b>Brasil</b>	40%	44%	39%	41%	40%	40%	36%	40%
<b>Vietnã</b>	17%	16%	21%	19%	21%	20%	21%	20%
<b>Colômbia</b>	7%	7%	6%	7%	9%	10%	10%	10%
<b>Indonésia</b>	9%	8%	7%	8%	7%	8%	9%	7%

Fonte: AGRIANUAL (2017).

Segundo as informações divulgadas pelo AGRIANUAL (2017), desde o ano de 2009 o Brasil apresenta-se como uma produção acima de 40.000.000 sacas de café beneficiado, comprovando a dependência mundial do grão produzido pelo Brasil. A Figura 1 apresenta um comparativo entre os quatro maiores produtores,



Brasil – Vietnã – Colômbia – Indonésia, e suas respectivas produções no período de 2009 a 2017.

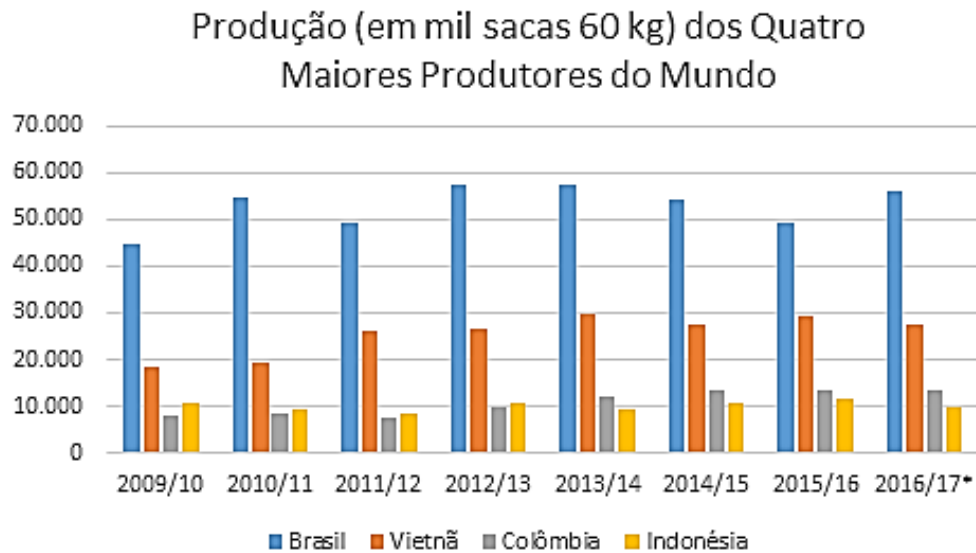


Figura 1 – Maiores Produtores de Café no Mundo. Fonte: AGRIANUAL (2017).

De acordo com a Figura 1, observa-se que a produção Brasileira tem sido superior desde o início do período pesquisado, com uma representação de 64% na safra de 2010/11 e 41% na safra de 2016/16 em relação ao produzido pelo segundo maior produtor, Vietnã.

A produção mineira pode ser dividida em três grandes regiões, Sul de Minas, Zona da Mata e Cerrado. Segundo estudo realizado pelo Instituto Antônio de Salvo (INAES), junto com a Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais (FAEMG), grande parte da produção, 84%, é proveniente do Sul e da Zona da Mata representando 50% e 34%, respectivamente (Figura 2) (INAES, 2010).

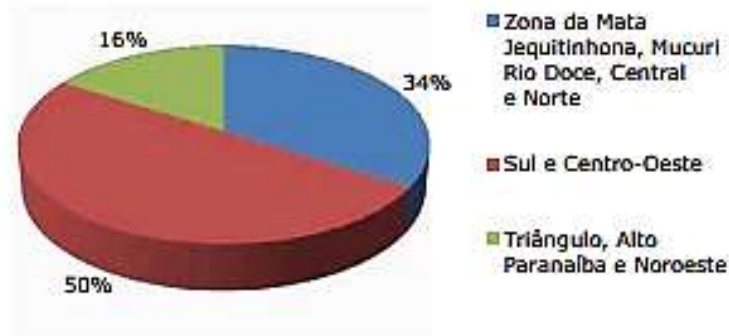


Figura 2 – Distribuição da área em produção de café no Estado de Minas Gerais.

Fonte: INAES, 2010

A Tabela 2 contém o panorama da produção de café de cada região brasileira, mostrando a superioridade em volume produzido pela região Sudeste.

Tabela 2 – Produção de café beneficiado por região brasileira, em sacas de 60 kg

Regiões	Anos de produtividade						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Norte	2.634.033	1.704.783	1.615.200	1.320.317	1.496.100	1.465.967	1.598.617
Nordeste	2.640.200	2.627.183	2.434.933	2.735.783	3.405.283	3.673.250	3.777.000
Sudeste	40.236.433	38.325.067	44.966.433	42.531.700	39.286.100	37.230.051	42.301.366
Sul	2.317.567	1.845.467	1.508.667	1.600.233	506.717	1.245.833	1.037.050
Centro Oeste	626.183	506.500	499.983	495.000	453.767	527.517	389.650

Fonte: AGRIANUAL (2017).

Segundo a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG) (2010), o progresso na produção de café em Minas Gerais se deve principalmente aos avanços tecnológicos e a capacitação dos produtores.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC) (2017), existe uma necessidade em desenvolver todo o processo de produção de café para que a qualidade do produto final seja a melhor possível, já que o mercado está cada vez mais competitivo e seletivo. Atualmente as exportações de cafés especiais já representam 18% de toda comercialização, segundo Conselho dos Exportadores de Café do Brasil (CECAFÉ) (2017).

Segundo Souza (2006), a alternativa do pequeno cafeicultor se manter no mercado é buscar a produção de cafés especiais, o que pode ser justificado com o

alto valor agregado do produto. De acordo com a Brazil Specialty Coffee Association (BSCA) (2013), os cafés especiais possuem uma valorização em torno de 30 a 40% do preço dos cafés convencionais.

De acordo com LACERDA FILHO (1986), o café pode ser secado associando o secador mecânico com a utilização do terreiro ou então utilizando apenas um desses métodos. A Figura 3 contém os métodos mais utilizados para secagem na região do Sul de Minas e da Zona da Mata.

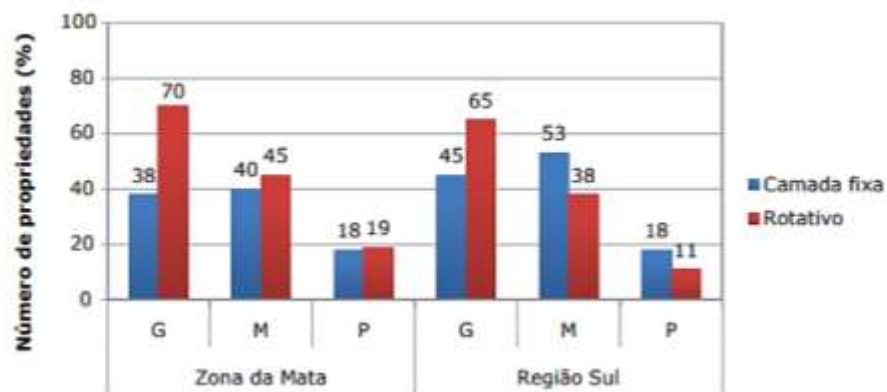


Figura 3 - Distribuição dos terreiros de café em Minas Gerais. Fonte: INAES, 2010.

Andrade, (2000) afirmou que apesar da existência de métodos alternativos de secagem, a secagem em terreiro continua sendo utilizada por grande parte dos produtores. No método manual de secagem, são utilizados terreiros onde o café forma uma camada de 0,03 a 0,05 cm de espessura (TEIXEIRA, 2008). Esse pode ser feito de terra batida, concreto, asfalto ou até mesmo suspenso.

Esse é um método que apresenta problemas quanto sua susceptibilidade ao clima, dimensões e trabalhadores, segundo Reinato, (2012). A Figura 4 apresenta a distribuição dos terreiros quanto ao tipo de construção em duas regiões de Minas Gerais.

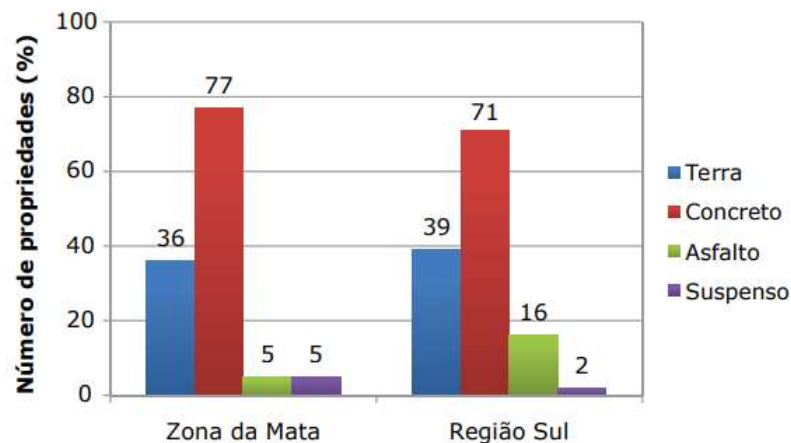


Figura 4 – Tipos de terreiro nas regiões de Minas Gerais. Fonte: INAES (2010).

De acordo com Figura 4, observa-se que mais de 70% dos terreiros nas propriedades rurais são de concreto, seguido pelos terreiros de terra. Vale ressaltar que o somatório do percentual é maior que 100% por que algumas propriedades possuem mais de um tipo de terreiro.

Segundo **Greco (2010)**, as principais vantagens da utilização do secador em comparação a secagem em terreiro é a não dependência das condições climáticas e o menor tempo de secagem. Geralmente são utilizados secadores rotativos ou de caixa.

**Reinato (2010)** afirmou que o custo de secagem dos secadores é elevado devido à necessidade de energia para movimentação e aquecimento do café, entretanto, se bem manejado, a eficiência energética do sistema reduz os custos. Considera-se que o custo da energia está diretamente relacionado com a temperatura de secagem, do fluxo de ar e do tempo de secagem, e preço do combustível utilizado. O sistema de secagem pode operar em sistemas de baixa ou alta temperatura, ou seja, a 40 ou 70 °C, respectivamente. A alta temperatura pode influenciar na depreciação do produto por ocasionar trincas ou rachaduras, ocasionando redução no seu valor comercial.

O secador rotativo é formado por um cilindro tubular horizontal ou ligeiramente inclinado que gira em torno de seu eixo longitudinal a uma velocidade compreendida entre 1 e 15 rpm (SILVA et al. 2008).

Durante o processo de secagem, considerando um secador rotativo contínuo, o produto úmido chega à parte mais elevada do tambor através de um transportador e sai na parte mais baixa por gravidade.

A vantagem de utilizar o secador rotativo está no fato de para alguns produtos como, o café em coco, favorece a limpeza do produto, além de proporcionar a uniformidade de secagem. As desvantagens consistem na baixa eficiência energética, alto custo de investimento; e o produto fica sujeito a danos na camada protetora.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

A propriedade em estudo, Fazenda Boa Vista, está localizada na zona rural da cidade de Espera Feliz, localizada na Mesorregião da zona da mata, estado de Minas Gerais. A região está a aproximadamente 950 m de altitude com precipitação média anual de 1.595 mm e temperaturas variando de 25,3 °C a 12,8 °C (Figura 5).

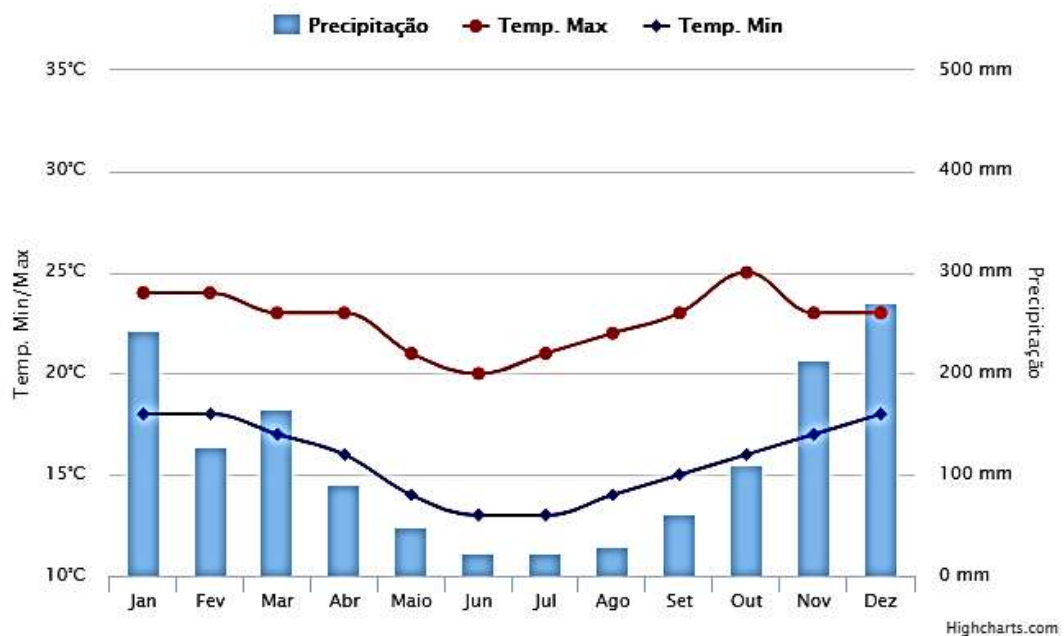


Figura 5 – Representação gráfica de precipitação e temperatura da cidade de Espera Feliz/MG. Fonte: CLIMATEMPO (2017).

Segundo Koppen-Geiger o clima é tropical de altitude (Cwa). A principal fonte de renda no município é a agricultura, sendo a cafeicultura o destaque dentre as atividades exercidas na região.

O café é uma planta perene que se desenvolve em altitudes mais elevadas, entre 450 e 800 metros, temperatura entre 18°C e 22°C e precipitação entre 600 e 1.500 mm. Portanto, Espera Feliz é uma cidade com potencial em produzir café.

Atualmente a propriedade possui área total de 28,67 hectares, divididos em: a) área com lavoura jovem (4 anos); b) área com lavoura recepada, mas em produção; c) área reservada para expansão, d) área com terreiro de terra; e) área com sede e construções; f) área de reserva legal.

A Fazenda produz café da espécie *Coffea arabica* L., variedade Catuaí vermelho. Essa variedade tem como principal característica o porte baixo, de 2,0 a 2,4 m e copas com de 1,7 a 2,1 m de diâmetro. É uma planta com produtividade de 1.800 a 2.400 kg de café por hectare após o beneficiamento. Possui como principal desvantagem a suscetibilidade a ferrugem e a nematoides, segundo **Café Rural (2006)**.

Tratando-se de uma região montanhosa, a mecanização deixa de ser viável, tornando a colheita manual e a semi-mecanizada o principal método utilizado. Este também é conhecido como derriça sobre o pano, já que o café é retirado das varetas e jogado no chão, sobre o pano. O período de colheita começa em maio e termina em outubro. Devido a posição da lavoura em relação ao sol, a colheita na Fazenda Boa Vista começa no início da safra e tem o ápice de grãos maduros antes da metade do período descrito (junho-julho), sendo realizada de forma semi-mecanizada

O tipo de secagem realizado na região é a secagem artificial com ventilação natural em terreiros. Alguns proprietários na região estão instalando secadores de caixa, movido a eletricidade e utilizando a palha de café como principal fonte de combustível. A propriedade a ser trabalhada, atualmente seca o café em lonas sobre o terreiro de chão, sendo alimentado diariamente no final do dia. Esse, não passa por nenhum processo de beneficiamento como pré-limpeza ou lavagem.

O controle nutricional realizado nas lavouras da propriedade é a base de nitrogênio-fósforo-potássio (NPK). Realizam-se duas adubações por ano, sendo colocados aproximadamente 0,200 kg de adubo de produção (20-05-20) por planta de café. Para complementar a adubação e fornecer micronutrientes de forma mais eficiente, é realizada a pulverização de Boro, Zinco e Manganês. A correção do solo é realizada quando a análise de solo indica a necessidade de efetuar a correção. Esta ação tem ocorrido entre 2 e 3 anos. Para o controle de pragas e doenças, é

utilizado um fungicida e um acaricida a base de flutriafol. A aplicação desse produto varia conforme a infestação de bicho-mineiro e ferrugem.

#### 4.1. Descrição das áreas

##### a) Lavoura jovem

Esse talhão possui área de 3,122 ha, contendo 8.500 plantas de café com espaçamento de 2,80 m x 1,50 m com aproximadamente quatro anos de idade. Em fase de desenvolvimento, na última safra produziu aproximadamente 65 sacas e após o processo de secagem foram classificados como bebida dura com aproximadamente 30% de cata. De acordo com os dados médios de produtividade da região, 25 sacas para cada mil pés de café, espera-se que dentro de três anos essa área esteja em franca produção, chegando a produzir 212 sacas por safra.



Figura 6 – Lavoura Jovem. Fonte: ARQUIVO PESSOAL





Figura 7 – Florada - Lavoura Nova. Fonte: ARQUIVO PESSOAL.

#### **b) Lavoura Recepada**

Essa lavoura tem aproximadamente trinta (30) anos de idade e foi recepada a quatro anos, sendo assim está em processo de desenvolvimento e também não está em alta produção. Contem cerce 1.200 pés que produziram no ano de 2016 14 sacas que após a secagem também foram classificados como bebida dura aproximadamente 28% de cata. Espera-se que esta área produza 30 sacas.

#### **c) Área reservada para expansão**

A Fazenda Boa Vista possui uma área de 5,5 ha atualmente utilizada para produção de milho para silagem. Este talhão possui características edafoclimáticas favoráveis para a produção de café. Por esse motivo, pensando em expandir a produção, mudas de café serão plantadas no ano de 2018.

Com base na densidade de plantas da região, geralmente em torno de 2.733 plantas por hectare, estima-se que até o ano de 2020 a propriedade tenha um acréscimo de 15.031 plantas, conseqüentemente um aumento aproximado de 375 sacas de café.





Figura 8 – Vista da área reservada para expansão. Fonte: ARQUIVO PESSOAL.

#### **d) Área com terreiro de terra**

Existe na propriedade uma área de aproximadamente 1.500 m<sup>2</sup> que atualmente é utilizada como terreiro de terra para secagem do café. Antes do início da colheita a área passa por um processo de terraplanagem para nivelamento e compactação. É importante ressaltar que o café colhido na propriedade não entra em contato com o terreiro de terra, devido a utilização das lonas.

O principal motivo da alteração da localização do terreiro é proximidade do mesmo com a estrada que dá acesso a propriedade, podendo ocorrer furto do produto.



Figura 9 – Área de Terreiro. Fonte: ARQUIVO PESSOAL.

### e) Área com sede e construções

Atualmente, a propriedade conta com uma casa principal com quatro quartos, sala, cozinha, 2 banheiros e terraço. A sede possui vista para o atual terreiro e do terraço é possível visualizar toda a lavoura, assim como a área quem pretende-se instalar o secador.

### f) Área de reserva legal

Devido a divisão da fazenda entre os herdeiros a regularização ambiental está passando por um processo de retificação, mas apresenta 11,9 ha de área de mata. Esse valor representa 45,2%, garantindo que a propriedade se encontra regularizada, visto que segundo o Código Florestal, Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, na região da Mata Atlântica o mínimo exigido e de 20% da área.

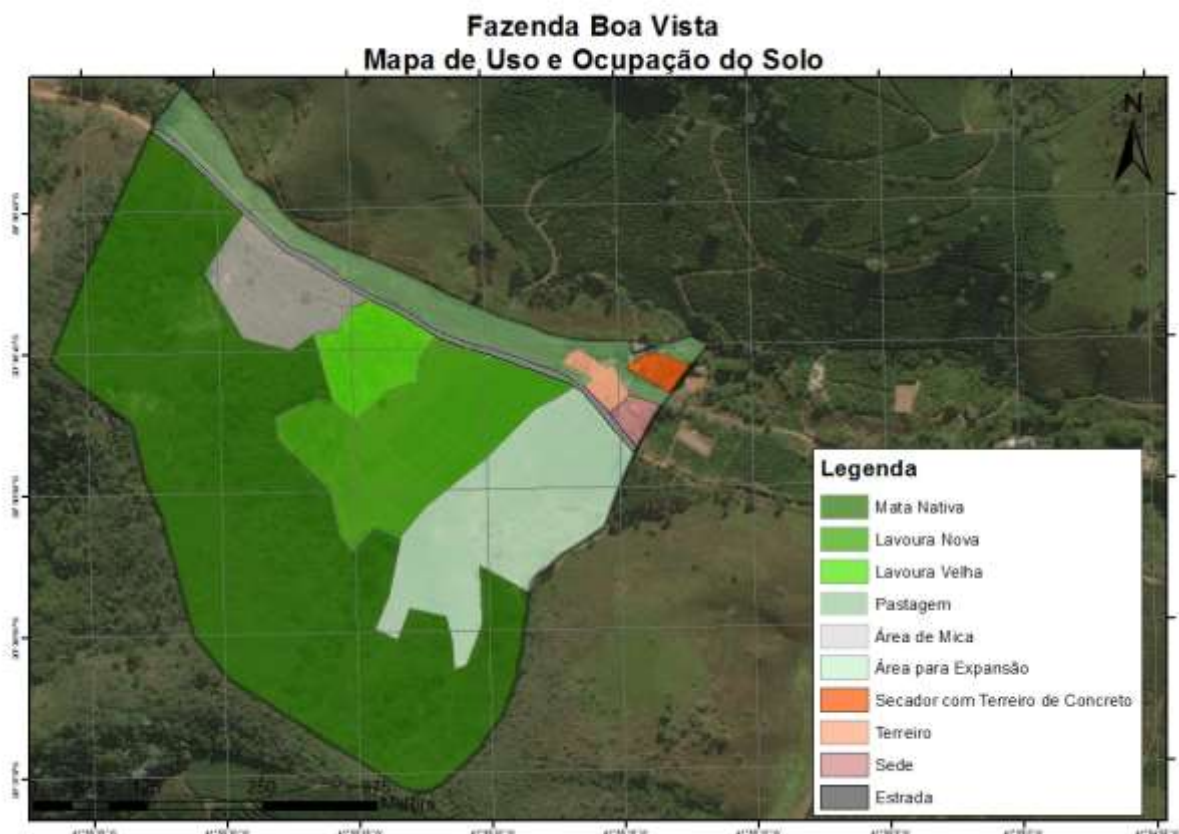


Figura 10 – Mapa de uso e ocupação do solo. Fonte: Google Earth

## 4.2. Sistemas de Colheita e Secagem

A colheita é realizada com o auxílio de uma derrigadeira adaptada ou manualmente. O grão é colhido e lançado sobre o pano e ao final do dia passa por

uma peneira para retirada do excesso de folhas e gravetos. Atualmente a propriedade colhe entre 17 e 60 balaios de 60 kg por dia, em função do número de funcionários contratados por dia.

A secagem do café é realizada em um terreiro de terra com área de aproximadamente 2.000 m<sup>2</sup>. Para estimar a área necessária segundo os parâmetros coletados no campo (Tabela 3), foi utilizada a Equação 1, segundo Teixeira et al. (2008). Foram considerados valores de espessura da camada de grãos e período de secagem no terreiro, descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Parâmetros coletados em campo

<b>Meia Seca (verde + cereja)</b>	<b>Valores</b>
Número de dias no terreiro (dias)	21
Umidade final (% b.u.)	11
Espessura do Terreiro (m)	0,03
<b>Densidade do café</b>	
Litros de Café (l)	1.000
Metros Cúbicos de Café (m <sup>3</sup> )	1

$$A = \frac{(V_c \cdot T)}{E}$$

Equação 1

Em que,

A – área do terreiro, em m<sup>2</sup>;

V<sub>c</sub> – volume do café colhido, em m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup>;

T – tempo médio de secagem no terreiro, dias;

E – espessura da camada de secagem, em m.

### 4.3. Características do Secador

Adotou-se a aquisição do secador rotativo para café, por ser utilizado como uma alternativa no uso de terreiros de concreto, pois pode proporcionar ao produtor um produto de melhor qualidade em menor tempo, agregando valor ao produto (Figura 10).

Para o funcionamento adequado do secador, recomendou-se a obtenção dos equipamentos:

- Secador Rotativo com capacidade para 7.200 litros de café, com termômetro, a fim de temperatura interna, e motor de 5,0 hp. Dimensões

de 5.900 mm de comprimento; 2.250 mm de largura e 2.950 mm de altura. Ventilador e queimador de palhas;

- Alimentador de palhas automático, rosca sem fim e termostato;
- Elevador de caneca com canecas de 7 polegadas e altura máxima de 8,5 metros.



Figura 11 – Secador Rotativo. Fonte: Arquivo Pessoal.

Os critérios a serem atendidos na adoção do secador rotativo devem possuir:

- Garantia na qualidade do produto, sem dependência de fatores climáticos;
- Agilidade no processo, redução no tempo de secagem (28 para 3 a 5 dias e 2 dias no secador);
- Redução na área de terreiro;
- A Possibilidade de aluguel do equipamento no tempo ocioso.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir parâmetros coletados no campo foram calculadas as áreas de terreiro, considerando a lavoura atual e a possível expansão da mesma (Tabela 4).

Tabela 4 – Variáveis consideradas para o cálculo da área do terreiro

<b>Fazenda Boa Vista</b>	<b>Condição Atual</b>	<b>Expansão da Área</b>
Colheita Diária (Balaios de 60 litros)	40,00	51,00
Volume colhido (l)	2.040,00	3.060,00
Volume em m <sup>3</sup>	2,04	3,06
<b>Área total de Terreiro (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1.680,00</b>	<b>2.142,00</b>

De acordo com a Tabela 4, observou-se a necessidade de dispor de uma área entre 1.500 e 2.500 m<sup>2</sup> para o terreiro. Diante destas condições, foi estudada a possibilidade de redução na área de terreiro, investindo em um secador rotativo.

Com a adoção de um secador rotativo o número de dias de secagem no terreiro de concreto foi reduzido de 21 para 7 dias; e, o teor de umidade final do produto no terreiro pode ser aumentado de 11 para 30% b.u. (Tabela 5). O aumento do teor de umidade, associado ao secador rotativo, auxilia no planejamento do processo de secagem a fim reduzir a área de secagem.

Para o cálculo da nova área de terreiro, foi utilizada a Equação 1 (TEIXEIRA et al., 2008), considerando os parâmetros encontrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Parâmetros Colhidos em Campo

<b>Meia Seca (verde+cereja)</b>	
Nº de dias no terreiro	7
Umidade final (% b.u.)	30%
Espessura do Terreiro (m)	0,03
<b>Densidade Café</b>	
Litros de Café (l)	1.000
Metros Cúbicos de Café (m <sup>3</sup> )	1

Ao comparar a situação real de colheita da Fazenda Boa Vista, com a possibilidade de utilização do secador rotativo e secagem em terreiro, observou-se uma redução de área de 1.680 para 560 m<sup>2</sup>, uma redução de 1.120 m<sup>2</sup> (Tabela 6).

Tabela 6 – Área de Terreiro Necessária, com e sem Secador

<b>Fazenda Boa Vista</b>	<b>Secagem Combinada</b>	<b>Secagem em Terreiro (Atual)</b>
Colheita Diária (Balaies de 60 litros)	40,00	40,00
Volume colhido (l)	2.040,00	2.040,00
Volume em m <sup>3</sup>	2,04	2,04
<b>Área de Terreiro (m<sup>2</sup>)</b>	<b>560,00</b>	<b>1.680,00</b>

Para atender a demanda da propriedade, foi desenvolvido o fluxo da moega de acordo com a alimentação do produto no terreiro, respeitando a capacidade e o tempo de funcionamento do secador. Portanto, foi determinado o tempo de utilização do equipamento pela propriedade.

A Tabela 7 apresenta os parâmetros utilizados para secagem do café.

Tabela 7- Funcionamento do Secador

Horas Necessárias para secagem (h)	50
Funcionamento diário (h)	24
Dias de Secagem de secagem (dias)	2,08
Tempo de secagem (dias)	4
Capacidade Diária de colheita (balaies)	40
Capacidade Estática do Secador	120

O Fluxograma de funcionamento do secador rotativo, associado a secagem em terreiro de concreto, foi elaborado a partir dos parâmetros contidos na Tabela 7 e pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8 – Fluxo de Funcionamento do Secador e Terreiro

<b>Dimensionamento</b>				
<b>Dia da Colheita</b>	<b>Balaies colhidas</b>	<b>Balaies Colhidos</b>	<b>Funcionamento do Secador (Dias)</b>	<b>Acúmulo no Terreiro</b>
1	40	40	-	-
2	40	80	-	-
3	40	120	-	
4	40	160	1	40
5	40	200	2	80
6	40	240	3	120
7	40	280	4	40
8	40	320	5	80
9	40	360	6	120
10	40	400	7	40
11	40	440	8	80
12	40	480	9	120

13	40	520	10	40
14	40	560	11	80
15	40	600	12	120
16	40	640	13	40
17	40	680	14	80
18	40	720	15	120
19	40	760	16	40
20	40	800	17	80
21	40	840	18	120
22	40	880	19	40
23	40	920	20	80
24	40	960	21	120
25	40	1000	22	40
26	40	1040	23	80
27	40	1080	24	120
28	40	1120	25	40
29	40	1160	26	80
30	40	1200	27	120
31	40	1240	28	40
32	40	1280	29	80
33	40	1320	30	120
34	40	1360	31	40
35	40	1400	32	80
36	40	1440	33	120
37	40	1480	34	40
38	40	1520	35	80
39	40	1560	36	120
40	40	1600	37	40
41	40	1640	38	80
42	40	1680	39	120
43			40	0
44			41	0
45			42	0
	<b>Total de café Beneficiado</b>	258		

De acordo com a Tabela 8, podemos perceber que o funcionamento do secador só se inicia ao final do quarto dia de colheita. Isso acontece devido a capacidade do equipamento e a eficiência da colheita, conforme a Tabela 7. Para efeito de cálculo, o tempo de duração da secagem foi adotado como 3 dias, devido o tempo de retirada e reabastecimento do produto.

Durante a secagem, a colheita continua acontecendo e devido a isso, temos um acúmulo de café no terreiro. Esse acúmulo fará com que o café perca umidade e conseqüentemente permaneça no secador por menos tempo.

Como pode-se perceber, a colheita terá a mesma duração da secagem, 42, restando 78 no período de safra.



Esse período de 75 dias possibilitará que o equipamento seja alugado. No município. O aluguel do secador pode ser calculado a partir do valor de duas sacas de café (2 X R\$450,00).

Para o cálculo do fluxo de caixa foram levados em conta os seguintes parâmetros:

- Aluguel do equipamento;
- Valorização do produto em função da qualidade (Diferença entre Bebida Dura e Café Rio, em média R\$50,00/saca);
- Depreciação linear total do equipamento em 25 anos;
- Custo do Investimento em Terreiro de Cimento e Secador Rotativo;
- Foi considerado a seca de toda a produção da propriedade, mas somente 50% do total será destinado ao pagamento do investimento, já que o sistema de trabalho adotado na fazenda é o sistema de parceria (meeiro);
- Produção Variável de acordo com a Bionalidade da área.

As tabelas com os parâmetros citados acima se encontram em Anexo. Foram consideradas duas situações de financiamento, apresentadas na Tabela 9. O banco financiador é o Cresol.

Tabela 9 – Condições de Financiamento

<b>Condições de Financiamento</b>		
<b>Modelo 1</b>	Taxa de Juros	5,5%
	Carência	3
	Nº de Parcelas	7
<b>Modelo 2</b>	Taxa de Juros	5,5%
	Carência	0
	Nº de Parcelas	8

Com essas informações, foram elaborados dois fluxos de caixa, com período de 15. A Tabela 10 apresenta o primeiro fluxo de caixa, considerando as condições do Modelo 1 e a Tabela 11 apresenta a segunda situação, Modelo 2.

De acordo com as tabelas, percebe-se que a condição de financiamento mais favorável é o modelo 1, com 3 anos de carência e 7 anos para pagar, apresentando TIR de 15,1%, Payback de 12 anos e VPL de R\$ 34.237,20.



Tabela 10 – Fluxo de Caixa com Carência

Itens	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Recurso Captado	-68.867															
Custo Fixo		-4.455	-4.455	-4.455	-18.802	-18.802	-18.802	-18.802	-18.802	-18.802	-18.802	-4.455	-4.455	-4.455	-4.455	-4.455
Custo Variável		-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900
Receita		21.600	22.350	22.850	22.850	24.100	23.350	24.100	23.350	24.100	23.350	24.100	23.350	24.100	23.350	62.780
Saldo	-68.867	16.245	16.995	17.495	3.148	4.398	3.648	4.398	3.648	4.398	3.648	18.745	17.995	18.745	17.995	57.426
Acumulado	-68.867	-52.622	-35.627	-18.131	-14.983	-10.585	-6.936	-2.538	1.111	5.509	9.157	27.903	45.898	64.643	82.639	140.064
VPL		-49.838	-36.347	-23.487	-21.344	-18.573	-16.444	-14.068	-12.243	-10.205	-8.641	-1.197	5.420	11.802	17.475	34.237
TMA	<b>8%</b>															
VPL	<b>R\$ 34.237,20</b>															
TIR	<b>15,1%</b>															
PAYBACK	<b>12</b>															

Tabela 11– Fluxo de Caixa Sem Carência

Itens	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Recurso Captado	-68.867															
Custo Fixo		-14.926	-14.926	-14.926	-14.926	-14.926	-14.926	-14.926	-14.926	-4.055	-4.055	-4.055	-4.055	-4.055	-4.055	-4.055
Custo Variável		-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900	-900
Receita		21.600	22.350	22.850	22.850	24.100	23.350	24.100	23.350	24.100	23.350	24.100	23.350	24.100	23.350	62.780
Saldo	-68.867	5.774	6.524	7.024	7.024	8.274	7.524	8.274	7.524	19.145	18.395	19.145	18.395	19.145	18.395	57.826
Acumulado	-68.867	-63.094	-56.570	-49.546	-42.523	-34.249	-26.725	-18.452	-10.928	8.217	26.613	45.758	64.153	83.299	101.694	159.519
VPL		-59.831	-54.353	-48.790	-43.541	-37.709	-32.705	-27.514	-23.061	-12.370	-2.680	6.835	15.459	23.927	31.603	54.366
TMA	<b>8%</b>															
VPL	<b>R\$ 34.463,11</b>															
TIR	<b>13%</b>															
PAYBACK	<b>11</b>															

## 6. CONCLUSÕES

Para as condições em que este trabalho foi executado, conclui-se que é viável economicamente a adoção de um sistema artificial de secagem de grãos de café.

Considera-se que o produtor, da Fazenda Boa Vista, pode vir a ter a possibilidade de melhoria da qualidade café, no que se refere à bebida. A secagem artificial associada a colheita seletiva pode contribuir para a produção de uma café bebida Mole.

O investimento torna-se ainda mais atrativo e rentável se o produtor cobrar o custo de secagem do meeiro, sendo assim, essa alternativa é a mais viável para a implantação. Apresentando uma taxa interna de retorno de 18,9% e um payback de 8 anos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: IEG/FNP. 2017. 432p.

ANDRADE, E. T.; OLIVEIRA FILHO, D.; VIEIRA, G. Potencial de conservação de energia no pré-processamento do café. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 2, n. 2, p. 71-82, 2000.

AZEVEDO, S. Café – Produção e Consumo. Coffee Letter, n.6. 2012. p.1-7. Disponível em: <<http://www.academiadocafe.pt/content/coffeeletters/0006.pdf>> Acesso em 02 nov. 2017.

BSCA – BRAZIL ESPECIALTY COFFEE ASSOCIATION. Cafés especiais são destaque em Minas Gerais. Disponível em: <<http://bsca.com.br/noticia.php?id=170>>. Acesso em: 30 set. 2013.

CECAFÉ. Associação Brasileira da Indústria do Café. Colheita acaba, e café deve ter pior qualidade. 2017. Disponível em: <<http://abic.com.br/colheita-acaba-e-cafe-deve-ter-qualidade-pior/>> Acesso em: 17 out. 2017

CLIMATEMPO. Previsão do tempo. Espera Feliz – MG. 2017. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/previsao-do-tempo/cidade/3731/esperafeliz-mg>> Acesso em 03 dez. 2017.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira. Café. v. 4 – Safra 2017, n.3 - Terceiro levantamento, Brasília, p. 1-107, set. 2017. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_09\\_21\\_17\\_00\\_05\\_cafe\\_setembro\\_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_21_17_00_05_cafe_setembro_2017.pdf)> Acesso em 01 dez. 2017.

CONSORCIO PESQUISA CAFÉ. Catuaí Vermelho. 200?. Disponível em: <<http://www.consorciopesquisacafe.com.br/index.php/tecnologias/separador-8/cultivares/501-catuai-vermelho>>. Acesso em: 07 out. 2017

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Produção mundial de café do ano-safra 2016/17 contabiliza 154 milhões de sacas. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/26030763/producao-mundial-de-cafe-do-ano-safra-201617-contabiliza-154-milhoes-de-sacas>> Acesso em 02 de dez. 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Um terço do café consumido no mundo é produzido no Brasil. 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1472642/um-terco-do-cafe-consumido-no-mundo-e-produzido-no-brasil>> Acesso em 04 nov. 2017.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária Brasileira. Diagnostico da Cafeicultura mineira – regiões tradicionais: Sul/ Sudoeste de Minas, Zona da Mata, Triangulo Mineiro/ Alto Parnaíba. n.46, 2010. 58p. Disponível em:

<[http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/seriedocumentos/sd\\_diagnostico\\_cafeicultura\\_mineira.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/seriedocumentos/sd_diagnostico_cafeicultura_mineira.pdf)> Acesso em: 17 out. 2017

FAVARIN, J. L.; OLIVEIRA, A. C. B. Zoneamento agrícola: há o que se considerar? Visão agrícola, n.12, 2013. p.88-89. Disponível em:

<<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-ambiente-e-producao02.pdf>> Acesso em 04 nov. 2017.

GRECO, M.; CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S. Variação de Diferentes tempos de revolvimento em secador de camada fixa. Acta Sci., Agron. Maringá. V. 32. N. 4. 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1807-86212010000400002&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-86212010000400002&lang=pt)> Acesso em 17 out. 2017.

ICO. International Coffee Organization. Brazil. Latest facts and figures about the global coffee trade from the International Coffee Organization.2016. Disponível em:

<<https://infogram.com/brazil-4166040754>> Acesso em 04 nov. 2017.

INAS. Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais. V. 1. p.300. 2010. Disponível em:

<<http://www.sistemaemg.org.br/web/files/1791326436247148171218200173247190199432722.pdf>> Acesso em: 17 out. 2017

LACERDA FILHO, A.F. Avaliação de diferentes sistemas de secagem e suas influências na qualidade do café (*Coffea arabica* L.). 1986. 136 f. Dissertação (Mestrado em Secagem e Armazenamento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1986

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Café no Brasil. 2017.

Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>> Acesso em 27 set. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESPERA FELIZ. A História de Espera Feliz.

Disponível em: <<http://www.esperafeliz.mg.gov.br/historia/historia-cidade/>> Acesso em 17 out. 2017.

REINATO. C. H. R.; BORÉM. F. M. Variação da temperatura e do teor de água do café em secador rotativo usando lenha e GLP como combustíveis. Eng. Agríc. Jaboticabal. V. 26. N. 2. 2006. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69162006000200026&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162006000200026&lang=pt)> Acesso em 17 out. 2017.

RURAL NEWS. Café – clima e variedades. Disponível em:

<<http://revistacafeicultura.com.br/?mat=13626>> Acesso em 17 out. 2017.

SANTOS, P. M. Café. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/cafe.htm>> Acesso em 17 out. 2017.

SILVA, J. S.; AFONSO, A. D. L.; DONZELLES, S. M.; NOGUEIRA, R. M. Secagem e secadores. In: SILVA, J. S. (ed.). Viçosa: Aprenda Fácil. 2008. p.109-146.

SOUZA, M. C. M. Cafés sustentáveis e denominação de origem: a certificação de qualidade na diferenciação de cafés orgânicos, sombreados e solidários. (Tese de Doutorado) Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006

SUPLICY, E. M. Brasil se consolida na tradição de grande produtor mundial de café. Visão agrícola, n.12, 2013. p.124-126. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-custos-e-comercializacao03.pdf>> Acesso em 04 nov. 2017.

TEIXEIRA, V. H.; BORÉM, F. M.; GOMES, F. C. Instalações para a pós-colheita do café. In: BORÉM, F. M. (ed.) Pós-Colheita do Café. Lavras: Ed. UFLA. 2008. 437-471.

YARA BRASIL. Yara Knowledge. Nutrição de plantas. Produção mundial de café, 2013. Disponível em: <<http://www.yarabrasil.com.br/nutricao-plantas/culturas/cafe/fatores-chaves/producao-mundial/>> Acesso em 27 set. 2017.

## ANEXO – Tabelas de custos

Tabela 12 - Custos Fixos Modelo 1

<b>Custos Fixos Modelo 1</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
Manutenção do Secador	R\$ 500,00
Funcionário	R\$ 1.200,00
Depreciação	R\$ 2.754,69
<b>Total</b>	R\$ 4.454,69
Parcela (4-10)	R\$ 14.346,94
<b>Total (4-10)</b>	R\$ 18.801,63

Tabela 13 - Custos Fixos Modelo 2

<b>Custos Fixos Modelo 1</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
Manutenção do Secador	R\$ 500,00
Funcionário	R\$ 800,00
Depreciação	R\$ 2.754,69
<b>Total</b>	R\$ 4.054,69
Parcela (1-8)	R\$ 10.871,66
<b>Total (1-8)</b>	R\$ 14.926,35

Tabela 14 - Custos Variáveis Modelos 1 e 2

<b>Custos Variáveis</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
Eletricidade	R\$ 400,00
Outros	R\$ 500,00
<b>Total</b>	R\$ 900,00

Tabela 15 - Custo de Construção do Galpão

Produto	Unidade	R\$/Un	Total/Produto
<b>Serviço de Terraplanagem</b>	1	R\$ 3.600,00	R\$ 3.600,00
Perfil	35	R\$ 56,54	R\$ 1.979,00
Pedra	3	R\$ 100,00	R\$ 300,00
<b>Mão de Obra</b>	100	R\$ 75,00	R\$ 7.500,00
Cimento	70	R\$ 13,00	R\$ 910,00
Eletrodo	3	R\$ 18,50	R\$ 55,50
Metalon	6	R\$ 27,35	R\$ 164,10
Tinner	1	R\$ 55,00	R\$ 55,00
Telha	22	R\$ 71,73	R\$ 1.578,00
Bloco	1600	R\$ 1,40	R\$ 2.240,00
Disco de Corte	10	R\$ 6,90	R\$ 69,00
Areia	5	R\$ 80,00	R\$ 400,00
Zarcão	5	R\$ 8,00	R\$ 40,00
Calha	18	R\$ 13,55	R\$ 243,82
Perfil U	20	R\$ 47,50	R\$ 950,00
Prego	4	R\$ 6,50	R\$ 26,00
Taipa	90	R\$ 12,23	R\$ 1.100,95
Vergalhão	98	R\$ 9,40	R\$ 920,99
<b>Assistência Técnica</b>	1	R\$ 489,98	R\$ 489,98
Parafuso	350	R\$ 0,36	R\$ 126,00
Veda Calha	1	R\$ 12,49	R\$ 12,49
Arame	5	R\$ 6,21	R\$ 31,05
tubo de Esgoto	12	R\$ 7,53	R\$ 90,36
<b>Custo de Construção</b>			<b>R\$ 22.882,24</b>

Tabela 16 - Custo do Secador

<b>Custo do Secador Rotativo</b>			
Elevador de Caneca	1	R\$ 8.660,00	R\$ 8.660,00
Secador Metálico	1	R\$ 26.460,00	R\$ 26.460,00
Alimentador de Palha	1	R\$ 4.965,00	R\$ 4.965,00
Custo de Instalação	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
<b>Custo Total do Secador</b>			<b>R\$ 41.585,00</b>

Tabela 17 - Custo de Construção do Terreiro

<b>Custo do Terreiro</b>			
Produto	Unidade	R\$/Un	Total/Produto
Tijolo	300	R\$ 1,40	R\$ 420,00
Sarrafo	100	R\$ 5,00	R\$ 500,00
Cimento	150	R\$ 13,00	R\$ 1.950,00
Brita	30	R\$ 100,00	R\$ 3.000,00
Areia	30	R\$ 80,00	R\$ 2.400,00
Mão de Obra (dia)	20	R\$ 75,00	R\$ 1.500,00
Outros	1	R\$ 500,00	R\$ 500,00
<b>Custo Terreiro</b>			<b>R\$ 4.400,00</b>





