

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 3

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 3

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

Machado, Marcos William Kaspchak  
M149e A engenharia de produção na contemporaneidade 3 [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-000-1

DOI 10.22533/at.ed.001180912

1. Engenharia econômica. 2. Engenharia de produção.  
3. Pesquisa operacional. I. Título.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*A Engenharia de Produção na Contemporaneidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume III apresenta, em seus 25 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão.

As áreas temáticas de engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão, tratam de temas relevantes para otimização dos recursos organizacionais. A constante mutação neste cenário torna necessária a inovação na forma de pensar e fazer gestão, planejar e controlar as organizações, para que estas tornem-se agentes de desenvolvimento técnico-científico, econômico e social.

Tanto as ferramentas da engenharia econômica, como os estudos da pesquisa operacional, auxiliam no processo de tomada de decisão, tornando-as mais assertivas e economicamente eficientes.

Este volume dedicado à aplicação da engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão traz artigos que tratam de temas emergentes sobre a gestão de custos e informações econômicas, análise de viabilidade, gestão financeira e de desempenho, pesquisa operacional e aplicação de métodos multicritério na tomada de decisão.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

## SUMÁRIO

### APLICAÇÃO DA ENGENHARIA ECONÔMICA E PESQUISA OPERACIONAL NA TOMADA DE DECISÃO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
GESTÃO DE CUSTOS DA PRODUÇÃO	
Ivisson de Souza Tasso	
Isabella Tamine Parra Miranda	
João Luiz Kovaleski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
A RELEVÂNCIA DA INFORMAÇÃO CONTÁBIL PARA A TOMADA DE DECISÃO NAS EMPRESAS DE FRANCISCO BELTRÃO.	
Andressa Bender	
Robson Faria Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
REDUÇÃO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO – ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO/CERTIFICAÇÃO DE SPIE (SERVIÇO PRÓPRIO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS).	
Cleiciano Berlano Miranda de Oliveira	
Leonardo Gomes Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
APLICAÇÃO DO CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE NA IDENTIFICAÇÃO DO MOMENTO ÓTIMO PARA A SUBSTITUIÇÃO DE UMA COLHEDORA DE CANA-DE-AÇÚCAR	
João Matheus Coimbra Stortte	
Márcio Jacometti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM UMA PROPRIEDADE RURAL PRODUTORA DE CAFÉ NO INTERIOR DE MINAS GERAIS	
Gabriela Vilas Boas Pini	
Priscila Nayara Gonçalves	
Gabriela Azevedo Motta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
AÇÕES ESTRATÉGICAS EM UMA IMPORTADORA DE ARTIGOS PARA ILUMINAÇÃO: UM ENFOQUE NA VARIAÇÃO CAMBIAL	
Guilherme Mendes Fernandes	
Eduardo Loewen	
Elisete Santos da Silva Zagheni	
Janaina Renata Garcia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809126</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
CALIBRAÇÃO DO PARÂMETRO DE SUAVIZAÇÃO DO FILTRO L1 PARA UMA POSSÍVEL	

ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS.

Maria Simone Alves da Silva  
Andrew de Jesus Freitas Silva  
Fernando Luiz Cyrino de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.0011809127**

**CAPÍTULO 8 ..... 82**

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FUTURO DO PREÇO DO CIMENTO PORTLAND CP IV

Bianca Reichert  
Adriano Mendonça Souza

**DOI 10.22533/at.ed.0011809128**

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

PERFORMANCE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE BRASILEIRO:  
TESTANDO A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS VIA METODOLOGIA DE TODA  
E YAMAMOTO E REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.

Pedro de Moraes Rocha  
Vitória Gomes da Costa  
Yasmin Leão Sodré Soares  
Daiane Rodrigues dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.0011809129**

**CAPÍTULO 10 ..... 115**

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS EXPECTATIVAS MACROECONÔMICAS BRASILEIRAS  
DIVULGADAS NO RELATÓRIO FOCUS E OS ÍNDICES SETORIAIS DA B3

Stéfan Thomassen Andrade  
Mirela Castro Santos Camargos  
Marcos Antônio de Camargos

**DOI 10.22533/at.ed.00118091210**

**CAPÍTULO 11 ..... 133**

MAPEAMENTO DE FERRAMENTAS ORIUNDAS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO QUE BUSQUEM  
AUTOMATIZAR, APOIAR OU MODELAR PROBLEMAS DAS ORGANIZAÇÕES NO SEGMENTO  
FINANCEIRO

Wagner Igarashi  
Deisy Cristina Corrêa Igarashi

**DOI 10.22533/at.ed.00118091211**

**CAPÍTULO 12 ..... 149**

MAPEAMENTO DO PERFIL DE NOVOS INVESTIDORES DO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS  
BRASILEIRO

Estevão Cristian da Silva Leite

**DOI 10.22533/at.ed.00118091212**

**CAPÍTULO 13 ..... 165**

APLICAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR INTEIRA NA MAXIMIZAÇÃO DO LUCRO DE UMA  
EMPRESA DO SETOR DE BELEZA E ESTÉTICA

Weverton Silveira de Almeida  
Marilane Elias da Silva  
Nícolás Victor Martins dos Santos  
Lana Muriela Ribeiro  
Stella Jacyszyn Bachega

**DOI 10.22533/at.ed.00118091213**



<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>178</b>
UM ESTUDO COMPUTACIONAL DO PROBLEMA DE AGRUPAMENTO COM SOMA MÍNIMA DE DISTÂNCIAS	
Augusto Pizano Vieira Beltrão José André de Moura Brito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>190</b>
APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DINÂMICA NA ANÁLISE DO ESTOQUE DE UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA	
Everton Ortiz Rocha Michell Eduardo Dallabrida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>199</b>
PROBLEMA DE PORTFÓLIO DE MÉDIO PRAZO PARA UM GERADOR HIDROELÉTRICO	
Tiago Forti da Silva Leonardo Nepomuceno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>212</b>
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO ERRO DE PREVISÃO DA TEMPERATURA SOBRE O ERRO DE PREVISÃO A CURTO PRAZO DA CARGA ELÉTRICA	
Anna Cláudia Mancini da Silva Carneiro Henrique Steinherz Hippert	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>222</b>
APLICAÇÃO DO MÉTODO HÍBRIDO ARIMA-RNA PARA A PREDIÇÃO DOS CUSTOS DE INTERNAÇÃO PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA CIDADE DE SÃO PAULO	
Nayara Moreira Rosa João Chang Junior Cláudia Aparecida de Mattos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>234</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS: MELHORIA DO ATENDIMENTO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MARIA APARECIDA PEDROSSIAN	
Fernando Rocha Passos Júnior Lilian Milena Ramos Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>245</b>
A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO AHP NA PRIORIZAÇÃO DE ORDENS DE SERVIÇO: O ESTUDO DE CASO NA PREFEITURA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
Nathan Nogueira Freitas Marcos Vilarindo Paeslandim Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091220</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>259</b>
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS COMO FERRAMENTA DE APOIO A SERVITIZAÇÃO E POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO DE RESTAURANTES	
Wellington Goncalves	

Rodrigo Randow de Freitas  
Fernando Nascimento Zatta  
Keydson Quaresma Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.00118091221**

**CAPÍTULO 22 ..... 272**

UTILIZAÇÃO DO AMD NA ESCOLHA DE UM SISTEMA ERP VISANDO A EXPANSÃO DE UMA  
EMPRESA DO VAREJO PARA O ECOMMERCE

Ingrid Dantas Silva  
Marcos Santos  
Marcone Freitas Reis

**DOI 10.22533/at.ed.00118091222**

**CAPÍTULO 23 ..... 286**

REVISÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE A ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO NA ÁREA DA SAÚDE

Deyse Gillyane Gomes Camilo  
Talita Dias Chagas Frazão  
Ricardo Pires de Souza  
Bruno Cesar Linhares  
Adeliane Marques Soares  
Amanda Gomes de Assis

**DOI 10.22533/at.ed.00118091223**

**CAPÍTULO 24 ..... 300**

ANÁLISE DO PROCESSO DE PREMIAÇÃO DAS ÁREAS INTEGRADAS DE SEGURANÇA NO RIO  
DE JANEIRO: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

Marcio Pereira Basilio  
Valdecy Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.00118091224**

**CAPÍTULO 25 ..... 321**

APLICAÇÃO DE MÉTODO MULTIPARAMÉTRICO COMO AUXÍLIO À AVALIAÇÃO DE NECESSIDADE  
DE SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES

Marcelo Antunes Marciano  
Eliezer Knob de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.00118091225**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 329**



## ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM UMA PROPRIEDADE RURAL PRODUTORA DE CAFÉ NO INTERIOR DE MINAS GERAIS

### **Gabriela Vilas Boas Pini**

Universidade de Franca  
Franca – SP

### **Priscila Nayara Gonçalves**

Universidade de Franca  
Franca – SP

### **Gabriela Azevedo Motta**

Universidade Federal de São Carlos  
Franca – SP

**RESUMO:** Responsável pela maior parte dos alimentos consumidos no país, a agricultura familiar recebe incentivos financeiros do Governo Federal através de programas voltados para a agricultura, com o intuito de fomentar o crescimento do setor e possibilitar que tenham condições para aumentar o volume produzido. Nesse sentido, o uso de métodos da gestão financeira auxilia o produtor rural a identificar o programa que melhor se encaixa nas condições que possui e que melhor atenderão suas necessidades. Diante disto o trabalho tem como objetivo demonstrar a análise da viabilidade financeira da aquisição de máquinas e implementos agrícolas para uma propriedade que possui como principal atividade a produção de café. O trabalho é composto primeiramente por uma fundamentação teórica que contém as definições de agricultura familiar

e gestão financeira, seguida pela metodologia, a descrição do estudo de caso e por fim as considerações finais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Viabilidade econômico financeira; Agricultura Familiar; Substituição de Equipamentos.

**ABSTRACT:** Responsible for most of the food consumed in the country, family agriculture receives financial incentives from the Federal Government through programs aimed at agriculture, with the purpose of fostering the growth of the sector and enabling them to be able to increase the volume produced. In this case, the use of financial management methods helps rural producers to identify the program that best fits the conditions they have and that will best meet their needs. The objective of this work is to demonstrate the analysis of the financial viability of the acquisition of agricultural machines and implements for a property whose main activity is coffee production. This work is composed of a theoretical foundation that contains the definitions of family agriculture and financial management, followed by the methodology, the description of the case and finally the final considerations.

**KEY WORDS:** Financial economic viability; Family Agriculture; Equipment Replacement.

## 1 | INTRODUÇÃO

A agricultura familiar possui um papel importante na economia brasileira que, segundo o levantamento do Ministério do Desenvolvimento Agrário (2016), é responsável pela produção de 70% dos alimentos consumidos no país. Para que o setor continue a crescer o Governo Federal realiza programas de financiamentos com o Complexo da Agroindústria (CAI) possibilitando aquisição de máquinas e equipamentos, cursos e treinamentos, diversificação de plantio e modernização da agricultura e agroindústria (SANTOS, 2003).

Segundo a Constituição brasileira, materializada na Lei nº 11.326 de julho de 2006, considera-se agricultor familiar aquele que desenvolve atividades econômicas no meio rural e que atende alguns requisitos básicos, tais como: não possuir propriedade rural maior que quatro módulos fiscais (um módulo fiscal corresponde de 5 à 100 hectares); utilizar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas de propriedade; e possuir a maior parte da renda familiar proveniente das atividades agropecuárias desenvolvidas no estabelecimento rural.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE realizou um levantamento sobre o volume de investimentos e financiamentos que órgãos federais realizaram em 2014 na agricultura familiar, atingindo um montante de R\$28,9 milhões com o projeto Plano/Safra realizado pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) que objetiva a redução de juros e facilita o acesso à Assistência Técnica de Extensão Rural (ATER).

Segundo Gitman (2010), existem ferramentas e modelos financeiros que possibilitam a análise da viabilidade econômica em qualquer setor da economia, dessa forma o produtor rural pode escolher o melhor programa para seu empreendimento. Com o uso da ferramenta Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) realizou-se um estudo de caso em um empreendimento agrícola familiar com o objetivo de analisar a viabilidade de um financiamento bancário específico para compra de implementos agrícolas para uma propriedade rural produtora de café situada em Capetinga – MG.

O estudo se justifica pela importância da realização da análise de viabilidade antes da aquisição de máquinas e equipamentos, possibilitando ao produtor uma análise crítica para várias opções de crédito disponíveis no mercado, com olhar não somente aos juros incorridos, mas principalmente no retorno e na geração de receita que o investimento propõe.

Neste contexto, primeiramente apresenta-se a fundamentação teórica, composta pelas definições de agricultura familiar e gestão financeira, em seguida a metodologia adotada, descrição do caso, coleta de dados e análise dos resultados, seguido das considerações finais.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Agricultura familiar

Existem diversos conceitos de agricultura familiar devido à diversidade das práticas agrícolas utilizadas pelos produtores de sistemas de produção, no entanto, de uma forma sintética e consensual, a agricultura familiar pode ser entendida como a relação entre trabalho, terra e família (CARNEIRO, 1999 *apud* SILVA; JESUS, 2010).

Segundo Salvodi; Cunha (2010) em termos conceituais, para ser mantido o caráter familiar da produção exige-se a presença, de ao menos um membro da família, que combine as atividades de administrador da produção com a de trabalhador.

Costa (2008) considera a agricultura familiar complexa, pois membros da família são os responsáveis pelo gerenciamento da produção e por todo o processo produtivo, que envolve plantio, colheita, manutenção e venda dentro de uma área limitada.

Para Abramovay (1997) relacionar as características da agricultura familiar apenas ao pequeno produtor, considerando que este vive em condições precárias, que tem pouco acesso ao sistema de crédito, que conta com técnicas tradicionais e que não consegue se integrar aos mercados mais competitivos é desconhecer traços importantes do desenvolvimento agrícola.

A agricultura familiar se fortalece e ganha espaço no cenário econômico do país. Segundo Flores (2002, *apud* Silva; Jesus, 2010) este fortalecimento está relacionado às facilidades de acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e aos progressos na política de crédito rural e de investimentos em infraestrutura de apoio ao desenvolvimento da agricultura familiar.

De acordo com o último Censo Agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2014, em torno de 74% da ocupação do campo e 62% do valor bruto da produção do país estão relacionados à agricultura familiar.

### 2.2 Gestão financeira

O termo finanças é definido por Gitman (2010) como a arte e a ciência de administrar o dinheiro, na qual o gestor é responsável pela administração dos assuntos financeiros de qualquer tipo de organização financeira ou não financeira, privada ou pública, grande ou pequena, com ou sem fins lucrativos. Suas principais atividades são: análise e planejamento financeiro; e a tomada de decisões de investimentos e financiamentos.

Já Gropelli e Nikbakht(2010) definem finanças como sendo a aplicação de uma série de princípios econômicos e financeiros, para aumentar riqueza dos investidores maximizando o valor presente líquido (fluxo de caixa futuro, descontado a data inicial, menos os custos originais) ou para medir a rentabilidade. Uma empresa maximiza a riqueza investindo em projetos e adquirindo ativos cujos retornos combinados produzem maiores lucros com menores riscos.

A gestão financeira possui uma relação estreita com a economia e contabilidade usando de suas ferramentas e metodologia para análises e demonstrações. Dentre suas atribuições estão também o cuidado e a saúde do caixa da empresa; o valor do dinheiro no tempo; análises de risco e retorno; taxas de juros na aquisição de empréstimos e financiamentos, e no pagamento de dividendos (GITMAN, 2010).

Os princípios gerais econômicos aplicados no comércio e indústria também são aplicados na agricultura. Entretanto considera-se algumas características particulares do empreendimento agrícola, tais como: A terra (solo) e a localidade é um fator de produção; o clima e as estações do ano como condicionante das atividades agropecuárias; produção associada geração do produto principal (ovos) e co-produtos (carne e esterco); cooperativas de pequenos produtores e agricultura familiar; especial importância de posse de terra; oferta sazonal para uma demanda permanente; produtos perecíveis e; alto risco (econômico, meteorológico e biológico) (HOFFMANN, 1987).

Para Nogueira (1999) as técnicas de análise e comparações financeiras são as mesmas para qualquer setor industrial, atingindo assim o setor agroindustrial e agrícola.

Em uma análise de viabilidade, segundo Machado (2002) são necessárias informações e dados para facilitar a própria análise e facilitar a tomada de decisão. Essas informações podem ser reunidas, de forma convencional, em um fluxo de caixa.

Para Laponi (2007) o início da construção do fluxo de caixa de um projeto ou investimento é composto pela identificação e quantificação das estimativas relevantes ao projeto ou investimento. Conceitualmente, Gitman (2010), explica o fluxo de caixa como a principal estrutura da empresa, pois através do mesmo é possível saber a existência de recursos satisfatórios para apoiar as operações ou precisão de financiamentos bancários.

O fluxo de caixa representa as movimentações financeiras da empresa, por meio de um conjunto de ingressos e saídas de recursos da empresa, em intervalos de tempo estabelecidos. Essa representação facilita a visualização do capital em diferentes momentos, e por meio dela é possível prever eventuais excedentes ou escassez, antecipando eventos futuros e tomando as medidas cabíveis (REBELATTO, 2004; ASSAF NETO, 2002).

A partir do desenvolvimento do fluxo de caixa é possível utilizar métodos financeiros para auxiliar a análise de viabilidade econômica. Serão descritos a seguir dois deles: Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno.

### *2.2.1 Valor presente líquido*

O VPL (Valor Presente Líquido) é de muita relevância na gestão financeira, pois fornece uma base para comparar a lucratividade de vários projetos ou investimentos diferentes durante um determinado período. É representado pelo valor do dinheiro dos retornos ou rendas futuras, descontada a taxa de capitalização ou taxa de juros

incorridos (GROPPELLI e NIKBAKHT, 2010).

É importante ressaltar que o VPL é um método simples e frequentemente utilizado para a determinação da vida econômica de veículos e equipamentos em geral, no qual se calcula o VPL do fluxo de caixa para somá-los ao investimento inicial de cada alternativa e escolher aquela que apresenta o melhor resultado (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010).

Para Gitman (2010) esse método considera o valor do dinheiro no tempo, sendo uma técnica de orçamento de capital. Seu cálculo consiste na subtração do investimento inicial ao valor presente de suas entradas de caixa, descontadas à taxa de custo de capital da empresa, como representado na equação (1).

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FCt}{(1+i)^j} - FCo \quad (1)$$

Onde:

FCt é o valor presente de suas entradas de caixa;

FCo é o investimento inicial de um projeto;

i é a taxa de custos de capital da empresa;

t é a quantidade de períodos.

Os critérios de decisão de aceitação ou rejeição consistem em: Se o VPL for maior que zero deve-se aceitar o projeto ou investimento, caso o VPL seja menor que zero, rejeitar o projeto (GITMAN, 2010).

Dentre as vantagens do método, Lapponi (2007) aponta algumas como: considera o valor do dinheiro no tempo, uma vez que usa taxa de juros descontadas; considera o fluxo de caixa total do projeto; tem a possibilidade de medir a criação (ou destruição) de valor do projeto; auxilia na escolha do projeto mais viável.

### 2.2.2 Taxa interna de retorno

A Taxa Interna de Retorno (TIR), para Assaf Neto (2009), representa a taxa de juros que iguala as entradas com as saídas de caixa, sendo aplicada para mensuração do retorno de um investimento, bem como para analisar um empréstimo ou financiamento. Rebelatto (2004) completa que esse método é um dos mais utilizados para avaliar projetos econômicos.

Gitman (2010) mostra que para o cálculo de TIR é considerado o fluxo inicial calculado no VPL, equação (1), igualando, então, os fluxos a zero, equação (2).

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FCt}{(1+i)^j} - FCo = TIR \rightarrow 0 \quad (1)$$

Onde:

FCt é o valor presente de suas entradas de caixa;

FCo é o investimento inicial de um projeto;

$i$  é a taxa de custos de capital da empresa;  
 $t$  é a quantidade de períodos.

Os critérios de decisão de aceitação ou rejeição, segundo Gitman (2010) e Lapponi (2007), consistem em: Se a TIR for maior que a TMA (Taxa Mínima de Atratividade), o projeto pode ser aceito, visto que é economicamente viável. Se a TIR for menor que a TMA, o projeto é considerado economicamente inviável, devendo ser rejeitado.

Observou-se que a TIR deve ser comparada com a TMA para verificar se o projeto é viável ou inviável. Para Kassai (1999) a TMA é a taxa mínima a ser alcançada em determinado projeto, caso contrário o mesmo deve ser rejeitado, é uma taxa que demonstra um rendimento mínimo de uma segunda melhor alternativa do mercado.

Dessa forma, aumentando a taxa mínima, o VPL do projeto tende ao valor do custo inicial. Uma vez que a TIR é a taxa de juro que zera o VPL de um investimento, para qualquer taxa requerida menor que a TIR o VPL será positivo, e para qualquer taxa requerida maior que a TIR o VPL será negativo, justificando a viabilidade do retorno do projeto (LAPPONI, 2007).

### 3 | METODOLOGIA

Realizou-se o estudo em um empreendimento de agricultura familiar situado no interior de Minas Gerais no município de Capetinga, no qual foram coletados dados sobre as máquinas agrícolas que o proprietário pretende adquirir por meio de um financiamento bancário.

A coleta de dados foi realizada por meio de observações *in loco*, cotações dos dados quantitativos relacionados aos valores de compra do maquinário, custos de mão de obra, custo de manutenção, bem como condições propostas pelo banco para a realização do financiamento.

A partir da coleta de dados, os mesmos foram analisados com o uso de métodos de análise e seleção de alternativas de investimentos, como VPL e TIR, verificando sua viabilidade para o proprietário agrícola.

### 4 | ESTUDO DE CASO

A propriedade que o estudo foi realizado possui extensão de 46 hectares (equivalente a um módulo fiscal), sendo 12 deles com plantação de café produzindo, isto é, a árvore já é adulta e produz frutos em volume mínimo para geração de receita. O volume médio de produção é estimado em 500 sacas por ano, considerando o ciclo bienal da produção.

A mão de obra fixa presente na propriedade são dois funcionários, no qual um é responsável pelo recolhimento do fruto na lavoura e pela administração da propriedade, e o outro pela manipulação do café na fase de secagem. No entanto, são necessários cerca de 20 funcionários temporários para auxiliar no período de colheita da safra,



sendo, então, contratados dentro dos parâmetros da lei trabalhista rural.

#### 4.1 Coleta e análise de dados

A coleta de dados foi realizada na propriedade, observando a necessidade de maquinários, bem como os incentivos fiscais disponibilizados pelo banco aos proprietários rurais.

A aquisição dos equipamentos se justifica pela obsolescência do maquinário utilizado na circunstância do estudo. Para verificar a viabilidade de realizar a compra através de um financiamento no banco ou pagamento à vista foi necessário realizar a coleta de dados, para, em seguida, realizar os cálculos de VPL e TIR.

Os equipamentos utilizados na propriedade em estudo, com suas respectivas cotações de valor de compra podem ser observados na tabela 1.

Equipamento	Cotação
Trator	R\$ 76.908,26
Carreta agrícola de transporte	R\$ 8.864,00
Carreta distribuidora	R\$ 15.143,00
Pulverizador	R\$ 14.118,00
Roçadeira	R\$ 6.725,00

Tabela 1. Cotação dos valores dos equipamentos

Fonte: Baseado em cotações realizadas em sites de compra de veículos

Desses equipamentos o trator e a carreta agrícola de transporte são mais utilizados na colheita, já os demais equipamentos na pré-colheita. Dessa forma, para a realização desse estudo foi considerado somente os equipamentos utilizados na colheita, que é a fase que gera a maior parte dos recursos e custos.

Como proposta de financiamento o banco sugere o pagamento em dez anos, com dois de carência até o pagamento da primeira parcela, com a taxa efetiva de 2% ao ano.

Para a realização dos fluxos de caixa foi adotado como economia o valor das horas trabalhadas e o valor residual do equipamento no último período. Já como desembolsos, os gastos com manutenção, combustíveis e terceirização, caso ocorresse.

Para o cálculo da TIR e do VPL do trator adotou-se que se o mesmo fosse comprado à vista, como investimento inicial o valor de compra seria de R\$ 102.116,71. O valor que o proprietário espera economizar se adquirir o equipamento ao invés de terceirizar o serviço, obtido através da multiplicação da média das horas de utilização do trator de 332,5 horas pelo valor da hora trabalhada de R\$ 70,00, resulta em R\$ 23.275,00 por ano. As parcelas uniformes do financiamento de R\$ 8.561,63 e a projeção dos valores referentes à manutenção, de aproximadamente R\$6.475,67 por ano, compreendida dos custos de combustível, graxas, óleo de motor, fluido hidráulico e pneus. No último período, após sua depreciação, observa-se um valor residual de R\$ 40.000,00. Esses dados referentes ao trator podem ser observados na tabela 2.

PERÍODO	VALORES (R\$)
0	-R\$ 102.116,71
1	R\$ 25.361,26
2	R\$ 25.361,26
3	R\$ 25.361,26
4	R\$ 25.361,26
5	R\$ 25.361,26
6	R\$ 25.361,26
7	R\$ 25.361,26
8	R\$ 25.361,26
9	R\$ 25.361,26
10	R\$ 65.361,26

Tabela 2. Demonstração dos valores obtidos (por período) para o trator.

Fonte: Autoras

Na tabela 2 os períodos são correspondentes a cada ano de pagamento do financiamento e os valores correspondente às parcelas que serão pagas por período, resultando em um VPL de R\$ 158.506,88 e em uma TIR de 23%.

Para o cálculo da TIR e do VPL da carreta agrícola de transporte adotou-se como investimento inicial o valor de compra de R\$ 15.000,00. O valor que o proprietário espera economizar se adquirir o equipamento ao invés de terceirizar o serviço, obtido através da multiplicação da média das horas de utilização da carreta de 79 horas pelo valor da hora trabalhada de R\$ 70,00, resultando em R\$ 5.530,00 por ano, as parcelas uniformes do financiamento de R\$ 986,80 e no último período um valor residual de R\$ 1.000,00. Esses dados referentes à carreta agrícola podem ser observados na tabela 3.

PERÍODO	VALORES (R\$)
0	-R\$ 15.000,00
1	R\$ 6.516,80
2	R\$ 6.516,80
3	R\$ 6.516,80
4	R\$ 6.516,80
5	R\$ 6.516,80
6	R\$ 6.516,80
7	R\$ 6.516,80
8	R\$ 6.516,80
9	R\$ 6.516,80
10	R\$ 7.516,80

Tabela 3. Demonstração dos valores obtidos (por período) para a carreta.

Fonte: Autoras

Na tabela 3 o campo de período é correspondente a cada ano de pagamento do financiamento e os valores correspondem às parcelas que serão pagas por período, resultando em um VPL de R\$ 44.358,04 e em uma TIR de 42%.

Observa-se que o custo da subcontratação do serviço do trator e da carreta agrícola de transporte é alto se comparado com a parcela do financiamento. Como as atividades dos equipamentos são fundamentais para a produção agrícola pesquisada o investimento no equipamento se justifica analisando a redução do gasto anual com a subcontratação do serviço.

## 5 | CONCLUSÃO

A administração financeira possui uma variedade de ferramentas e modelos matemáticos para realizar análises financeiras, contudo para realizar a melhor escolha da ferramenta e/ou modelo é necessário um conhecimento da rotina da empresa, do perfil do empreendedor e a confiabilidade dos dados. Nesse estudo foi realizado o levantamento dos dados juntamente com o proprietário, permitindo a análise e confiabilidade nos três fatores.

Com o uso do VPL e da TIR pode-se verificar que tanto para o trator, quanto para a carreta agrícola de transporte o resultado foi positivo, demonstrando a viabilidade da aquisição do empréstimo. Verificou-se, também, que a taxa de juros de 2 %, decorrente dos programas de incentivo à agricultura familiar, é pequena em relação aos 14,18% da taxa Selic acumulada do ano de 2016 (RECEITA FEDERAL, 2017).

Para estudos futuros sugere-se a aplicação dos mesmos métodos nos demais equipamentos que são utilizados na pré-colheita, bem como a utilização de outros métodos de análise de investimento, como por exemplo o *Payback*, que faria uma análise do retorno do capital em uma análise de tempo.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e uso do solo**. São Paulo em Perspectiva, 1997. Disponível em: <<http://ricardoabramovay.com/agricultura-familiar-e-uso-do-solo/>>. Acesso em: 03 abr. 2017.

Ministério do Desenvolvimento Agrário. **AGRICULTURA familiar**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/tags/agricultura-familiar>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

ASSAF NETO, A.; **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico financeiro**. 7ª ed. São Paulo. Atlas, 2002.

ASSAF NETO, A.; **Curso de Administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2009.

**BRASIL**. Lei nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Rurais**.

CASAROTTO FILHO, N. e KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos: Matemática Financeira, Engenharia Econômica, Tomada de Decisão, Estratégia Empresarial**. 11 ed. São Paulo: Atlas,

2010.

COSTA, J.P.; RIMKUS, L.M.; REYDON, B.P.; **Agricultura Familiar, Tentativas e Estratégias para assegurar um mercado e uma renda**. Unicamp. 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/846.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2017.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GROPPELLI, A. A. e NIKBAKHT, E. **Administração financeira**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 1987.

**INDICADORES**. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 jun. 2016.

KASSAI, R., et al.; **Retorno de Investimento: abordagem matemática e contábil do lucro empresarial**. São Paulo: Atlas, 1999.

LAPPONI, J. C.; **Projetos de Investimento na Empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

MACHADO, J. A. P.; **Projetos Econômicos: uma abordagem prática de elaboração**. São Paulo: Nobel, 2002.

NOGUEIRA, E.; **Análise de investimentos**. In: BATALHA, M. O. Gestão agroindustrial. 2º ed. SÃO PAULO: ATLAS, 1999.

REBELATTO, D.; **Projeto de Investimento**. 1. ed. Barueri: Manole, 2004.

SAVOLDI, A.; CUNHA, L.A.; **Uma abordagem sobre a agricultura familiar, PRONAF e a modernização da agricultura no sudoeste do Paraná na década de 1970**. Revista Geografar, Curitiba, v.5, n.1, p.25-45, jan/jun. 2010.

SANTOS, J. C.; **Um breve ensaio sobre a questão agrária no Brasil – Da colonização à modernização da agricultura: uma contribuição para o entendimento do sistema agroindustrial do leite**. 2003. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/1113%2002/07/14>> Acesso em: 02 jan. 2017.

SILVA, J.R e JESUS, P. **Os desafios do novo rural e as perspectivas do novo rural no Brasil**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas e Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2010. Disponível em: <<http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNepi2010/paper/viewFile/1407/457>> Acesso em: 02 jan. 2017.

**TAXA de juros Selic**. In: Receita Federal. Brasília, 2017. Disponível em:<<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/tributaria/pagamentos-e-parcelamentos/taxa-de-juros-selic>>. Acesso em: 06 mai. 2017.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO** Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-000-1



9 788572 470001