

PRODUÇÃO DE RUMINANTES EM SISTEMAS INTEGRADOS

1º Edição



Alan Figueiredo de Oliveira
Lúcio Carlos Gonçalves

FEPE

Alan Figueiredo de Oliveira

Lúcio Carlos Gonçalves

**PRODUÇÃO DE
RUMINANTES EM
SISTEMAS
INTEGRADOS**

1º edição

Belo Horizonte

FEPE

2021

Capa: Brisa Márcia Rodrigues Sevidanes

Agradecimento à fazenda Canoas (Curvelo-Minas Gerais) pelas imagens cedidas para a capa do livro

Correção ortográfica: Professora Giovanna Spotorno Moreira

O48p Oliveira, Alan Figueiredo de.
Produção de ruminantes em sistemas integrados/ Alan Figueiredo de
Oliveira, Lúcio Carlos Gonçalves. - 1. ed.- Belo Horizonte: FEPE, 2021.

494 p.:il.

Bibliografia: p.: 22 - 493.
ISBN: 978-65-994630-0-6.
Formato: Livro Digital.

1. Agricultura - 2. Alimentos - 3. Agropecuária - 4. Produtos agrícolas - I. Oliveira, Alan Figueiredo de - II. Gonçalves, Lúcio Carlos - III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária - IV. Título.

CDD – 630

Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes – CRB2569

Autores

Alan Figueiredo de Oliveira

Técnico em Zootecnia – IFET Campus Rio Pomba (2011); Médico Veterinário – EV-UFMG (2018); Mestre em Zootecnia (Produção de Ruminantes) – EV-UFMG (2020); Doutorando em Zootecnia (Produção de Ruminantes) – EV-UFMG.

Ângela Maria Quintão Lana

Agrônoma - UFV (1988); Mestre e Doutora em Genética e Melhoramento – UFV (1996); Pós doutorado - University of Florida (2014); Professora Titular da EV-UFMG.

Brisa Márcia Rodrigues Sevidanes

Graduanda em Medicina Veterinária EV-UFMG.

Daniela Aparecida Barroso Siste

Zootecnista – UFV (1997); Mestre em Zootecnia (Nutrição de ruminantes) – EV-UFMG (2001); Doutoranda em Zootecnia (Produção de Ruminantes) – EV-UFMG.

Daniel Ferreira Mello de Oliveira

Médico Veterinário – EV-UFMG (2020); Mestrando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

Diogo Gonzaga Jayme

Médico Veterinário – EV-UFMG (2001); Mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2003); Doutor em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2007); Professor Associado da EV-UFMG.

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires

Médico Veterinário – EV-UFMG (2018); Mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2020); Doutorando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

Guilherme Lobato Menezes

Médico Veterinário – PUC-MG (2014); Mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2020); Doutorando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

Gustavo Henrique Silva Camargos

Graduando em Medicina Veterinária EV-UFMG.

João Vitor Araújo Ananias

Graduando em Medicina veterinária - FUNORTE

Lúcio Carlos Gonçalves

Agrônomo - UFV (1974); Mestre em Zootecnia – EV-UFMG (1977); Doutor em Zootecnia – UFV (1987); Professor Titular da EV-UFMG.

Matheus Anchieta Ramirez

Técnico em Agropecuária – CEDAF Campus Florestal (2002); Médico Veterinário – EV-UFMG (2008); Mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2010); Doutor em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2011); Professor Associado da EV-UFMG.

Pamella Grossi de Sousa

Técnica em Zootecnia – IFET Campus Rio Pomba (2013); Zootecnista – IFET Campus Rio Pomba (2018); Mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2020) e Doutoranda em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

Rafael Araújo de Menezes

Médico Veterinário – EV-UFMG (2018); Mestrando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

SUMÁRIO

Capítulo 1 - SITUAÇÃO ATUAL E DESAFIOS DOS SISTEMAS INTEGRADOS

Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes **1**

Capítulo 2 - CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DAS PASTAGENS EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA

Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes **26**

Capítulo 3 - VALOR NUTRITIVO DAS PASTAGENS EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA

Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes **49**

Capítulo 4 - UTILIZAÇÃO DE LEGUMINOSAS EM SISTEMAS INTEGRADOS

Guilherme Lobato Menezes; Diogo Gonzaga Jayme; Alan Figueiredo de Oliveira; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes **69**

Capítulo 5 - DESEMPENHO DE GADO DE CORTE EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA

Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes **93**

Capítulo 6 - DESEMPENHO DE GADO LEITEIRO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-FLORESTA	
<i>Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes</i>	109
<hr/>	
Capítulo 7 – ESTRESSE TÉRMICO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES EM CLIMA TROPICAL	
<i>Rafael Araújo de Menezes; Matheus Anchieta Ramirez; Lúcio Carlos Gonçalves; Alan Figueiredo de Oliveira; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Guilherme Lobato Menezes; Pamella Grossi de Sousa; Brisa Márcia Rodrigues Sevidanes</i>	130
<hr/>	
Capítulo 8 - DESEMPENHO VEGETAL EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA	
<i>Pamella Grossi de Sousa, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Alan Figueiredo de Oliveira, Rafael Araújo de Menezes, Guilherme Lobato Menezes, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Matheus Anchieta Ramirez</i>	160
<hr/>	
Capítulo 9 - DESEMPENHO DE BOVINOS EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA	
<i>Pamella Grossi de Sousa, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Alan Figueiredo de Oliveira, Rafael Araújo de Menezes, Guilherme Lobato Menezes, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Matheus Anchieta Ramirez</i>	182
<hr/>	
Capítulo 10 - CAPACIDADE DE USO DOS SOLOS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADOS	
<i>Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Matheus Anchieta Ramirez; Lúcio Carlos Gonçalves; Alan Figueiredo de Oliveira; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes; Pamella Grossi de Sousa; Gustavo Henrique Silva Camargos</i>	203

Capítulo 11 - EMISSÃO E PRODUÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NA PECUÁRIA

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Matheus Anchieta Ramirez; Lúcio Carlos Gonçalves; Alan Figueiredo de Oliveira; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes; Pamella Grossi de Sousa; Daniel Ferreira Mello de Oliveira **230**

Capítulo 12 – ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO DA PRODUÇÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA E OS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Matheus Anchieta Ramirez; Lúcio Carlos Gonçalves; Alan Figueiredo de Oliveira; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes; Pamella Grossi de Sousa; João Vitor Araújo Ananias **256**

Capítulo 13 - ESTOQUES DE CABONO EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS OCUPADOS COM PASTAGEM E LAVOURA

Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes **291**

Capítulo 14 - ESTOQUES DE CABONO EM AGROFLORESTAS E AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS

Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes **335**

Capítulo 15 - COMO REALIZAR A ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS INTEGRADOS

Guilherme Lobato Menezes; Diogo Gonzaga Jayme; Alan Figueiredo de Oliveira; Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes **361**

Capítulo 16 – PLANEJAMENTO E GESTÃO POR INDICADORES EM SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO

380

*Guilherme Lobato Menezes; Diogo Gonzaga Jayme; Alan Figueiredo de Oliveira;
Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa;
Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes*

Capítulo 17 - EXTENSÃO RURAL E SUAS CONEXÕES COM OS SISTEMAS INTEGRADOS

396

*Alan Figueiredo de Oliveira; Ângela Maria Quintão Lana; Lúcio Carlos
Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa; Frederico Patrus
Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato Menezes*

Capítulo 18 - ÓRGÃOS E POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE OS SISTEMAS INTEGRADOS

421

*Rafael Araújo de Menezes; Matheus Anchieta Ramirez; Lúcio Carlos Gonçalves;
Alan Figueiredo de Oliveira; Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Guilherme
Lobato Menezes; Pamella Grossi de Sousa; Brisa Márcia Rodrigues Sevidanes*

Capítulo 19 - OS SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO DIANTE DA EXIGÊNCIA DA SUSTENTABILIDADE

451

*Matheus Anchieta Ramirez; Alan Figueiredo de Oliveira; Daniela Aparecida
Barroso Siste; Lúcio Carlos Gonçalves; Pamella Grossi de Sousa; Frederico
Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes; Guilherme Lobato
Menezes*

CAPÍTULO 15

COMO REALIZAR A ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS INTEGRADOS

*Guilherme Lobato Menezes; Diogo Gonzaga Jayme; Alan Figueiredo de Oliveira;
Lúcio Carlos Gonçalves; Matheus Anchieta Ramirez; Pamella Grossi de Sousa;
Frederico Patrus Ananias de Assis Pires; Rafael Araújo de Menezes*

RESUMO

As propriedades, ao longo dos anos, especializaram-se com foco exclusivo na utilização de tecnológicas para aumento da produção. Entretanto, esse modelo pautado no produtivismo e no monocultivo causou muitos problemas principalmente nas pequenas propriedades, devido ao maior risco produtivo e econômico. Os sistemas integrados podem diminuir os riscos econômicos, gerando vantagens aos produtores por meio da economia de escopo. Os riscos de ineficiência produtiva também são menores. Entretanto, nesses sistemas os retornos não são rápidos e necessitam de maior capital para investimento. Portanto, é importante realizar a avaliação dos custos produtivos, dos indicadores econômicos do projeto e a projeção de viabilidade através dos indicadores, como: taxa interna de retorno (TIR), valor presente líquido (VPL) e tempo de retorno do capital investido (*payback*). Esses indicadores permitem ao produtor comparar o empreendimento entre as atividades produtivas e as outras aplicações financeiras para tomar a melhor decisão.

INTRODUÇÃO

A busca por sistemas produtivos sustentáveis é uma demanda nos tempos modernos. Alinhar produção sustentável e eficiência econômica é um desafio que exige conhecimento técnico e gerencial. Pesquisas realizadas pelo Sebrae-SP, em 2010, apontam que 27% das empresas de pequeno porte abertas não ultrapassam o primeiro ano e 58% não ultrapassam os cinco anos. Apesar dos diferentes setores, uma das principais causas de apontamento do insucesso são falhas de capital e planejamento.

Como reflexo da Revolução Verde no século XX, o desenvolvimento tecnológico priorizou a especialização agrícola como meio para aumentar a produção e otimizar o uso da terra. Como consequência, houve uma especialização em sistemas produtivos e uma tendência de separar a produção animal e a vegetal. Os sistemas de integração permitem maior diversificação da produção e utilização dos recursos naturais. Se utilizados de

forma estratégica, podem gerar benefícios financeiros por meio da economia de escopo (diminuição dos custos a partir da produção de múltiplos produtos) (Gameiro *et al.*, 2016).

Esses sistemas muitas vezes demandam maior quantidade de capital, que podem não retornar em curto prazo. A definição do sistema produtivo deve levar em consideração questões mercadológicas locais, logísticas e características da propriedade. Após levantar todas essas demandas, devem ser analisados os indicadores de viabilidade, rentabilidade e lucratividade do negócio para definir qual sistema possibilita melhores margens e/ou menor risco. Segundo Pacheco *et al.* (2013), os sistemas de pecuária e silvicultura devem ser eficientes no âmbito técnico, econômico, social, ambiental e devem respeitar a diversificação.

Durante o processo de implementação do sistema produtivo, é necessário avaliar todos os desafios, pontos fortes, fracos, oportunidades e ameaças. Um ponto importante na implementação é a análise financeira e a demanda do capital de giro para realizar as operações produtivas. Muitos projetos falham ou têm sua margem reduzida por não conhecerem seus custos. Para isso, são comumente aplicados a definição de custos fixos, variáveis, custos operacionais efetivos (COE), custos operacionais totais (COT) e custo total (CT). Conhecendo-se os custos produtivos, o próximo passo é projetar o fluxo de caixa (Matsunaga *et al.*, 1976).

A projeção do fluxo de caixa no início do projeto é necessária para posterior análise dos indicadores de viabilidade econômica. Também possibilita a visualização da demanda do capital de giro do projeto. Esse é calculado a partir da diferença entre o ativo circulante (dinheiro disponível em curto prazo) e o passivo circulante (obrigações a pagar em curto prazo). Para determinar a viabilidade econômica do projeto, os indicadores mais utilizados são: taxa interna de retorno (TIR), valor presente líquido (VLP) e tempo de retorno do capital investido (*payback*) do projeto (Buarque, 1984). Objetivou-se com este capítulo demonstrar as metodologias para calcular o custo de produção e a viabilidade econômica na implementação de projetos integrados.

ECONOMIA DE ESCOPO

Os conceitos de otimização de custos são dinâmicos nas empresas; em geral, podem ser feitos com aumento de escala ou escopo. A economia de escopo surge de uma demanda do aumento da economia de custos que não resulta do aumento da escala. Esse modelo de negócio é o mais utilizado nas empresas de múltiplos produtos e não é a exceção na economia do país (Panzar, 1981).

Nos sistemas integrados, a economia não ocorre pelo aumento no volume de produção de *commodities*, e sim pela diversificação e otimização dos custos produtivos, por meio da melhor utilização do solo, das máquinas e da mão de obra. A diluição dos custos fixos ocorre devido ao aumento da produtividade por área (Clark, 1923; Clemens, 1951). Nos sistemas integrados, os preços de venda dos produtos apresentam baixa correlação entre si. Isso permite diversificar as fontes de receitas e diminuir os riscos (Gameiro *et al.*, 2016; Lazzarotto *et al.*, 2009). Poffenbarger *et al.* (2017) relataram falta de correlação (0,37 e 0,35) entre os preços das safras (milho e soja) e os índices de preços do gado em Iowa. Isso indica que os preços baixos na atividade agrícola não são acompanhados do baixo preço na atividade pecuária. Além disso, os animais podem diminuir os riscos da ineficiência produtiva da propriedade em casos de intempéries climáticas que inviabilizem a colheita.

A diversificação das operações pode reduzir a variabilidade dos lucros entre os anos em casos de preços de produtos pouco correlacionados (Bowman e Zilberman, 2013). Entretanto, deve-se ter atenção ao momento de dimensionar a infraestrutura e alocar o capital em custos fixos. Algumas infraestruturas, como sistemas de ordenha, currais de manejo, vagões forrageiros, máquinas e implementos agrícolas, podem ser subutilizados com o maior fracionamento do sistema, e o benefício da economia de escopo pode ser perdido. Leathers (1992) questionou a contribuição efetiva das economias de escopo por muitas vezes não diluírem realmente os custos fixos.

A integração entre os sistemas produtivos permite a utilização de parte dos produtos no beneficiamento interno da propriedade. Isso reduz os custos de transação que, segundo Teece (1982), é uma das formas de economia de escopo. Esse fenômeno foi observado por Gameiro *et al.* (2016), por meio da redução dos custos de logística, utilizando-se a integração e reforçando-se a possibilidade de ganhos econômicos mediante a diversificação.

RECEITA BRUTA

Antes de abordar os custos, é necessário falar das fontes de receita. A receita total (RT) é obtida a partir da multiplicação do preço unitário de venda pela quantidade produzida e vendida (Pascoaloto *et al.*, 2017). Em sistemas integrados, as fontes de receita podem vir da produção de leite, carne, grãos, madeira, entre outras fontes que, multiplicadas pela quantidade produzida, geram a receita total.

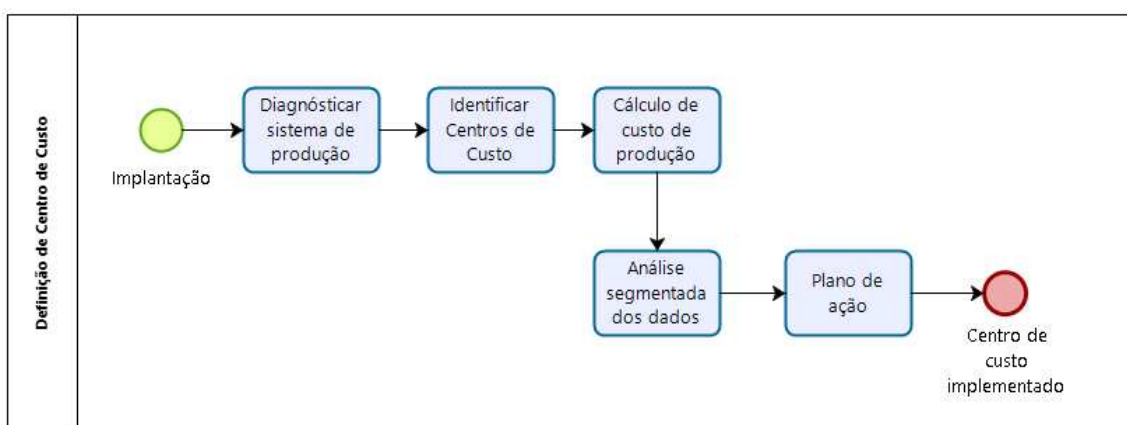
Nos sistemas produtivos, as fontes de receita podem ser calculadas separadamente lavoura, pecuária e silvicultura, por atividade ou conjuntas, quando o objetivo é avaliar o resultado geral do sistema.

CENTROS DE CUSTO

Muitas propriedades negligenciam os custos produtivos ou gerenciam de forma empírica. O conhecimento dos custos é fundamental para tomadas de decisões assertivas (Oaigen *et al.*, 2008). Avaliar apenas o fluxo de caixa mensal nas propriedades dificulta a tomada de decisão. Em sistemas integrados, a diversidade de produtos no mesmo sistema pode dificultar o gerenciamento das cadeias produtivas (carne, leite, silvicultura e grãos), aqui denominadas centros de custo. A escolha da metodologia dos centros de custos é utilizada pela fácil aplicação e permite avaliar as diferentes unidades produtivas do empreendimento (Oaigen *et al.*, 2008).

Antes de realizar a implementação, é necessário realizar o diagnóstico do sistema produtivo e identificar os centros de custo. Após a identificação, é preciso calcular o custo de produção conforme a demanda e a maturidade gerencial da propriedade. Após o agrupamento dos dados e a análise, os centros de custo podem ser implementados (Figura 1).

Figura 1. Representação esquemática do processo de definição e de implementação dos centros de custo em uma propriedade



Fonte: Adaptado de Oaigen *et al.* (2008).

ESTRUTURA DO CUSTO DE PRODUÇÃO

A participação no mercado de *comodity* impossibilita o produtor definir o preço do seu produto. Nesse cenário, são necessários esforços a fim de aumentar a eficiência produtiva da porteira para dentro (Martin *et al.*, 1998). Atualmente, existe uma grande

variação de metodologias para análise dos custos produtivos. Isso causa desuniformidade das informações, dos indicadores gerados e dificulta a comparação de diferentes sistemas de produção (Oaigen *et al.*, 2008).

Em 1972, o Instituto de Economia Agrícola (IEA) propôs uma metodologia para mensuração dos custos produtivos, chamada custo operacional, a qual teve como premissa básica a facilidade de mensuração e a isenção de subjetividade. O custo de produção é a soma dos valores necessários para produzir um bem. Nesse processo, são considerados todos os custos diretos, indiretos e a remuneração sobre os fatores utilizados para produção: terra, capital e empresário (Matsunaga *et al.*, 1976).

Os custos de produção são classificados como despesa direta, indireta e remuneração do capital investido. As despesas diretas são aquelas alocadas diretamente no produto (lavoura, pecuária, floresta e outros), como insumos, adubos, mão de obra, hora máquina, sementes e mudas. Os custos indiretos são aqueles que não estão diretamente ligados ao produto, como manutenção e depreciação. Esses custos participam da composição de vários produtos ao longo do ciclo operacional. Já a remuneração sobre o capital investido é um valor considerado como custo de oportunidade por investir capital aplicado em terras, maquinários, capital de giro, demais benfeitorias no negócio, e não em outras aplicações financeiras (Matsunaga *et al.*, 1976).

Os custos podem também ser classificados como fixos e variáveis (Marshall, 1890). Este autor descreveu os custos fixos como custos que não podem ser evitados se a empresa quiser operar. Já os custos variáveis foram descritos como aqueles que variam com o nível da produção. O conceito de Marshall de custos fixos e variáveis corresponde aproximadamente aos conceitos de custos indiretos e custos operacionais usados na literatura de contabilidade e gestão empresarial.

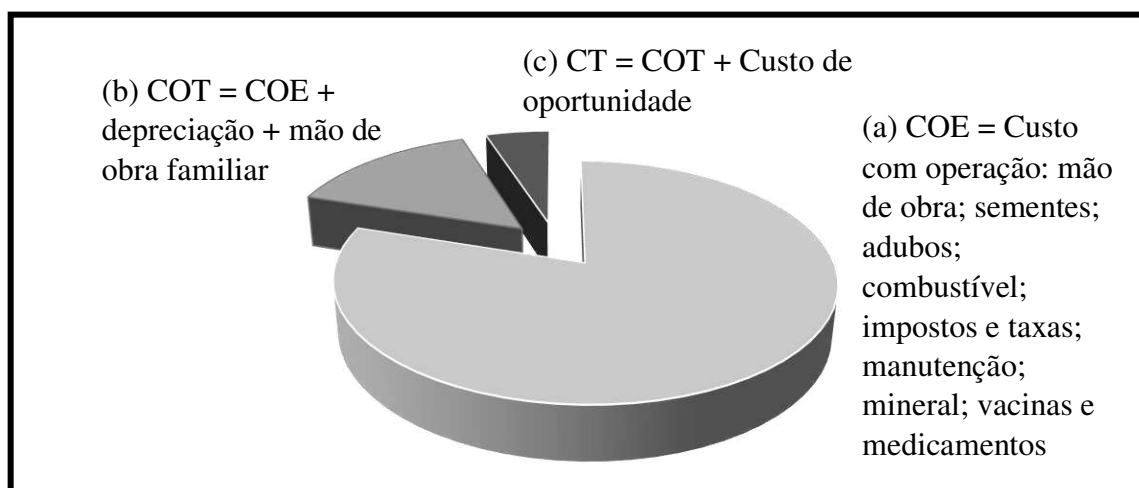
O custo operacional efetivo (COE) é composto pelos custos relacionados às atividades produtivas no ciclo, também chamado ano safra. Este inclui os custos diretos, por exemplo: medicamentos, suplementos minerais, concentrados, máquinas, forragens perenes utilizadas no ano, entre outros. No caso de uso de máquinas, os custos são determinados por meio dos valores de hora-máquina, e, no caso de volumoso ou concentrado estocado, esse só passa a ser custo quando é utilizado pelos animais. Segundo Matsunaga *et al.* (1976), esses custos vão determinar a permanência do produtor na atividade em curto prazo. Martha Júnior *et al.* (2011) demonstraram os efeitos sinérgicos da integração lavoura-pecuária na redução dos custos operacionais efetivos, a partir da redução da utilização de fertilizantes, e na ocorrência de doenças na cultura da soja.

O custo operacional total (COT) é representado pela soma dos custos diretos (ou variáveis) e indiretos (ou fixos), Exemplo: materiais, insumos, mão de obra, depreciação, juros de custeio e mão de obra familiar. Essa metodologia surge da dificuldade em se atribuir remuneração da terra e do capital e pró-labore do empresário (Lopes e Carvalho, 2000). O levantamento de custos é um método para avaliação do desempenho econômico e técnico da propriedade (Simões *et al.*, 2007). Os ciclos produtivos longos incorporam maior depreciação e podem aumentar o custo operacional. Nesse contexto, sistemas extensivos podem apresentar menor custo operacional efetivo, entretanto apresentam maior custo operacional total em razão da menor diluição da depreciação (Famato, 2012).

Os métodos para se calcular o valor da depreciação têm se demonstrado confusos. A origem da palavra significa redução de preço ou de valor (Hendriksen e Van Breda, 1999). Um dos métodos mais utilizados para o cálculo da depreciação é o método linear, por sua simplicidade e facilidade de compreensão. É calculado considerando-se que do valor inicial do equipamento subtrai-se o valor residual, que é dividido pelo tempo de vida útil (Stickney e Weil, 2001). O valor obtido é utilizado para o cálculo do custo operacional total.

O custo total (CT) é calculado a partir da somatória do custo operacional total, da remuneração da terra e do capital (Oaigen *et al.*, 2008). A remuneração da terra e do capital também é conhecida como custo de oportunidade. Esse valor representa o retorno que o capital investido estaria proporcionando se fosse aplicado em outra atividade de menor risco, como uma caderneta de poupança. Para esse cálculo, é mais comum a utilização da taxa Selic ou o valor de arrendamento da terra (Barbosa e Souza, 2007). Na Figura 2, está demonstrado esquematicamente o COE, o COT e o CT.

Figura 2. Representação esquemática da composição dos custos produtivos em uma propriedade rural



(a) Cálculo do custo operacional efetivo (COE);

(b) cálculo do custo operacional total (COT);

(c) cálculo do custo total (CT).

Fonte: Adaptado de Matsunaga *et al.* (1976).

MARGENS DO NEGÓCIO

A margem bruta é o valor obtido da subtração da receita bruta pelo custo operacional efetivo (Sangoi *et al.*, 2006). A margem bruta positiva não garante a sobrevivência do negócio em médio e longo prazo, mas garante que, no curto prazo, o negócio sobreviva com caixa positivo. A margem líquida é obtida após a subtração da receita bruta pelos custos diretos e indiretos. A margem líquida, quando positiva, garante a sobrevivência da empresa em médio e longo prazo. Entretanto, se esta for muito pequena, o proprietário pode decidir por sair da atividade pelo custo de oportunidade ao investir em outro negócio. O lucro total é calculado pela diferença entre a receita total e o custo total. Esse indicador representa a somatória dos custos diretos, indiretos e o custo de oportunidade calculado utilizando-se a taxa mínima de atratividade (menor percentual de retorno que um investidor espera receber por investir em um empreendimento) (Lazzarotto *et al.*, 2009).

Resultados históricos obtidos no Paraná avaliaram a volatilidade (intensidade de variação dos retornos econômicos em sistemas tecnificados de bovinocultura de corte, integração lavoura-pecuária e sistemas especializados na produção de grãos). O estudo demonstrou menor retorno esperado e menor volatilidade no sistema de bovinocultura de corte. Os sistemas especializados na produção de grãos apresentam maiores oscilações

econômicas. Isso significa maiores retornos em alguns períodos, acompanhados de maiores quedas em outros. A inclusão da atividade pecuária nos sistemas agrícolas reduziu a volatilidade e resultou em valores intermediários entre as atividades de sistemas especializados na produção de grãos e na bovinocultura de corte. A menor volatilidade e os retornos semelhantes aos sistemas especializados na produção de grãos (10,4 e 10,5%) tornam a atividade de integração lavoura-pecuária uma boa opção para reduzir os riscos de perdas econômicas (Lazzarotto *et al.*, 2009).

LUCRATIVIDADE E RENTABILIDADE

A rentabilidade e a lucratividade são indicadores muito utilizados em sistemas produtivos. A lucratividade é um valor percentual que representa o lucro obtido na atividade. Esta é relacionada diretamente com os custos produtivos. Quanto menor os custos operacionais, maior são as margens líquidas e maior a lucratividade. Já a rentabilidade demonstra a capacidade de lucro diante do capital imobilizado no negócio. Unidades de negócio mais enxutas podem apresentar maior rentabilidade por apresentarem custos mais baixos (Madalena, 2001). Segundo Doege e Lakoski. (2012), a divisão do lucro líquido pelo ativo total é o melhor indicador para expressar a lucratividade do projeto.

Segundo Lopes *et al.* (2011), os indicadores de lucratividade e rentabilidade podem ser calculados conforme as fórmulas descritas abaixo:

lucratividade (%) = margem líquida / receita total,

rentabilidade (%) = margem líquida / (total imobilizado + custo operacional efetivo).

ANÁLISE DOS CUSTOS

Após a apuração dos custos, esses devem ser comparados com as fontes de receita. A Tabela 1 demonstra a situação e a tendência de propriedades rurais quando comparada a receita total com o custo operacional efetivo, o custo operacional total e o custo total.

Tabela 1. Interpretações das análises econômicas

A receita é:	Situação	Tendência
RT < COE	Colapso	Não recuperação
COE < RT < COT	Caixa positivo	Sucateamento de bens
COT < RT < CT	Lucro operacional	Permanência
RT = CT	Lucro normal	Crescimento
RT > CT	Lucro econômico	Alto crescimento

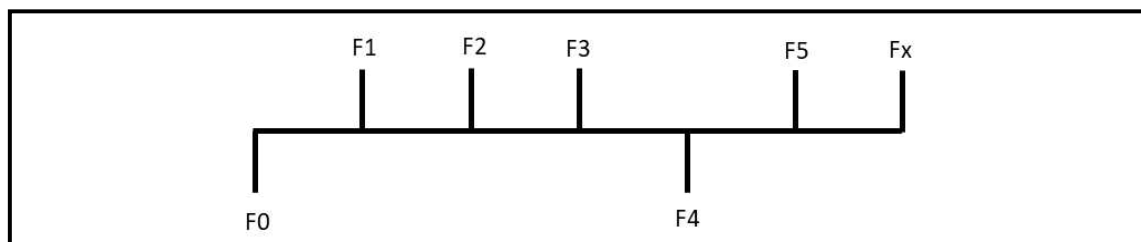
RT = receita total; COE = custo operacional efetivo; COT = custo operacional total; CT = custo total.

Fonte: Adaptado de Barbosa e Souza (2007).

FLUXO DE CAIXA

O fluxo de caixa é composto por um tempo zero representado pelo investimento inicial (F_0) e, ao longo dos anos ou meses sucessivos, pela diferença entre as entradas e as saídas de dinheiro no caixa (F_1, F_2, \dots, F_x) (Figura 3) (Contador, 1981). Na Figura 3, é mostrado esquematicamente um fluxo de caixa em que os fluxos positivos estão representados com seta para cima, e os negativos com seta para baixo. Este consiste na soma das entradas menos as despesas (saídas de caixa) efetuadas durante o ciclo da atividade. O resultado do fluxo de caixa demonstra o saldo disponível para cobrir demais riscos, o retorno ao capital e a capacidade empresarial.

Figura 3. Representação esquemática de um fluxo de caixa de seis meses



F_0 = investimento inicial; F_1 = fluxo de caixa mês 1; F_2 = fluxo de caixa mês 2; F_3 = fluxo de caixa mês 3; F_4 = fluxo de caixa mês 4; F_5 = fluxo de caixa mês 5; F_6 = fluxo de caixa mês 6.

Fonte: Dados pessoais.

O fluxo de caixa é utilizado para realizar a viabilidade econômica do projeto. A partir da sua projeção, é possível calcular a taxa interna de retorno, o valor presente líquido e o tempo de retorno do capital investido. Para avaliação da viabilidade econômica, é necessário trazer para o presente valores projetados no futuro (*present value*), utilizando-se uma taxa mínima de atratividade (TMA) (Souza e Clemente, 2004). Não há um consenso sobre o valor dessa taxa. Segundo Souza e Clemente (2012), a TMA

deve ser a melhor taxa, com maior rentabilidade, alta liquidez e baixo nível de risco para investimento do capital.

TAXA INTERNA DE RETORNO

A taxa interna de retorno representa o retorno sobre o capital investido. Em um projeto, deve ser maior ou igual à taxa mínima de atratividade, que é o menor retorno que um investidor espera receber por aportar seu dinheiro em uma atividade. Segundo Lazzarotto *et al.* (2010), produtores rurais, em geral, utilizam, para implementação dos projetos, capitais próprios e/ou de terceiros. Por isso, para determinação da taxa mínima de atratividade, pode ser estabelecida a média da taxa Selic e a taxa de juros média cobrada por agências financiadoras, capitais próprios e de terceiros. Essa taxa é implícita no fluxo de caixa e tem função de descontar um valor futuro e trazer para o presente (valor presente). Para aceitação de um projeto, uma premissa básica é taxa interna de retorno \geq taxa mínima de atratividade (Gitman, 2002). O projeto que apresentar maior taxa interna de retorno apresentará melhor resultado do ponto de vista econômico (Contador, 1988). A taxa interna de retorno pode ser calculada manualmente, conforme descrito abaixo.

Figura 4. Fórmula de cálculo para obtenção da taxa interna de retorno:

$$\sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

em que: FC_t = investimento inicial, a entrada de capital; t = cada período; Σ : somatório dos fluxos de todos os períodos; TIR = taxa interna de retorno; t = períodos.

Os sistemas de integração, como ILP, muitas vezes não apresentam taxa interna de retorno atrativa quando comparados a sistemas especializados, como a soja. Isso ocorre devido à maior demanda por capital de investimento na compra de animais para recria e engorda. Talvez seja essa a principal restrição à implementação dos sistemas mistos, e a principal atratividade econômica é a redução dos riscos oriundos da diversificação (Martha Júnior *et al.*, 2011).

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

Um investimento é a aplicação de recursos em um determinado tempo, a fim de maximizar lucros. Um empreendedor decide investir no negócio quando a capacidade de gerar um resultado futuro com risco supera o valor presente sem riscos. O objetivo de

qualquer empresa é aumentar seu valor por meio da atividade produtiva. As decisões devem ser baseadas em indicadores decisórios que considerem o valor do dinheiro no tempo. O valor presente líquido mede a capacidade de gerar riqueza do negócio ao longo do tempo utilizando-se uma taxa de desconto definida. Essa taxa de desconto é denominada como taxa mínima de atratividade. O princípio dessa análise é o custo do dinheiro no tempo, eliminando-se os efeitos dos juros e da inflação que ocorrem ao longo dos anos no projeto (Gitman, 2002).

A taxa mínima de atratividade pode inviabilizar a implantação de projetos. Dos Reis *et al.* (2019) realizaram uma simulação com diferentes taxas de juros e calcularam os indicadores de viabilidade econômica em sistemas de lavoura contínua, pecuária contínua e integração lavoura-pecuária na região de Mato Grosso, de 2005 a 2012. Ao utilizar a taxa Selic (19,24%) como taxa mínima de atratividade, o valor presente líquido em dólares americanos por hectare (ha) foi igual a -89,98, -45,18 e 393,73, respectivamente. Nesse caso, apenas o sistema integrado foi viável economicamente em todos os sistemas. Considerando a taxa mínima de atratividade igual a 5,5% obtida a partir do plano ABC, todos os sistemas são viáveis economicamente, e o valor presente líquido em dólares americanos igual a 124,33, 31,52 e 776,62 por ha. As taxas interinas de retorno nesses sistemas supracitados foram 11,31, 10,01 e 22,15%, respectivamente.

Uma premissa para um projeto ser aceito é o valor presente líquido maior ou igual a 0. Quando o valor presente líquido é igual a 0, a taxa interna de retorno é igual à taxa mínima de atratividade, demonstrando que o retorno do investimento atende a expectativa mínima do investidor. Quando o valor presente líquido é maior do que 0, isso indica que o retorno do capital investido é superior à expectativa mínima do cliente, aumentando o valor do capital e a riqueza do empreendedor. Portanto, se o valor presente líquido for menor que 0, o investimento não deve ser realizado (Kassai *et al.*, 2000; Hoji, 2006).

Dos Reis *et al.* (2019) avaliaram a viabilidade econômica entre três sistemas: ILP (soja / milho e bovinos de corte); cultivo contínuo (soja / milho); bovinos de corte tradicional em sistema extensivo. O investimento inicial nos sistemas foi: 765,63; 863,38 e 173,73 dólares americanos por ha. A produtividade média em kg de carne na fazenda com integração foi 5,24 vezes maior (331,71 x 63,3 kg/ha) devido à disponibilidade de pastagens em quantidade e qualidade. A produtividade da soja também foi 16% maior, e o custo 62% menor, em comparação ao sistema tradicional. O fluxo de caixa dos sistemas integrados possui maior custo de investimento. Em todos os indicadores econômicos, o sistema de integração apresentou melhor desempenho do que fazendas sobre cultivo e

pastejo contínuo. O tempo de retorno do capital investido (*payback*) de quatro anos no sistema integrado foi menor que no cultivo da lavoura (seis anos) e na criação de bovinos (cinco anos). A TIR foi 2,08 vezes maior nos sistemas integrados em relação ao valor médio dos outros sistemas (22,16; 10,67%). O valor presente líquido foi positivo nos três sistemas, indicando viabilidade econômica em todos eles.

Müller *et al.* (2011), em estudo de longa duração realizado na Embrapa Gado de Leite, avaliaram a viabilidade econômica da implantação de um sistema de ILPF que utilizava bovinos de corte em área de topografia montanhosa e diferentes alternativas para comercialização de madeira. As fontes de receita foram compostas pelas seguintes alternativas: 1: venda de madeira sem corte, 2: venda da madeira empilhada na estrada e 3: venda da madeira colocada no pátio do consumidor. Todas as alternativas foram viáveis economicamente quando aplicada a taxa de desconto igual a 6%. O sistema apresentou pouca sensibilidade a variações nos preços dos produtos e a aumento do custo. O preço da carne pode sofrer queda de 25, 33 e 39% nas situações um, dois e três para tornar o sistema inviável. O preço da madeira suporta uma queda ainda maior, ou seja, a queda nas três situações deveria ser de 56, 57 e 59%, respectivamente, para que o sistema se torne inviável. Considerando-se a taxa mínima de atratividade de 6, 8, 10 e 12%, apenas no sistema com 12% os projetos foram inviáveis economicamente. Os sistemas um, dois e três geraram taxa interna de retorno igual a 10, 11 e 11,65%, respectivamente.

Oliveira Junior *et al.* (2016) realizaram uma análise econômico-financeira em dois sistemas, integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta, para produção de novilhas leiteiras na região Norte do estado de Mato Grosso, durante cinco anos. Para o cálculo do valor presente líquido, aplicou-se uma taxa de desconto de 6, 8, 10 e 12% a.a. Ambos os sistemas foram viáveis economicamente até 10% da taxa de desconto. Com a taxa de 12%, ambos os sistemas foram inviáveis.

PONTO DE EQUILÍBRIO

O ponto de equilíbrio é uma ferramenta utilizada para avaliar a relação entre os custos fixos e os variáveis. Esse indicador calcula o volume de produção necessário a um determinado preço para pagar todos os custos, ou o preço necessário de venda associada a uma determinada produção para pagar todos os custos (Gutierrez e Dalsted, 1992). Segundo Durham *et al.* (2015), o ponto de equilíbrio é o valor mais baixo pelo qual o produto pode ser vendido e que atinge um VPL positivo. O ponto de equilíbrio é o ponto

cuja somatória das receitas, subtraindo-se os custos, gera um resultado igual a zero (Figura 5).

Antes de calcular o ponto de equilíbrio, é preciso definir os custos fixos e variáveis na propriedade. Os custos fixos são aqueles que não estão diretamente ligados à produção. Nessa categoria, enquadram-se a depreciação dos equipamentos, os custos de juros, os impostos e as despesas gerais. Os custos variáveis estão relacionados diretamente à produção. Esses custos compreendem as despesas de produção, como mão de obra, energia, alimentação, combustível, as despesas veterinárias e a irrigação, entre outras despesas diretamente relacionadas aos produtos ou aos serviços produzidos (Gutierrez e Dalsted, 1992).

Em propriedades de maior porte, o capital alocado em máquinas e infraestrutura é maior, bem como o valor de depreciação e de outros custos indiretos. Nessas unidades produtivas, é necessária maior produção para pagar os custos fixos. Em situações em que os custos variáveis são maiores que a receita bruta, a propriedade não consegue atingir o ponto de equilíbrio (Figura 6).

Figura 5. Representação esquemática de cálculo do ponto de equilíbrio

$$\text{Ponto de Equilíbrio} = \frac{\text{Custo Fixo}}{\text{Valor Unit. Venda} - \text{Valor Unit CV}}$$

em que: valor unit. venda = valor por unidade vendida (bovino, litro de leite, m³ de madeira, saca de milho, saca de soja...); valor unit CV = custo variável para produzir uma unidade vendida.

Figura 6. Representação esquemática do ponto de equilíbrio

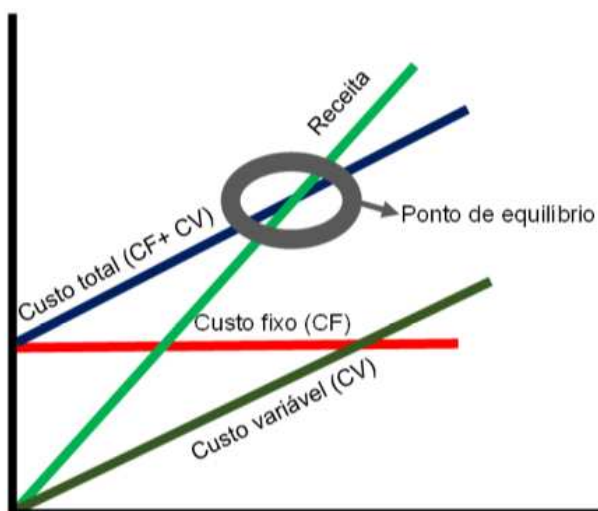


Figura 6: Representa esquematicamente o ponto de equilíbrio. Em vermelho, é observado o custo fixo. Este não se altera em função da produção ou do aumento de vendas. O custo variável está representado pela linha verde escura e este aumenta conforme aumenta a produção e a venda. A somatória dos custos fixo e variável é observada pela linha azul. A receita bruta está demonstrada pela cor verde-claro; até o ponto de equilíbrio, a receita bruta é inferior ao custo total. Após o ponto de equilíbrio, ocorre o lucro operacional.

TEMPO DE RETORNO DO CAPITAL INVESTIDO

O tempo de retorno do capital investido (*payback*) é o tempo necessário para que o capital aplicado em alguma atividade retorne aos investidores. Esse indicador consiste na soma acumulada do fluxo de caixa até o momento em que o capital investido seja pago (Rebelatto, 2004). Existem duas fórmulas de cálculo para esse indicador; a primeira no *payback* simples, e a segunda no descontado. O simples considera uma projeção de caixa futura sem aplicar a taxa mínima de atratividade sobre o capital no tempo. Já o segundo utiliza a taxa mínima de atratividade sobre os fluxos de caixa futuros descontando uma taxa e trazendo os valores para o presente. Para definir essa taxa, pode ser estabelecida a média da taxa Selic e a taxa de juros média cobrada por agências financiadoras, capitais próprios e de terceiros (Lazzarotto *et al.*, 2010). Para realizar o cálculo do *payback* simples, pode ser utilizada a fórmula descrita na Figura 7.

Figura 7. Fórmula de cálculo para *payback* simples

$$Payback = \frac{\text{investimento inicial}}{\text{resultado médio do fluxo de caixa}}$$

O *payback* descontado difere do simples por descontar uma taxa mínima de atratividade no fluxo de caixa. Esse método de cálculo traz para o presente todos os fluxos de caixa futuros, conforme a fórmula demonstrada na Figura 8. Esse indicador tem maior tempo para retorno do dinheiro investido.

Figura 8. Fórmula de cálculo para valor presente:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

em que: PV = valor presente – valor do investimento ou caixa no futuro no presente; FV = valor futuro – valor do fluxo de caixa projetado; i = taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade; n = período

Para calcular o *payback* descontado, identifica-se o ano em que ocorre a transição do valor presente acumulado negativo para positivo. Essa mudança indica a recuperação do capital investido. Sistemas produtivos com maior investimento inicial e ciclos longos, como a silvicultura, possuem *payback* maior. Esse retorno mais longo deve ser considerado no início do projeto para dimensionar o capital necessário para manter o negócio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas integrados apresentam bom potencial produtivo e capacidade de mitigar riscos por meio da diversificação da economia de escopo. Nesses sistemas, a diversidade de produtos é maior e exige um maior controle gerencial dos custos. Todo investimento deve aumentar o capital dos sócios, e, nesse cenário, o conhecimento dos indicadores de viabilidade econômica auxilia na tomada de decisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbosa, F. A., Souza, R. C. 2007. Administração de fazenda de bovinos – leite e corte. Viçosa: Aprenda Fácil. p. 342.
- Buarque C.1984. Avaliação Econômica de Projetos. 1o. ed. Rio de Janeiro-RJ, Brasil: Editora Campus.
- Bowman, M. S.; Zilberman, D. 2013. Economic factors affecting diversified farming systems. *Ecologia e sociedade*, v. 18, n.1, doi: 10.5751/ES-05574-180133.
- Contador, C.R. 1981. Indicadores para seleção de projetos. In: CONTADOR, C.R. (Ed.). Avaliação social de projetos. São Paulo: Atlas. p. 37-54.
- Contador, C. R. 1988. Avaliação social de projetos. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas.
- Clark, J. M. 1923. Studies in the economics of overhead costs. University of Chicago Press, Chicago, IN.
- Clemens, E. W. 1951. Price discrimination and the multiple-product firm. *The Review of Economic Studies*, v. 19, n.1, p. 1-11, doi: 10.2307/2296265
- Doege, R., e Lakoski, J. C. 2012. Análise comparativa de rentabilidade e lucratividade dos negócios geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. In Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC.
- Dos Reis, J. C., Kamoi, M. Y., Latorraca, D., Chen, R. F., Michetti, M., Wruck, F. J., Garrett, R.D., Valentim, J.F., Rodrigues-Filho, S., e Filho, S.R. 2019. Assessing the economic viability of integrated crop– livestock systems in Mato Grosso, Brazil. *Renewable Agriculture and Food Systems*, v. 35, n.6, p. 631-642, doi: 10.1017/S1742170519000280.
- Durham, Catherine A.; Bouma, Andrea; MEUNIER-GODDIK, Lisbeth. 2015. A decision-making tool to determine economic feasibility and break-even prices for artisan cheese operations. *Journal of Dairy Science*, v. 98, n.12, p. 8319-8332, doi: 10.3168/jds.2014-9252.
- Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso - FAMATO, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural no Estado de Mato Grosso - SENAR-MT, Serviço Nacional de Aprendizagem em Cooperativismo no Estado de Mato Grosso - SESCOOP-MT. 2012. Diagnóstico da cadeia produtiva do leite no Estado de Mato Grosso: relatório de pesquisa. In: Gabriel Rodrigues Gomes (Ed.). 2.ed. Famato. Cuiabá.p. 109.
- Gameiro, A. H., Rocco, C. D., e Caixeta Filho, J. V. 2016. Linear Programming in the economic estimate of livestock-crop integration: application to a Brazilian dairy farm. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 45, n.4, p. 181-189, <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-92902016000400006>.
- Hoji, Masakazu. Administração Financeira: uma abordagem pratica. 5ª ed. São Paulo: ATLAS, 2006. 525.
- Leathers, H. D. 1992. Allocable fixed inputs as a cause of joint production: an empirical investigation. *Agricultural Economics* v. 7, p.109-124, doi: 10.1016/0169-5150(92)90002-G.
- Lopes, M.A.; Carvalho, F.M. 2000. Custo de produção de gado de corte. Lavras: Universidade Federal de Lavras. v. 47, n.1, p. 5-47.
- Micro, S. B. D. A. À. (2010). Doze anos de monitoramento da sobrevivência e mortalidade de empresas. São Paulo.
- Pacheco, A. R., Chaves, R. D. Q., e Nicoli, C. M. L. 2013. Integration of crops, livestock, and forestry: a system of production for the Brazilian Cerrados. Embrapa Arroz e Feijão-Capítulo em livro científico (ALICE).
- Poffenbarger, H., Artz, G., Dahlke, G., Edwards, W., Hanna, M., Russell, J., Sellers, H., e Liebman, M. 2017. An economic analysis of integrated crop-livestock systems in Iowa, USA. *Agricultural Systems*, v. 157, p. 51-69, doi: 10.1016/j.agry.2017.07.001.
- Simoes, A. R. P., de Moura, A. D., e da Rocha, D. T. 2007. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no mato grosso do sul. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 5, n.822-2016-54081, p. 51-72.

- Souza, A., e Clemente, A. 2004. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações (Vol. 5). Atlas. KASSAI, R. et. al. Retorno de Investimento: Abordagem Matemática e Contábil do Lucro Empresarial. 2. Ed. São Paulo: Atlas.
- Lazarotto, J. J., dos Santos, M. L., de Lima, J. E., e de Moraes, A. 2009. Volatilidade dos retornos econômicos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 7, n.2.
- Gitman, L. J. 2002. Princípios de administração financeira. 7. ed. São Paulo: Harbra.
- Gutierrez, P. H., e Dalsted, N.L. 1990. Break-even method of investment analysis (Doctoral dissertation, Colorado State University. Libraries).
- Hendriksen, E.S.; Van Breda, M.F.1999. Teoria da contabilidade. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Isenmann, R.; Bey, C.; Welter, M. 2007. Online reporting for sustainability issues. *Business Strategy and the Environment*, v. 16, p. 487-501, doi:10.1002/bse.597.
- Madalena, F.E. 2001. A vaca econômica. In: Encontro de produtores de F1 – Jornada técnica sobre utilização de F1 para produção de leite, 3., Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL, p. 9-16.
- Martha Júnior, G. B., Alves, E., e Contini, E. 2011. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n.10, p. 1117-1126.
- Marshall A. 1890. – Principles of economics, 1st Ed. Macmillan, London.
- Martin, N.B., Serra, R., Oliveira, M. D. M., Ângelo, J. A., e Okawa, H. 1998. Sistema integrado de custos agropecuários- custagri. Informacoes economicas-governo do estado de sao paulo instituto de economia agricola, v. 28, p. 7-28.
- Matsunaga, M., Bemelmans, P. F., e de Toledo, P. E. N.1976. Metodologia de custo de producao utilizada pelo IEA [Brasil]. Agricultura em Sao Paulo (Brasil). v. 23 (1) p. 123-139.
- Müller, M. D., Nogueira, G. S., Castro, C. R. T. D., Paciullo, D. S. C., Alves, F. D. F., Castro, R. V. O., e Fernandes, E. N.2011. Economic analysis of an agrosilvipastoral system for a mountainous area in Zona da Mata Mineira, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n.10, p. 1148-1153, doi: 10.1590/S0100-204X2011001000005.
- Oaigen, R. P., Barcellos, J. O. J., Christofari, L. F., Braccini Neto, J., Oliveira, T. E. D., e Prates, Ê. R. 2008. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n.3, p. 580-587, doi: 10.1590/S1516-35982008000300025.
- Oliveira Júnior, O.L., Carnevalli, R. A., Peres, A. A. C., Reis, J. C., Moraes, M. C. M. M., e Pedreira, B. C. 2016. Análise econômico-financeira de sistemas integrados para a produção de novilhas leiteiras. *Archivos de zootecnia*, v. 65, n.250, p. 203-212.
- Panzar, John C., and Robert D. Willig. 1981. "Economies of Scope." *American Economic Review*, v. 71, n.2, p. 268-272
- Pascoaloto, I. M., Andreotti, M., Cruz, S. S. D., Sabbag, O. J., Borghi, E., Lima, G. C. D., e Modesto, V. C. 2017. Economic analysis of sorghum consortia with forages or with dwarf pigeon pea succeeded by soybean or corn. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 52, n.10, p. 833-840, doi: 10.1590/s0100-204x2017001000002.
- Rebelatto, D. A. N.2004. Projeto de Investimento. 1. ed. Barueri - SP: Editora Manole, v. 01, p. 329.
- Rodrigues, P. R. A. 2009. Gestão estratégica de Armazenagem. São Paulo: Aduaneiras, 2010 SIDALC, BDAGBAMB. Título: Como criar e administrar associações de produtores rurais; manual de orientação. P. imprensa: Brasília, DF (Brasil), p. 155.
- Souza, A.; Clemente, A. 2012. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações. 6. ed. – 5. reimpr. – São Paulo: Atlas.

Stickney, C.P.; Weil, R.L. 2001. Contabilidade financeira: uma introdução aos conceitos, métodos e usos. São Paulo: Atlas.

Teece, D. J. 1982. Towards an economic theory of the multiproduct firm. *Journal of Economic Behavior e Organization*, v. 3, n.1, p. 39-63, doi: 10.1016/0167-2681(82)90003-8.