

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**DANIELA OLIVA DE GODOY**

**Análise econômica de um sistema de Integração Lavoura,  
Pecuária e Floresta (ILPF) no município de Brotas-SP: Um estudo  
de caso com economia de escopo**

---

Pirassununga

2020

**DANIELA OLIVA DE GODOY**

**Análise econômica de um sistema de Integração Lavoura,  
Pecuária e Floresta (ILPF) no município de Brotas-SP: Um estudo  
de caso com economia de escopo  
(VERSÃO CORRIGIDA)**

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Área de Concentração: Gestão e Inovação na Indústria Animal

Orientador: Prof. Dr. Celso da Costa Carrer

---

Pirassununga

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo  
Serviço de Biblioteca e Informação, FZEA/USP,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

00589a      Oliva de Godoy, Daniela  
              Análise econômica de um sistema de Integração  
Lavouira, Pecuária e Floresta (ILPF) no município de  
Brotas-SP: Um estudo de caso com economia de escopo  
/ Daniela Oliva de Godoy ; orientador Celso da  
Costa Carrer. -- Pirassununga, 2020.  
64 f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação  
em Mestrado Profissional Gestão e Inovação na  
Indústria Animal) -- Faculdade de Zootecnia e  
Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

1. Custo de Produção. 2. Economia de Escopo. 3.  
Pecuária de corte. 4. Sistemas Integrados. 5.  
Viabilidade Econômica . I. da Costa Carrer, Celso,  
orient. II. Título.

## **DANIELA OLIVA DE GODOY**

### **Análise econômica de um sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF) no município de Brotas-SP: Um estudo de caso com economia de escopo**

Dissertação apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação na Indústria Animal.

Área de Concentração: Gestão e Inovação da Indústria Animal.

Data de aprovação: 09/06/2020

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Celso da Costa Carrer – FZEA/USP

Presidente da Banca Examinadora/ Orientador

Profa. Dra. Luciene Rose Lemes – AFA

Membro interno ao Programa

Dra. Marcela de Mello Brandão Vinholis – EMBRAPA Pecuária Sudeste

Membro externo ao Programa

Dr. Ricardo Firetti – APTA/SAASP

Membro externo ao Programa

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ivone Oliva de Godoy e Amauri Donizetti de Godoy, por todo incentivo que me deram ao longo da minha formação acadêmica.

Aos meus irmãos Felipe Oliva de Godoy, Gustavo Oliva de Godoy e Bárbara Oliva de Godoy, que sempre estiveram ao meu lado me apoiando e ajudando.

Aos meus avós maternos *in memoriam* Antônio Parolo Oliva e *in memoriam* Iolanda de Freitas Oliva, que me ensinaram a sempre acreditar e lutar pelos meus sonhos, apoiaram nas minhas decisões e me foram meu porte seguro.

À minha avó materna *in memoriam* Aparecida Nunes Andrade, que com sua maneira simples de ver a vida me mostrou que a felicidade está nas pequenas coisas.

Aos meus tios Clélia de Godoy e Raul Franzolin Neto, que me motivaram a estudar e conquistar todos meus sonhos.

Ao meu namorado Carlos Rodrigo Novelli, pelo apoio incondicional para a realização desse sonho. Te amo muito!

À toda a minha família e meus amigos, que estiveram ao meu lado ao longo da minha trajetória.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, pelo dom da vida e por ter proporcionado a oportunidade de avançar nessa área de conhecimento guiando meus caminhos em todos os momentos.

Agradeço meus pais Ivone Oliva de Godoy e Amauri Donizetti de Godoy, por todo o apoio e pela ajuda, que contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço aos meus irmãos Felipe Oliva de Godoy, Bárbara Oliva de Godoy e Gustavo Oliva de Godoy, por estarem ao meu lado em momentos bons e ruins e a toda a minha família por estarem sempre me apoiando.

Agradeço ao meu namorado Carlos Rodrigo Novelli, por todo o apoio nessa reta final do trabalho. Por sempre estar ao meu lado e torcendo pelas minhas conquistas. Gratidão eterna a você. Muito obrigada meu amor!

Agradeço ao meu orientador Celso da Costa Carrer, pela sábia orientação, paciência e pela sua imensa disponibilidade.

Agradeço a Marcela de Mello Brandão Vinholis, por ter auxiliado e contribuído em todo o projeto e em fazer parte da banca. Muito obrigada!

Agradeço aos membros da banca Ricardo Firetti e Luciene Rose Lemes, muito obrigada por estarem presentes e contribuírem com esse trabalho.

Agradeço aos meus amigos do mestrado: Juliana Guerra Pinheiro, Suelen Oliveira Guaste, Mariel Tavares, Priscila Elaine Leite Chicaglione, Daniel Machado, Nathalia Gregorio e aos meus amigos de longa data: Gabriele Voltareli da Silva, Daniela Fagotti, Jonathan Versuti, Thaisa Ramos, Fernanda Cristina Salti, Maria Eduarda Rocha, Emilyn Andrade e Elisa Silva.

Agradeço a todos os meus amigos que sempre torceram por mim e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Lembro ainda que o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

*“Decidi não esperar as oportunidades e sim, buscá-las. Decidi ver cada dia como uma nova oportunidade de ser feliz”*

*Walt Disney*

## RESUMO

GODOY, D. O. **Análise econômica de um sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta no município de Brotas-SP: Um estudo de caso com economia de escopo.** [Strategic economic analysis of a Crop, Livestock and Forest Integration system in Brotas-SP: A scope economy case study]. 2020. 64f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2020.

O presente estudo buscou realizar uma análise de viabilidade econômica de um caso hipotético de sistema de integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF), projetado para a região de Brotas, São Paulo. Para fazer a simulação foi considerada uma propriedade de 120 ha, sendo 45,0 ha para a lavoura; 8,0 ha para a floresta e 67,0 ha para a pecuária. O objetivo foi analisar a viabilidade econômica agregada do sistema e buscar apontar as contribuições de resultados para as cotações de custos e receitas projetadas para uma situação de análise do ano de 2019, no Estado de São Paulo. O referencial teórico a ser utilizado advém da economia de escopo com técnica de cálculo baseada nos custos operacionais direto, indireto e de capital. As naturezas de custo ficaram divididos em custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT) e custo total (CT). Os resultados da simulação evidenciaram valores de COE de R\$ 767.695,89; COT de R\$ 799.936,77 e CT de R\$ 870.405,92. Por sua vez, a receita bruta (RB) projetada no sistema foi de R\$ 949.604,88. Os custos unitários computados para cada produto foram de: R\$ 30,77/saca por saca de milho; R\$ 2.857,75/Boi magro vendido e de R\$ 36,00/m<sup>3</sup> de madeira de eucalipto. O lucro total anual apurado da propriedade simulada foi de R\$ 79.198,97, sendo que R\$ 44.890,37 relativo à lavoura; R\$ 9.663,09 para a receita da pecuária e R\$ 24.645,51 da atividade florestal. Com esses valores, as atividades se mostraram rentáveis, apenas quando não se levou em conta a remuneração do fator terra. O custo de oportunidade considerado foi de 5,25% a.a., compatível com o valor de custeio do crédito rural. Foram calculados vários indicadores de desempenho financeiros, sendo que foram eficientes para evidenciar os diferentes resultados de cada atividade, analisadas em centros de custo específicos. Quanto aos fatores que mais impactaram na projeção da viabilidade econômica, fica evidenciado que especial atenção deve ser dada para os preços de aquisição e de venda dos animais, além do controle de mão de obra, pois tais fatores impactaram na análise de custo do sistema de ILPF. Ao final, foi proposto uma planilha de Excel como ferramenta de trabalho no auxílio à tomada de decisões para pesquisadores, técnicos, produtores e atores regulamentadores ligados a esta temática.

**Palavras-chaves:** Sistemas Integrados, Pecuária de corte, Custo de Produção, Viabilidade Econômica e Economia de Escopo



## ABSTRAT

GODOY, D. O. **Strategic economic analysis of a Crop, Livestock and Forest Integration system in Brotas-SP: A scope economy case study.** [Análise estratégica e econômica de um sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta no município de Brotas-SP: Um estudo de caso com economia de escopo] 2020. 64p. Dissertation (Master of Science) - Faculty of Zootechnics and Food Engineering, University of São Paulo, Pirassununga, 2020.

The present study sought to carry out an economic feasibility analysis of a hypothetical case of crop, livestock and forest integration system (ICLF), in the region of Brotas, São Paulo State. To perform the simulation, a 120,0 ha property was considered, 45,0 ha for farming, 8.0 ha for forest and 67,0 ha for livestock. The theoretical framework to be used comes from the economy of scope with a calculation technique based on direct, indirect and capital operating costs. The cost natures were divided into effective operating cost (COE), total operating cost (COT) and total cost (CT). The simulation results showed COE values of R\$ 767,695.89; COT of R\$ 799,936.77 and CT of R\$ 870,405.92. In turn, the gross revenue (RB) projected in the system was R\$ 949,604.88. The unit costs computed for each product were: R\$ 30.77 per bag of corn; R\$ 2,857.75 per lean cattle sold and R\$ 36.00 per m<sup>3</sup> of eucalyptus wood. The total annual profit of the simulated property was R\$ 79,198.97, of which R\$ 44,890.37 related to corn production; R\$ 9,663.09 for livestock revenue and R\$ 24,645.51 for forestry activity. With these values, the activities proved to be profitable, only when the remuneration of the land factor was not taken into account. The opportunity cost considered was 5.25% per year, with basis in historical values for rural credit. Several financial performance indicators were calculated, which were efficient to show the different results of each activity, analyzed in specific cost centers. As for the factors that most impacted the projection of economic viability, it is evident that special attention should be given to the prices of acquisition and sale of animals, in addition to the control of labor, as these factors impacted on the cost analysis of the ICLF. In the end, an Excel spreadsheet was proposed as a work tool to assist decision-making for researchers, technicians, producers and regulatory actors linked to this theme.

**Keywords:** Integrated Systems, Cattle Raising, Production Cost, Economic Viability and Scope Economics

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Depreciação anual em benfeitorias e infraestrutura para um *case* com a atividade de ILPF (SP), no ano de 2019 (em R\$/ano). .....40
- Tabela 2: Depreciação projetada em máquinas e equipamentos (em R\$/ano) para um *case* com a atividade de ILPF (SP), no ano de 2019. ....41
- Tabela 3: Resultados projetados com o cálculo do Custo Operacional Efetivo (COE), em um *case* com a atividade de ILPF (SP), para centros de custo Administrativo, Lavoura, Pecuária e Floresta, no ano de 2019 (em R\$). .....42
- Tabela 4: Resultados projetados para o cálculo do Custo Operacional Total (COT), em um *case* com a atividade de ILPF (SP), no ano de 2019 (em R\$). .....44
- Tabela 5: Resultados projetados para o cálculo do Custo Total (CT), em um *case* com a atividade de ILPF (SP), para o ano de 2019 (em R\$). .....45
- Tabela 6: Resultados projetados de receita bruta para um *case* com a atividade de ILPF (SP), para cada centro de custo de resultado (lavoura, pecuária e floresta), para o ano de 2019 (em R\$). .....45
- Tabela 7: Resultados projetados para custo unitário por produto, Break Even Point, Relação Benefício/Custo, Rentabilidade, Lucratividade sobre as vendas, lucro por hectare e custo da atividade em relação ao custo total, para um *case* com a atividade de ILPF (SP), para o ano de 2019. ....49

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Evolução da área (em hectares) de ILPF entre 2005 e 2015 ..... 22
- Figura 2: Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: 1 - Integração Pecuária Floresta (IPF); 2 - Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF); 3 - Integração Lavoura Floresta (ILF) e 4 - Integração Lavoura Pecuária (ILP).....23
- Figura 3: Resultados projetados de Margem Bruta, Margem Líquida e Lucro para um case com a atividade de ILPF (SP), no valor total e para cada centro de custo de resultado (lavoura, pecuária e floresta), no ano de 2019 (em R\$). .....46
- Figura 4: Resultados projetados de Taxas de Remuneração do Capital Circulante, do Capital Total sem a Terra e do Capital Total com a Terra, para um case com a atividade de ILPF (SP), no valor total e para cada centro de custo de resultado (lavoura, pecuária e floresta), no ano de 2019 (em R\$). .....48

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	13
2. Problema de pesquisa, objetivo e hipótese .....	16
2.1 Problema de Pesquisa .....	16
2.2 Objetivos .....	16
2.2.1 Objetivo Geral .....	16
2.2.2 Objetivos Específicos .....	16
2.3 Hipótese .....	17
3. Justificativa.....	18
4. Revisão de Literatura .....	19
4.1 Sistemas de monocultivos no Brasil .....	19
4.2 Sistemas Integrados .....	21
4.3 Economia de escopo e escala.....	25
4.4 Diversificação e agregação de valor .....	27
4.5 Métodos de análise de custos e índices de resultados .....	28
4.6 Resultados encontrados em sistemas de integração .....	31
4.7 Pressupostos metodológicos da pesquisa .....	34
5. Material e Métodos .....	36
5.1 Aspectos éticos da pesquisa .....	36
5.2 Descrição do estudo de caso .....	36

5.3 Cálculo dos custos de produção.....	37
5.4 Indicadores econômicos .....	39
6. Resultados e Discussão .....	40
6.1 Cálculo dos custos diretos, indiretos e de capital .....	40
6.2 Cálculo dos indicadores de viabilidade.....	46
7. Considerações finais .....	51
8. Referências .....	53

## 1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população no planeta, sobretudo nas últimas cinco décadas, há a necessidade de se elevar a produção do agronegócio tanto em quantidade como em qualidade. Dessa forma, o setor é desafiado a produzir, de maneira cada vez mais sustentável e garantindo a segurança alimentar, sem deixar de trabalhar em questões mais atuais como nas mudanças climáticas com a diminuição da produção de gases de efeito estufa.

Com o aumento da demanda de consumo de alimentos e o avanço da tecnologia em diversos sistemas de produção, a atividade agrícola moderna passou por uma evolução em sua estruturação e colhe hoje resultados que aumentaram, de forma exponencial, a produtividade. Este movimento, no entanto, apresenta sensíveis diferenças nos sistemas produtivos, mais ou menos padronizados, dependendo da cadeia de negócios e do país que se analisa. Como consequência, ocorreu uma elevada expansão das fronteiras agrícolas e o uso de agrotóxicos. O modelo de produção com padrão na monocultura ainda é o que predomina nas propriedades brasileiras (SALTON et al., 2015).

Com esse cenário, há necessidade da criação de novas alternativas para o uso de sistemas de produção que melhorem a longevidade e a qualidade dos recursos naturais envolvidos e que, ao mesmo tempo, possam aumentar as produtividades animal e vegetal, sem ampliar o impacto ambiental do passado e ainda, ao seu final, gerar mais renda em áreas produtivas (DORAN e PARKIN, 1994).

Com a produção de alimentos, fibras e energia de forma crescente, existe a necessidade de se explorar sistemas cada vez mais eficientes em reduzir os impactos ao meio ambiente e o custo de produção (SULC e FRANZLUEBBERS, 2014).

Nas técnicas agrícolas usadas atualmente, são necessárias a implantação de melhorias no uso da tecnologia e novos conceitos de sistema de produção, como a gestão eficiente dos recursos (pecuária, agrícola e madeireira), buscando atender a demanda dos consumidores finais e produtores (LEMAIRE et al., 2014).

Com a alta dos preços dos produtos no mercado, devido ao aumento do custo de produção, a diversificação da renda é apontada como uma estratégia

adotada para reduzir os riscos de perdas na produção agrícola e pecuária (COELLI e FLEMING, 2004; DI FALCO e CHAVAS, 2009).

Com base no último censo agropecuário de 2017, o número de hectares ocupados com atividades agropecuárias que utilizam sistemas agrossilvapastoris, alcançou cerca de 13,9 milhões de hectares no Brasil (IBGE, 2017). Conforme as metas do plano ABC, é esperado um aumento em 4 milhões de hectares até o fim de 2020.

Balbino et al. (2011a) constataram que em sistemas que integram o cultivo agrícola, pecuário e florestal, produzem-se efeitos que equilibram os componentes ambientais e econômicos, com consequente reflexo positivo na rentabilidade da propriedade.

Em sistemas agrícolas em que são adotados modelos de produção integrados, reduz-se o uso de insumos e recursos não renováveis (CAROF et al., 2013). De Moraes et al. (2013) mostraram que, no Brasil, os sistemas integrados têm maior rentabilidade e maior estabilidade dos resultados econômicos apurados.

A viabilidade econômica e financeira auxilia na avaliação do retorno de investimento e na obtenção de lucro, pois ela proporciona avaliar o retorno do capital investido e também identificar se as condições de investimentos são favoráveis (GRECA et al., 2014)

Neste contexto, a análise econômica é um instrumento importante para o produtor, pois os resultados financeiros observados implicam na observação da viabilidade ou não do agronegócio (TEIXEIRA et al., 2012).

O custo de produção é dado pela soma dos valores utilizados na engenharia de todos os bens de consumo e serviços produtivos (MATSUNAGA et al., 1976).

O tema é bastante abrangente e gera um desafio para reduzir os custos operacionais nas atividades agropecuárias. Para Machado et al. (2010), o maior problema para que se resolva a questão da viabilidade estaria na gestão dos maquinários, equipamentos e na escolha do sistema operacional nas unidades produtivas.

Nas propriedades rurais, com a gestão de custos eficiente, espera-se um impacto positivo nos resultados finais. O controle de custos de produção adequado pode auxiliar na tomada de decisões dentro e fora da fazenda, assim como

escolher o momento mais indicado para comercializar os produtos agropecuários ou realizar uma compra de insumo de forma mais vantajosa (SILVA,1999).

O presente estudo buscou realizar uma análise de viabilidade econômica de um caso hipotético de sistema de integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF), projetado para uma propriedade no município de Brotas, São Paulo. Para tanto, buscou-se o referencial teórico baseado, principalmente, na economia de escopo com a aplicação da técnica de cálculo baseada nos custos operacionais direto, indireto e de capital.



## **2. PROBLEMA DE PESQUISA, OBJETIVOS E HIPÓTESE**

### **2.1. PROBLEMA DE PESQUISA**

O Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) é um modelo de produção alternativo, pensado em otimizar a produção da agricultura, florestal e pecuária. A ILPF, ou sistema agropastoril, é associada à cultivos agrícolas e produção animal e tem sido adotada com os mais diferentes propósitos no agronegócio (KUNRATH et al., 2015).

Os sistemas de integração lavoura, pecuária e floresta podem trazer vantagens para o produtor, melhorando a utilização dos nutrientes presentes no solo e planta, diminuindo custos de produção da atividade agrícola e pecuária, diminuindo a necessidade de aberturas de novas áreas agrícolas, modificando e estabilizando a renda na propriedade rural e possibilitando a recuperação de áreas com pastagens degradadas (BARCELLOS et al., 2011).

Neste sentido, a problematização da atual pesquisa passa pela tentativa de responder questões de natureza negocial, tais como: Quais os resultados esperados da taxa de retorno e margens negociais das diferentes explorações (ou Centros de Custos) do estudo de caso em apreço e como se comportaram os principais indicadores de viabilidade econômica para cada uma das atividades projetadas.

### **2.2. OBJETIVOS**

#### **2.2.1. Objetivo Geral**

O objetivo desse trabalho foi realizar a análise econômica de um Sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta (ILPF) em uma propriedade rural hipotética no Estado de São Paulo para o ano de 2019, por meio de análise do custo de produção e indicadores de desempenho econômicos baseados na técnica de custos operacionais diretos, indiretos e de capital, com o referencial de economia de escopo.

#### **2.2.2. Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos propostos para esse projeto são:

- a) Caracterizar o sistema ILPF com base na literatura existente;

- b) Elaborar a projeção de produção da propriedade, com a análise dos custos direto, indireto e de capital discriminados em centros de custo por atividade (lavoura, pecuária e floresta);
- c) Calcular os custos unitários da lavoura (R\$/saca de milho), pecuária (R\$/cabeça de boi magro) e floresta (R\$/m<sup>3</sup>) no sistema ILPF;
- d) Buscar a análise de indicadores econômicos que retratem a relação de resultados entre as atividades projetadas;
- e) Ao final do trabalho, disponibilizar uma ferramenta de gestão, para o auxílio da tomada de decisões de atores envolvidos nesta temática.

### 2.3. HIPÓTESE

A hipótese busca sustentar o argumento de que “a técnica de cálculo de custos direto, indireto e de capital mostra-se eficiente para caracterizar as diferentes contribuições de cada uma das atividades produtivas, respeitando-se os limites das projeções utilizadas para os índices técnicos e cotações de diferentes recursos do sistema de ILPF”.

### 3. JUSTIFICATIVA

Em sistemas de ILPF (Integração lavoura, pecuária e floresta), há benefícios econômicos descritos, com base na economia de escopo, evidenciados na diversidade de produtos quando comparados aos sistemas de monocultura, dessa forma reduzindo o custo de produção (RYSCHAWY et al., 2012 e GAMEIRO et al., 2016).

Uma das vantagens desse tipo de sistema de produção, é que permite qualquer produtor (pequeno, médio ou grande) aderir a ele (VIANA et al., 2010). O trabalho desenvolvido por esses autores, teve a intenção de demonstrar que, mesmo em regiões onde predomina a monocultura, é possível que o produtor possa diversificar a sua produção e obter ganhos econômicos com essa estratégia.

Custos com mão de obra em modelos de monocultura (neste caso madeira) comparados ao de ILPF (Integração lavoura, pecuária e floresta) são superiores, pois segundo Marques, Maneschy e Queiroz (2015), agricultores tendem a usar, comparativamente aos sistemas tradicionais, menos insumos em sistemas integrados.

A análise econômica para uma atividade é importante, pois o produtor passa a conhecer com detalhes o seu agronegócio, e pode tomar decisões mais racionais, baseando-se na adequação dos fatores de produção (terra, trabalho e capital). Com isso, os pontos de estrangulamento são mitigados, para depois concentrarem-se esforços gerenciais e tecnológicos, para obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (RAINERI et al., 2015).

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1. SISTEMAS DE MONOCULTIVOS NO BRASIL

A busca pela produção agrícola e pecuária, ao longo dos séculos, foi, predominantemente, realizado em torno de sistemas de monocultivos, buscando elevação da produção (HANNAH et al., 2013; LEMAIRE et al., 2015). No Brasil, sua expansão ocorreu nas décadas de 70 e 80, com a exploração das terras na região Centro-Oeste.

Segundo Zimmermann (2009), o sistema de monocultura é o cultivo de apenas um produto agrícola, em determinada área ou região. São produções em grande escala, normalmente destinadas a comercialização de *commodities*, quase sempre com natureza de exportáveis.

A produção mundial, durante muito tempo, foi concentrada em monocultivos, pois a viabilidade no aumento do volume produzido era o aspecto mais importante a ser considerado no passado recente (ELSAWAH et al., 2015).

*Commodities* agrícolas são produtos poucos diferenciados, com mercado internacional e que podem ser transacionadas em mecanismos de bolsas (BERNEY e HESTERLY, 2011).

O milho é uma matéria-prima de importância no cenário mundial da produção agrícola, utilizado na alimentação animal e humana. Devido ao protagonismo no mercado nacional e internacional, é considerado uma *commodity*. O cultivo é adotado em diversas regiões do Brasil e em diferentes condições climáticas (SANTOS, 2010; FAVRO et al., 2015 e SOUZA e TEIXEIRA, 2015).

Segundo a CONAB (2018), na produção de milho da safra 2017/2018 foram colhidos 81,4 milhões de toneladas. Essa produção é composta por duas safras, ao qual uma no verão, sendo nomeada de 1ª safra e ocorre a colheita entre os meses de janeiro a março. A 2ª safra (safrinha) é plantada antes do período seco entre os meses de abril a junho.

A criação de bovinos de corte é composta por três fases: cria, recria e engorda, que podem ser compostas por diferentes sistemas de produção: extensivos, intensivos e semi-intensivos (RAUPP e FUGANTI, 2014).

Na produção extensiva de bovinos, pode ocorrer a degradação da pastagem, em um processo gradativo, com a perda de produtividade da forragem devido à falta de manejo das pastagens (MARTIN et al., 2016).

Segundo dados do IBGE (2017), no agronegócio brasileiro, 350 milhões de hectares são destinados à produção animal e vegetal, dos quais 172 milhões de hectares são utilizados para pastagens. Estima-se que cerca de 50% desse total encontra-se em estado de degradação (MACEDO et al., 2014).

Por sua vez, nos últimos anos, a expansão de produção de madeira tem se tornado um referencial no Brasil, principalmente pela tecnologia e inovação utilizadas. Os produtos oriundos da madeira são normalmente transformados em carvão vegetal, biomassa, celulose, papel, entre outros (IBÁ, 2017).

Balbino et al. (2011b), dizem que os modelos de produção com padrão de monocultivo têm demonstrado, nos últimos anos, dificuldade em atingir as demandas, devido ao aumento do consumo de energia não renovável e uso de recursos naturais com situação de escassez cada vez mais comprometida. Com isso, esses sistemas podem se tornar inviáveis financeiramente e ambientalmente no longo prazo, em não se recuperando as condições de produção iniciais.

Com a pecuária de corte, é possível observar, que nos últimos anos, houve a necessidade de se maximizar a utilização de tecnologia que viesse economizar, crescentemente, os recursos naturais (terra, água e solo), uma vez que sua exploração extensiva pode causar sérios impactos ao meio ambiente. Além disso, os sistemas de monoculturas apresentam maior risco financeiro e aumento de pragas e doenças (MACHADO e CECCON, 2010).

Peyraud et al. (2014) afirmam que o número de fazendas na Europa, onde o sistema de produção é de monocultura, vem diminuindo nos últimos anos. Isso é devido ao preço de mercado e políticas agrícolas adotadas para potencializar a diversificação de culturas.

Com a prática da monocultura, por tempo prolongado e contínuo, observa-se o declínio gradativo da produtividade de pastagens, madeira e agricultura, resultando em uma diminuição de ganhos produtivos, decorrentes da degradação do ecossistema solo-água-plantas-animais envolvido e que aumenta o custo com a utilização de insumos no controle de pragas e na tentativa de recuperação das condições de fertilidade e compactação dos solos utilizados (BALBINO; BARCELLOS; STONE, 2011a).

Resumindo, muitos trabalhos na literatura mostram que sistemas de monocultura associados a práticas agrônômicas e zootécnicas inadequadas podem

causar redução da produtividade e, como consequência, afetar o custo de produção elevando-o acima do necessário (MACEDO, 2009).

#### 4.2. SISTEMAS INTEGRADOS

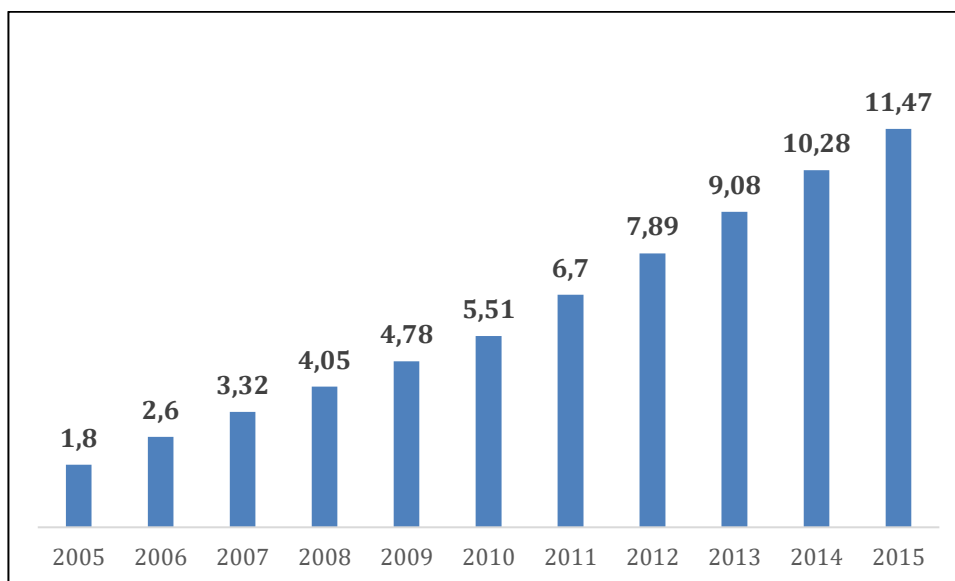
No Brasil, sistemas integrados de cultivos e de produção animal estão sendo utilizados em conjunto, por causa da condição climática, viabilidade financeira e econômica, rotação entre culturas com a pecuária e madeira, em que se leva em conta as características edafoclimáticas de cada região (SALTON et al., 2008; CARVALHO et al., 2010; BALBINOT JÚNIOR et al., 2009).

De acordo com Hirakuri et al. (2012, p.13), define-se que:

O sistema de produção é composto pelo conjunto de sistemas de cultivo e/ou de criação no âmbito de uma propriedade rural, definidos a partir dos fatores de produção (terra, capital e mão de obra) e interligados por um processo de gestão [...] Sistema em integração ocorre quando sistemas de cultivo/criação de diferentes finalidades (agricultura ou lavoura, pecuária e floresta) são integrados entre si, em uma mesma gleba, com o intuito de maximizar o uso da área e dos meios de produção, e ainda diversificar a renda.

Ao longo dos anos, os sistemas de integração vêm como uma opção para diversificar a produção em uma mesma área. Segundo a EMBRAPA (2016), o sistema de ILPF constitui-se como forte tendência e aumentou mais de 10 milhões de hectares em 10 anos, conforme o Gráfico 1. Há expectativa de que em 2030, as áreas agricultáveis sejam compostas por 20,6% destinados ao sistema de ILPF.

Figura 1 - Evolução da área (em hectares) de ILPF entre 2005 e 2015



Fonte: Adaptado Embrapa (2016).

Segundo Balbino et al. (2011a), os sistemas de produção em integração podem ser classificados em quatro formas diferentes:

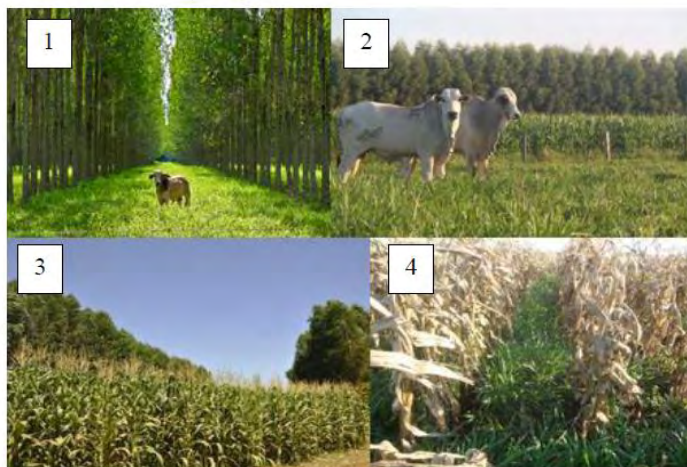
**I) Integração pecuária e floresta (IPF)** – São sistemas de produção que têm o foco nos componentes pecuária e floresta;

**II) Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)** – São sistemas de produção que têm o foco no componente lavoura, pecuária e floresta;

**III) Integração lavoura-floresta (ILF)** – São sistemas de produção que têm o foco no componente lavoura e floresta, e;

**IV) Integração lavoura e pecuária (ILP)** – São sistemas de produção que têm o foco no componente lavoura e pecuária.

Figura 2: Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: 1 - Integração Pecuária Floresta (IPF); 2 - Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF); 3 - Integração Lavoura Floresta (ILF) e 4 - Integração Lavoura Pecuária (ILP).



Fonte: EMBRAPA (2016).

Os sistemas de ILPF, nas suas diversas variantes, integram as atividades agrícolas, florestais e pecuárias em um mesmo espaço (área), dessa forma produzindo produtos diversificados para a produção de fibras, alimentos e energia, com a proposta de buscar um uso eficiente na utilização de insumos. A implantação de sistemas florestais e pecuários, normalmente, reduzem o custo de produção e geram receitas a curto, médio e longo prazos, otimizando o sistema econômico da atividade (Balbino, Barcellos e Stone, 2011b).

Para Saccaro Júnior e Vieira Filho (2018), o sistema de integração é uma inovação na área de gestão, pois integra diferentes sistemas produtivos (pecuária, agrícolas e florestais) em uma mesma área.

O sistema de ILP (Integração lavoura e pecuária) é utilizado como uma estratégia ambiental e financeira, pois integra atividades pecuárias e agrícolas em uma mesma área (GLÉRIA et al., 2017).

Segundo Ruviano et al. (2016) e Gléria et al. (2017), na produção de carne os sistemas integrados têm se destacado por aumentar os ganhos na produção por hectares, assim reduzindo o número de aberturas de novas áreas para exploração.

Cordeiro (2015), observou que com a diversificação de produtos na ILP, possibilitou-se que a exploração de áreas agrícolas e pecuárias, fosse viabilizada economicamente o ano todo, dessa forma favorecendo produção de grãos e leite/carne, com um custo baixo devido a integração entre lavoura e pastagem.



Sistemas integrados consistem em interações entre produção agrícola e pecuária que são explorados ao mesmo tempo e espaço, porém são sistemas complexos que exigem conhecimento técnico, econômico e multidisciplinar (FARIA, et al., 2018).

O período de utilização em cada tipo de exploração vai depender do sistema adotado, portanto, pode-se usar a pecuária por meses ou anos e retornar com a lavoura ou o componente florestal por um a dois cortes (VILELA et al., 2012).

Os sistemas de integração são atrativos devido a redução do custo de produção, diversificação em atividades e/ou produtos, redução do custo da mão de obra e aumento da produtividade por hectare. Salton et al. (2015) comprovaram que há aumento na produção de grãos, melhoria na qualidade da pastagem, maior ganho de peso e a produção do componente florestal (como uma receita).

A degradação de pastagem é um dos principais problemas presentes na pecuária brasileira, devido ao baixo investimento de tecnologia usado pelo pecuarista, manejo inadequado e baixa reposição de nutriente no solo, além do alto custo de produção (AIDAR e KLUTHCOUSKI, 2003).

O componente florestal é considerado como uma reserva, pois as atividades são associadas à lavoura e à pecuária reduzindo o custo (DE LIMA e GAMA, 2018).

O uso do componente arbóreo, em sistemas integrados, é considerado um avanço inovador, pois há adequação ambiental e a viabilidade econômica da atividade agropecuária (SILVA et al., 2010).

A desrama, que é uma prática de retirada dos galhos laterais das árvores, é realizada para reduzir o efeito do sombreamento sobre as forrageiras nos sistemas de ILPF (ALMEIDA et al., 2010).

Gontijo Neto et al. (2014), observaram em resultados de algumas pesquisas, que o milho e o sorgo utilizados em consórcios com eucalipto e pastagem (*Brachiaria* e *Panicum*) têm bons resultados econômicos e técnicos.

Com isso, segundo Kluthcouski et al. (2015), Cordeiro (2015) e Salton et al. (2015), a utilização da integração lavoura e pecuária (ILP) e integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF) apresentam melhoria na qualidade dos produtos e aumento na produtividade, aumento da renda nas atividades agropecuárias, explorando a lavoura, pecuária e/ou floresta em áreas já degradadas, como alternativa à substituição dos monocultivos tradicionais.

Silva et al. (2016), compararam a produtividade do milho entre sistemas de ILPF e convencionais, que apresentou um desenvolvimento e produtividade por hectares superior em sistemas integrados do que em sistemas convencionais.

Costa et al. (2014) e Almeida et al. (2015), apontaram alguns fatores limitantes para a implantação de sistemas integrados, tais como: infraestrutura, capacitação da mão de obra e gerenciamento de recursos, devido à maior complexidade destes em relação aos tradicionais.

Os sistemas de integração lavoura e pecuária oferecem oportunidade de utilizar a terra de forma eficiente, preservando os nutrientes essenciais para o desenvolvimento da agricultura e pecuária. Dessa forma, a utilização de insumos e da mão de obra são utilizados eficientemente (LEMARIE et al., 2014).

Peres et al. (2014) realizaram pesquisas durante quatro safras e observaram resultados positivos de melhoria nas pastagens e uma redução nos custos da reforma, formação e manutenção das mesmas.

Em sistemas integrados que se utilizam do plantio de árvores, seja qual for o motivo e a estratégia, é preciso considerar que a receita final é obtida a longo prazo, muitas vezes entre 7 e 18 anos, dependendo do produto final.

Contudo, a realização dos desbastes (ou desrama) nas árvores pode gerar receitas adicionais já a partir de quatro anos da implantação do sistema (DE ALMEIDA et al., 2015).

#### 4.3. ECONOMIA DE ESCOPO E ESCALA

A teoria da economia pode-se considerar duas especializações: a economia de escala e a economia de escopo.

Economia de escala tem a entrada em uma empresa em larga escala, com uma produção em grande quantidade e um preço acessível, dessa forma os custos de investimentos iniciais são recuperados rapidamente (THOMPSON e FORMBY, 1998).

Para Conceição et al. (2014), na economia de escala o custo médio por produto, tem uma redução conforme o aumento da quantidade produzida. Porém os ganhos em escala são limitados há uma eficiência mínima.

Na economia de qualquer sistema, existem ganhos econômicos que são obtidos através da diversificação dos sistemas de produção e podem ser

justificados pela chamada economia de escopo. Na economia de escopo, o custo de produção é reduzido quando um multiproduto é comparado com um produto especializado (PANZAR e WILLIG, 1981).

Baumol, Panzar e Willig (1982) definiram que a diluição dos custos fixos de um dado sistema de produção, na análise da economia de escopo, seria importante característica para ocorrer ganhos de lucratividade, uma vez que se aumenta a margem de negócio por unidade de produto realizado. Outro ponto abordado está na possibilidade de citar a terra como uma potencial fonte de recursos para a economia de escopo, já que os custos de oportunidade da utilização da terra como fator produtivo, englobariam custos fixos que podem ser “divididos” entre as culturas nos sistemas integrados. Neste sentido, além da terra, máquinas e implementos agrícolas, bem como edificações (galpões de máquinas e silos) geram custos fixos que podem ser diluídos.

As vantagens da economia de escopo estão relacionadas à produção de múltiplos produtos em uma mesma unidade fabril. Há utilização de matérias-primas comuns, assim ocorre uma diminuição dos custos entre os produtos (CONCEIÇÃO et al. 2014).

Conforme Barn e Brandt et al. (1991), a economia de escopo na agropecuária, o custo de produção é menor do que um sistema especializado.

Segundo Leathers (1992), que analisou causas da economia de escopo, diz que a produção de múltiplos produtos na agricultura, é boa a curto prazo, mas a longo prazo não é muito satisfatório, pois fatores fixos de produção podem não haver vantagens.

Chavas e Kim (2010), concluíram que a economia de escopo, baseada na diversificação de explorações agropecuárias, tem informações úteis que auxiliam no processo de produção múltipla, como o efeito de convergência, mais importante contributo de custo marginal para economias de diversificação sob especialização parcial.

A economia de escopo representa a redução no custo unitário do produto quando há mais de um produto sendo produzido por uma mesma empresa (GAO e FEATHERSTONE, 2008). Identifica também as fontes que os custos unitários de produção sejam reduzidos dentro dos sistemas integrados, pois tem-se diversidades de produtos produzidos em um mesmo agronegócio (GAMEIRO et al., 2016).

Os sistemas de ILPF geram maior eficiência econômica na produção, pois reduzem os custos através da diversidade de produtos (complementariedades entre lavoura e pecuária), segundo Wilkins (2007) e Vermersch (2007).

Em sistemas de ILP foram observados que, com a utilização da economia de escopo, houve a diminuição dos custos, pois a diversidade de produtos nos sistemas reduziu os riscos de produção e preço (MARTHA-JÚNIOR et al., 2011).

#### 4.4. DIVERSIFICAÇÃO E AGREGAÇÃO DE VALOR

A diversificação e agregação de valor ao produto é algo que vem se destacando no agronegócio nos últimos anos, com o intuito de melhorar a remuneração dos fatores de produção e obter uma maior renda e diversificação de produtos. Araújo (2018, p. 126) explica que:

a agregação de valor é a elevação de preços de um produto em decorrência de alguma alteração em sua forma ou sua apresentação, tanto do produto *in natura* como agroindustrializado, dentro de cada nível da produção; da agroindustrialização e da comercialização.

A diversificação de produtos/serviços potencializa o crescimento de resultados de um sistema de produção. Dessa forma, busca-se uma possível alternativa de renda complementar e redução de riscos para pequenos produtores (HELMERS et al., 2001 e SIMÃO, 2005).

Com a diversificação de atividades agropecuárias, aumenta-se as fontes de renda do produtor e reduz-se os riscos operacionais, tais como preços ou perdas de produção por motivos climáticos (REGO et al., 2018).

Os cultivos mistos são formas de diversificação de produtos e têm como objetivo, reduzir o risco econômico da propriedade. No entanto, nem sempre existem ganhos potenciais baseados na sinergia das atividades, sendo que é preciso avaliar caso a caso os efeitos do uso da diversidade (ANDERSON, 2003).

Para Dorneles e Da Silva (2014), quando se caracteriza o sistema de ILPF, demonstra-se ao produtor que os ganhos econômicos que se tem, com a diversificação e diferenciação de produtos através da economia de escopo, reduz-se os riscos na exploração do agronegócio.

#### 4.5. MÉTODOS DE ANÁLISE DE CUSTOS E ÍNDICES DE RESULTADO

Para que sobreviva em um setor altamente competitivo, o produtor necessita aumentar o lucro de seu agronegócio constantemente. Há somente duas formas de se fazer isso: com a redução do custo de produção e/ou com a agregação de valor aos produtos/serviços em que trabalha. Desta forma, a gestão deve acontecer de forma eficiente e eficaz, exigindo sempre uma análise aprofundada por parte do produtor (DE CAMPOS et al., 2018).

Para a determinação da viabilidade de um projeto ou atividade já em funcionamento, a análise de custos é feita com bases no cálculo dos coeficientes técnicos e econômicos. Em um estudo econômico do sistema é importante demonstrar ao produtor a viabilidade do negócio e de que forma irá aumentar a sua renda, diversificar a origem da renda e diminuir riscos de variação de preços (COUTO e PASSOS, 1995).

Para maximizar a lucratividade em uma fazenda e aumentar a sua competitividade no mercado, utiliza-se indicadores econômicos que são usados para comparar e analisar dados, assim a gestão econômica pode ser realizada a curto, médio e longo prazos (LOPES et al., 2007 e KAY et al., 2008).

O custo de produção é definido como a soma dos valores de todos os serviços produtivos dos fatores aplicados na produção de uma utilidade, sendo esse valor global equivalente ao sacrifício monetário total da firma que a produz (MATSUNAGA et al., 1976).

Segundo Raupp e Fuganti (2014), a remuneração recebida pelo empresário está na forma de pró-labore, capital de giro, investimentos sobre juros e remuneração da terra.

Para Crepaldi (2005) a análise econômica auxilia produtores a planejar, controlar e tomar decisões, conforme o seu agronegócio, assim permitindo um controle financeiro mais rigoroso e a busca por melhores resultados econômicos.

Raineri, Rojas e Gameiro (2015) afirmaram que o controle dos custos de produção é necessário em propriedades rurais, uma vez que o produtor não controla o preço de venda do produto.

O custo de um determinado produto ou prestação de um serviço está mensurado na contabilidade de custos, utilizando os métodos de custeio (FREZATTI et al., 2009).

Métodos de custeio definem a forma com que os custos vão compor o custo total de produção. Os métodos de custeio mais citados são: custeio variável, custeio direto e custeio por absorção (MENDONÇA, 2018).

Os métodos de custeio são uma forma de alocar os custos aos bens produzidos e serviços prestados (RAUPP e FUGANTI, 2014). Para Crepaldi (2005), há 4 etapas para esse critério de custeio: gastos separados por períodos em custos e despesas, classificação dos custos em diretos e indiretos, apropriação dos custos diretos aos produtos e indiretos através de rateio.

Eyerkauffer et al. (2007), recomendam que a escolha do método de custeio mais completo, é o realizado por absorção, que explicita com mais exatidão o custo total de produção na propriedade rural, auxiliando que a tomada de decisão seja mais efetiva.

O método de custeio por absorção trabalha com a apropriação de todos os custos (variáveis, fixos, diretos ou indiretos) relativos à determinada produção para a composição do custo final do produto/serviço (SOUZA e CARVALHO, 2012). O método de custeio por absorção está relacionado com o custo final do produto. Dessa forma é possível compreender o custo total de produção da propriedade rural e auxiliar na tomada de decisão do produtor (EYERKAUFER et al., 2007).

De acordo com Scanferla et al. (2015), Eyerkauffer et al. (2007), Martins (2010) e Borges et al. (2013), os métodos de custeio podem ser definidos da seguinte forma:

**a) Custeio por absorção** – São todos os custos (fixos, variáveis, diretos e indiretos) em relação à produção de um determinado período. É o método mais completo, pois analisa o custo total de produção da propriedade, e assim auxilia nas tomadas de decisões diretamente;

**b) Custeio Variável** – É composto por todos os custos variáveis dos produtos. Já os custos fixos são considerados nos resultados do período, junto com as despesas. Por isso esse método não utiliza rateio dos custos fixos.

**c) Custeio Direto** – É composto apenas por custos diretos no sistema produtivo, por isso não é necessário ratear os custos indiretos.

Em estudo realizado por Denicol et al. (2016), o custeio por absorção é aplicável quando se considera todos os custos de produção (fixos ou variáveis), dessa forma determinando-se a rentabilidade de cada produto.

A classificação dos custos pode ser dividida em três estruturas: investimento, despesa e custos. O investimento é realizado no início da atividade, com o objetivo de ter um benefício ao longo de toda a produção. Na pecuária, por exemplo a aquisição da matriz é um investimento, pois um será fornecido crias durante vários ciclos (MELZ, 2009).

Para Miranda (2018), custo é o valor gasto com bens e serviços para produzir um determinado produto ou bem. Como por exemplo, a utilização de uma matéria-prima utilizada para a produção de um bem, é considerado um custo.

A despesa é considerada gastos na comercialização/serviço do produto para a obtenção de receitas (MIRANDA, 2018).

O custo operacional é dividido em Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT), sendo que o COE representa os custos diretos. O COT e o CT agregam, cumulativamente, os custos indiretos e de capital em cada etapa de análise. Neste sentido, o COT é composto pelos custos do COE mais a depreciação e no cálculo do CT, consideram-se os custos de oportunidade do capital de giro e de investimento na somatória do COT (MATSUNAGA et al., 1976 e GARCIA et al., 2020).

O COE tem como itens os custos considerados variáveis (diretas), que fazem parte: mão de obra, sementes, fertilizantes, defensivos, combustíveis, reparos (manutenção), alimentação (sal mineral, concentrado, suplementos), vacinas, medicamentos e juros bancários e gastos administrativo (CASTRO JUNIOR, ANDRADE e OLIVEIRA, 2015).

O COT é composto pelos custos fixos (ou indiretos), que são a depreciação dos maquinários, implementos e benfeitorias, dessa forma inseridas ao processo de produção (CASTRO JUNIOR, ANDRADE e OLIVEIRA, 2015).

Lopes e Carvalho (2002), utilizaram como base Matsunaga (1976) na estrutura de custo operacional, utilizando indicadores de Receita Bruta (RB), Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L).

CONAB (2010) definiu que a depreciação é a perda da eficiência produtiva e valor do utensílio, ao longo do tempo, pelo uso (perda da eficiência) ou tecnologia obsoleta.

Segundo Moi et al. (2017) e Vaz et al. (2019), a depreciação tem como base de cálculo, o valor inicial da compra e a vida útil da benfeitoria ou/e máquinas/equipamentos.

O custo de oportunidade é usado no agronegócio, como um determinado valor ao qual o produtor deixa de ganhar por optar em investir o capital imobilizado em terra, nas atividades produtivas ou em outro investimento melhor. Pode-se comparar com investimentos em mercado financeiro ou arrendamento em outras culturas, segundo Ehrenbrink e Rehfeldt (2016).

#### 4.6. RESULTADOS ENCONTRADOS EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO

O benefício econômico obtido em sistemas integrados, pode ser comprovada com a economia de escopo (diminuição do custo, em razão da produção em vários produtos) ou nos efeitos de redução do risco da diversificação. A ILP ou ILPF compete com sistemas mais especializados (monocultura), com os retornos econômicos mais favoráveis em sistemas ILP ou ILPF, pois têm uma elevada produtividade de lavoura, pecuária e floresta (MARTHA-JÚNIOR et al., 2011).

Os benefícios econômicos para o produtor em sistemas integrados, decorrem em aumento da renda, permitindo maior capitalização, aumento na produção de alimentos na mesma área, redução da sazonalidade da mão de obra e redução dos riscos (SACCARO JÚNIOR e VIEIRA FILHO, 2018).

Outro benefício econômico encontrado em sistemas de integração é com a diversificação das receitas ao longo do ano. Dessa forma, gera-se um fluxo de caixa equilibrado, devido a obtenção de melhores taxas internas de retorno de investimentos, superiores a receita líquida, quando comparado a sistemas de monocultivo (COSTA, et al., 2012).

Dentre os sistemas de integração existentes, a ILP é a que exige menor recurso de implantação, pois tem-se resultados positivos logo no primeiro ano, ao contrário da ILPF que exige um tempo de recuperação do investimento maior. Porém, segundo Balbino et al. (2012), investimentos a longo prazo se justificam com as receitas geradas pela madeira, que retornam o capital investido de forma a complementar as atividades de ciclo mais curto.

Vilela et al. (2012) preconizam que os benefícios econômicos de ILP são concentrados no aumento da oferta com custos de produção unitários menores. Os



custos menores refletem, por exemplo, em eficiência e menor demanda no uso de fertilizantes, devido à quebra no ciclo insetos-pragas.

Alguns trabalhos com o uso de ILPF têm mostrado resultados de viabilidade econômica de sistemas, uma vez que se observa que a taxa de retorno e as receitas são otimizadas (PACHECO et al., 2013; REIS et al., 2015; VINHOLIS et al., 2015).

Teixeira et al. (2018), analisou em propriedade leiteira de ILPF, que a margem bruta foi positiva ao longo de 2 anos e o COE houve uma mudança positiva também.

No estudo realizado por Dubé et al. (2000), os autores relataram pela viabilidade de sistemas silvipastoris na pecuária de corte, com o plantio do eucalipto como cultivo agrícola, por um período de dois anos, concluindo-se que há maior eficiência econômica na utilização da terra.

Em uma empresa rural, a análise do desempenho econômico realizado pela rentabilidade, auxilia os produtores a avaliar o seu negócio a longo prazo (MORAINE et al., 2016).

Rezende e Oliveira (2013), dizem que no caso de sistemas arborizados, para a análise de investimento, há que se considerar o tempo estimado a longo prazo, assim abrangendo os custos e receitas anuais do componente arbóreo em um período de ciclo longo.

Em testes realizados por Silva (1999), foram usados o consórcio do plantio de eucaliptos com gramíneas. Testou-se diferentes espaçamentos entre as linhas plantadas de eucalipto em sistema de consórcio com braquiária, sendo utilizadas as distâncias de 3m x 2m, 4m x 2m, 5m x 2m e 6m x 2m. Após planejamento de corte que variou os ciclos de 6, 12 e 18 anos, foram analisados os resultados econômicos. Os resultados concluíram que todos os sistemas integrados foram mais viáveis quando comparados ao sistema de monocultura.

Ferraza et al. (2016) obtiveram resultados em 14 sistemas de ILP em consórcio com o sorgo e diversas espécies forrageiras. Os resultados de viabilidade econômica entre o sorgo e *B. ruziziensis* e *B. brizantha* foram melhores em comparação a outros cultivares.

Os sistemas integrados necessitam de um investimento inicial considerável, pois trata-se de uma inovação na produção com retorno gradativo no tempo (BEHLING et al., 2014).

Lazzarotto et al. (2009) e Almeida e Medeiros (2015) verificaram, em estudo de viabilidade econômica de sistemas agropecuários, que a chance de um empreendimento apresentar resultado econômico negativo, foram de 52% para lavouras de grãos, 39% para pecuária de corte e 26% para ILP.

Godinho et al. (2010) preconizaram que é importante que as empresas rurais controlem os custos de produção, sendo que em sistemas de ILPF, essa prática é mais complexa devido a dificuldade de apontamentos de custo que refletem a diversidade de produtos produzidos e receitas.

Outro experimento, realizado no município de Vilhena/RO, avaliou a análise de custo de produção de soja no sistema ILPF. Concluiu-se que é indispensável controlar o custo de produção neste sistema, pois é mais complexo, devido a sua diversidade de produtos (GODINHO et al., 2009).

Fontaneli et al. (2006) utilizaram ILP integrado com sistemas combinados com soja, milho e aveia de formas diferentes na engorda de bovinos de corte. Todos os sistemas foram considerados economicamente viáveis, com a receita líquida superior ao custo de produção.

No estado do Mato Grosso, para se ter uma expansão dos sistemas integrados, segundo Gasparini et al. (2017), é preciso a adoção pelas empresas de um planejamento e controle mais elaborados, devido à complexidade da gestão, principalmente com mão de obra qualificada e manejo das árvores.

Cordeiro et al. (2014) observaram dois sistemas de integração (ILP) e (ILPF) comparados a sistemas de monocultura de produção florestal com eucalipto para a produção de carvão. A viabilidade econômica nos sistemas integrados foi maior, economicamente, devido a agregação de valor da madeira para serraria nos dois sistemas, quando comparados ao monocultivo.

Cordeiro et al. (2015) avaliaram, em outro trabalho, custo de produção e receita gerados, quando houve a variação do espaçamento entre linhas de eucalipto, comparando-se ILPF com sistema de monocultura. A receita foi negativa para a monocultura e positiva para o sistema de ILPF, pois houve um retorno financeiro maior com a inserção das atividades de plantio integrado de milho e da pecuária em espaços idênticos de áreas exploradas.

Martha-Júnior et al. (2011) apresentaram resultados utilizando economia de escopo na ILP. Os resultados foram os seguintes: O custo da soja manteve-se praticamente inalterado na ILP (R\$ 29,59 por saca), em comparação ao sistema

especializado (R\$ 28,87 por saca). Na arroba do boi gordo, o custo, no sistema especializado de pecuária, foi de R\$ 93,05 por arroba e, na pecuária da ILP passou para R\$ 77,88 por arroba.

Souza et al. (2007) ressaltam que em sistemas integrados com diversos ciclos, compostos por eucalipto, culturas anuais e pecuária de corte, o corte da madeira menos produtivo em uma propriedade foi de 8 anos e de 6 anos em uma propriedade mais produtiva. Nesse trabalho, houve aumento significativo na viabilidade econômica no sistema de ILPF, pois agregou valor aos produtos finais do ciclo de produção.

#### 4.7. PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para a elaboração da dissertação, foi proposto um estudo de caso hipotético na atividade de ILPF para uma cidade do interior do Estado de São Paulo. Buscou-se projetar os custos de produção a fim de projetar os resultados de cada atividade através de uma simulação para uma propriedade rural.

Um estudo de caso é uma história de um fenômeno passado ou atual, elaborada a partir de múltiplas fontes de provas, que pode incluir dados da observação direta e entrevistas sistemáticas, bem como pesquisas em arquivos públicos ou privados (VOSS, TSIKRIKTSIS e FROHLICH, 2002). É sustentado por um referencial teórico, que orienta as questões e proposições do estudo, reúne uma gama de informações obtidas através de diversas técnicas de levantamento de dados e evidências (MARTINS, 2008).

Yin (2001) descreve um estudo de caso como uma estratégia para a condução de pesquisas para compor artigos, dissertações e teses, em diversas áreas de conhecimento. Em um estudo de caso, as análises e reflexões estão presentes durante vários estágios de pesquisa, principalmente quando se faz o levantamento das informações de dados e evidências.

O estudo de caso é definido como um estudo aprofundado de um assunto a ser investigado, resultando em uma técnica de pesquisa qualitativa. É usado para estudar fenômenos em organizações econômicas, podendo ser estruturado como estudo de caso único ou múltiplos. Segundo Yin (2010), podem ser descritivos (compreende um fenômeno) ou conclusivos (obter respostas).

Triviños (2009) aponta o estudo de caso como possivelmente o mais relevante dos tipos de pesquisa qualitativa. Refere-se ainda da possibilidade de utilização deste tipo de metodologia na pesquisa quantitativa, embora o considere pouco adequado à quantificação das informações. O autor identifica diferentes formas de estudo de caso, entre as quais os históricos-organizacionais, observacionais, de história de vida, de uma comunidade, de análise situacional (referentes a eventos específicos, como uma greve de estudantes) e micro etnográficos (referentes a aspectos específicos de uma realidade maior, como o comportamento das crianças durante o recreio escolar). Pode ainda assumir a forma de “Estudos Comparativos de Casos” (quando há o estabelecimento de comparação entre dois ou mais enfoques específicos, descrevendo, explicando e comparando por justaposição e comparação dos fenômenos) ou de “Estudos Multicasos” (quando há a possibilidade de estudar dois ou mais indivíduos e não existe o objetivo de comparação).

O estudo de caso, na abordagem dialética, nunca é o “caso” em si, mas está imerso em uma totalidade cujo objeto é uma unidade que se analisa aprofundadamente (TRIVIÑOS, 2009).

Esse trabalho abordou um estudo de caso através de uma simulação de dados de uma propriedade rural, como caráter de caso único.

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

Com o melhor entendimento dos métodos utilizados e para que se possa ter uma justificativa do enfoque assumido neste trabalho, apresentam-se, a seguir, as técnicas que gerarão a coleta e análise das informações que configuram a presente investigação.

### 5.1. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

O presente projeto e a proposta metodológica foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos (CEPH) da FZEA/USP e aprovada pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisas (CONEP), do Conselho Nacional de Saúde (CNS), na Plataforma Brasil, conforme o número 90294318.2.0000.5422, estudos de cadeia do agronegócio: Tendências e especificidades.

### 5.2. DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Com o objetivo de realizar um estudo de caso baseado em uma simulação, foi escolhida a região de Brotas-SP, para definição dos dados estipulados para um sistema de ILPF, com cotações de insumos e produtos para o ano de 2019. Para tanto, considerou-se uma área com o tamanho de 120,0 hectares (ha), sendo 45,0 ha de agricultura, 8,0 ha de atividade florestal e 67,0 ha de pecuária. Para determinar o cálculo da produção florestal, foram consideradas as áreas ocupadas pelo plantio de eucalipto em faixas compartilhadas com as atividades de lavoura e pecuária.

O sistema de produção foi caracterizado como de mediana produtividade, devido a região de Brotas ter terras mais onduladas e com manchas de solo com característica arenosa. As atividades produtivas consideradas no ILPF foram: cultura de milho (safra); recria de pecuária de corte (com aquisição de bezerros desmamados de 7,5 arrobas, em média, para venda como bois magros, com cerca de 12 arrobas e produção de madeira de eucalipto (árvores).

A agricultura teve uma estimativa média de produtividade de 140 sacas de milho/ha. O milho foi coletado na safra e vendido com preços projetados de mercado.

Para a produção de madeira de eucalipto, foi considerada uma densidade de cerca de 111 árvores/ha, com 1 linha em cada reque e com a distância entre as

árvores de 3 metros. Para a estimativa do crescimento das árvores, segundo Melotto (2012), estimou-se que uma árvore cresce em 1 ano aproximadamente 0,08 m<sup>3</sup>/árvore/ano.

A atividade pecuária projetada foi a de recria, em que se compram bezerros desmamados (com 7,5 arrobas) e se engordam até atingirem 12 arrobas. Depois, são vendidos para a engorda como bois magros. No manejo semi-intensivo, foi utilizada suplementação mineral e proteica (na época da seca, com uso de sal proteinado, e na época das águas, apenas o sal mineralizado).

### 5.3. CÁLCULO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

Os dados foram computados no *software* Microsoft Excel® em que foram confeccionadas as planilhas de custo.

As quantidades utilizadas foram estimadas conforme a dimensão da propriedade. Algumas estimativas e os preços foram consultados no banco de dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Anuário da Pecuária Brasileira (Anualpec) e Anuário da Agricultura Brasileira (Agrianual) sendo considerados valores de 2019/2020. Os preços não encontrados nesses bancos de dados, foram pesquisados na região de Brotas, em casas agropecuárias e cooperativas.

Na confecção do orçamento do investimento foi considerado para cálculo o valor da terra nua para a região de Brotas e as benfeitorias, infraestrutura, máquinas e equipamentos necessários para a viabilidade técnica das atividades, projetados com base nos bancos de dados citados anteriormente.

Com a infraestrutura, benfeitorias, máquinas e equipamentos foi utilizado o cálculo de depreciação linear:

$$\text{Depreciação} = \frac{\text{Valor Inicial} - \text{Valor final}}{\text{Vida útil}}$$

Em que:

Valor inicial = valor de aquisição do bem (em R\$)

Valor Final = valor de mercado ou custo de oportunidade do bem (em R\$)

Vida útil = vida de utilização projetada (em anos)

A depreciação das culturas perenes foi calculada com base no custo de implantação por hectare, em que foi considerado o período de vida útil de 10 anos. Os custos de produção foram projetados em quatro centros de custos, sendo o primeiro funcionou como um prestador de serviços aos demais específicos.

Considera-se como Centro de Custo de uma empresa, a partição feita nas receitas e despesas gerais de um negócio, criando unidades separadas em que é realizada uma apuração específica das contas ou, mais tecnicamente, apurando-se cada atividade com resultados (custos + receitas).

Isso funciona como se cada um desses centros de custos da empresa fosse um negócio em separado. Alguns centros de custo são responsáveis por trazer receitas, já outros, apenas geram custos. Logo, ao fazer uma análise cuidadosa de cada centro de custo de uma empresa, é possível descobrir quais estão usando os recursos de forma mais eficiente e rentável. (*Siteware* em <https://www.siteware.com.br/metodologias/centro-de-custo-de-uma-empresa/>, visualizado em 02/05/2020).

Os centros de custo do estudo de caso em questão foram decompostos da seguinte forma: centro de custo de Administração em que foram registrados itens de custos comuns entre todas culturas para posterior rateio; centro de custo Lavoura; centro de custo Pecuária e centro de custo Floresta, cada qual com seus custos diretos (considerados quando existe, necessariamente, um fluxo de pagamentos de caixa). O critério de rateio, arbitrariamente assumido neste trabalho pela pesquisadora, para a transposição dos custos comuns do centro de custo de Administração (prestador de serviço) para os demais centros de resultado foi baseado na projeção de faturamento bruto (RB) de cada uma das atividades.

Para o cálculo do custo de produção foi utilizado como base referencial, a técnica dos custos diretos, indiretos e de capital, conforme descrita em (MATSUNAGA et al., 1976; GARCIA et al., 2020; CASTRO JUNIOR, ANDRADE e OLIVEIRA, 2015), sempre com base em um ano de exercício das atividades (custos e receitas).

No COE, foram considerados todos os custos diretos, tais como: mão de obra, insumos, combustíveis, impostos, taxas, energia, administração, entre outros. No COT, foi agregado ao COE o valor projetado da depreciação linear e no Custo Total (CT), foi adicionado ao COT, o valor referente ao custo de oportunidade do capital de giro e de investimento, sendo que foi considerada uma taxa de juros de

5,25% a.a.. Este valor foi escolhido por representar a série histórica, de longa data, para os juros aplicados na atividade do crédito rural.

Na renda bruta (RB), considerou-se a receita de todas as atividades, a saber: venda de sacas de milho com 60kg; cabeças de bois magros (com 12 arrobas) e m<sup>3</sup> de madeira de eucalipto.

#### 5.4. INDICADORES ECONÔMICOS

Para análise dos índices econômicos foram analisados índices diretos, indiretos e complementares.

Os índices diretos considerados foram: Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L). Para o cálculo foram utilizadas as seguintes fórmulas como previsto em Matsunaga (1976):

$$\text{Margem Bruta} = \text{Receita Bruta} - \text{COE}$$

$$\text{Margem Líquida} = \text{Receita Bruta} - \text{COT}$$

$$\text{Lucro} = \text{Receita Bruta} - \text{CT}$$

Nos índices indiretos, considerou-se o cálculo da taxa de remuneração sobre o capital circulante e a taxa de remuneração do capital total decomposto em duas naturezas (sem levar em conta o investimento em terra e levando-se em conta o valor imobilizado no fator terra).

Para os índices complementares, utilizaram-se os cálculos: a) do custo unitário por produto, geral e para cada cultura (sendo que para a lavoura o resultado foi dado em R\$/saca; na pecuária em R\$/cabeça e na madeira R\$/m<sup>3</sup>); b) do Break Even Point (ou ponto de equilíbrio com base nos custos diretos para estimar a quantidade mínima a ser vendida em cada atividade para a obtenção do lucro zero); c) Relação Custo/Benefício (razão); d) Rentabilidade (em % a.a.); e) Lucratividade sobre Vendas (em % a.a.); f) Lucro por hectare (em R\$/ano) e, finalmente, g) Custo da atividade/Custo efetivo ILPF (em %).

Com esses indicadores foi possível analisar a situação de viabilidade econômica do estudo de caso.



## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1. CÁLCULO DOS CUSTOS DIRETOS, INDIRETOS E DE CAPITAL

O investimento em terra nua foi considerado com base nos valores do Instituto de Economia Agrícola (IEA) para a região de Brotas-SP. Como foram computados, para a simulação, 120 ha, o investimento total da terra foi de R\$ 1.827.600,00. Nas benfeitorias e infraestrutura consideradas (cercas, bebedouro, galpão de máquinas e insumos) foi calculada a depreciação por ano. No total são depreciados por ano R\$ 6.103,00, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Depreciação anual em benfeitorias e infraestrutura para um case com a atividade de ILPF (SP), no ano de 2019 (em R\$/ano).

	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Vida útil	Depreciação (R\$/ANO)
. Cerca de arame Farpado	Km	3,20	10.771,00	34.467,20	25,00	1.378,69
. Cerca de arame Liso	Km	6,79	1.628,40	11.056,84	9,00	1.228,54
. Bebedouro	Und.	6,00	2.396,84	14.381,04	10,00	1.438,10
. Galpão de Máquinas	Und.	1,00	34.294,51	34.294,51	30,00	1.143,15
. Galpão de Insumos	Und.	1,00	27.435,60	27.435,60	30,00	914,52
<b>TOTAL</b>				<b>121.635,19</b>		<b>6.103,00</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

Na depreciação de máquinas e equipamentos, foi considerado o valor de compra (Agriannual) e o valor final de venda pelo custo de oportunidade (a vista no mercado), sendo ainda estimado a vida útil de cada equipamento. O total da depreciação foi de R\$ 16.715,80 (Tabela 2).

Tabela 2: Depreciação projetada em máquinas e equipamentos (em R\$/ano) para um case com a atividade de ILPF (SP), no ano de 2019.

	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	Valor Final (R\$)	Vida útil (Anos)	Depreciação (R\$/ANO)
. Trator 125 CV	Und.	1,00	168.000,00	168.000,00	65.000,00	15,00	6.866,67
. Carreta de madeira	Und.	1,00	5.500,00	5.500,00	2.300,00	15,00	213,33
. Pulverizador 400 L	Und.	1,00	14.373,00	14.373,00	7.500,00	15,00	458,20
. Distribuidor de Calcário	Und.	1,00	21.312,00	21.312,00	10.000,00	15,00	754,13
. Caminhão Toco	Und.	1,00	4.289,00	4.289,00	2.800,00	15,00	99,27
. Plantadeira 10 linhas	Und.	1,00	125.000,00	125.000,00	15.000,00	15,00	7.333,33
. Cultivador de Adubador 7 linhas	Und.	1,00	7.023,00	7.023,00	300,00	15,00	448,20
. Arado Subsolador	Und.	1,00	5.044,00	5.044,00	2.100,00	15,00	196,27
. Roçadeira Central	Und.	1,00	9.696,00	9.696,00	4.500,00	15,00	346,40
<b>TOTAL</b>				<b>360.237,00</b>			<b>16.715,80</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

Ressalta-se que todos os valores mostrados nessa seção, foram calculados em Excel, cuja planilha acompanha esta dissertação, como um produto a ser utilizado por atores envolvidos com a temática.

Para as culturas perenes (pastagem e floresta) considerou-se o valor de implantação e calculou-se a depreciação anual com dez anos de vida útil, sendo que a pastagem obteve R\$ 8.035,20 e a floresta R\$ 1.382,88.

O centro de custo Administração engloba os custos que são utilizados em comum em todo o sistema de ILPF. A mão de obra de apoio considerada totalizou 4 funcionários (administrativo, tratorista, secretaria e serviços gerais), com um total anual de R\$ 66.000,00. Soma-se a este valor de folha de pagamento, mais 52% de encargos trabalhistas em todas as despesas relacionadas a pessoal. O custo de energia elétrica foi projetado para um total anual de R\$ 10.000,00. Nos impostos e taxas totalizou-se R\$ 60.453,04. A manutenção de equipamentos e benfeitorias, anualmente, foi projetada em R\$ 36.000,00.

No centro de custo lavoura, considerou-se apenas uma inserção adicional de mão de obra para a assistência técnica para o período da safra (durante 6 meses). Para o cálculo do consumo de diesel, utilizaram-se indicadores médios da SCOT CONSULTORIA (2017), em que foram considerados 15 litros de diesel por hora de máquina. Nesta rubrica, os custos estimados em operações da lavoura foram de R\$ 8.961,12. As quantidades de insumos foram estipuladas conforme a proporção da área (Tabela 3) e os gastos com insumos como fertilizantes, corretivos, sementes e outros insumos que totalizaram R\$ 85.123,92. Os serviços

contratados foram para pulverização e colheita do milho, com um total projetado de R\$ 19.800,00.

No centro de custo Pecuária, 3 funcionários foram considerados adicionalmente, com um total de R\$ 72.720,00 (salários + encargos). A composição do rebanho, devido a área de pecuária ser composta por 67 hectares, foi estimada, conforme a taxa de lotação U.A. (Unidade Animal), considerando 1 U.A. = 450 kg, com um total de 231 animais. Com a taxa de mortalidade estimada em 1%, o número de animais disponíveis para a venda totalizou 229 animais. A compra desses 231 animais foi considerada com o preço unitário do bezerro de R\$ 1.600,00 para o ano de 2019. Segundo Raupp e Fuganti (2014), a aquisição de animais é o principal investimento na pecuária, principalmente onde o custo de aquisição é elevado no início.

Tabela 3: Resultados projetados com o cálculo do Custo Operacional Efetivo (COE), em um case com a atividade de ILPF (SP), para centros de custo Administrativo, Lavoura, Pecuária e Floresta, no ano de 2019 (em R\$).

Especificação	Unidade	Quantidade no ano	Preço unitário (R\$)	Total no ano (R\$)
<b>1. CUSTO OPERACIONAL EFETIVO</b>				
<b>1.1. CENTRO DE CUSTO ADMINISTRAÇÃO</b>				
1.1.1. Mão de obra permanente contratada				
. Administração	mês	12,00	5.000,00	60.000,00
. Tratorista	horas	12,00	2.000,00	24.000,00
. Secretária	mês	12,00	2.100,00	25.200,00
. Serviços gerais	mês	12,00	1.400,00	16.800,00
SUBTOTAL				66.000,00
1.1.2. Energia e Combustível				
. Energia elétrica	R\$	1,00	10.000,00	10.000,00
SUBTOTAL				10.000,00
1.1.3. Impostos e Taxas				
. Contribuição Rural (2% da RB)	R\$	18.992,10	1,00	18.992,10
. ITR	R\$	2.133,04	1,00	2.133,04
. Encargos trabalhistas e sociais (52%)	R\$	34.320,00	1,00	34.320,00
. Assistência contábil	R\$	24.000,00	1,00	24.000,00
SUBTOTAL				60.453,04
1.1.4. Reparos e Manutenção				
. Benfeitorias e infraestrutura	R\$	12,00	1.500,00	18.000,00
. Máquinas e equipamentos		12,00	1.500,00	18.000,00
SUBTOTAL				36.000,00
1.1.5.				0,00
SUBTOTAL CC ADMINISTRAÇÃO				172.453,04

<b>1.2. CENTRO DE CUSTO LAVOURA</b>				
<b>1.2.1. Mão de obra permanente e volante contratada</b>				
. Assistência Técnica	dh	6,00	1.500,00	9.000,00
SUBTOTAL				9.000,00
<b>1.2.2. Energia e Combustível</b>				
. Oleo diesel	L	2.667,00	3,36	8.961,12
SUBTOTAL				8.961,12
<b>1.2.3. Corretivos e fertilizantes</b>				
. Calcário	Ton	15,75	90,00	1.417,50
. Ureia Agrícola	Ton	6,75	1.570,00	10.597,50
. 08-25-15 + Micronutrientes	Ton	13,50	1.745,00	23.557,50
. Nitrato de Amônio (33-00-00)	Ton	4,50	1.335,00	6.007,50
. Cloreto de Potássio	Ton	4,50	1.815,00	8.167,50
SUBTOTAL				49.747,50
<b>1.2.4. Sementes, defensivos e outros insumos</b>				
. Formicida	Kg	22,50	8,00	180,00
. Herbicida	L	247,50	14,34	3.549,15
. Inseticida	L	49,50	125,67	6.220,67
. Fungicida	L	14,85	121,32	1.801,60
. Semente de Milho	Sc	45,00	525,00	23.625,00
SUBTOTAL				35.376,42
<b>1.2.5. Serviços a serem contratados</b>				
. Colheita	horas	60,00	250,00	15.000,00
. Pulverização	horas	40,00	120,00	4.800,00
SUBTOTAL				19.800,00
1.2.5. Rateio CC Administração	R\$	42.904,19	1,00	42.904,19
SUBTOTAL				42.904,19
SUBTOTAL CC LAVOURA				165.789,23
<b>1.3. CENTRO DE CUSTO PECUÁRIA</b>				
<b>1.3.1. Mão de obra permanente e volante contratada</b>				
. Tratador	mês	12,00	1.800,00	21.600,00
. Assistência Técnica	diária	12,00	1.500,00	18.000,00
. Serviços gerais	mês	12,00	1.200,00	14.400,00
. Encargos trabalhistas (52%)	ano	1,00	18.720,00	18.720,00
SUBTOTAL				72.720,00
<b>1.3.3. Concentrados e sal mineral</b>				
. Suplemento proteinado	Kg	2.114,00	3,90	8.244,60
. Suplemento mineral	Kg	1.615,00	2,80	4.522,00
SUBTOTAL				12.766,60
<b>1.3.5. Medicamentos e desinfetantes</b>				
. Vermífugo (IVER-VET)	ml	8.676,50	0,08	694,12
. Vacinas	Dose	231,01	0,68	157,09
. Vacina de Aftosa	Dose	231,01	1,66	383,48
. Medicamentos diversos	ud	1,00	5.000,00	5.000,00
SUBTOTAL				6.234,69
1.3.7. Compra de Animais	Cab.	231,01	1.600,00	369.619,20
SUBTOTAL				369.619,20
1.3.7. Rateio CC Administração	R\$	120.446,91	1,00	120.446,91
SUBTOTAL				120.446,91
SUBTOTAL CC PECUÁRIA				581.787,39
<b>1.4. CENTRO DE CUSTO FLORESTA</b>				
<b>1.4.2. Energia e Combustível</b>				
. Oleo diesel	L	500,00	3,36	1.680,00
SUBTOTAL				1.680,00
<b>1.4.4. Mudanças, defensivos e outros insumos</b>				

. Herbicida	L	13,20	118,91	1.569,61
. Gel	ud	17,47	35,24	615,64
. Formicida	L	25,25	17,50	441,88
. Mudanças iniciais	Milheiro	14,28	465,00	6.640,20
. Mudanças para replantio	ud	140,00	0,50	70,00
SUBTOTAL				9.337,33
1.4.5. Rateio CC Administração		9.101,94	1,00	9.101,94
SUBTOTAL				9.101,94
SUBTOTAL CC FLORESTA				20.119,27
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO		R\$		767.695,89

FONTE: Dados da pesquisa.

O Custo Operacional Efetivo (COE) resultou em um total de R\$ 767.695,89 (conforme Tabela 3). Neste sentido, o centro de custo da Pecuária, contribuiu com o valor mais alto em termos de custo, com a necessária aquisição de R\$ 369.619,20, em bezerras desmamadas. Observa-se, ainda, que no planejamento de rateio de custos do centro de custo da Administração, foram utilizados os valores resultantes de receita de cada centro de custo como critério. Coube, dessa forma, a distribuição de 24,88% dos custos rateados para a atividade de lavoura; 69,84% para a pecuária e 5,28% para a floresta. Esta modalidade de rateio, ainda, mostrou-se relativamente próxima se fosse considerado o critério de área (em ha), mas, provavelmente, com mais precisão em função da apuração do resultado de cada centro de custo considerado.

Nas Tabelas 4 e 5, pode-se observar as frações de Custo Operacional Total (COT) e do Custo Total (CT), em que foram agregados, respectivamente, os custos indiretos (depreciação) e de capital (custo de oportunidade dos capitais de giro e de investimento), em adição inicial aos custos diretos do COE.

Tabela 4: Resultados projetados para o cálculo do Custo Operacional Total (COT), em um case com a atividade de ILPF (SP), no ano de 2019 (em R\$).

	Unidade	
Custo operacional efetivo	R\$	767.695,89
Depreciação anual		
Benfeitorias e Infraestrutura	R\$	6.103,00
Máquinas e Equipamentos	R\$	16.715,80
Culturas perenes		
- Pastagens	R\$	8.035,20
- Floresta	R\$	1.382,88
<b>CUSTO OPERACIONAL TOTAL</b>	<b>R\$</b>	<b>799.932,77</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

Tabela 5: Resultados projetados para o cálculo do Custo Total (CT), em um case com a atividade de ILPF (SP), para o ano de 2019 (em R\$).

Custo operacional total	R\$	799.862,77
Custo de oportunidade do capital de giro	R\$	40.300,36
Custo de oportunidade do capital investido		
. Benfeitorias e Infraestrutura	R\$	6.385,85
. Máquinas e Equipamentos	R\$	18.912,44
. Culturas perenes	R\$	4.944,49
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>R\$</b>	<b>870.405,92</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

Na sequência, apurou-se a Renda Bruta (RB) que é a receita agregada de todo o sistema de ILPF projetado. Estimou-se a produção de milho com 6.300 sacas (produtividade média de 140 sacas/ha) em 45 hectares, com um total de R\$ 236.250,00 de receita. A pecuária, com a produção de boi magro (com ganho de 4 arrobas no período de 1 ano para os bezerros demamados, taxa de lotação de 2,3 UA/ha e 1% de taxa de mortalidade – perda), apresentou R\$ 663.235,45 de projeção de receita. E na projeção da receita para o centro de custo floresta, foi considerada a produção anual de m<sup>3</sup> de madeiras, a uma razão de 111 árvores em pé/ha) totalizando R\$ 50.119,43. O valor final da RB foi de R\$ 949.604,88.

Tabela 6: Resultados projetados de receita bruta para um case com a atividade de ILPF (SP), para cada centro de custo de resultado (lavoura, pecuária e floresta), para o ano de 2019 (em R\$).

	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor total
Lavoura				
. Milho em grão (sacas de 60 kg)	Sacas	6.300,00	37,50	236.250,00
SUBTOTAL LAVOURA				236.250,00
Pecuária				
. Boi magro	Cab.	228,70	2.900,00	663.235,45
SUBTOTAL PECUÁRIA				663.235,45
Floresta				
. Estoque de árvores em pé	m3	556,88	90,00	50.119,43
SUBTOTAL FLORESTA				50.119,43
<b>TOTAL DE RENDA BRUTA</b>	<b>R\$</b>			<b>949.604,88</b>

FONTE: Dados da pesquisa.

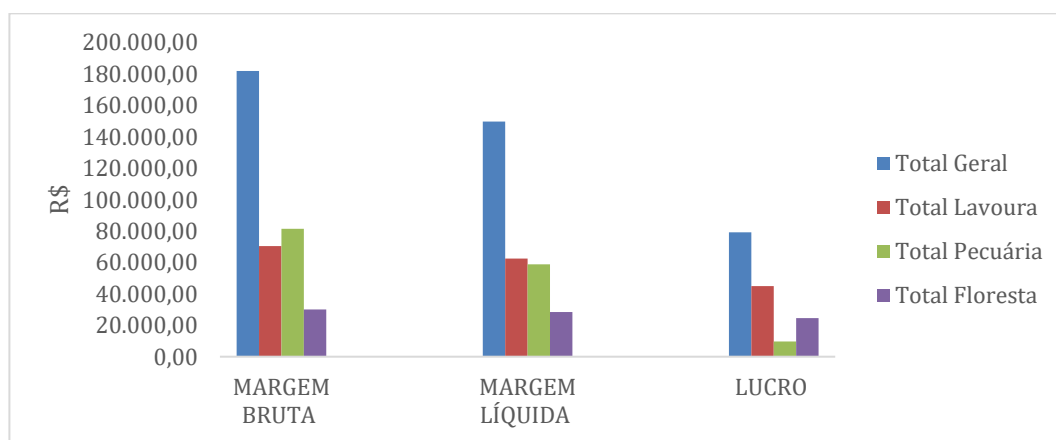
## 6.2. CÁLCULO DOS INDICADORES DE VIABILIDADE

Os dados detalhados podem ser observados na planilha em ANEXO à dissertação. Inicialmente, foram calculados os Indicadores Diretos (dados em R\$) com projeção da Margem Bruta (MB) totalizando R\$ 181.978,99, sendo que este valor ficou distribuído em R\$ 70.460,77 para a Lavoura, R\$ 81.448,06 para a Pecuária e R\$ 30.070,16 para a Floresta.

A projeção da Margem Líquida (ML) totalizou os seguintes valores: a) R\$ 149.742,11 para o resultado agregado do ILPF; b) R\$ 62.440,63 para a Lavoura; c) R\$ 58.932,76 para a Pecuária e, d) R\$ 28.368,72 para a Floresta.

Por sua vez, o lucro total da ILPF totalizou R\$ 79.198,97, sendo R\$ 44.890,37 para a Lavoura; R\$ 9.663,09 para a Pecuária e R\$ 24.645,51 para a Floresta. Os três conjuntos de resultados podem ser observados na Figura 3.

Figura 3: Resultados projetados de Margem Bruta, Margem Líquida e Lucro para um case com a atividade de ILPF (SP), no valor total e para cada centro de custo de resultado (lavoura, pecuária e floresta), no ano de 2019 (em R\$).



FONTE: Dados da pesquisa.

Ao analisar esses resultados, pode-se observar que cada uma das atividades cumpre um papel estratégico no resultado econômico da ILPF. Na MB, que informa a disponibilidade de capital no curto prazo, visualiza-se vantagem para a atividade de pecuária que, neste sentido, pode-se firmar como sustentadora da capacidade de geração de caixa do sistema. Ainda, por sua natureza de produção quase contínua (uma vez que o grau de terminação dos animais não é

homogêneo), pode servir como *buffer* na geração de caixa para o empreendimento, ao longo de boa parte do ano, a partir da terminação (peso) que os animais vão atingindo individualmente e, portanto, ficando a disposição para a efetivação de vendas.

Por sua vez, no cálculo da margem de Lucro, a atividade da Lavoura assume o melhor resultado operacional, mas que será acionado do ponto de vista de efetivo de caixa de forma concentrada e sazonal quando da colheita, uma vez que a prática da estocagem de grãos nas propriedades ainda não é uma realidade.

Ainda, a prática da lavoura, com cerca de 1/3 da área sendo cultivada por ano, faz-se o rodízio necessário para renovar a área de pastagem, proporcionando insumos importantes para o estabelecimento de uma produtividade média alta para a pecuária, ora por corrigir e fertilizar o solo, ora por liberar a área de rebrote para o pastejo em épocas de restrição de forrageiras. É necessário ainda reforçar, que o caixa promovido pela atividade da lavoura pode realizar, de forma concentrada, novos investimentos na compra de insumos e manter o processo de autofinanciamento financeiro do sistema.

E por fim, a área de floresta, representa sempre uma reserva de caixa que pode ser acionada, estrategicamente quando necessária, inclusive não interrompendo o tempo de produção e mitigando riscos climáticos por sua natureza de cultura perene de ciclo longo.

A seguir, são considerados os índices indiretos (calculados de forma relativa em % ao ano) em que foram analisados a remuneração sobre o Capital Circulante, Remuneração do Capital Total sem levar em conta o investimento em terra e, por último o mesmo índice considerando o investimento em terra (Figura 4).

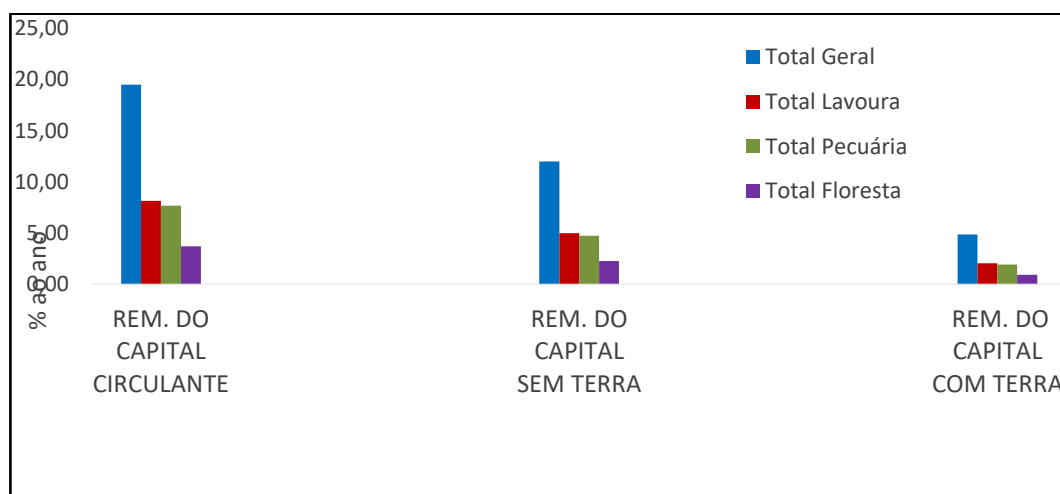
A partir do cálculo dos índices indiretos, é possível realizar comparações entre margens negociais dos empreendimentos analisados com outros resultados obtidos na literatura e em situações negociais distintas. Esta classe de indicadores é importante no auxílio das tomadas de decisão para os empreendedores e empresários de diferentes segmentos.

Neste sentido e sempre levando-se em consideração as condições projetadas, a remuneração anual do capital circulante resultou em um total de 19,5%, sendo que neste patamar, considerado muito razoável para a atividade agropecuária, cerca de 8,1% foi computado para a lavoura; 7,7% para a pecuária e 3,7% para a floresta. Ao comparar-se este resultado com o custo de oportunidade



de 5,25% ao ano, a remuneração agregada do sistema foi pelo menos 3 vezes mais atrativa e as duas primeiras atividades (lavoura e pecuária) se mostraram vantajosas enquanto resposta econômica (Figura 4).

Figura 4: Resultados projetados de Taxas de Remuneração do Capital Circulante, do Capital Total sem a Terra e do Capital Total com a Terra, para um case com a atividade de ILPF (SP), no valor total e para cada centro de custo de resultado (lavoura, pecuária e floresta), no ano de 2019 (em R\$).



FONTE: Dados da pesquisa.

Por sua vez, quando considerada a Remuneração do Capital Total sem a terra, o valor agregado do sistema (11,98% ao ano), continua apontando viabilidade com mais de duas vezes mais de atratividade quando comparado com o custo de oportunidade. A divisão de resultados ficou sendo de 5% para a lavoura, 4,7% para a pecuária e 2,3% para a floresta.

A remuneração do Capital Total com a terra, ao final mostra a dificuldade de competição da atividade agropecuária, mesmo com os ganhos de escopo da ILPF, em condições em que o valor de terra é relativamente elevado como no Estado de São Paulo. Os resultados observados indicam os seguintes valores de retorno anual: 4,87% para a ILPF, sendo 2,0% para a lavoura, 1,9% para a pecuária e 0,9% para a floresta.

Na Tabela 7, podem ser visualizados vários indicadores complementares que auxiliam muito na análise de viabilidade do case estudado.

Tabela 7: Resultados projetados para custo unitário por produto, Break Even Point, Relação Benefício/Custo, Rentabilidade, Lucratividade sobre as vendas, lucro por hectare e custo da atividade em relação ao custo total, para um case com a atividade de ILPF (SP), para o ano de 2019.

Especificação		Total	Total	Total	Total
		Geral (R\$)	Lavoura (R\$)	Pecuária (R\$)	Floresta (R\$)
<b>ÍNDICES COMPLEMENTARES:</b>					
<b>CUSTO UNITÁRIO POR PRODUTO</b>	R\$	–	30,37	2.857,75	36,00
R\$/saca - R\$/cabeça - R\$/m <sup>3</sup>					
<b>BREAK EVEN POINT (sobre Custo Direto)</b>	UND.	–	4.421,05	200,62	222,77
(Qt. de produto a ser vendida = lucro zero)					
<b>RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO</b>	RAZÃO	1,09	–	–	–
<b>RENTABILIDADE</b>	RAZÃO	0,03	–	–	–
<b>LUCRATIVIDADE SOBRE AS VENDAS</b>	%	0,08	0,19	0,01	0,49
<b>LUCRO POR HECTARE</b>	R\$/ha	659,99	997,56	144,31	3.065,36
<b>CUSTO DA ATIVIDADE/CUSTO EFETIVO ILPF</b>	%	<b>100,00</b>	<b>21,60</b>	<b>75,79</b>	<b>2,61</b>

O custo unitário de cada produto foi de R\$ 30,37/saca de milho; R\$ 2.857,75/cabeça de boi magro produzida e R\$ 36,00/M<sup>3</sup>. Como pode-se observar, existem margens de contribuição positivas quando comparadas com os preços projetados para os três produtos, destacando-se, neste sentido, a produção de madeira no centro de custo Floresta.

O cálculo do Break Even Point (ou ponto de equilíbrio) foi calculado apenas em relação ao custo direto de cada atividade (portanto, com uma limitação de interpretação) mas mostra uma sinalização para a quantidade mínima de produto a ser vendida para se obter a situação de lucro zero. Neste aspecto, pode-se estabelecer sinalizações para a adoção de estratégias para o atingimento de níveis de produtividade mínimos a serem atingidos e metas comerciais para o provisionamento de caixa dentro do exercício.

A relação Benefício/Custo (1,09) se mostrou positiva e competitiva quando se leva em conta a comparação com sistemas de exploração agropecuária de maior escala. Existe aqui uma indicação de que a economia de escopo pode ser

uma estratégia interessante para propriedades com menor extensão de área e ou de base familiar. Por sua vez, a Lucratividade geral de 3,0% ao ano sugere que o empresário precisa reorganizar suas expectativas quanto ao custo de oportunidade a ser praticado sobre investimentos e capital de giro.

Os índices calculados para a Lucratividade sobre as Vendas e o Lucro por Área (hectare) refletem as vantagens de margens negociais para a lavoura e, sobretudo e de forma surpreendente, para a atividade de produção de madeira. Está aí a comprovação de que cada uma das atividades pode agregar valor ao conjunto da ILPF, por especificidades de retorno em cada uma das situações.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa pretendeu realizar uma reflexão qualitativa ao relacionar aspectos de custos de produção e estimativas de retorno de negócios em uma unidade de produção agropecuária, que se utiliza do sistema integrado de Lavoura-Pecuária-Floresta.

A pesquisa, portanto, se propôs a fazer um estudo exploratório, com uma amostra focada na apuração de custos. Assume-se, *a priori* e baseado em achados da literatura, que uma boa gestão nessa área assegura uma taxa de sobrevivência na atividade do agronegócio.

No entanto, é importante que se diga que em estudos relacionados a custos de produção e projeção de resultados, que buscam apurar a viabilidade de sistemas produtivos, na grande maioria das vezes, não é possível que se generalize os achados, pois as condições projetadas tendem a representar aspectos muito particulares e com variáveis que são bastante específicas para cada situação estudada.

Para este trabalho, utilizaram-se técnicas de cálculo baseadas na economia de escopo, que preconiza que a diluição dos custos pode levar a ganhos de margem comercial e conseqüente aumento de resultados econômicos.

Os resultados da simulação evidenciaram valores de COE de R\$ 767.695,89; COT de R\$ 799.936,77 e CT de R\$ 870.405,92. Por sua vez, a receita bruta (RB) projetada no sistema foi de R\$ 949.604,88. Os custos unitários computados para cada produto foram de: R\$ 30,77/saca por saca de milho; R\$ 2.857,75/Boi magro vendido e de R\$ 36,00/m<sup>3</sup> de madeira de eucalipto.

O lucro total anual apurado da propriedade simulada foi de R\$ 79.198,97, sendo que R\$ 44.890,37 relativo à lavoura; R\$ 9.663,09 para a receita da pecuária e R\$ 24.645,51 da atividade florestal.

Com esses valores, as atividades se mostraram rentáveis, com uma ressalva quando se levou em conta a remuneração do fator terra. O custo de oportunidade considerado foi de 5,25% a.a., compatível com o valor de custeio do crédito rural.

Foram calculados vários indicadores de desempenho financeiros, sendo que foram eficientes para evidenciar os diferentes resultados de cada atividade, analisadas em centros de custo específicos.

Neste sentido, aceita-se a hipótese formulada que busca sustentar o argumento de que “a técnica de cálculo de custos direto, indireto e de capital mostra-se eficiente para caracterizar as diferentes contribuições de cada uma das atividades produtivas, respeitando-se os limites das projeções utilizadas para os índices técnicos e cotações de diferentes recursos do sistema de ILPF”.

Quanto aos fatores que mais impactaram na projeção da viabilidade econômica, fica evidenciado que especial atenção deve ser dada para os preços de aquisição e de venda dos animais, além do controle de mão de obra, pois tais fatores impactam na análise de custo do sistema de ILPF.

Ao final, foi proposto uma planilha de Excel como ferramenta de trabalho no auxílio à tomada de decisões para pesquisadores, técnicos, produtores e atores regulamentadores ligados a esta temática.

## 8. REFERÊNCIAS

AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J. Evolução das atividades lavoureira e pecuária nos Cerrados. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.25-58.

ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; QUINTINO, A. C. Capim - -piatã e sorgo de corte e pastejo no outono-inverno, em integração lavoura-pecuária. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador. **Anais ...** Salvador: SBZ/UFBA, 2010. 3p. 1 CD-ROM.

ALMEIDA, R.G.; MEDEIROS, S.R. Emissão de gases de efeito estufa em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: **Alves, F.V; Laura, V.A.; Almeida, R.G. (eds.) Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável**. Brasília: Embrapa, 2015, 208p.

ANDERSON, R.J.; Risk in rural development: challenges for managers and policy makers. **Agricultural Systems**, v.75, p. 161-197, 2003.

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2018.

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. **Marco referencial integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília: Embrapa, 2011a. 127 p.

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 46, n. 10, out. 2011b.

BALBINOT JÚNIOR, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1925-1933, 2009.

BARCELLOS, A.O.; MEDRADO, M.J.S.; GRISE, M.M.; SKORUPA, L.A.; ROCHA, W.S. Base conceitual, sistemas e benefícios da ILPF. In: BALBINO, L.C., BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. (Ed). **Marco referencial Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Brasília/DF: EMBRAPA, 2011. p. 23-40.

BARN, EUCLIDES JOÃO; BRANDT, SERGIO ALBERTO. ANÁLISE DE FUNÇÃO DE CUSTO MULTIPRODUTO-MULTIFATOR DA AGRICULTURA CATARINENSE1. **Revista Economia Sociologia Rural**, Brasília, p. 23-29, Jan./Mar. 1991.

BARNEY, J.B.; HESTERLY, W.S. **Administração estratégica e vantagem competitiva: conceitos e casos**. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

BAUMOL, W. J.; PANZAR, J. C.; WILLIG, R. **Contestable markets and the theory of industry structure**. New York: Harcourt-Brace-Jovanovich, 1982. 510 p.

BEHLING, M. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). *In*: FUNDAÇÃO MT. **Boletim de pesquisa de soja**. Rondonópolis: Fundação MT, 2014. p. 306 - 325.

BORGES, A. P. M., MAINARDI, A.; VELASQUEZ, M. D. P. Avaliação do custo de produção do arroz em pequenas propriedades rurais do Rio Grande do Sul: um estudo de caso. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 99-116, 2013.

BRUNI, A.L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BUAINAIN, A. M. **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. 1. ed. 1182 p Brasília – DF: Embrapa, 2014.

CAROF, M.; COLOMB, B.; AVELINE, A. A guide for choosing the most appropriate method for multi-criteria assessment of agricultural systems according to decision-makers' expectations. **Agricultural Systems**, 115:51-62, 2013.

CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; SOUZA, E.D.; SULC, R.M.; LANG, C.R.; FLORES, J.P.C.; TERRA LOPES, M.L.; SILVA, J.L.S.; CONTE, O.; LIMA WESP; C.; LEVIEN, R.; FONTANELI, R.S.; BAYER, C. Managing grazing animals to achieve nutrient cycling and soil improvement in no-till integrated systems. **Nutr. Cycl. Agroecosyst.** 88, 259–273. 2010.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). Disponível em <<https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0311249001539110749.pdf>> . Acesso 02/12/2019

CHAVAS, J. P.; K. KIM. Economies of diversification: A generalization and decomposition of economies of scope. **International Journal of Production Economics**, v. 126, p. 229-235, 2010.

COELLI, T.; FLEMING, E. Diversification economies and specialization efficiencies in a mixed food and coffee smallholder farming system in Papua New Guinea. **Agricultural Economics**, v. 31, n. 2-3, p. 229-239, 2004.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica das safras. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 21 junho de 2019.

CONAB. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. 2010.

Conceição, C. S., Feix, R. D., Scherer, A. L. F., de Miranda Breitbach, Á. C., de Macadar, B. M., Sperotto, F. Q., Costa, R. M. Elementos conceituais e referências teóricas para o estudo de Aglomerações Produtivas Locais. **Porto Alegre: FEE**, 2013.

CORDEIRO, L. A. M. Integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 32, n.2, p.15-53, 2015.

CORDEIRO, S. A. et al. Análise de custos e rendimentos de sistemas agroflorestais na Zona da Mata-MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 6, n. 2, 2014.

COSTA, F.P.; CEZAR, I. M.; MELO FILHO, G. A.; BUNGENSTAB, D. J. Custo-Benefício dos sistemas de produção em integração. In: BUNGENSTAB, D.J.(Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2 ed. Brasília: Embrapa, 2012. Cap.15, p 209-218.

COSTA, F.P.; CEZAR, I.; MELO FILHO, G.; BUNGENSTAB, D. Cost-effectiveness of integrated production systems. In: Bungenstab, D. and Almeida, R., ed., *Integrated crop-livestock-forestry systems - a Brazilian experience for sustainable farming*, 1. ed. Brasília, Embrapa, p. 213-218, 2014.

COUTO, L.; PASSOS, C.A.M. O estado da arte e do conhecimento do uso de eucaliptos em sistemas agroflorestais em Minas Gerais. In: *Seminário Eucalipto: Uma Visão Global*, Belo Horizonte, 1995. Anais. Belo Horizonte, 1995. 147p.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade rural: uma abordagem decisória**. São Paulo: Atlas, 2005. 338 p.

DE ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; DE ARAUJO, A. R. Sistemas mistos como alternativa para a intensificação da produção animal em pastagens: integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta. In: **Embrapa Gado de Corte-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 27., 2015, Piracicaba. *Sistemas de produção, intensificação e sustentabilidade da produção animal.: anais*. Piracicaba: FEALQ, 2015., 2015.

DE CAMPOS, C. M. et al. Avaliação econômica da criação de tilápias em tanque-rede, município de Zacarias, SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 33, n. 2, p. 265-271, 2018.



DE LIMA, M. C. D.; GAMA, D. C. O Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil: Conceitos, desafios e novas perspectivas. **Agroforestalis News**, v. 3, n. 1, p. 31-51, 2018.

DE MIRANDA, Rubens Augusto. Gestão e avaliação de sistemas ILPF. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.

DE MORAES, A.; DE FACCIO CARVALHO, P.C.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S.B.C.; VALADÃO GIGANTE DEANDRA COSTA, S.E.; KUNRATH, T.R. **Integrated crop-livestock systems in the Brazilian subtropics**. Eur. J. Agron, 2013.

DENICOL, E. M.; PRIGOL, K.; ECKERT, A.; BIASIO, R.; MECCA, M. S.; DENICOL, M. S. G. M. **Análise de custos e rentabilidade na atividade rural: um comparativo entre culturas temporárias e permanentes**, 2016.

DI FALCO, S.; CHAVAS, J. P. On crop biodiversity, risk exposure, and food security in the highlands of Ethiopia. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 91, n. 3, p. 599-611, 2009.

DORAN, J.W.; PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W. et al. **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p.3-22.

DORNELES, T. M.; DA SILVA, I. M. **Aspectos econômicos de sistemas agroflorestais**: considerações sobre a prática de integração lavoura-pecuária-floresta em MS. Seminário Internacional de Integração e Desenvolvimento Regional. 2014.

DUBÉ, F.; COUTO, L.; ARAÚJO, G.A.A; LEITE, H.G.; SILVA, M.L. Avaliação econômica de sistema agroflorestal em *Eucalyptus sp* no nordeste de Minas Gerais: O caso da Companhia Mineira de Metais. **Revista Árvore**, Viçosa, Brasil, v.24, p.437-443, 2000.

EHRENBRINK, C. F.; REHFELDT, M. J. H. Mapeamento de custos e receitas da produção de leite em uma propriedade rural do vale do taquari. **Revista Estudo & Debate**, v. 23, n. 1, 2016.

ELSAWAH, S.; GUILLAUME, J. H.; FILATOVA, T.; ROOK, J.; JAKEMAN; A. J. A methodology for eliciting, representing, and analysing stakeholder knowledge for decision making on complex socio-ecological systems: from cognitive maps to agentbased models. **Journal of Environmental Management**, Waco, v. 15, n. 151, p. 500-16, 2015.

EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. ILPF em números. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158636/1/2016-cpamt-ilpf-em-numeros.pdf>> Acesso em: 02 de junho de 2019.

EYERKAUFER, M. L.; COSTA, A.; FARIA, A. C. Métodos de custeio por absorção e variável na ovinocultura de corte: estudo de caso em uma cabanha. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.9, p.202-215, 2007.

FARIA CORRÊA, R.; KLIEMANN NETO, F.; SOUZA, J., LAMPERT, V.; BARCELLOS, J. (2018). Enterprise risk management in integrated crop-livestock systems: A method proposition. **The Journal of Agricultural Science**, 156(10), 1222-1232.

FAVRO, J.; CARAVIERI, A. M. M.; MARCONATO, M.; NASCIMENTO, S. P.; CAMARA, M. R. G.; CALDARELLI, E. Análise da Evolução da Produtividade do Milho em Estados Selecionados no Brasil nos Anos de 2001 e 2011. **Economia e Região**, v. 3, n. 2, p. 25-45, 2015.

FERRAZZA, R. A.; LOPES, M. A.; ALBUQUERQUE, C. J. B. Avaliação bioeconômica do consórcio de sorgo com diferentes espécies forrageiras para sistema de integração lavoura-pecuária em Nova Porteirinha, MG. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, n.2, p.94-102, 2016.

FONTANELLI, R. S.; SANTOS, H. P.; MORI, C. Lucratividade e riscos de sistemas de produção de grãos com pastagens, sob sistema de plantio direto. **Ciência rural**, v.36, n.1p. 51-57,2006.

FREZATTI, F.; ROCHA, W.; NASCIMENTO, A. R.; JUNQUEIRA, E. **Controle gerencial: uma abordagem de contabilidade gerencial no contexto econômico, comportamental e sociológico**. São Paulo: Atlas, 2009.

GAMEIRO, A. H.; ROCCO, C. D.; VICENTE, J.; FILHO, C. Linear Programming in the economic estimate of livestock-crop integration: application to a Brazilian dairy farm. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 45, p. 181–189, 2016.

GAO, Z.; FEATHERSTONE, A. M. Estimating economies of scope using profit function: a dual approach for the normalized quadratic profit function. **Economic Letters**, Amsterdam, v. 100, n. 3, p. 418-421, 2008.

GASPARINI, L. V. L; COSTA, T. S.; HUNGARO, O. A. L.; SZNITOWSKI, A. M.; VIEIRA FILHO, J.E.R. Sistemas integrados de produção agropecuária e inovação em gestão: Estudos de casos no Mato Grosso, Texto para Discussão, No. 2296, **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, Brasília, 2017.

GARCIA, F. Z.; de CARVALHO, C. A. B.; de CARVALHO PERES, A. A.; DOS SANTOS, D. A.; de MENDONÇA, F. M.; MALAFAIA, P.; FERREIRA, R. L. Análise dos indicadores de desempenho econômico-financeiro de sistemas de cria de gado de corte. **Custos e Agronegócio online**, v.16, n.1, p. 408-441, 2020.

GLÉRIA, A.A.; SILVA, R.M.; SANTOS, A.P.P.; SANTOS, K.J.G.; PAIM, T.G. Produção de bovinos de corte em sistemas de integração lavoura pecuária. **Arch Zootec.** 2017; 66(253):141-50.

GRECA, F. M.; BARDDAL, R. L.; RAVACHE, S. C.; SILVA, D. G.; CATAPAN, A.; MARTINS, P. F. Análise de um projeto de investimento para minimização de quebras de estoque com a utilização da metodologia multi-índices e da simulação de Monte Carlo. **GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 4, n. 3, p. 1092-1107, 2014.

GODINHO, V. DE P. C. **Produção e custos de produção de soja no sistema de integração-lavoura-pecuária e floresta em Vilhena –RO.** 2009.

GODINHO, V. P. C.; UTUMI, M. M.; BROGIN, R. L.; SIMONETTO, R.; TOWNSEND, C. R. Produção e Custos de produção de soja no sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Vilhena-RO. *In: WORKSHOP DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA EM RONDÔNIA*, 1., 2010, Porto Velho, Rondônia. **Anais...** Porto Velho: Embrapa, 2010.

GOMES, E. M. **Risco econômico em sistemas de produção com integração lavoura pecuária (ILP): um estudo de caso em Tangará da Serra-MT.** 2015.

GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, M. C. M.; ALVARENGA, R. C.; DOS SANTOS, E. A.; SIMÃO, E. D. P.; CAMPANHA, M. M. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014.

HANNAH, L. et al. Mudança climática, vinho e conservação. **Anais da Academia Nacional de Ciências**, v. 110, n. 17, p. 6907-6912, 2013.

HELMERS, G. A.; YAMOA, C. F.; VARVEL, G. E. Separating the impacts of crop diversification and rotations on risk. **Agronomy Journal**, v. 93, p. 1337-1340, 2001.

HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. D. O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. D. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola.** Documentos, Londrina, n. 335, 2012.

IBÁ. Indústria Brasileira de Árvores. Relatório 2017. Disponível em: <<https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/pdf/iba-relatorioanual2017.pdf>>. Acesso em: 10 Junho de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017: Resultados preliminares.** Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 1 de Fevereiro de 2019.

KAY, R.D.; EDWARDS, W.M.; DUFFY, P.A. **Farm Management**. McGraw-Hill, London (Higher Education). 2008.

KLUTHCOUSKI, J.; CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; SALTON, J. C.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; BALBINO, L. C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MÜLLER, M. Conceitos e modalidades da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 21-33. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

KUNRATH, T.R.; CARVALHO, P.C.F.; CADENAZZI, M.; BREDEMEIER, C.; ANGHINONI, I. Grazing management in an integrated croplivestock system: soybean development and grain yield. **Rev Ciênc Agrárias**, 46: 645-653. 2015.

LAZZAROTTO, J. J.; SANTOS, M. L.; LIMA, J. E. Viabilidade financeira e riscos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v. 12, p. 113-130, 2009.

LEATHERS, H. D. Allocable fixed inputs as a cause of joint production: an empirical investigation. **Journal of Agricultural Economics**, v. 7, n. 2, p. 109-124, 1992.

LEMAIRE, G.; FRANZLUEBBERS, A.; CARVALHO, P. C. F.; DEDIEU, B. Integrated crop-livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. **Agriculture Ecosystems & Environment** 190:4-8. 2014.

LEMAIRE, G.; GASTAL, F.; FRANZLUEBBERS, A.; CHABBI, A. Grassland-Cropping Rotations: An avenue for agricultural diversification to reconcile high production with environmental quality. **Environmental Management** 56:1065-1077. 2015.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. Custo de produção do gado de corte. Lavras: UFLA, 2002. 47p. (Boletim Agropecuário, 47).

LOPES, M.A.; SANTOS, G.; MAGALHAES, G.P.; CARVALHO, F.M. Effect of the production scale in the profitability of finishing feedlot beef cattle in feedlot. **Ciência Agrotecnologia** 31, 212-217, 2007.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G.; ARAUJO, A.R. (2014) – Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: **Anais de Congresso**, Ribeirão Preto, SP, Embrapa Gado de Corte. p. 158–181.

MACHADO, L.A.Z.; CECCON, G. Sistemas integrados de agricultura e pecuária. In: Pires, A.V. (Ed.). **Bovinocultura de corte**. Editora FEALQ. Piracicaba. 2: 1401-1462,2010.

MACHADO, P. L. O. A.; MADARI, B. E.; BALBINO, L. C. Manejo e conservação do solo e água no contexto das mudanças ambientais – Panorama Brasil. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Org.). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p.41-52.

MARQUES, M. C.; MANESCHY, R. Q.; QUEIROZ, J. F. Modelagem econômica de sistema agroflorestal para agricultores familiares no sudeste do Pará. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015.

MARTHA-JÚNIOR, G. B.; ALVES, E. R. A.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p.1117-1126, 2011.

MARTIN, G.; MORAINÉ, M.; RYSCHAWY, J.; MAGNE, M. A.; ASAI, M.; SARTHOU, J. P.; DURU, M.; THEROND, O. **Crop-livestock integration beyond the farm level: a review**. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 36, n. 3, 2016.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **Revista de Contabilidade e Organizações**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 9-18, jan./abr., 2008.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, 23(1):123-139. 1976.

MELZ, Laércio Juarez. Custos de produção de gado bovino: um enfoque da contabilidade de custos. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2009.

MENDONÇA, G.G. **Ganhos econômicos da Integração Lavoura-Pecuária em relação a sistemas de monocultivo**. 2018. Mestrado em Nutrição e Produção Animal (Mestrado) - Mestrado, Pirassununga, 2018.

MOI, P. C. P.; SILVA, J. J.; MOI, G. P.; ARO, E. R. de; SOBAGE, V. P. Análise dos custos de produção para a criação de bovinos em uma propriedade rural de Mato Grosso Online, v.13, n.1, p.350-378, 2017.

MORAINE, M.; GRIMALDI, J.; MURGUE, C.; DURU, M.; THEROND, O. Co-design and assessment of cropping systems for developing crop-livestock integration at the territory level. **Agricultural Systems**, v. 147, p. 87-97, 2016.

PACHECO, A. R.; CHAVES, R. Q.; NICOLI, C. M. L. Integration of crops, livestock, and forestry: a system of production for the Brazilian Cerrados. In: HERSHEY, C. H.; NEATE, P. **Eco-Efficiency**: from vision to reality. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 2013. p. 5 1-61. (CIAT Publication, 381).

PANZAR, J. C.; WILLIG, R. D. Economies of Scope. **American Economic Review**, v. 71, p. 268-272, 1981.

PERES, R. M.; CHABARIBERY, D.; JUSTO, C. L.; FILHO, J. L. V. C.; MENDES, E. E. B.; OLIVEIRA, M. D. M. Estudo Econômico De Implantação De Sistemas De Integração Lavoura-Pecuária Na Recria De Bovinos De Corte, São José Do Rio Preto, Estado De São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 44, p. 12-31, 2014.

PEREZ JR, J. H.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, R. G. *Gestão Estratégica de Custos*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PEYRAUD J.-L.; TABOADA M.; DELABY L. (2014) Integrated crop and livestock systems in Western Europe and South America: a review. **Eur J Agron** 57:42

POFFENBARGER, H.; ARTZ, G.; DAHLKE, G.; EDWARDS, W.; HANNA, M.; RUSSELL, J.; SELLERS, H.; LIEBMAN, M. An economic analysis of integrated crop-livestock systems in Iowa, USA. **Agricultural Systems**, 157, pp.51-69 2017.

RAINERI, C.; ROJAS, O. A. O.; GAMEIRO, A. H. Custos de produção na agropecuária: da teoria econômica à aplicação no campo. **Empreendedorismo, Gestão e Negócios**, v. 4, p.194-211, 2015.

RAUPP, F. M.; FUGANTI, E. N. Gerenciamento de custos na pecuária de corte: Um comparativo entre a engorda de bovinos em pastagem e em confinamento. **Custos e Agronegócio**, v. 10, p. 282-316, 2014.

REGO, C. A. R. M.; MUNIZ, L. C.; REIS, V. R. R.; CANTANHEIDE, I. S. L.; COSTA, B. P.; MARQUES, E. O.; OLIVEIRA, P. S. R. Análise econômica da implantação de diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Pindaré-mirim, maranhão. **Revista Sodebras**, v. 13, n. 146, p. 114-118, 2018.

REIS, J. C.; KAMOI, M. Y. T.; LATORRACA, D.; CHEN, R. F. F.; MICHETTI, M. Production cost and profitability of an integrated system and an exclusive system of soy and maize in Mato Grosso - Brazilian Midwest region. In: WORLD CONGRESS ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK-FOREST SYSTEM, 1,; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, 3., 2015, Brasília, DF. **Proceedings...** Brasília, DF: Embrapa, 2015 p. 208.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, J. L. P. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2013. 385 p.

RODIGHERI, H. R.; DA SILVA, H. D.; TUSSOLINI, E. L. Indicadores de custos, produtividade e renda de plantios de eucaliptos para energia na região de Guarapuava, PR. **Embrapa Florestas**. Comunicado técnico, 2007.

RUVIARO, C. F.; DA COSTA, J. S.; FLORINDO, T. J.; RODRIGUES, W.; DE MEDEIROS, G. I. B.; VASCONCELOS, P. S. Economic and environmental feasibility of beef production in different feed management systems in the Pampa biome, southern Brazil. **Ecological indicators** v. 60, p. 930-939, 2016.

RYSCHAWY, J.; CHOISIS, N.; CHOISIS, J. P.; JOANNON, A.; GIBON, A. Mixed crop–livestock systems: an economic and environmental-friendly way of farming? **Animal**, v.6, p.1722-1730, 2012.

RYSCHAWY, J.; MARTIN, G.; MORAINÉ, M.; DURU, M.; THEROND, O. Designing crop–livestock integration at different levels: Toward new agroecological models? **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 108, n. 1, p. 5-20, 2017.

SACCARO JÚNIOR, N.L.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Agricultura e Sustentabilidade: esforços brasileiros para mitigação dos problemas climáticos**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8492>. Acesso em: 27 set. 2019.

SALTON, J. C. (Ed.). PEZARICO, C. R.; TOMAZI, M.; COMAS, C. C.; RICHETTI, A.; MERCANTE, F. M.; CONCENÇO, G. **20 Anos de Experimentação em Integração Lavoura-Pecuária na Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 167 p. (Documentos 130).

SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; BOENI, M.; CONCEICAO, P.C.; FABRÍCIO, A.C.; MACEDO, M.C.M.; BROCH, D.L. Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** 32, 11–21. 2008.

SANTOS, R. D. Características agronômicas de variedades de milho para produção de silagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 367-373, 2010.

SCANFERLA, G. D., DA FONSECA TONIN, J. M., ABBAS, K.; MARQUES, K. C. M. Estudo comparativo entre os métodos de custeio por absorção aplicados no cultivo da soja. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2015.

SCOT CONSULTORIA. 2018 Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/imprimir/noticias/46495>>. Acesso em: 27 de dezembro de 2019.

SILVA, A. R.; SALES, A.; CARVALHO, E. J. M.; VELOSO, C. A. C. Dinâmica de sistemas integrados de manejo de um solo no desenvolvimento da cultura do milho. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 4, p. 859-873, 2016.

SILVA, A.R.; VELOSO, C.A.C.; CARVALHO, E.J.M.; ALVES, L.W.R.; AZEVEDO, C.M.B.C.; SILVEIRA FILHO,A.; OLIVEIRA JUNIOR, M.C.M.; FERNANDES, P.C.C. Desenvolvimento do componente agrícola e da espécie eucalipto (*Eucalyptus urophylla*) em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Paragominas-PA. In: I Workshop de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em Rondônia. Vilhena. EMBRAPA, (**EMBRAPA, Série Documentos** nº 141), 2010.

SILVA, J.M.S. **Estudo silvicultural e econômico do consórcio de *Eucalyptus grandis* com gramíneas sob diferentes espaçamentos em áreas acidentadas.** UFV. Viçosa, 1999. 115p. (Dissertação Mestrado).

SIMÃO, A. A. **Diversificação como alternativa para o desenvolvimento da agropecuária familiar sul mineira.** 2005. 149p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SOUSA, D.M.G.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L. Adubação fosfatada. In: MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. (Ed.). **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em cerrados.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. p.145-177.

SOUZA, M. A.; CARVALHO, M. P. Implantação de sistemas de custos no setor público: um estudo em municípios do Rio Grande do Sul face às determinações da STN e do CFC. in: Congresso Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Ciências Contábeis, 6., 2012, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPCONT, 2012

SOUZA, R. O.; TEIXEIRA, S. M. Produtividade Total dos Fatores na Agricultura Goiana: Uma Análise para as Culturas de Cana-de-açúcar, Milho e Soja. **Revista de Economia e Agronegócio-REA**, v. 11, n. 2, p. 211-234, 2015.

SULC, R. M.; FRANZLUEBBERS, A. J. Exploring integrated crop–livestock systems in different eco-regions of the United States. **European Journal of Agronomy**, v. 57, p. 21-30, 2014.

TEIXEIRA, L. P; MELO, R. A. C. E; VILELA, L.; BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M. Viabilidade econômica da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF): estudo em Ipameri-GO,2012. Universidade Federal de Viçosa, 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação – o positivismo, a fenomenologia, o marxismo.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.



THOMPSON JR, A.A., FORMBY, J. **Microeconômica da firma: teoria e prática**. The University of Alabama. Prentice-Hall do Brasil, 1998.

VAZ, F.N.; FREITAS, L.V.; SCHREIBER, A.; SILVEIRA JUNIOR, J.A.F.; SEVERO, M.M. Estudo de caso: avaliação da produtividade e economicidade da atividade pecuária de uma organização rural. *Custos e Agronegócio Online*, v. 15, n. 3, p. 117-147, 2019.

VERMERSCH D. *L'éthique en friche*. Editions QUAE, collection update sciences and technologies, Paris, France, 2007.

VIANA, M.C.M.; MAGALHÃES, L.L.; QUEIROZ, D.S.; OFUJI, C.; MELIDO, R.C.N.; GOMES, R.J.; MASCARENHAS, M.H.T. Experiências com sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.31, p.98-111. 2010.

VILELA, Lourival; MARTHA JUNIOR, G. B.; MARCHÃO, Robélio Leandro. Integração lavoura-pecuária-floresta: alternativa para intensificação do uso da terra. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.

VINHOLIS, M. M. B.; ESTEVES, S. N.; BERNARDI, A. C. C.; OLIVEIRA, P. P. A.; PEDROSO, A.F.; ALVES, T. C.; PEZZOPANE, J. R. M. Economic analysis of croplivestock-forest system: the case of Embrapa Cattle Southeast. In: WORLD CONGRESS ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK-FOREST SYSTEM, 1.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS, 3., Brasília, DF. **Proceedings...** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 198.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations and Production Management**, Bingley, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WILKINS, R. J. Eco-efficient approaches to land management: a case for increased integration of crop and animal production systems. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1491, p. 517-525, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de Caso, planejamento e metodos**. 2.ed. Sao Paulo: Bookman, 2001.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZIMMERMANN, C. L. Monocultura e Transgenia: impactos ambientais e insegurança alimentar. **Revista Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v. 6, n. 12, p. 79-100, 2009.