

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO

**SIMULAÇÃO BIOECONÔMICO DO FLUXO DE CAIXA DE  
PROPRIEDADES RURAIS DE BOVINOS DE CORTE SOB O FOCO  
DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS, REPRODUTIVAS E SANITÁRIAS**

**Yuri Braga de Shiguer Yamasaki**

CAMPO GRANDE, MS  
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO

**SIMULAÇÃO BIOECONÔMICO DO FLUXO DE CAIXA DE  
PROPRIEDADES RURAIS DE BOVINOS DE CORTE SOB O FOCO  
DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS, REPRODUTIVAS E SANITÁRIAS**

BIOECONOMIC SIMULATION OF THE CASH FLOW OF RURAL  
PROPERTIES OF CATTLE CUTTING UNDER THE FOCUS OF  
PRODUCTIVE, REPRODUCTIVE AND SANITARY ACTIVITIES

**Yuri Braga de Shiguer Yamasaki**

**Orientador: Prof. Dr. Ricardo Carneiro Brumatti**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de  
Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do  
título de mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS  
2018

Certificado de aprovação

**YURI BRAGA DE SHIGUER YAMASAKI**

**Simulação bioeconômica do fluxo de caixa de propriedades rurais de bovinos de corte  
sob o foco das atividades produtivas, reprodutivas e sanitárias**

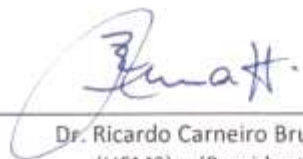
**Bioeconomic simulation of the cash flow of rural properties of cattle cutting  
under the focus of productive, reproductive and sanitary activities**

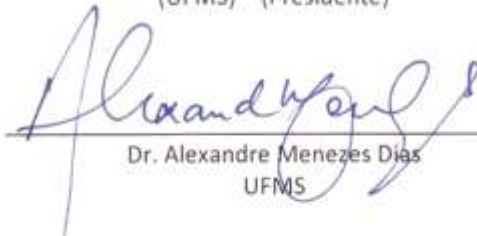
Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Mato Grosso  
do Sul, como requisito à obtenção do  
título de mestre em Ciência Animal.

Área de concentração:  
Produção Animal.

Aprovado(a) em: 31-08-2018

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Ricardo Carneiro Brumatti  
(UFMS) – (Presidente)

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Alexandre Menezes Dias  
UFMS

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Danilo Carloto Gomes  
UFMS

## **Dedicatória**

Dedico essa dissertação aos meus irmãos Luciano, Ana Paula e Samuel, a minha mãe Angela e meu pai Shiguer a quem eu tenho a maior gratidão do mundo, sem eles não seria possível essa realização. Obrigado por tudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida e por todas as bênçãos recebidas;

Agradeço aos meus pais Shiguer Yamasaki e Angela Maria Braga Yamasaki pelo amor e preocupação;

Agradeço aos meus irmãos Luciano Yamasaki, Ana Paula Yamasaki e Samuel pelo carinho e amparo;

Aos meus sobrinhos Lucas, Uriel e Isabel pela alegria que me proporciona;

Aos amigos André, Renan, Victor Hugo, Michel, Marcus, Miguel, Bruna e Naomi pela amizade e companheirismo;

Aos meus amigos e colegas de mestrado Caiki e Natália, Alberto pela troca de experiências e amizade ao longo desses dois anos;

Ao meu orientador professor Dr. Ricardo Carneiro Brumatti pelo incentivo e por contribuir com seu conhecimento para a minha formação;

Ao professor Fábio José Carvalho Faria e Alexandre Menezes Dias por toda a ajuda e contribuição;

Ao programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, pela oportunidade da realização do curso;

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Epígrafe

*'Você tem que assumir compromisso de  
vencer, ou então nada'.  
Ayrton Senna*

## Resumo

YAMASAKI, Y. B. Simulação bioeconômico do fluxo de caixa de propriedades rurais de bovinos de corte sob o foco das atividades produtivas, reprodutivas e sanitárias. 2018. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2018.

O trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar, por meio de simulação, a eficiência técnica-econômica e o fluxo de caixa das atividades de recuperação e manutenção de pastos, melhorias na taxa de mortalidade e na taxa de natalidade em diferentes sistemas de produção de bovinos de corte. Foram elaborados três sistemas de produção para o bioma Cerrado, caracterizados como extensivo, semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2, sendo consideradas as seguintes taxas de recuperação e manutenção anuais de pastagens, respectivamente, 0% e 25% para o sistema extensivo, 5% e 25% para o sistema semi-intensivo 1 e 7% e 33% para o sistema semi-intensivo 2 e seguintes taxas de mortalidade ao desmame, 6% para o sistema extensivo, 3% para o sistema semi-intensivo 1 e 2. O lucro bruto obtido no sistema extensivo foi mais baixo com US\$ 41.656,00, seguido pelo sistema semi-intensivo 1 com US\$ 54.444,00 e o sistema semi-intensivo 2 com US\$ 175.752,00. As diferenças no fluxo de caixa apontam, aumentos no custo destinado a insumos nutricionais e a forragem no sistema semi-intensivo 1 e 2. A eficiência econômica foi observada com a intensificação dos sistemas, mostrando que seus custos de produção se elevaram e obteve uma maior lucratividade comparada ao sistema extensivo. Os gastos em recuperação e manutenção de pastos resultaram em valores monetários altos, contudo, levam a um incremento de lucratividade, o mesmo acontece com a melhoria nos índices de mortalidade no rebanho no cenário semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2 consequentemente na viabilização econômica e financeira deste sistema.

Palavras-chave: lucratividade, simulação, sanidade, sistema de produção

## Abstract

YAMASAKI, Y. B. Bioeconomic simulation of the cash flow of rural properties of cattle cutting under the focus of productive, reproductive and sanitary activities 2018. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2018.

The work was conducted with the objective of comparing, by means of simulation, the technical-economical efficiency and the cash flow of the activities of recovery and maintenance of pastures, improvements in the mortality rate and the birth rate in different systems of Production of cutting cattle. Three production systems were developed for the Cerrado biome, characterized as extensive, semi 1 and Semi 2, and the following annual pasture recovery and maintenance rates, respectively, 0% and 25% for the system Extensive, 5% and 25% for the semi system 1 and 7% and 33% for the semi system 2 and following weaning mortality rates, 6% for the extensive system, 3% for the semi system 1 and 2. The gross profit obtained in the extensive system was lower with us \$41,656.00, followed by the semi 1 system with us \$54,444.00 and the semi 2 system with us \$175,752.00. The differences in cash flow point to, increases in cost for nutritional inputs and fodder in the semi system 1 and 2. The economic efficiency was observed with the intensification of the systems, showing that their production costs arose and obtained a greater profitability compared to the extensive system. The spending on recovery and maintenance of pastures resulted in high monetary values, however, lead to an increase in profitability, the same happens with the improvement in the mortality rates in the flock in the scenario semi 1 and Semi 2 Consequently in the economic and financial viability of this system.

Key words: profitability, simulation, sanity, production system



## Lista de tabelas

<b>Tabela</b>	<b>1.</b>	Sistema de produção de bovinos conforme a estratégia.....	08
<b>Tabela</b>	<b>2.</b>	Índices zootécnicos médios dos sistemas avaliados .....	28
<b>Tabela</b>	<b>3.</b>	Estrutura do rebanho dos sistemas extensivo, semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2 .....	29
<b>Tabela</b>	<b>4.</b>	Demonstrativo dos resultados econômicos dos sistemas produtivos simulados.....	31

## Lista de Ilustrações

<b>Figura 1.</b> Evolução do preço da arroba nos últimos 4 anos, Cepeia-Esalq	04
<b>Figura 2.</b> Fluxo de caixa em Dólar do sistema extensivo.	33
<b>Figura 3.</b> Fluxo de caixa em Dólar do sistema semi-intensivo 1	34
<b>Figura 4.</b> Fluxo de caixa em Dólar do sistema semi-intensivo 2	35
<b>Figura 5.</b> Fluxo de caixa dos sistemas extensivo, semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2	36

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Macroeconomia</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>Microeconomia</b> .....	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>Condições da pastagem nacional</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Recuperação e renovação de pastagem</b> .....	<b>10</b>
<b>2.4</b>	<b>Caracterização da condição sanitária</b> .....	<b>11</b>
<b>2.5</b>	<b>Modelo bioeconômico</b> .....	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	<b>22</b>
	<b>Resumo:</b> .....	<b>23</b>
	<b>Introdução</b> .....	<b>25</b>
	<b>Material e métodos</b> .....	<b>26</b>
	<b>Resultados e discussão</b> .....	<b>29</b>
	<b>Conclusões</b> .....	<b>36</b>
	<b>Referências</b> .....	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de gado de corte vem sofrendo constantemente pressões externas para se adequar aos sistemas cada vez mais sustentável e produtivo, partindo dessa premissa veem ocorrendo ao longo dos anos a intensificação na produção, com intuito de melhorar os índices de produtividade na área, otimizando a produção com recursos existentes.

A intensificação da produção pecuária provoca uma redistribuição de recursos dentro da estrutura organizacional da empresa. Este processo desenvolve-se no incremento dos planos administrativo, sanitário, genético, alimentar e de técnicas de manejo do rebanho. Entretanto, embora a pesquisa seja abundante quanto às tecnologias biológicas para melhoria dos indicadores produtivos, existe uma deficiência de trabalhos que integrem o nível de evolução do sistema (e suas multi-variáveis: ambiente, animais e mercado) com sua real eficiência bioeconômica (Tanure & Nabinger, 2010).

Os modelos bioeconômicos podem auxiliar na implantação ou na substituição de tecnologias. O uso de modelos matemáticos que unificam os parâmetros biológicos (produção) e econômicos, quando bem aplicados são uma importante ferramenta de tomada de decisão. Assim, novos caminhos podem ser escolhidos com relativa segurança, evitando prejuízos tanto financeiros quanto sociais e ambientais.

A complexidade das relações existentes entre os fatores que compõem o sistema pecuário dificulta a avaliação do impacto de estratégias na produtividade, e, por consequência, na tomada de decisão pelo produtor. Assim ferramentas tradicionais utilizadas para a tomada de decisões têm sido cada vez mais questionadas. As variáveis custo e tempo têm sido apontados como os principais problemas para a solução dos entraves gerenciais das empresas rurais (Ferreira et al., 2009). No caso da diversidade e complexidade apresentada pelo sistema pecuário, a simulação representa um desafio ao modelador, no sentido de desenvolver modelos abrangentes capazes de suportar análises de decisões complexas envolvendo tais sistemas (Tanure et al., 2009).

Neste contexto é fundamental o aperfeiçoamento e disseminação de tecnologias em diferentes áreas como genética, manejo, nutrição e sanidade que são responsáveis pelo aumento da produtividade na bovinocultura de corte. Com essa premissa, diversas pesquisas propuseram o uso de programas computacionais de simulação para aferir os resultados econômicos dos sistemas produtivos e ponderar sua sustentabilidade (Brumatti et al., 2011).

Na presente revisão serão abordados tópicos de diferentes aspectos considerados para o uso de simulação dentro de uma propriedade rural com enfoque na produção de bovinos de corte.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Macroeconomia**

Sob o enfoque global, o Brasil se destaca no setor da bovinocultura de corte possuindo, segundo maior rebanho bovino com 218,23 milhões de cabeças (MLA, 2017). Atualmente o maior produtor de carne bovina no mundo, são os Estados Unidos da América (EUA), que em 2014 produziu 11 milhões de toneladas, e em segundo, o Brasil com aproximadamente 9.7 milhões de toneladas (USDA, 2015). Segundo Monzoni, (2016), correspondendo a 16% da produção mundial, 23% do PIB e 40% do faturamento das exportações brasileiras, demonstrando seu grande potencial.

O EUA é o maior produtor de carne bovina mundialmente, porém é também o maior importador de carne bovina, afim de abastecer a demanda da indústria interna, já o Brasil configura no cenário mundial como maior exportador de carne bovina, exportando equivalente a 1,07 milhões de toneladas (18% da exportação mundial de carne bovina), onde seus principais compradores são Hong Kong, Egito, China, Rússia e Iran com preço médio de exportação de US\$ 4.04/kg. O Brasil também exporta 300 mil bovinos vivos para outros países. (MLA, 2017)

Juntamente com as outras atividades do agronegócio, em 2014, a pecuária conseguiu impactar positivamente na economia brasileira, por meio do seu faturamento proveniente de exportações, amenizou o déficit comercial causado por outros setores de US\$ 84 bilhões para US\$ 4 bilhões em 2014 (Barros et al., 2014).

Porém o acesso ao mercado e o estatuto sanitário continuam os principais obstáculos do Brasil a aumentar a sua presença nos mercados globais, particularmente nos principais mercados de exportação da Austrália, onde atualmente o Brasil não tem acesso, como o Japão, a Coreia, os EUA e a Indonésia (MLA, 2017).

Outra problemática, seria a grande descapitalização que a pecuária sofre em relação aos baixos preços que tem caracterizado a atividade nos últimos anos, com queda de 12% na média dos preços do boi no último ano (IBGE, 2017a).

Em relação ao consumo no ano de 2014, os maiores consumidores de carne bovina, foram os EUA e Brasil, com aproximadamente 11,2 e 7,9 milhões de toneladas respectivamente (USDA, 2015) Onde o Brasil possui um consumo per capita de 37,4 kg/ano.

O mercado da carne é de grande importância já que representa aproximadamente um terço de todo o consumo de proteína segundo Godber & Wall (2014). Tendo em vista que a estimativa de crescimento da população mundial saltará de 7,2 bilhões para 9,6 bilhões até 2050, o que refletiria em um crescimento acima de 70% em comparação a demanda de carne de 2010 (Cerri et al., 2016).

Contudo, a produção brasileira de carne é prevista para aumentar em média 2,6% ao ano até 2021, a 10,8 milhões de toneladas, mostrando que continuará a ser um grande potencial exportador mundial de carne bovina. A média de peso da carcaça aumenta em média 1% ao ano, este crescimento é advindo principalmente pelo melhoramento genético animal, melhor gestão de forragem, maior disponibilidade de gado para o abate e forte demanda internacional, sendo a mudança esperada de 249 kg em 2016 para 278 kg até 2027 (MLA, 2017). Assim que as projeções de produção, consumo e exportação de carne bovina mostram economicamente positivas.

O sistema de produção brasileiro é amplamente baseado em pastagens, impulsionado pela vasta área terrestre com boas condições de base, que podem ser aproveitadas para aumentar a produção de gado em menor custo em comparação aos outros países (MLA, 2017). Segundo o censo do IBGE de 2014, o país conta com aproximadamente 260 milhões de hectares de pastagens, sendo 64% dessa ocupada por pastagens naturais. E nesta territorialidade a atividade pecuária gera 6,8 milhões de empregos diretos e indiretos (8,3% dos postos de trabalho totais), participa significativamente no produto interno bruto (PIB), (Ferraz e Felício, 2010). A região Centro-Oeste representa 34,4% do abate nacional (IBGE 2017b). Em termos de número de animais abatidos, o estado de Mato Grosso mantém a liderança, abate 16,1% de toda a produção nacional analisada pelos estabelecimentos fiscalizados, seguido por Mato Grosso do Sul com 10,8% e Goiás 10,0% (IBGE 2017b).

Para possibilitar esse aumento contínuo do mercado, é primordial a melhoria na eficiência de produção, para que o segmento, consiga satisfazer a necessidade dessa demanda crescente, atender as exigências de qualidade e sustentabilidade durante o processo de criação, processamento e distribuição.

## **2.2 Microeconomia**

O objetivo do estudo da microeconomia é analisar a oferta/demanda, observando todo o processo de determinação de preços e quantidades, de cada bem, cada fator de produção individualmente. O preço de mercado, é a principal base da microeconomia, que tem por finalidade estudar o funcionamento, através do preço obtido pela interação do conjunto de

consumidores com o conjunto de empresas que fabricam algum bem ou prestam algum serviço (Vasconcelos, 2011).

Dessa forma, observar e entender o comportamento da microeconomia dentro da cadeia produtiva da bovinocultura de corte torna possível a criação de estratégias que aperfeiçoem ou minimizem efeitos negativos externos relativos à produção como a variação no preço de insumos entre outros.

Um exemplo disso seria a variação do preço da arroba ao longo dos anos, variações decorrentes principalmente das mudanças na oferta e demanda do produto (figura 1) (Cepea-Esalq, 2018).

De tal modo que com a inserção da economia brasileira no processo de globalização fazem com que os produtores agrícolas sejam cada vez mais tomadores de preços para seus produtos, em um mercado cada vez mais competitivo. Nessas condições, dificilmente os pecuaristas transferirão custos aos preços dos produtos, isto é, aos consumidores. Portanto, grande esforço deve ser realizado pelos pecuaristas objetivando aumentar sua eficiência produtiva, atuando mais intensamente no que acontece para dentro da porteira de suas propriedades. Para isso, a análise de custos de produção ganha importância (Doole & Kingwell, 2015).

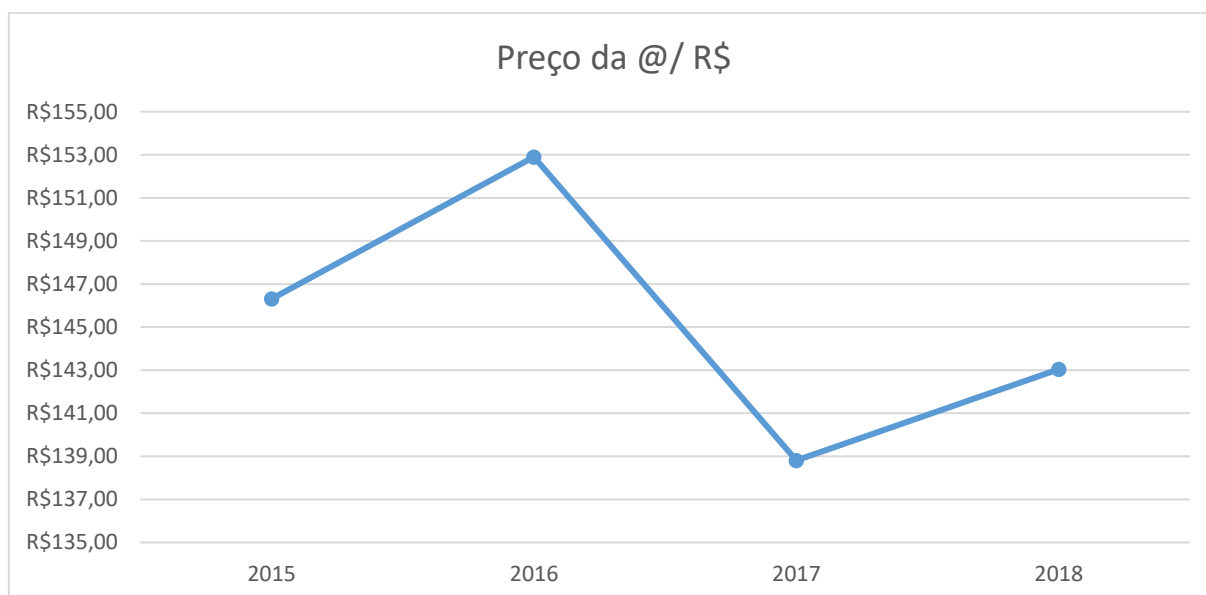


Figura 1 – Evolução do preço da arroba nos últimos 4 anos Fonte: Cepea-Esalq

O ambiente social e econômico, no qual as atividades rurais estão inseridas, tem se tornado cada vez mais complexo e diversificado. Para Callado (2011), a exploração econômica

da propriedade rural faz parte da inter-relação das cadeias produtivas, tecnológicas e mercadológicas dos empreendimentos.

Posto isso o conhecimento dos custos na produção de bovinos é de suma importância ao produtor. Logo o produtor passa a utilizar de maneira inteligente e econômica os fatores de produção (Lopes, 2008). O custo é conceituado como o gasto para aquisição e/ou produção de um bem ou serviço. (Hansen & Mowen, 2003).

Segundo Lopes e Carvalho (2006), os custos de produção do gado bovino são compostos por mão-de-obra, alimentação, sanidade, inseminação artificial, impostos fixos, energia, despesas diversas, aquisição de animais, depreciação, remuneração da terra, remuneração do capital investido, remuneração do capital de giro e remuneração do empresário.

Dentre os conceitos utilizados para definir custos, se faz importante distinguir o conceito de custo operacional efetivo (COE) e custo operacional total (COT). COE considera apenas os desembolsos do produtor durante o processo de produção, já o COT representa o próprio COE incluindo depreciações, tanto do rebanho, pastagens, benfeitorias e maquinários entre outros.

Quando o produtor é capaz de cobrir o COE ele garante a manutenção na atividade, porém quando ele consegue cobrir o COT é quando ele conseguirá então, garantir-se na atividade de fato (De Zen & Barros, 2010). Sendo assim o primeiro passo na apuração dos custos na pecuária de corte é a separação dos gastos em custos de produção e despesas da fazenda.

Em observação aos custos de produção da pecuária de corte em 2016 foram registrados discreta alta, segundo indicaram pesquisas do Projeto Campo Futuro, realizado pela CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil) em parceria com o Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada). No ano de 2016, o COT da pecuária de corte subiu em média 1,6%, em 2015, a alta havia sido de expressivos 11,5%. O aumento verificado no custo em 2016 esteve, inclusive, abaixo do verificado para a inflação (IPCA) no ano, de 6,3%. Entre os estados, Mato Grosso do Sul acumulou alta de 5% no COT da pecuária de corte em 2016, ante os 11% no ano de 2015. Já no Pará, os custos totais recuaram 4,8%, depois de acumular forte aumento de 21% em 2015 (De Zen et al. 2017).

Segundo Corrar (2004), embora seja de importância fundamental para tomada de decisão dos pecuaristas, o custo de produção é uma variável desconhecida pela imensa maioria dos produtores brasileiros. Com exceções de alguns produtores mais tecnificados, a ampla maioria desconhece o quanto está obtendo de lucro (ou prejuízo), ou que adequações podem ser feitas para reduzir custos e melhorar a rentabilidade de suas propriedades.

A suplementação alimentar junto aos custos de produção merece um cuidado em destaque na pecuária, impactando em média com 13,2% dos desembolsos dos produtores rurais



em 2015, um pequeno aumento quando comparado ao mesmo período de 2014 com 12,5%. Mostrando que, o valor do dólar influencia a produtividade, dado que pelo menos 70% da matéria prima são importadas (De Zen et al. 2015).

Insumos sanitários normalmente impactam pouco no COT, o que não quer dizer necessariamente que estes não tenham peso na cadeia, pelo contrário, o controle de condições sanitárias é fundamental para quem deseja se estabelecer fortemente no mercado, uma vez que os compradores de carne, hoje, são muito exigentes quanto a qualidade e procedência da carne, além de diminuir as perdas relacionados a sanidade, podendo diminuir o rendimento dos animais ou mesmo, retirá-los de produção (Botteon et al. 2008).

Consequentemente, mostra-se que a produtividade é um ponto chave para a redução dos custos na pecuária. Por meio de uma análise de custo, volume e lucro, resultante da aplicação do sistema de custeio, é possível identificar o volume mínimo de produção necessário para a obtenção do lucro, dentro dos fatores limitadores da capacidade produtiva (Megliorini, 2007).

O fluxo de caixa também é reconhecido por Zdanowicz (2001), como orçamento de caixa, orçamento financeiro. Para Crepaldi (2009); além dessas denominações podem ser chamados de movimentação financeira, previsão de entradas e saídas de recursos assim como previsão de caixa.

Respalando a análise por meio de fluxo de caixa, onde auxilia no controle de entradas (vendas à vista, a prazo, operações bancárias, financiamentos, empréstimos e juros) e saídas (compras à vista, a prazo, impostos e taxas, despesas com venda, salários, encargos sociais, despesas e de outras origens) segundo Crepaldi (2009). Uma ferramenta que auxilia no controle e planejamento de gestão econômica da propriedade.

Segundo Marion (2010), o fluxo de caixa ajuda na avaliação do potencial da empresa em gerar caixa, cobrir seus compromissos e para obtenção de crédito perante entidades financeiras. Na visão de Crepaldi (2009), o agronegócio necessita ter preocupações quando se trata de custos da produção, aumento da lucratividade, produção, planejamento, controle e retorno do capital investido. Desse modo, os empreendimentos pecuários devem satisfazer o empresário rural para que ele possa identificar as novidades e segmentos produtivos mais lucrativos, auxiliando a prever a redução ou planejar algo benéfico a propriedade colaborando assim com o controle da propriedade, auxiliando assim para se obter uma maximização do lucro.

O fluxo de caixa pode ser elaborado durante o período de um ano, podendo ser subdividido em meses ou trimestres. A partir deste pode-se prever, visualizar e controlar as

movimentações de cada período, permitindo observar períodos de falta e de sobras de caixa no qual possibilita o produtor planejar as ações futuras (Crepaldi, 2009).

Em um mercado sazonal, com é o caso dos produtores rurais, deve-se levar em conta as previsões, pois frequentemente os custos fixos (que ocorrem mesmo na baixa temporada) acabam sendo um grande vilão e o faturamento da alta temporada precisa conseguir sobrepor. Além disso, deve-se ter uma margem de segurança no caixa para realizar o giro da empresa, caso ocorra algum imprevisto e até mesmo perdas durante a produção, como nos casos de geadas, tempestades e perdas geradas por doenças (Godber & Wall, 2014).

Nota-se que no sistema de criação de bovinos de corte, há diversas interações que acontecem e se tornam complexas (incertezas econômicas, perfil do produtor, variações climáticas, entre outras). Planejar as atividades a serem realizadas é fundamental para melhor resposta dentre as adversidades, minimizando assim seus impactos negativos.

### **2.3 Condições da pastagem nacional**

Pineda (2000) afirma que, a diversidade climática, extensão territorial, qualidade edáfica, adaptabilidade da raça zebuína aos trópicos e vocação do criador proporciona ao Brasil condições para o crescimento no setor da bovinocultura de corte. Além do sistema possuir um dos menores custos de produção na pecuária de corte mundial, por conta do baixo investimento e custeio de mão de obra, maquinário e insumos (Dias Filho, 2011).

O Cerrado, possui 203,4 milhões de hectares, que representa aproximadamente 24% do território nacional e responde por 55% da produção de carne do país, porém aproximadamente 53 milhões de hectares de pastagens cultivadas apresentam algum processo de degradação. O processo de degradação de pastagens é um fenômeno complexo e envolve causas e efeitos (consequências) que levam à gradativa diminuição na produtividade da pecuária (Dias Filho, 2011).

As propriedades dentro deste território são classificadas principalmente conforme às tecnologias de alimentação, de acordo com o número e a complexidade, relacionadas com a manutenção das pastagens, e à intensidade de uso de grãos e concentrado (tabela 1). (Barbosa, 2007).

Tabela 1. Sistema de produção de bovinos conforme a estratégia

Sistema	Tradicional	Intensificado
	Extensivo	Semi-intensivo ou intensivo
Pastagem	Extensiva em degradação	Rotação, correção, adubação
Suplementação águas	Sal comum ou suplemento mineral	Suplemento mineral ou proteinado
Suplementação seca	Proteinado baixo consumo ou ureado	Proteinados, rações, volumoso
Produtividade -kg/há/ano	< 120 kg peso vivo	> 180 kg peso vivo
Taxa de desmama	< 60%	> 75%
Idade ao abate	> 42 meses	24 a 36 meses
Ganho diário águas	0,4 - 0,5 kg/animal	0,6 - 0,8 kg/ animal
Ganho diário seca	Mantém ou perde	Acima de 0,5 kg/animal

Fonte: Barbosa, 2007.

É observável que há uma grande diminuição dos índices no sistema extensivo em comparação ao sistema intensivo apresentados.

Segundo Dias filho (2014), grande parte das propriedades não realizam nenhum tipo de melhoria na sua pastagem isso se deve ao fato de ser onerosa. Por conta da incapacidade em manter a produtividade ao longo do tempo, as metas de produção nos sistemas extensivos eram alcançadas à custa do abandono das pastagens improdutivas e da formação de novas pastagens.

O primeiro sinal de degradação é primeiramente observado com a baixa produção de cobertura vegetal, indica que o solo se encontra desprotegido e pode resultar na formação de erosões, desagregando as partículas do solo e, em muitos casos, deixando-o impróprio para o uso, decorrente do uso contínuo e incorreto do sistema (Volk, et al, 2004).

O excesso de lotação animal, erros de manejo, falta de manutenção da fertilidade do solo e baixo investimento tecnológico são as causas principais da degradação das pastagens no Brasil. Considerando uma pastagem sem a aplicação regular de fertilizantes, as taxas de lotação podem variar de 0,5 a 2,0 unidades animais por hectare (UA/ha). Sem manutenção, ou mesmo sem renovação, podem levar a baixos níveis de ganho de peso. Considerando-se uma taxa de lotação média anual para as principais regiões produtoras da ordem de  $1 \pm 0,2$  UA/ha, o ganho de peso vivo (PV) por animal ficaria entre 70 kg e 90 kg PV/cabeça/ano. No entanto, o desempenho animal pode ser consideravelmente maior em pastagens melhor manejadas, e atingir mais de 400 kg PV/ha/ano (Zimmer et al. 2012). Segundo o mesmo autor, levando-se em conta apenas a fase de engorda de bovinos, a produtividade de carne de uma pastagem degradada está em torno de 2 arrobas/ha/ano, enquanto numa pastagem recuperada e bem manejada pode-se atingir em média 12 arrobas/ha/ano.

Outro exemplo de lotação elevada e determinante na degradação das pastagens foi observado na Embrapa Gado de Corte por Bianchin (1991), que aferiu a redução de 52% no ganho de peso por área em *B. brizantha* no 5º e no 6º ano, em relação aos dois anos iniciais, com a lotação de 1,8 UA/ha. Já, com a lotação de 1,4 UA/ha, a redução foi de somente 27%.

Euclides (2001), por sua vez, observou em pastagens de capim-colonião e capim-tanzânia, sem adubação de manutenção, além da queda na capacidade de lotação e no ganho animal, a redução de ganho animal por área de 26% e 18%, respectivamente, no 4º ano em relação aos três iniciais. No caso de *B. brizantha* e *B. decumbens*, a redução foi um pouco menor, de 16% e 9%, respectivamente.

Além dos problemas relacionados a produtividade, os impactos da degradação também atingem a degradação ambiental, com consequências nos recursos hídricos e no agravamento das emissões de gases do efeito estufa (GEEs) (Zimmer et al. 2012).

Desta forma para aumentar a produtividade das áreas já degradadas e por conta da pressão pela diminuição do desmatamento, os produtores se veem obrigados realizar melhorias nos solos degradados tornando mais produtivos intensivos. Segundo Dias Filho (2014), relata que a intensificação da produção em pastagem já acontece, o que é comprovado pela taxa de lotação média brasileira que de 1975 para 2006 passou de 0,64 cabeças por hectare para 1,19, apresentando uma evolução de 92%.

Um exemplo de tecnologia afim de trazer melhorias nas condições da pastagem é definido como recuperação ou renovação de pastagem os quais opções ou alternativas de recuperação ou renovação de pastagens que serão utilizadas em cada propriedade é indispensável que se realize um diagnóstico com informações sobre a região, propriedade e as pastagens a serem trabalhadas. O diagnóstico engloba os sistemas de produção predominantes na região, mercados a serem atingidos, o sistema de produção da fazenda, entre outros.

São determinados os índices zootécnicos, como lotação animal, natalidade, mortalidade, nas áreas a serem recuperadas ou renovadas e também levantamento detalhado das condições das pastagens, tais como: histórico da área, análise do solo, declividade do terreno, condições de conservação do solo, estágio de vigor e cobertura da pastagem, presença de invasoras. Em função do diagnóstico decide-se por recuperação ou renovação, bem como que operações mecânicas, quantidades de insumos e manejo será adotado. Estas ações objetivam o restabelecimento da produção de biomassa das plantas em um período de tempo determinado (Kichel et al. 2011).

### 2.3.1 Recuperação e renovação de pastagem

A recuperação de uma pastagem caracteriza-se pelo restabelecimento da produção de forragem, mantendo-se a mesma espécie ou cultivar. A renovação consiste no restabelecimento da produção da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada (Macedo et al., 2000). Outro termo frequentemente utilizado é reforma da pastagem, que é mais apropriado para designar correções ou reparos após o estabelecimento da pastagem.

A recuperação ou renovação pode ser efetuada de forma direta ou indireta. Define-se como forma direta quando no processo utilizam-se apenas práticas mecânicas, químicas e agronômicas, sem cultivos com pastagens anuais ou culturas anuais de grãos. O uso intermediário de lavouras ou de pastagens anuais caracteriza a forma indireta de recuperação ou renovação de pastagens (Macedo, 2001).

Dependendo do estágio de degradação da pastagem, pode-se escolher dentre vários métodos de recuperação. Quanto mais avançado o processo de degradação, mais drástica será a intervenção, com maior número de operações e custos mais elevados. Em geral, a recuperação pode ser categorizada pela forma como se atua na vegetação da pastagem degradada. (Zimmer et al. 2012).

Normalmente, o processo de renovação da pastagem envolve, em maior ou menor escala, o uso de mecanização para preparo da área, para a semeadura e para a adubação da pastagem (Dias Filho, 2011).

A renovação, baseia-se, principalmente, em tratos mecânicos e químicos, com o uso de herbicidas, para o controle da espécie que se quer erradicar. A substituição de espécies do gênero *Brachiaria* por cultivares de *Panicum*, nem sempre é bem-sucedida dado o elevado número de sementes existentes no solo. O gasto de sucessivas aplicações de herbicidas e tratos mecânicos pode encarecer demasiadamente o processo. A substituição de espécies como *Andropogon* e *Panicum* por espécies de *Brachiaria*, no entanto, oferece melhor possibilidade de êxito (Zimmer et al. 2012).

Oliveira et al. (2015), afirma que é muito mais barato recuperar uma área de pastagem do que realizar a sua reforma, quando se trata de renovar o potencial produtivo da área. Contudo, quando as propriedades físicas e químicas do solo estão prejudicadas e é diagnosticada uma baixa densidade populacional da cultura forrageira, com áreas maiores que 2m<sup>2</sup> de ausência, a reforma da pastagem é imprescindível, com a utilização de outras práticas que oneram muito mais o custo do que nas de uma simples recuperação.

A manutenção e recuperação de pastagens são atividades fundamentais, pois tem um impacto substancial na produtividade e é tratada como um ativo, gerado a partir de um investimento, participando dentro da depreciação, logo se não há uma estratégia em relação a manter ou estabelecer a qualidade do pasto, traz consequências de baixa produtividade, implicando com a desvalorização da propriedade (Costa, 2010).

#### **2.4 Caracterização da condição sanitária**

Países que dispõem de um sistema de saúde animal eficaz controlam as suas importações e estabelecem os cenários de risco com restrições baseadas em respaldo técnico e científico. Neste âmbito, enfrentam poucas restrições sanitárias em relação à exportação de produtos, e os problemas são eficazmente controlados, aumentando assim a credibilidade no cenário internacional e conseqüentemente agregando valor aos seus produtos. Este é um desafio para os países em desenvolvimento e em especial para o Brasil (Dutra, 2007).

Embora o Brasil tenha apresentado um avanço significativo em vários indicadores sanitários, ainda se mantém distante em garantir a confiança dos consumidores ou mesmo dos compradores da carne bovina brasileira no mercado internacional. Pelo seu uso descontrolado de medicamentos, defensivos agrícolas ou produtos que potencialmente possam colocar em risco a saúde pública, mesmo quando autorizados para o uso em animais (Dutra, 2007).

Apesar de sua grande importância econômica, a pecuária de corte do Mato Grosso do Sul caracteriza-se, em geral, como pouco uso de tecnologias e problemas no manejo, em consequência, pela baixa produtividade. Expressando tal desempenho em baixos índices zootécnicos: natalidade de 60%, mortalidade até a desmama de 6%, primeira cria aos quatro anos, abate aos 42/48 meses de idade e produção média de 35 kg de carne em equivalente-carcaça por hectare por ano (Costa et al., 2006). Essa baixa produtividade decorre do emprego de sistemas de produção tradicionais, gerenciados de forma empírica e desorganizada. Tendo como principal causa do desempenho insatisfatório as questões sanitárias dentro do rebanho.

Canziani (2000) observou que o controle sanitário em uma propriedade pode aumentar a taxa de natalidade de 75% para 85% e reduzir a taxa de mortalidade de animais com até 1 ano, de 3% para 2,5%; e reduzir a taxa de mortalidade de animais com mais de 1 ano, de 1% para 0,7%.

Nos rebanhos de gado de corte, o problema da mortalidade é mais relevante na faixa de idade do nascimento à desmama. Apesar dos cuidados e as práticas de manejo recomendadas para bezerros recém-nascidos terem sido adotadas, esse índice mais elevado está relacionado principalmente à pouca flexibilidade de horário da mão-de-obra utilizada na condução deste

manejo. Acredita-se que em condições de fazenda a manutenção desse índice em torno de 2% seja alcançado com facilidade. E não é raro, inclusive, observar-se taxa de 1% em algumas propriedades mais organizadas (Zimmer et al. 1998).

Apesar de a melhoria da taxa de natalidade provocar maior impacto no crescimento do rebanho, a redução na taxa de mortalidade de bezerros é importante, pois, além de contribuir para o incremento da produtividade, na maioria dos casos, pode ser alcançada adotando-se práticas simples de manejo, que requerem investimentos menores do que aqueles exigidos para o aumento da natalidade. (Costa & Pacheco, 1987). Nas áreas de pecuária extensiva, os problemas, apesar de não serem tão sérios, não deixam de ser relevantes.

Segundo Botteon et al. (2008), em bovinos jovens, a diarreia tem sido apontada como a mais importante enfermidade. Para reduzir significativamente a mortalidade, é necessário a aplicação de medidas sanitárias, manejo e alimentação adequados, sobretudo nos primeiros dias de vida dos bezerros, são essenciais.

Outro aspecto relevante foi observado por Bianchin et al (1992), mostrou que a mortalidade mais elevada nos bezerros machos, que sugeriram uma possível ligação entre maior incidência de miíases umbilicais em bezerros machos e a mortalidade desses animais. Na prática, observa-se com frequência que a vaca, ao estimular o bezerro a mamar, lambe a urina do filho. Como no macho a saída da urina está próxima ao cordão umbilical, esse hábito da mãe pode, além de retirar o produto cicatrizante e repelente, ocasionar irritação e lesões na região, favorecendo assim o aparecimento de miíases e infecções.

Segundo Velloso, (1999) em relação aos índices reprodutivos consideradas adequadas, seria a taxa de natalidade aceitável deve ser de 85%, o período de serviço ideal para bovinos de corte é de 85 dias e taxas de bezerros desmamados acima de 78%. Desta forma a matriz tem como principal objetivo desmamar um bezerro/vaca/ano (Gottschall et al, 2010) que tem como maior influência a fertilidade do rebanho com controle reprodutivo e sanitário principalmente dos bezerros (Haddad & Mendes, 2010). Segundo Dill et al. (2015). afirmam que para atingir o objetivo da cria devem ser consideradas as práticas de manejo onde estas características serão um reflexo dos resultados na eficiência da produção e conseqüentemente o retorno econômico.

## **2.5 Modelo bioeconômico**

Pesquisas com sistemas reais de produção (sistemas físicos) apresentam maior confiabilidade nos resultados, porém sua utilização enfrenta uma série de entraves: altos custos, tempo de execução e o fato de não se pode simular fisicamente muitas alternativas. Por outro lado, a utilização de modelos de simulação, além de superar tais entraves, permite ainda integrar

informações já existentes. A simulação com modelos que avalia o impacto produzido pela alteração nos parâmetros de produção poderá, então, auxiliar no manejo dos rebanhos e trazer benefícios econômicos, além de servir para identificar limitações e reduzir perdas (Souza et al., 2001).

Os modelos bioeconômicos descritos na literatura internacional, desenvolvidos com a finalidade de simular o desempenho produtivo de animais de diferentes categorias, bem como suas receitas e seus custos, em um sistema de produção de bovinos de corte, são complexos e detalhados e requerem um número de informações acerca dos parâmetros médios populacionais, nem sempre disponíveis (Jorge Junior et al., 2006).

Assim, a complexidade de cada modelo depende, em grande parte, da disponibilidade e do detalhamento de informações. Na validação de um modelo, considera-se até que ponto esse modelo pode constituir uma representação suficientemente boa da realidade para atingir os propósitos para os quais foi desenvolvido. Se considerado “válido”, as decisões obtidas a partir desse modelo deverão ser similares àquelas que seriam tomadas em um modelo físico de mesma natureza. Caso não possa ser considerado válido, quaisquer conclusões derivadas a partir desse modelo são de valor duvidoso. Dois processos de validação podem ser distintos: a validação interna consiste de um processo contínuo concomitante ao desenvolvimento do modelo, que assegura que as suposições estejam de acordo com a teoria, a experiência e o conhecimento geral; e a validação externa refere-se à comparação do desempenho do modelo com o desempenho de um modelo real (Jorge Junior et al., 2006).

A utilização de um modelo ocorre devido à impossibilidade de se realizar experimentos com o sistema real (que pode até mesmo não existir) ou como forma de se simplificar o sistema real, destacando os elementos relevantes da dinâmica do sistema. Um modelo deve ser construído de forma a atender uma meta estabelecida. Um modelo de simulação não tem a pretensão de ser otimizante, mas sim mostrar o que acontece com um sistema, a partir de um cenário inicial escolhido (Barbosa et al., 2007).

De acordo com Guimarães (2006), em geral os modelos representam sistemas caracterizados por elementos e os inter-relacionamentos entre eles. Segundo ele é necessário simplificar ou resumir o sistema real para permitir uma formulação prática e a experimentação. É também importante a flexibilidade no uso do modelo para permitir que ele seja estruturado de uma forma que facilite a manipulação e a experimentação.

A modelagem de processos bioeconômicos é caracterizada por ter um alto nível de complexidade, isso pelo fato de todos os processos possuírem um comportamento dinâmico, onde as interações entre os parâmetros e as variáveis que descrevem um processo, mudam de



acordo com o tempo. A principal dificuldade em se modelar e integrar um modelo biológico e econômico está na definição do foco para a modelagem e principalmente no nível de detalhamento que o modelo deve tratar (Mendonça, 2004).

Para Santana (2012), no caso da diversidade e complexidade apresentada pelo sistema pecuário, a simulação representa um desafio ao modelador, no sentido de desenvolver modelos abrangentes, adaptáveis, adequados e representativos da realidade modelada, capazes de suportar análises de decisões complexas envolvendo tais sistemas. Apesar disto, deve-se persistir na busca de modelos, mesmo que ainda limitados, capazes de proporcionar subsídios concretos a tomada de decisão em sistemas, fornecendo métodos flexíveis de análise e organização da informação, permitindo ao produtor a manipulação de elementos chave dentro do seu sistema.

A variação dos indicadores técnicos e, conseqüentemente, dos resultados econômicos no sistema de produção de bovinos, por intermédio da simulação, possibilita maiores informações para a tomada de decisão do administrador, minimizando os erros na escolha das estratégias assumidas. A busca pela maximização técnica na produção de bovinos ou baixa produtividade pode levar à diminuição da eficiência econômica com menor rentabilidade para o sistema, onde o acréscimo no resultado esperado devido à variação técnica dependerá de maiores desembolsos financeiros por unidade produzida (Barbosa & Souza, 2007).

Na pecuária de corte, o uso de modelos, principalmente em nível de sistema, ainda é bastante reduzido. Apesar disso, há crescente necessidade de se aplicar este tipo de ferramenta na gestão dos sistemas de produção, buscando sua otimização e garantindo a viabilidade da atividade. Os modelos de simulação devem ser simples e com o intuito de resolver problemas, principalmente em nível de produtor (Fontoura Júnior et al. 2007).

Qualquer que seja o sistema a ser utilizado, o produtor deve definir, primeiramente, seus objetivos e quais os recursos disponíveis. Após entrar na atividade, análises técnicas e financeiras devem ser continuamente refeitas, juntamente com simulações de diversas situações produtivas, para a tomada de decisões. A cada evento não previsto, o planejamento deve ser revisto (Carvalho et al. 2009).

Em um estudo realizado por Souza et al. (2001) observou que o resultado econômico dos sistemas de produção de carne, avaliado a partir de três cenários (propriedades), através de um modelo determinístico, foi influenciado pela fertilidade do rebanho e energia metabolizável, originária da ingestão de pastagem natural. Nesse modelo a viabilidade econômica do uso de uma pastagem de *Braquiária decumbens* adubada com nitrogênio (N), para recria de novilhos de corte, foi avaliada através de uma simulação. A dose de máxima eficiência econômica foi

estimada em 206 kg de N/ha, para as condições especificadas e para um preço fixo de nitrogênio. Flutuações no preço do nutriente acarretarão em mudanças na máxima eficiência econômica (Moreira et al., 2004).

Modelos de simulação são também utilizados no processo sanidade, possibilitando a quantificação de perdas produtivas e, conseqüentemente, monetárias. O registro de dados de doenças clínicas é de interesse por parte da indústria (Kelton et al., 2004). Através dos registros de frequência de ocorrência de doenças, as simulações podem estimar o impacto econômico dessas doenças em nível de propriedade, região e país. Um exemplo foi a discriminação das perdas econômicas, de abortos causados por *Neospora caninum*, que foi simulada em rebanhos de vacas leiteiras na Nova Zelândia em nível de propriedade e em nível de país. Em epidemiologia, os modelos são construídos para prever os padrões de ocorrência de doença e o que, provavelmente, aconteceria se várias estratégias alternativas de controle fossem adotadas por exemplo, utilizar a simulação para avaliar a incidência de carrapatos acasalados e estabelecer estratégias de controle. (Thrusfield, 2004)

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. Administração de fazendas de bovinos – leite e corte. Viçosa: **Aprenda Fácil**, p. 342, 2007.

BARBOSA, R. A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 206 p. 2007.

BARROS, G. S. C.; ADAMI, A. C. O.; ZANDONÁ, N. F. Embarques dos produtos do agronegócio recuam em 2014. CEPEA/ESALQ. 2014. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea\\_ExportAgro\\_2014.doc](http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_ExportAgro_2014.doc)> Acesso em: 17/08/2018.

BIANCHIN, I.; CORRÊA, E. S.; HONER, M. R.; GOMES, A.; CURVO, J. E. Uso de ivermectina aplicado pela via subcutânea na prevenção das miíases umbilicais em bezerras de corte criados extensivamente. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 121-124, 1992.

BIANCHIN, I. **Epidemiologia e controle de helmintos gastrointestinais em bezerras a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil**. Rio de Janeiro. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1991.

BOTTEON, R.C.C.M; M; BOTTEON, P.T.L.; SANTOS JÚNIOR, J.C.B.; PINNA, M.H.; LÓSS, G.C. Frequência de diarreia em bezerros mestiços sob diferentes condições de manejo na região do médio Paraíba – Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. v. 45, n. 2, p. 153-160, 2008

BRUMATTI, R. C.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; FORMIGONNI, I. B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado de corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.230, p.205-213, 2011

CALLADO, Antônio André Cunha, **Agronegócio**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CANZIANI, J.R. Avaliação Técnica e Econômica na Pecuária de Corte. Informativo Técnico Pfizer Saúde Animal. **Departamento de Economia Rural da UFPR**, 2000.

CARVALHO, L.C.S.; ELIA, B.S.; DECOTELLI, C.A. **Matemática Financeira Aplicada**. 1a. ed. FGV, p. 160, 2009.

CEPEA/ESALQ. 2018. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/widget.aspx> > Acesso em: 17/08/2018.

CERRI, C. C.; MOREIRA, C. S.; ALVES, P. A.; RAUCCI, G. S.; CASTIGIONI, B. A.; MELLO, F. F. C.; CERRI, D. G. P.; CERRI, C. E. P. Assessing the carbon footprint of beef cattle in Brazil: a case study with 22 farms in the state of Mato Grosso. **Journal of Cleaner Production**, v.112, p.2593-2600, 2016.

CORRAR, Luiz J. **Pesquisa Operacional: para decisão em contabilidade e administração** – contabiliometria. São Paulo: Atlas, 2004.

COSTA, F. P. Natureza econômica e impacto das pastagens no custo de produção da pecuária de corte. **Documentos/Embrapa Gado de Corte**. 181, p.22. Campo Grande, MS, 2010.

COSTA, F. P.; PACHECO, J. A. de C. Importância das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros no crescimento de um rebanho bovino de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 16, n. 5, p. 465-469, 1987.

COSTA, L.B.; CERETTA, P.S.; GONÇALVES, M.B.F. Viabilidade econômica: análise da bovinocultura de corte. **Informativo econômico**, 26: 26-38, 2006.

CREPALDI, Silvio Aparecido, **Contabilidade Rural: Uma abordagem decisória**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2009.

DE ZEN, S.; BARROS, G. S. C. Evolução do mercado brasileiro da carne. In: PIRIS, A. V. **Bovinocultura de corte**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, p. 41-52, 2010

DE ZEN, S.; CORRER, G.; SANTOS, M. Alta do bezerro reduz poder de compra de recriador para pior resultado em 16 anos. Informativo CEPEA/ESALQ. 2015. Disponível em: < [http://cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2015/01BRJan\\_Mar.pdf](http://cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2015/01BRJan_Mar.pdf)> Acesso em: 20/08/2018.

DE ZEN, S.; MOREIRA, R.; GOMES, M.; BETTIOL, G. Queda no preço do bezerro limita alta do COT em 2016. Informativo CEPEA/ESALQ. 2017. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0704395001510660853.pdf> > Acesso em: 24/08/2018.

DIAS FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.243-252, 2011.

DIAS FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, p. 36, 2014.

DILL, M.D.; EMVALOMATIS, G.; SAATKAMP, H.; ROSSI, J.A.; PEREIRA, G.R.; BARCELLOS, J.O.J. Factors affecting adoption of economic management practices in beef cattle production in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Journal of Rural Studies**, v.42, p.21-28, 2015.

DOOLE, G. J.; KINGWELL, R. Efficient economic and environmental management of pastoral systems: Theory and application. **Agricultural Systems**, v.133, p.73-84, 2015.

DUTRA I.S. Proposta preliminar para a implantação de um sistema de certificação sanitária de propriedades rurais produtoras de carne bovina e bubalina e de leite. Unesp - Araçatuba, 2007.

EUCLIDES, V. P. B. Manejo de pastagens para bovinos de corte. In: CURSO DE PASTAGENS, 2001. **Palestras apresentadas**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, p. 21, 2001.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. Production systems – An example from Brazil. **Meat Science**, v.84, p.238-243, 2010.

FERREIRA, I. C.; SILVA, M.A.; BARBOSA, F.A. Avaliação técnica econômica de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte machos superprecoces e do sistema de produção em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.243-250, 2009.

FONTOURA JÚNIOR, J. A. S.; MENEZES, L. M.; CORRÊA, M. N.; DIONELLO, N. J. L. Utilização de modelos de simulação em sistemas de reprodução de bovinos de corte. **Veterinária e Zootecnia**, v.14, n.1, p.19-30, 2007.

GODBER, O. F.; WALL, R. Livestock and food security: vulnerability to population growth and climate change. **Global Change Biology**, v.20, p.3092-3102, 2014.

GOTTSCHALL, C.S.; CANELLAS, L.C.; ALMEIDA, M.C.; MAGERO, J.; BITTENCOURT, H.R. Principais causas de mortalidade na recria e terminação de bovinos de corte. **Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 327-332, 2010.

GUIMARÃES, P. H. S.; MADALENA, F.E.; CEZAR, I.M. Comparative economics of Holstein/Gir F1 dairy female production and conventional beef cattle suckler herds – **A simulation study**. **Agricultural Systems**, v.88, p.111–124, 2006.

HADDAD, C. M.; MENDES, C. Q. Manejo da estação de monta, das vacas de cria. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, p. 129–142, 2010.

HANSEN, D.R; MOWEN, M.M. **Gestão de custos: contabilidade e controle**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatística de produção pecuária. 2017a. Disponível em: <  
[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp\\_2017\\_4tri.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2017_4tri.pdf) >. Acesso em: 10/08/2018 >. Acesso em: 18/08/2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatística de produção pecuária. 2017b. Disponível em: <  
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1> > Acesso em: 16/08/2018.

JORGE JUNIOR, J.; CARDOSO, V.L.; ALBUQUERQUE, L. G. Modelo bioeconômico para cálculo de custos e receitas em sistemas de produção de gado de corte visando à obtenção de valores econômicos de características produtivas e reprodutivas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2187-2196, 2006.

KELTON, D.F. et al. Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. **J. Dairy Sci**, v.81, p.2502-2509, 1998.

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A. da; VERZIGNASSI, J. R.; QUEIROZ, H. P. de Diagnóstico para o planejamento da propriedade. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. **Comunicado técnico/Embrapa Gado de Corte**. p.42, 2011.

LOPES, M.A. Efeito da escala de produção na rentabilidade da terminação de bois de corte em confinamento. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 212-217, 2008.

LOPES, M.A; CARVALHO, F. de M. Custo de produção do gado de corte: uma ferramenta de suporte ao pecuarista. **Jornada Técnica em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva: Tecnologia, Gestão e Mercado**, 2006.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 257-283, 2001.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. **Documentos/Embrapa Gado de Corte**. p. 4 Campo Grande, MS, 2000.

MARION, José Carlos. **Contabilidade Rural**. 11. ed. São Paulo: Atlas 2010.

MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA – MLA. 2017. Market supplier snapshot Brazil. Disponível em: <[https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices-markets/documents/os-markets/red-meat-market-snapshots/mla-ms\\_brazil\\_-snapshot-2017.pdf](https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices-markets/documents/os-markets/red-meat-market-snapshots/mla-ms_brazil_-snapshot-2017.pdf)> Acesso em 17/08/2018.

MEGLIORINI, Evandir. **Custos: análise e gestão**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MENDONÇA, L. R. C. D. **Simulador de Cenários Bioeconômicos para Suporte à Decisão no Gerenciamento de Fazendas Produtoras de Gado de Corte**. Goiania, 2004. Tese (Mestrado) - Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal de Goiás UFG, 2004.

MOREIRA FILHO, P. O papel da transferência de tecnologia no desenvolvimento da produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Campo Grande. **Anais...** Mato Grosso do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

OLIVEIRA, P. D., FREITAS, R. J., KLUTHCOUSKI, J., RIBEIRO, A. A., CORDEIRO, L. A. M., TEIXEIRA, L. P., BALBINO, L. C. **Evolução de sistemas de integração lavoura pecuária floresta (iLPPF): estudo de caso da Fazenda Santa Brígida, Ipameri, GO**. Embrapa Cerrados-Documents (INFOTECA-E), 2015.

PINEDA, N. Influência do Nelore na Produção de Carne no Brasil. In: SIMPÓSIO NELORE - Associação dos criadores de nelore do Brasil: a cadeia produtiva de carne bovina e o Mato Grosso do Sul, 2000, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, p. 3-13, 2000.

SANTANA, R.A.V. **Desempenho bioeconômico de sistemas intensivos de cria e de ciclo completo por meio de simulação.** Brasília, 2012. Tese (Mestrado)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012.

SOUZA, J.L.M. **Modelo para análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para a cultura do cafeeiro.** Piracicaba, 2001. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade de São Paulo, 2001.

SOUZA, R. M.; COELHO, R. W.; RODRIGUES, R. C. Simulação da produção animal para avaliar o efeito de práticas de manejo na produtividade do gado de corte. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, Piracicaba. **Anais...** SBZ, 2001.

TANURE, S.; MACHADO, J.A.D.; NABINGER, C. Técnicas de gerenciamento e suporte à decisão em unidades de produção agropecuária. In: Congresso da sociedade brasileira de economia, administração e sociologia RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

TANURE, S.; NABINGER, C. Ferramentas de gerenciamento bioeconômico e suporte à decisão em empresas de pecuária de corte. In: IV Congresso Internacional de la Carne Bovina. Asunción. **Anais...**Asunción: 2010.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinária.** 2. ed. São Paulo: Roca, 2004.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. 2015. Livestock and poultry: World markets and trade. Disponível em <<https://www.fas.usda.gov/data/livestock-andpoultry-world-markets-and-trade>> Acesso em 17/08/2018.

VASCONCELOS, M. A. S. Introdução à microeconomia. In: GREMAUD, A. P. et al. **Manual de Economia.** 6.ed. São Paulo: Saraiva, p. 109-114. 2011.

VELLOSO, L. Manejo da reprodução em bovinocultura de corte. In: Bovinocultura de corte: fundamentos da exploração racional. 3.ed. Piracicaba: FEALQ, p.43-60, 1999.

VOLK, L. B. S.; COGO, N. P.; STRECK, E. V. Erosão hídrica influenciada por condições físicas de superfície e subsuperfície do solo resultantes do seu manejo, na ausência de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, p. 763-774, 2004.

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Planejamento financeiro e orçamentário**. 2. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2001.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; MACEDO, M.C.M. Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. **Documentos/Embrapa Gado de Corte**, p.70. Campo Grande, MS, 1998.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p. 46, 2012.



#### **4. ARTIGO CIENTÍFICO**

**SIMULAÇÃO BIOECONÔMICO DO FLUXO DE CAIXA DE PROPRIEDADES  
RURAIIS DE BOVINOS DE CORTE SOB O FOCO DAS ATIVIDADES  
PRODUTIVAS, REPRODUTIVAS E SANITÁRIAS**

**BIOECONOMIC SIMULATION OF THE CASH FLOW OF RURAL PROPERTIES OF  
CATTLE CUTTING UNDER THE FOCUS OF PRODUCTIVE, REPRODUCTIVE AND  
SANITARY ACTIVITIES**

Yuri Braga de Shiguer Yamasaki<sup>1</sup>; Ricardo Carneiro Brumatti<sup>2</sup>; Alberto de Oliveira Gaspar<sup>3</sup>

1 Zootecnistas, Discentes do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Bolsista CAPES, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: yuri\_yby@hotmail.com;  
2 Prof. Dr., Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: rbrumatti@gmail.com  
3 Zootecnista Discente do Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Bolsista CAPES, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil.

**SIMULAÇÃO BIOECONÔMICO DO FLUXO DE CAIXA DE PROPRIEDADES  
RURAIS DE BOVINOS DE CORTE SOB O FOCO DAS ATIVIDADES  
PRODUTIVAS, REPRODUTIVAS E SANITÁRIAS**

BIOECONOMIC SIMULATION OF THE CASH FLOW OF RURAL PROPERTIES OF  
CATTLE CUTTING UNDER THE FOCUS OF PRODUCTIVE, REPRODUCTIVE AND  
SANITARY ACTIVITIES

**Resumo:**

O trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar, por meio de simulação, a eficiência técnica-econômica e o fluxo de caixa das atividades de recuperação e manutenção de pastos, melhorias na taxa de mortalidade e na taxa de natalidade em diferentes sistemas de produção de bovinos de corte. Foram elaborados três sistemas de produção para o bioma Cerrado, caracterizados como extensivo, semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2, sendo consideradas as seguintes taxas de recuperação e manutenção anuais de pastagens, respectivamente, 0% e 25% para o sistema extensivo, 5% e 25% para o sistema semi-intensivo 1 e 7% e 33% para o sistema semi-intensivo 2 e seguintes taxas de mortalidade ao desmame, 6% para o sistema extensivo, 3% para o sistema semi-intensivo 1 e 2. O lucro bruto obtido no sistema extensivo foi mais baixo com US\$ 41.656, seguido pelo sistema semi-intensivo 1 com US\$ 54.444 e o sistema semi-intensivo 2 com US\$ 175.752. As diferenças no fluxo de caixa apontam, aumentos no custo destinado a insumos nutricionais e a forragem no sistema semi-intensivo 1 e 2. A eficiência econômica foi observada com a intensificação dos sistemas, mostrando que seus custos de produção se elevaram e obteve uma maior lucratividade comparada ao sistema extensivo. Os gastos em recuperação e manutenção de pastos resultaram em valores monetários altos, contudo, levam a um incremento de lucratividade, o mesmo acontece com a melhoria nos índices de mortalidade no rebanho no cenário semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2 consequentemente na viabilização econômica e financeira deste sistema.

**Palavras-chaves:** lucratividade, simulação, sanidade, sistema de produção

**Abstract:**

The work was conducted with the objective of comparing, by means of simulation, the technical-economical-financial efficiency and the cash flow of the activities of recovery and maintenance of pastures, improvements in the rate of mortality and the birth rate in different Production systems for cutting cattle. Three production systems were developed for the Cerrado biome, characterized as extensive, semi 1 and Semi 2, and the following annual recovery and maintenance rates, respectively, 0% and 25% for the extensive system, were considered, 7% and 33% for the semi system 1 and 5% and 25% for the semi system 2 and following weaning mortality rates, 6% for the extensive system, 3% for the semi system 1 and 2. The gross profit obtained in the extensive system was lower with us \$41,656, followed by the semi 2 system with us \$54,444 and the semi 1 system with us \$175,752. The differences in cash flow point to, increases in cost for nutritional inputs and fodder in the semi system 1 and 2. The economic efficiency was observed with the intensification of the systems, showing that their production costs arose and obtained a greater profitability compared to the extensive system. The spending on recovery and maintenance of pastures resulted in high monetary values, however, lead to an increase in profitability, the same happens with the improvement in the mortality rates in the flock in the scenario semi 1 and Semi 2 Consequently in the economic and financial viability of this system.

Key words: profitability, simulation, sanity, production system

## Introdução

Um dos setores que contribui fortemente na economia nacional, seria a bovinocultura de corte, uma vez que o Brasil representa 16% da produção mundial de carne bovina e maior exportador de carne bovina, representando 18% da exportação mundial (MLA, 2017), possuindo um rebanho efetivo em torno de 211 milhões de cabeças (Cerri et al., 2016.). Segundo Monzoni (2016), a bovinocultura de corte corresponde a 23% do PIB e 40% do faturamento das exportações brasileiras.

Segundo Dias Filho (2011), a principal forma de produção de bovino de corte no Brasil é a pasto, esta possui um dos menores custos de produção comparada a outros países, isso ocorre por conta do baixo investimento e custeio de mão de obra, maquinário e insumos (Deblitz, 2005). Além da produção de bovinos em pastagem, diferentemente dos sistemas de produção em confinamento, mais adotado em países europeus, EUA e Austrália, não é tão dependente de altos preços de grãos, que são instáveis e dependem de outros mercados (Torres Júnior; Aguiar, 2013).

O sistema de produção de gado de corte a pasto predominante no país é a extensiva, porém, quando se via a necessidade de manutenção ou de aumento de produção, o recurso utilizado é a abertura de novas áreas, deixando de direcionar recursos para aquelas áreas que já existentes que entravam em processo de degradação. Por conta da pressão pela diminuição do desmatamento, aumento no nível de conscientização de governantes, técnicos, produtores e da sociedade em geral com as questões ambientais, e pelo surgimento de novas tecnologias, os produtores se veem obrigados a aumentar a produtividade e eficiência das áreas de pastagens (Dias filho, 2011).

Esse aumento de produtividade já é observado segundo o censo do IBGE de 2006, citado por Dias Filho (2014), mostra, que a intensificação da produção em pastagem já acontece, o que é comprovado pela taxa de lotação média brasileira que de 1975 para 2006 passou de 0,64 cabeças por hectare para 1,19, apresentando uma evolução de 92%.

O Brasil passa por um processo de mudanças, onde está sendo deixado de lado o uso extensivo das terras, pelo uso de sistemas que procuram aumentar a produtividade da área já cultivada. Tornando a tendência, de que haja mais utilização de fertilizantes e corretivos nas fazendas, associadas a práticas de manejo dos animais mais modernas e eficientes (Lobato et al., 2014).

Melhorias nos índices zootécnicos relacionados a taxa de natalidade e mortalidade no rebanho, provoca um maior impacto no crescimento do rebanho, a redução na taxa de mortalidade de bezerros é importante, pois, além de contribuir para o incremento da

produtividade, na maioria dos casos, pode ser alcançada adotando-se práticas simples de manejo (Costa & Pacheco, 1987).

Assim é imprescindível a utilização de novas tecnologias no campo de forma a dar um salto na produção, exigindo assim um nível de gerenciamento por parte dos responsáveis técnicos e produtores, e o uso de simuladores pode permitir de uma forma mais rentável, uma resposta para mudanças nas práticas relacionadas com o rebanho e gestão de recursos (Ash et al., 2015). Afim de reduzir os custos de produção e o aumento do faturamento pela definição correta do processo de produção (Nantes, 2001).

Uma das ferramentas mais utilizadas para a verificação da rentabilidade econômica das propriedades rurais é a análise de custos. A correta elaboração dos custos de produção permite uma leitura mais clara da realidade da atividade produtiva e possibilita um diagnóstico mais preciso da real situação da propriedade (Arbage, 2000).

Desta forma, a utilização do fluxo de caixa como forma de análise de custo, auxilia no controle de entradas e saídas, possibilitando a avaliação do potencial da empresa em gerar caixa, sendo essencial a sua utilização (Marion, 2010).

O trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar, por meio de simulação, a eficiência técnica-econômica e o fluxo de caixa das atividades de recuperação e manutenção de pastagem, melhorias na taxa de mortalidade e na taxa de natalidade de diferentes sistemas de produção de bovinos de corte.

## **Material e métodos**

### **Modelo bioeconômico**

Para a estruturação do sistema, foi utilizado parte do modelo bioeconômico conforme Brumatti et al. (2011), que possibilita a interpretação e interação dos índices zootécnicos, estrutura do rebanho com centros de custos e receitas. O simulador torna possível a capacidade de descrever sistemas de cria, recria, terminação e ciclo completo para bovinos de corte. O modelo determinístico é capaz de, através de um número fixo de matrizes, simular a evolução do rebanho da propriedade integrando, também, seus custos e receitas anuais.

Tem como principal centro de cálculo utilizado pelo simulador a interação do rebanho; os índices produtivos e por fim os centros de controle de atividades de custos e receitas. Tornando possível a interação e a obtenção de valores econômicos em termos de investimentos, receitas, custos, despesas e lucratividades.

Através de informações sobre taxas reprodutivas, sanitárias e zootécnicas informadas, o modelo pode estimar o número de animais no rebanho e também, seus respectivos pesos em quilogramas.

Esses números influenciam a taxa de lotação real, calculando-o e ajustando-se à taxa de lotação desejada, estes cálculos são necessários para determinar a quantidade total e pesos médios para cada categoria no rebanho inicial até que o mesmo alcance a estabilidade, que ocorre no sexto ano de implantação do sistema.

Foram aplicados para todas as categorias animais trabalhadas na simulação, os seus referentes índices zootécnicos, como taxas de mortalidade e ganhos de peso, relatados pelo usuário nos respectivos centros de controle. Para os índices de reprodução, foi aplicada a taxa de fertilidade, proposto em cada cenário. Assim, as quantidades obtidas para cada categoria são condicionadas aos respectivos índices zootécnicos. Obtida a estabilidade do rebanho o simulador fornece as quantidades de animais necessários para simular uma propriedade inteiramente ativa.

Como moeda de análise este trabalho utilizou o dólar americano, fixado em \$3,81 com base nas taxas de câmbio para o período compreendido entre maio e outubro de 2018 de acordo com o Banco Central do Brasil. Para a análise financeira, consideramos como o valor do investimento os custos para implementar atividades associadas com pastagens.

#### Características dos sistemas estudados

Foram elaborados três sistemas de produção de bovinos de corte para o bioma “Cerrado”, caracterizados como:

- Extensivo com quantidade de 401 matrizes, representado com um tamanho total de 1500 ha, com recuperação de pastagem de 0% e manutenção de pastagem de 25%, manutenção composta apenas por uma roçagem manual.

- Semi-intensivo 1, com quantidade de matrizes equivalente ao sistema extensivo com quantidade de 401 matrizes, porém com uma área total de 1100 ha, com recuperação de pastagem de 5% e manutenção de pastagem de 25%, composta pelas atividades de gradagem, adubação, calagem, aração e semeadura durante a recuperação, para a manutenção uma roçagem e controle de invasoras.

- Semi-intensivo 2, área equivalente ao sistema extensivo com quantidade de 805 matrizes, representado com 1500 ha, com recuperação de pastagem de 7% e manutenção de pastagem de 33%, composta pelas atividades de gradagem, adubação, calagem, aração e semeadura durante a recuperação, para a manutenção uma calagem, adubação, roçagem e controle de invasoras e pragas.

As aplicações de adubos e corretivos na simulação, foram preconizadas para um solo típico do bioma Cerrado, caracterizados pela alta concentração de alumínio e pela baixa saturação de bases no solo.

Para manter a taxa de lotação e o mesmo número de matrizes, foi reduzido a área, em todos os sistemas simulados, 20% eram destinados a reserva ambiental, totalizando 1.200 hectares de área trabalhada no sistema extensivo e semi-intensivo 2, já no sistema semi-intensivo 1, a área trabalhada foram de 880 ha.

Os dados utilizados para alimentar os simuladores foram obtidos a partir de adaptações de valores médios zootécnicos encontrados na região do estado de Mato Grosso do Sul (MS), apresentado Gaspar et al. (2017). As simulações ilustram propriedades localizadas na região centro-oeste do Brasil, cujo bioma predominante é o cerrado. Os dados utilizados foram referentes a Gaspar et al. (2017), coletados através da revisão da literatura.

A partir de dados colhidos, foram propostos diversos índices produtivos para cada cenário avaliado, representados na Tabela 1.

Tabela 1. Índices zootécnicos médios dos sistemas avaliados

Variáveis	Sistemas		
	Extensivo	Semi-intensivo 1	Semi-intensivo 2
Natalidade	70%	80%	80%
Mortalidade à desmama	6%	3%	3%
Mortalidade demais categorias	2%	1%	1%
Peso do macho a desmama	159 kg	196 kg	196 kg
Idade média de abate	60 meses	24 meses	24 meses
Peso do macho ao abate	471 kg	476 kg	476 kg
Descarte de vacas	20%	20%	20%
Taxa de lotação (UA/ha)	0,8	1,2	1,2
Taxa anual de recuperação de pastagem	0%	5%	7%
Taxa anual de manutenção de pastagem	25%	25%	33%

Adaptado: Gaspar et al. (2017)

O manejo nutricional do rebanho variou de acordo com o sistema em avaliação: o sistema extensivo incluía apenas os suplementação mineral para todo o rebanho, neste cenário os animais foram abatidos aos 60 meses de idade. O sistema semi-intensivo 1 e 2 incluía além do sal mineral a suplementação mineral proteica para categorias de recria fêmea e recria macho, com consumo estimado em 450 g/UA/dia durante um período de 120 dias, a concentração do abate nestes dois cenários ocorreu aos 24 meses de idade.

Os manejos sanitários e reprodutivos aplicados foram uniformizados, onde todos os sistemas adotaram as mesmas técnicas durante os mesmos períodos sendo os manejos sanitários

constituíam as vacinas de aftosa, brucelose, leptospirose, clostridioses, raiva, utilização de carrapaticida e mosquicida. As relações de maquinário e benfeitorias também foram uniformizadas para todos os sistemas simulados. Já a mão-de-obra foi ajustada em função do tamanho do rebanho de cada propriedade mantendo uma relação de 1.000 animais para cada funcionário. Porém no cenário do sistema extensivo foi alterado a taxa de mortalidade a desmama e a taxa de mortalidade nas demais categorias, afim de observar o impacto desta alteração neste sistema.

A receita dos sistemas simulados foi obtida através da venda de animais terminados.

Uma vez elaborados todos os cenários, foi possível gerar um demonstrativo de resultados (DRE), capaz de apontar o Lucro Bruto, Margem Bruta, Impostos.

Através do DRE e dos fluxos de caixa operacionais obtidos de cada cenário proposto, tornou se possível a realização das análises financeiras.

## Resultados e discussão

A estrutura do rebanho dos sistemas simulados indica que, com a intensificação da propriedade surge um aumento na quantidade de animais. Parte desta evolução pode ser justificada pela quantidade de matrizes em cada cenário simulado, 401 matrizes no sistema extensivo, 401 no sistema semi-intensivo 1 e 805 no semi-intensivo 2 (Tabela 2).

Tabela 2. Estrutura do rebanho dos sistemas extensivo, semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2.

Categoria	Sistemas		
	Extensivo	Semi-intensivo 1	Semi-intensivo 2
Matrizes totais	401	401	805
Crias (bezerros + bezerras)	264	312	625
Recria fêmea (14, 24 e 36m)	129	154	309
Recria macho (garrotes e bois magros)	102	158	318
Engorda 24m	-	104	209
Engorda 36m	3	21	42
Engorda 48m	17	3	6
Engorda 60m	106	-	-
Reprodutores	16	13	27
Total:	1038	1.166	2.341

Siglas “m” correspondem a meses.



Conforme esperado, as simulações mostram aumento nos valores do rebanho total em decorrência da intensificação e das melhorias dos sistemas de produção para o gado de corte. O aumento do rebanho total, justificados principalmente pelo uso de corretivos e fertilizantes além da organização do sistema produtivo, resultando na elevação da capacidade suporte dos pastos e melhorias nos índices zootécnicos. No cenário do sistema extensivo foi evidenciado uma menor quantidade de produto principalmente na categoria referente a cria, evidenciado pela taxa de mortalidade maior a desmama em comparação aos outros cenários (Tabela 2).

Em consequência desses melhores índices zootécnicos em relação a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade na desmama, nos sistemas de semi-intensivo 1 e 2, resultou em um incremento de 18% e 137% respectivamente na quantidade de cria produzida no estoque dos rebanhos, em relação ao sistema extensivo.

Corroborando com a observação de Corrêa et al. (2006), que por meio de simulações, avaliou sistemas de produção melhorados para gado de corte, mostrou que a medida em que a fazenda era intensificada a quantidade de matrizes e do rebanho total aumentavam.

Já em análise do total do rebanho simulado, o sistema semi-intensivo 2, apresenta, em relação ao sistema extensivo um incremento no total de 126% no total do rebanho, porém o sistema semi-intensivo 1, esse incremento em relação ao sistema extensivo, foi no total de 12% apenas, tornando os sistemas melhorados mais eficientes biologicamente.

Em uma avaliação computacional realizado por Beretta et al. (2001), estimando a produtividade e a eficiência biológica de três sistemas pecuários diferindo na melhoria de produção no gado de corte, sob enfoque idade ao primeiro parto e a taxas de natalidade, mostrou que a proporção de vacas de cria no estoque também aumentou quanto aumentou a taxa de natalidade. Em síntese, situações extremas de baixa taxa de natalidade (50%) e elevada idade ao parto (quatro anos), determinam uma estrutura de rebanho, onde apenas 33% do estoque corresponde a vacas de cria que concebem. Por outro lado, alta taxa de natalidade (90%) e baixa idade ao parto (dois anos) resultaram em rebanhos com 81% de vacas parindo um bezerro todos os anos. Neste mesmo trabalho foi observado que o número de matrizes necessários para manter no sistema, a produção de 50 bezerros nascidos, por ano, diminuiu, à medida que os sistemas de produção se intensificaram, associado à diminuição na importância relativa das categorias de vacas falhadas e novilhas de reposição, o que aconteceu quando foi aumentada a taxa de natalidade.

Abreu et al. (2003) também observaram maior produção de bezerros em razão da mudança da taxa de natalidade de 65 para 75%, sendo que esse aumento no número de vacas e de bezerros foi gradativo em função dos quatro primeiros anos simulados, conforme encontrado neste estudo.

Demonstrando assim que as diferenças na produção de peso vivo por área na eficiência biológica entre sistemas são consequência das mudanças registradas na estrutura do rebanho e no uso da terra. A melhoria dos indicadores reprodutivos (apropriada taxa de natalidade) e produtivos (baixa taxa de mortalidade) determinou que a área ocupada por categorias improdutivas garrotes, bois magros e de novilhas que ainda não entraram em reprodução, seja ocupada por categorias produtivas, basicamente por animais prontos para o abate, aumentando a geração de produto por hectare de pastejo utilizada.

Tabela 3. Demonstrativo dos resultados econômicos dos sistemas produtivos simulados.

Itens	Sistema extensivo		Sistema semi-intensivo 1		Sistema semi-intensivo 2		
	U\$	%	U\$	%	U\$	%	
<b>Receita</b>							
Boi gordo	78.047	54,40%	108.954	56,8%	218.598	56,8%	
Vaca gorda	43.445	30,30%	44.380	23,1%	89.041	23,1%	
Novilha	20.000	13,90%	36.192	18,9%	76.613	19,9%	
Touros	1.802	1,20%	2.002	1,0%	4.016	1,0%	
Receita bruta	143.294		191.528		384.268		
<b>Custos</b>							
Insumos							
FORAGEIROS	5.786	4,00%	32.189	16,8%	60.597	15,7%	
NUTRICIONAIS	10.610	7,40%	14.826	7,7%	29.672	7,7%	
REPRODUTIVOS	6.525	4,50%	7.136	3,7%	13.813	3,5%	
SANITÁRIOS	3.813	2,60%	3.930	2,5%	6.288	1,6%	
Insumos totais	26.481	18,40%	58.081	30,3%	110.370	28,7%	
Mão-de-obra	24.308	16,90%	22.021	11,5%	31.928	8,3%	
Manutenções	6.271	4,30%	6.193	3,2%	6.189	1,6%	
Custo operacional efetivo	57.060	39,80%	86.295	45,0%	148.487	38,6%	
Depreciação	19.347	13,50%	19.347	10,1%	19.336	5,0%	
Custo operacional Total	76.407	53,30%	105.642	55,1%	167.823	43,6%	
Remuneração	15.739	10,90%	15.739	8,2%	15.730	4,0%	
Despesas administrativas	3.044	2,10%	3.323	1,7%	4.763	1,2%	
Impostos	6.448	4,50%	12.380	6,4%	20.200	5,2%	
Custo total	101.638	70,90%	137.084	71,5%	208.516	54,2%	
Lucro Bruto	41.656		54.444		175.752		
Margem bruta		29,07%		28,43%		45,75%	

\*Manutenção de máquinas e equipamentos e combustíveis.

O custo total anual da fazenda mostra expressiva elevação com a intensificação dos sistemas de produção, passando de US\$ 101.638,00 no sistema extensivo para US\$ 137.084,00 e US\$ 208.516,00 no sistema semi-intensivo 1 e 2 respectivamente. Esse aumento decorre do uso mais intensivo de insumos (principalmente a fertilizantes para as pastagens).

Verifica-se que as receitas dos sistemas melhorados crescem de acordo com o grau de intensificação dos sistemas, sistema semi-intensivo 2, US\$ 384.268; sistema semi-intensivo 1, US\$ 191.528, apresentando valores significativamente altos em relação ao sistema extensivo (US\$ 143.294). Devido maior quantidade de animais vendidos contribuindo-o para a receita bruta. Nota-se que todas as receitas são suficientes para cobrir os custos totais apresentados. Sendo observado este mesmo impacto no trabalho realizado por Abreu et. al (2003), mostrando que a diminuição dos índices de mortalidade de bezerros causou aumento de receita de 5,12 % do cenário 1 em relação ao cenário 2.

Ainda na Tabela 3. Observa-se lucro bruto obtido no sistema extensivo foi mais baixo com US\$ 41.656, seguido pelo sistema semi-intensivo 1 com US\$ 54.444 e o sistema semi-intensivo 2 com US\$ 175.752 mostrando que os sistemas mais tecnificados geram maior lucratividade. No sistema semi-intensivo 1 e 2 houve maior custo operacional efetivo, principalmente custos advindos da pastagem, contudo a receita bruta gerada nestes sistemas cobriu estes custos, impactando significativamente na lucratividade do sistema em comparação ao sistema extensivo.

O mesmo foi observado por Corrêa et al. (2006), analisando vários sistemas melhorados (manejo correto das pastagens e índices zootécnicos semelhantes com os sistemas semi-intensivas analisadas) o lucro e a margem bruta obtida foi maior ao sistema modal.

Em observação aos custos de insumos sanitários, nota-se, que em todos os sistemas têm pequeno peso, participando com aproximadamente 2,5% do custo operacional efetivo.

O fluxo de caixa permite observar a situação da empresa mensalmente, não só após o fechamento de um ano, visto que cada sistema produtivo tem suas peculiaridades ao longo do período.

Observa-se o fluxo do sistema extensivo, podemos visualizar que o sistema trabalha com saldo negativo durante 4 meses (janeiro, fevereiro, março e abril) o fluxo negativo durante esses 4 meses foi característico da concentração de venda de animais em períodos distintos.

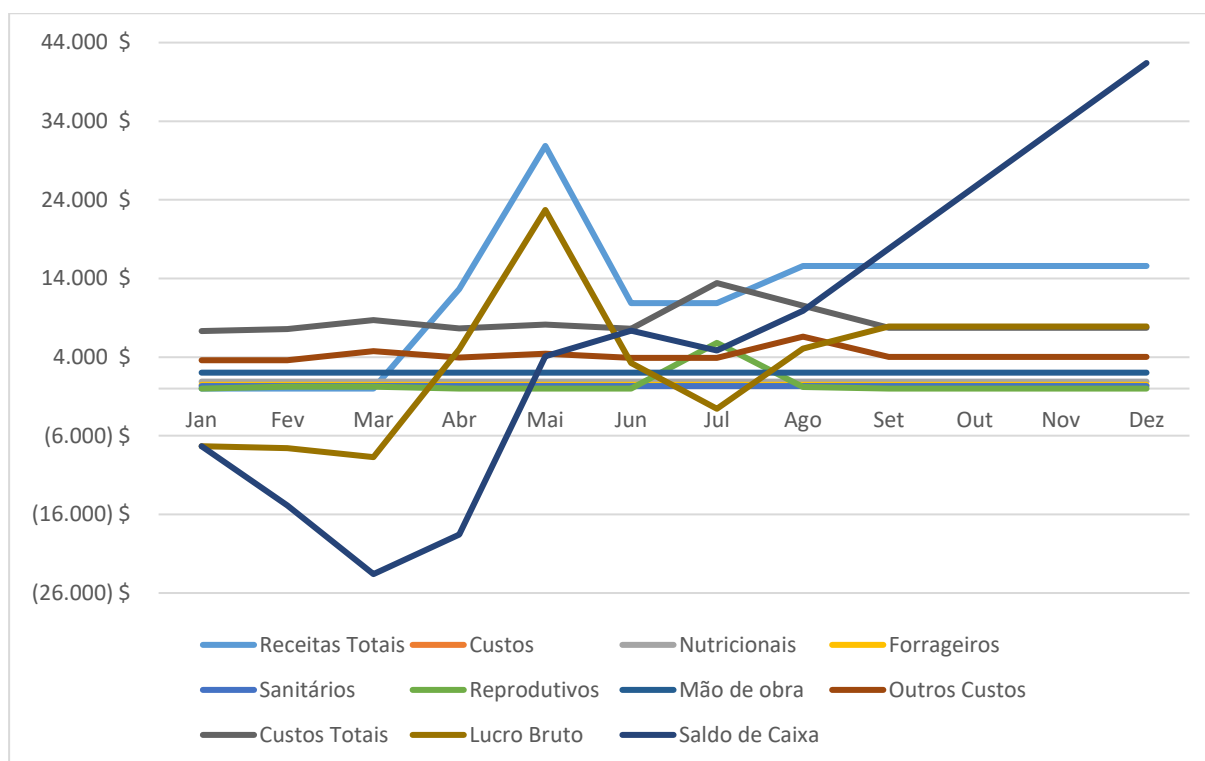


Figura 1 – Fluxo de caixa em dólar do sistema extensivo.

\* Outros Custos = Pró-labore do empresário, Depreciações, Despesas Administrativas e Financeiras, Impostos e Taxas.

O sistema semi-intensivo 1, apresentou um saldo de caixa negativo durante os 4 primeiros meses do ano, porém sua retomada não foi tão significativa em comparação ao sistema semi-intensivo 2. Em relação a receita, em todos os meses do ano foi observado uma receita bruta maior ao sistema extensivo, mostrando-se suficiente para contribuir com a maior lucratividade em comparação ao sistema extensivo.

Deve-se ressaltar que os custos forrageiros nos sistemas semi-intensivo 1 e 2 foram maiores em comparação ao sistema extensivo 29,1% e 23,5% respectivamente.

Em um estudo realizado por Yokoyama et al. (1999), analisando o fluxo de caixa para o cálculo das despesas e receitas em diferentes sistemas de renovação de pastagem, mostrou que há um aumento na receita no primeiro ano que ocorreu a recuperação de pastagem, mas os aumentos expressivos na receita acontecem do segundo ano em diante. O mesmo conclui que a recuperação do pasto se apresenta como atividade economicamente viável, pois aumenta a lotação animal e o ganho de peso em pastos com recuperação.

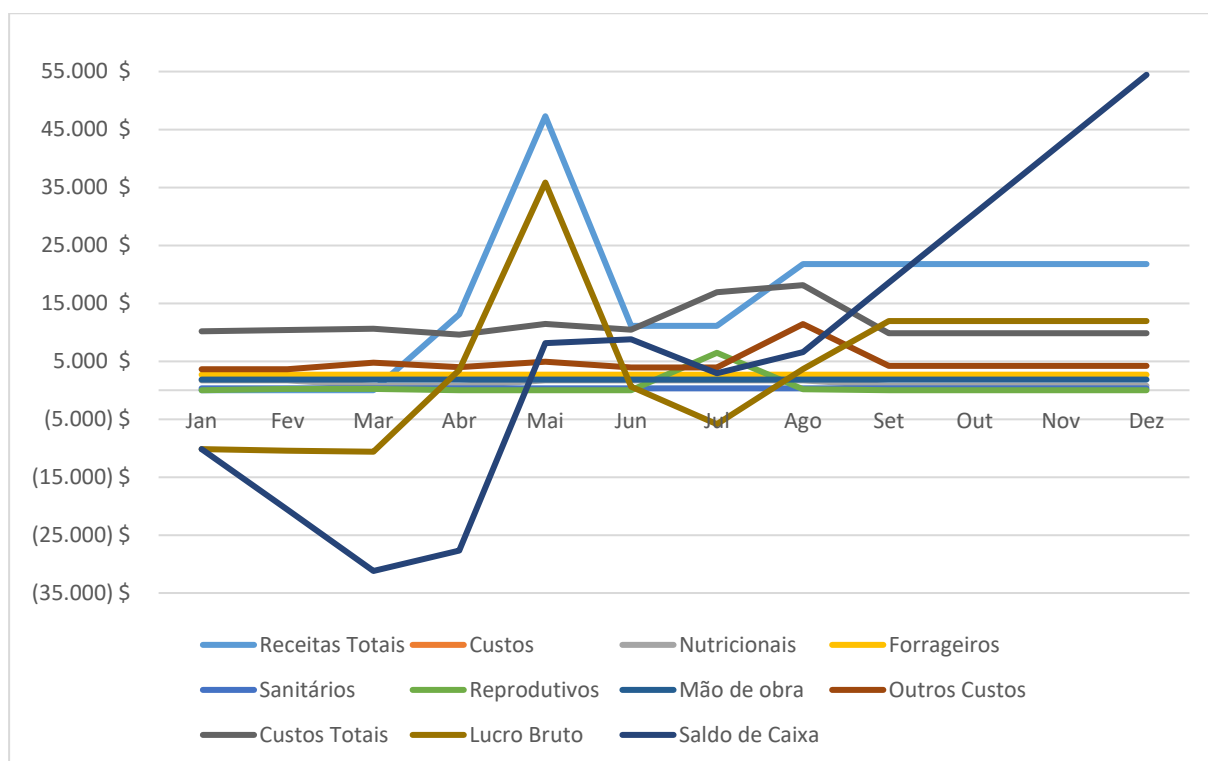


Figura 3 – Fluxo de caixa em dólar do sistema semi-intensivo 1.

\* Outros Custos = Pró-labore do empresário, Depreciações, Despesas Administrativas e Financeiras, Impostos e Taxas.

O sistema semi-intensivo 2, apresentou o mesmo comportamento em relação ao saldo, mas obteve crescentes saldos juntamente com o lucro bruto ao longo do ano, em relação ao sistema extensivo e semi-intensivo 1. Podemos observar através do fluxo de caixa, uma diferença significativa na participação da receita no sistema e grande diferença nos gastos associados a forragens.

Uma forma de solucionar a oscilação da receita ao longo dos anos, seria a distribuição da receita ao longo dos anos. Segundo o autor, este fato também é possível variando a produção dentro da propriedade rural. (Administração Rural e Gestão do Agronegócio, 2005). Outra forma segundo Macedo (2005) seria a oferta de suplementação de grão aos animais nos meses mais críticos da pecuária, obtendo assim receitas mais constantes ao longo dos anos.

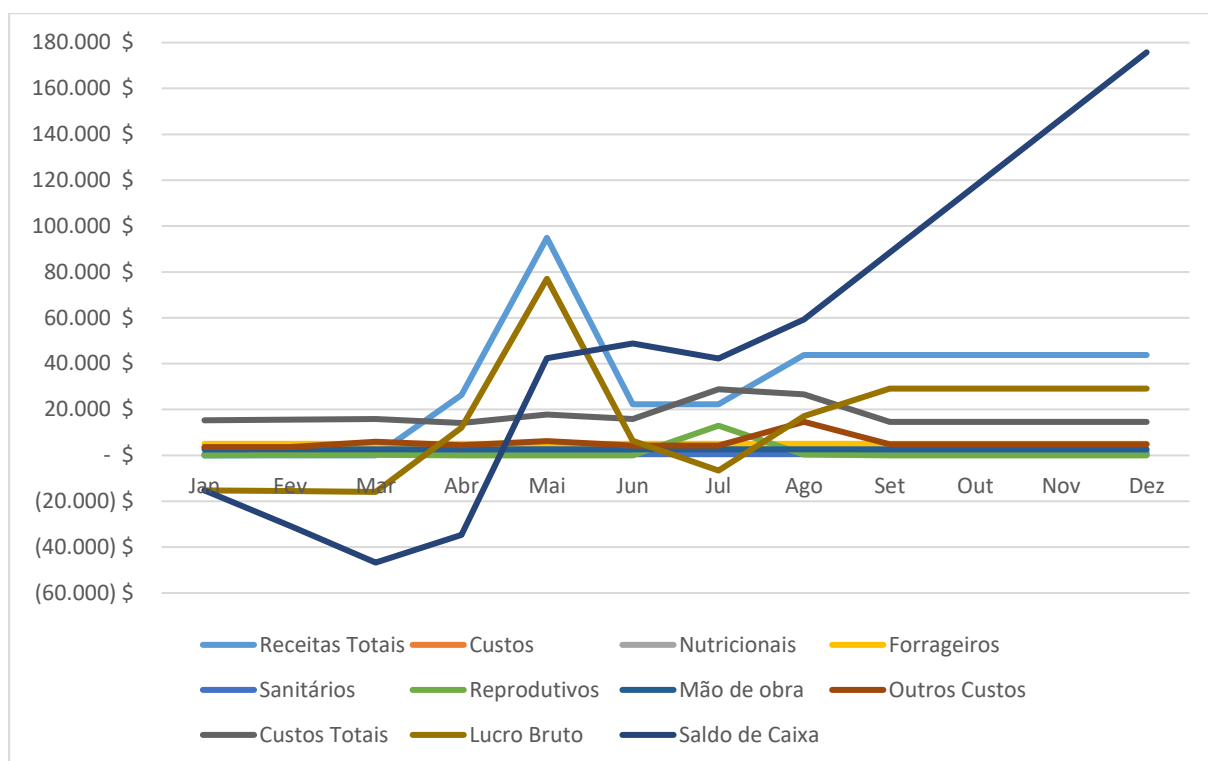


Figura 2 – Fluxo de caixa em dólar do sistema semi-intensivo 2.

\* Outros Custos = Pró-labore do empresário, Depreciações, Despesas Administrativas e Financeiras, Impostos e Taxas.

Em análise ao saldo de caixa dos três cenários simulados (sistema extensivo, semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2), pode-se observar que o sistema semi-intensivo 2, iniciou o ano com um saldo de caixa expressivamente menor aos demais cenários, recorrente ao alto custo com insumos, principalmente forrageiros e nutricionais, porém o seu saldo permaneceu positivo e fortemente crescente a partir de abril.

Os sistemas extensivo e semi-intensivo 1, ambos possuíram o saldo de caixa emparelhados, mas o sistema extensivo no mês de julho e agosto, verificou-se uma participação sutilmente maior em relação ao sistema semi-intensivo 1, este comportamento do gráfico está ligado ao maior custo total no sistema semi-intensivo 1 nestes dois meses, consequentemente impactando no saldo de caixa deste cenário. Porém observa-se que o sistema semi-intensivo 1 terminou o ano com o saldo de caixa significativamente maior em comparativo ao sistema extensivo.

À vista disso, de acordo com Silva (2012), o importante é conservar os fluxos de entradas e saídas de caixa sob o controle, conhecer com antecedência as ocasiões em que o fluxo de caixa encontra-se negativos, assim permitindo segurar as entradas dos picos de produção, para repassar aos pagamentos futuros.

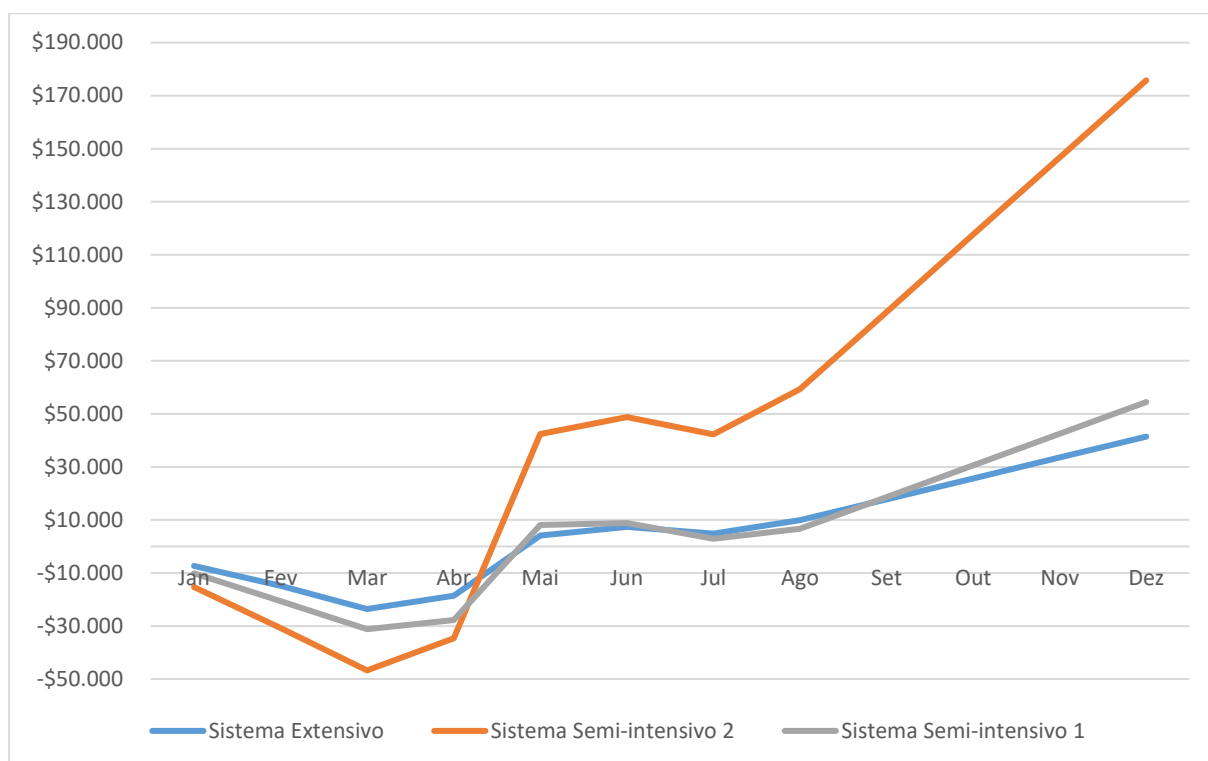


Figura 4 – Fluxo de caixa em dólar em relação ao saldo de caixa dos sistemas extensivo, semi-intensivo 1 e semi-intensivo 2.

## Conclusões

Os cenários apresentados mostraram que a produção de gado de corte a pasto é uma atividade lucrativa, mesmo com diferentes índices produtivos dos 3 sistemas. Os sistemas mais atrativos foram semi-intensivo 2 com o lucro bruto de US\$ 175.752,00, seguido do sistema semi-intensivo 1 com US\$ 54.444,00 e por último o sistema extensivo com US\$ 41.656,00.

O fluxo de caixa, contribuiu com importante ferramenta para o planejamento e controle financeiro, mostrou que o sistema semi-intensivo 2 obteve um maior saldo de caixa, seguido do sistema semi-intensivo 1 e por último o sistema extensivo. Observou-se através do fluxo de caixa uma oscilação da receita em todos os sistemas e um maior custo de insumos nos sistemas mais tecnificados.

## Referências

ABREU, U.G.P.; CEZAR, I.M.; TORRES, R.A. Análise Bioeconômica da Introdução de Período de Monta em Sistemas de Produção de Rebanhos de Cria na Região do Brasil Central, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003

ARBAGE, A.P. **Economia rural**: conceitos básicos e aplicações. Chapecó: Universitária Grifos, 305p, 2000.

ASH, A.; HUNT, L.; McDONALD, C.; SCANLAN, J.; BELL, L.; COWLEY, R.; WATSON, I.; McIVOR, J.; MacLEOD, N. Boosting the productivity and profitability of northern Australian beef enterprises: Exploring innovation options using simulation modelling and systems analysis. **Agricultural Systems**, v.139, p.50-65, 2015.

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P.; NETTO, C. G. A. M. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1278-1286, 2001.

BRUMATTI, R. C.; FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; FORMIGONNI, I. B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado de corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.230, p.205-213, 2011

CERRI, C. C.; MOREIRA, C. S.; ALVES, P. A.; RAUCCI, G. S.; CASTIGIONI, B. A.; MELLO, F. F. C.; CERRI, D. G. P.; CERRI, C. E. P. Assessing the carbon footprint of beef cattle in Brazil: a case study with 22 farms in the state of Mato Grosso. **Journal of Cleaner Production**, v.112, p.2593-2600, 2016.

CORRÊA, E. S.; COSTA, F. P.; MELO FILHO, G. A.; PEREIRA, M. A. Sistemas de produção melhorados para gado de corte em Mato Grosso do Sul. **Comunicado técnico/Embrapa Gado de Corte**. 102, p.11. Campo Grande, MS, 2006.

COSTA, F. P.; PACHECO, J. A. de C. Importância das taxas de natalidade e mortalidade de bezerros no crescimento de um rebanho bovino de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 16, n. 5, p. 465-469, 1987.

DEBLITZ, C. International farm comparison network. In: International farm management congress, 15., 2005, Campinas. **Proceedings....**,2005.

DIAS FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 243-252, 2011.

DIAS FILHO, M. B. SAMBUICHI, R. H. R.; SILVA, A. P. M. da; OLIVEIRA, M. A. C. de; SAVIAN, M. Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia: desafios, oportunidades e perspectivas. In: **Políticas agroambientais e sustentabilidade**: desafios, oportunidades e lições aprendidas. Brasília, DF: Ipea. p. 149-169. 2014.

GASPAR, A.O.; BRUMATTI, R.C.; DIAS, A.M.; ARRUDA, L.A. Bioeconomic simulation of productive systems in beef cattle production activities which emphasis in maintenance and pasture recovery. **Archivos de Zootecnia**, v. 66, n. 256, p. 485-490, 2017.



LOBATO, J. F. P.; FREITAS, A. K.; DEVINCENZI, T.; CARDOSO, L. L.; TAROUCO, J. U.; VIEIRA, R. M.; DILLENBURG, D. R.; CASTRO, I. Brazilian beef produced on pastures: Sustainable and healthy. **Meat Science**, v.98, p.336-345, 2014.

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

MARION, J. C. **Contabilidade Rural**. 11. ed. São Paulo: Atlas 2010.

MEAT & LIVESTOCK AUSTRALIA – MLA (2017). Market supplier snapshot Brazil. Disponível em: [https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices--markets/documents/os-markets/red-meat-market-snapshots/mla-ms\\_brazil\\_-snapshot-2017.pdf](https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices--markets/documents/os-markets/red-meat-market-snapshots/mla-ms_brazil_-snapshot-2017.pdf)> Acesso em 17/08/2018.

MONZONI, M. **Contribuições para análise da viabilidade econômica da implementação do Plano ABC e da INDC no Brasil**: resumo executivo. 2016.

NANTES, J.F.D.; SCARPELLI, M. Gestão da Produção Rural no Agronegócio. In Batalha, Mario Otávio (Coord.). **Gestão Agroindustrial: GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais**. Vol. 1. 2. ed. São Paulo: Atlas. p. 556 – 584. 2001

SILVA, E.C. Como Administrar o Fluxo de Caixa das Empresas – Guia de Sobrevivência Empresarial. Edição 6, Editora: Atlas S.A. São Paulo, 2012.

TORRES JUNIOR, A. M.; AGUIAR, G. A. M. Pecuária de corte no Brasil: potencial e resultados econômicos. In: Encontro de adubação de pastagens da scot consultoria - tec - fértil, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, p. 9-14. 2013.

YOKOYAMA, L.P.; FILHO, A.V.; BALBINO, L.; OLIVEIRA, I.P.; BARCELLOS, A.O. Avaliação econômica de técnicas de recuperação de pastagens. **Pesquisa Agropecuária**, Brasília, v.34, n.8, p.1335-1345, 1999.