

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

SIMULAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA-ECONÔMICA-
FINANCEIRA DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO E
REFORMA DE PASTAGENS EM BOVINOS DE CORTE

Alberto de Oliveira Gaspar

CAMPO GRANDE, MS
2016

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

**SIMULAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA-ECONÔMICA-
FINANCEIRA DAS ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO E
REFORMA DE PASTAGENS EM BOVINOS DE CORTE**
SIMULATION OF TECHNICAL ECONOMIC FINANCIAL EFFICIENCY
ON ACTIVITIES OF MAINTENANCE AND REFORM IN BEEF CATTLE
PASTURES

Alberto de Oliveira Gaspar

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Carneiro Brumatti

Co-orientador: Prof. Dr. Alexandre Menezes Dias

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
2016

Certificado de aprovação

ALBERTO DE OLIVEIRA GASPAR

**Simulação da eficiência técnica-econômica-financeira das atividades de
manutenção e reforma de pastagens em bovinos de corte**

**Efficiency simulation of technical economic financial on activities of
maintenance and reform in beef cattle pastures**

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: 24/02/2016

BANCA EXAMINADORA:



Dr. Ricardo Carneiro Brumatti
(UFMS) – (Orientador)



Dr. Rodrigo da Costa Gomes
EMBRAPA CNPGC



Dr. Gumercindo Lorian Franco
UFMS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecer a Deus e minha querida Santa Rita que por muitas oportunidades me fizeram capaz de enfrentar todas as barreiras e dificuldades impostas sobre mim.

Aos meus pais, Alberto Gaspar Neto e Alessandra Gutierrez de Oliveira, por me servirem como espelho, por toda força e apoio a mim conferidos, e principalmente por terem me colocado neste mundo.

A minha namorada Beatriz Azevedo Polese, que me mostrou o verdadeiro significado do que é o amor, de maneira sempre carinhosa e incondicional esteve sempre ao meu lado me apoiando em todas as minhas decisões.

Em especial ao Prof Dr. Ricardo Carneiro Brumatti, pela amizade, orientação, paciência, dedicação, confiança por ter acreditado em mim, acrescentando muito em meus valores pessoais. Meus sinceros agradecimentos.

Aos meus grandes mentores da pós-graduação, Gumercindo Lorian Franco, Fábio José Carvalho Faria, Alexandre Menezes Dias por todo o auxílio prestado sempre que solicitado.

Sem esquecer dos meus companheiros de todas as horas, Henrique Barbosa, Anderson Bento, Raizza Tulux, Stephan Alencar, Jonathan Carvalho, Ricardo Oliveira e Leandro de Paula que me acompanharam nesta longa caminhada, me ajudando sempre da melhor maneira possível.

A fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pela concessão da bolsa da “Chamada Fundect/CAPES nº 02/2014 – Mestrado em Mato Grosso do Sul” durante o período de mestrado.

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

**“Obstáculos são aquelas
coisas assustadoras que você
vê quando tira os olhos de seu
objetivo.”
Henry Ford**

Resumo

GASPAR, A.O. Simulação da eficiência técnica-econômica-financeira das atividades de manutenção e reforma de pastagens em bovinos de corte. 2016. 47f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

O trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar, por meio de planilhas de simulação, a eficiência técnica-econômica-financeira das atividades de recuperação e manutenção de pastos, em diferentes sistemas de produção de bovinos de corte. Foram elaborados três sistemas de produção para o bioma Cerrado, caracterizados como extensivo, semi-intensivo e intensivo, sendo consideradas as seguintes taxas de recuperação e manutenção anuais, respectivamente, 0% e 25% para o sistema extensivo, 7% e 33% para o sistema semi-intensivo e 10% e 40% para o sistema intensivo. O lucro bruto obtido no sistema extensivo foi mais baixo com US\$ 37.359, seguido pelo sistema semi-intensivo com US\$ 78.464 e o sistema intensivo com US\$ 150.880. A eficiência econômica, observada pelos resultados das análises de sensibilidade, mostraram que para o sistema extensivo sua necessidade de crescimento de receita chega a uma taxa anual de até 5,48%, contra uma taxa de 1,85% para o sistema intensivo. Fica evidente a melhora na eficiência econômica, a medida que um sistema é intensificado, seus custos de produção se elevam, porém sem necessariamente inviabilizar a atividade, pelo fato de suas receitas também aumentam, uma vez que estes custos modificam positivamente os índices produtivos do sistema. Os gastos em recuperação e manutenção de pastos resultaram em valores monetários altos, contudo, levam a um incremento de lucratividade e conseqüentemente na viabilização econômica e financeira dos sistemas produtivos.

Palavras-chave: Sistemas de apoio, Lucratividade, Análise de Sensibilidade, Sistemas de Produção

Abstract

GASPAR, A.O. Simulation of technical economic financial efficiency on activities of maintenance and reform in beef cattle pastures. 2016. 47f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

The study was conducted with the objective to compare through simulation, the technical-economic-financial efficiency of reform and maintenance activities on pastures in different beef cattle production systems. Three production systems were elaborated to Cerrado biome, characterized as extensive, semi-intensive and intensive, following annual rates of recovery and maintenance respectively of, 0% and 25% for the extensive system, 7% and 33% for the semi-intensive system and 10% and 40% for intensive system. Gross profit gained in the extensive system was lower with US\$ 37,359, followed by semi-intensive system with US\$ 78,464 and the intensive system with US\$ 150.880. Economic efficiency observed by the results of sensitivity analyzes show that for the extensive system their need for revenue growth reaches an annual rate of up to 5.48%, compared to a rate of 1.85% for intensive system. It is evident the improvement in economic efficiency, although the extent to which a system is enhanced, production costs rise, but not necessarily derail the activity, for the fact that, in counterpart its revenues also increase, since these costs positively modify the production rates of the system. Spending on recovering and maintaining of pastures resulted in high monetary values, however, carry to an increase of profitability and consequently the economic and financial viability of production systems.

Keywords: Support systems, Profitability, Sensitivity Analysis, Production Systems

Lista de ilustrações

Figura 1 -	As principais causas de degradação de pastagens e suas correlações.....	18
Figura 2 -	Aplicabilidade versus Facilidade do uso de sistemas de apoio de decisão.....	22
Figura 3 -	Resultados da análise de sensibilidade para o sistema extensivo sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b).....	44
Figura 4 -	Resultados da análise de sensibilidade para o sistema semi-intensivo sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b).....	44
Figura 5 -	Resultados da análise de sensibilidade para o sistema intensivo sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b).....	45
Figura 6 -	Resultados da análise de sensibilidade para o sistema extensivo [2] sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b).....	45

Lista de tabelas

Tabela 1 - Índices zootécnicos médios dos sistemas avaliados.....	36
Tabela 2 - Insumos e quantidades aplicadas nos sistemas.....	37
Tabela 3 - Resultados físicos do rebanho.....	39
Tabela 4 - Demonstrativo dos resultados econômicos dos sistemas produtivos simulados.....	40
Tabela 5 - Resultados econômicos para custos e lucros unitários das atividades atreladas a pastagem.....	41
Tabela 6 - Resultados financeiros dos sistemas simulados.....	42

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1 Mercado da carne bovina.....	10
1.1 Relações macroeconômicas.....	10
1.2 Características microeconômicas.....	12
2 Caracterização dos sistemas de criação de bovinos de corte.....	15
2.1 Sistema extensivo de produção de bovinos de corte.....	15
2.2 Sistema semi-intensivo de produção de bovinos de corte.....	16
2.3 Sistema intensivo de produção de bovinos de corte.....	16
3 Manejos aplicados na produção de pastagem.....	17
3.1 Recuperação de pastagens.....	17
3.2 Manutenção de pastagens.....	20
4 Simulação computacional.....	21
4.1 Aplicação de simuladores em atividades agropecuárias.....	22
4.2 Uso de simulação para atividades atreladas a pastagem.....	25
Referências.....	27
Simulação da eficiência técnica-econômica-financeira das atividades de manutenção e reforma de pastagens em bovinos de corte.....	33
Resumo.....	33
Abstract.....	34
Introdução.....	35
Material e Métodos.....	35
Resultados e Discussão.....	38
Conclusões.....	37
Referências.....	47

INTRODUÇÃO

Ainda há uma grande resistência por parte dos produtores na implantação correta de sistemas controle e aferição dos custos, uma vez que estes acreditam que é um tema confuso e de pouca aplicabilidade.

Essa dificuldade pode ser explicada devido a atividade agropecuária ser constituída por vários campos de conhecimento, como o biológico, social e econômico entre outros. Tendo isto em mente, a atividade deve ser projetada para atender fatores que vão além de bons números financeiros, como por exemplo, ser ajustada de acordo com o perfil do produtor, considerando sua aptidão e as necessidades da região.

Para Fontoura Júnior et al. (2007) em virtude de toda a complexidade que há na atividade, o processo de gestão torna-se obrigatório, explicando que o pecuarista deva expandir seu conhecimento técnico através do uso de informações biológicas (controle zootécnicos) e financeiras (controle de custos entre outros).

Para que essa disseminação de tecnologia ocorra é necessário que técnicos, educadores, governo e empresas prestadoras de serviço busquem transferir todo o conhecimento disponível que a literatura científica oferece.

Dentre as diversas tecnologias já disponíveis, os modelos de simulação se destacam como uma ferramenta capaz de facilitar a visualização das atividades e decisões a serem tomadas dentro da propriedade rural, conseguindo equacionar diferentes informações, independentemente de sua natureza ser biológica, econômica ou financeira.

Este trabalho teve objetivo abordar diferentes aspectos considerados para o uso de simulação dentro de uma propriedade rural com enfoque na produção de bovinos de corte.

1 Mercado da carne bovina

1.1 Relações macroeconômicas

A macroeconomia procura dar um enfoque no comportamento da economia de uma forma ampla, levando-se em consideração variáveis globais como consumo e produção agregada (Vasconcelos, 2011). Neste sentido, valores e taxas de produção, importação, exportação e consumo global de carne bovina são explicadas através da macroeconomia para determinar se as atividades tem aumentado ou diminuído.

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). Apesar do grande volume da

produção brasileira, os resultados ainda estão muito aquém do real potencial do país, uma vez que este, possui um rebanho de aproximadamente 211 milhões de cabeças distribuídas em 170 milhões de hectares de pastagens, resultando em uma taxa de ocupação média de 1,23 cabeças por hectare (Cerri et al., 2016).

Apesar da posição de destaque dos norte americanos, Patterson & Brown (2013) garantiram que o papel das utilização de novas tecnologias nos EUA não pode ser negligenciado uma vez que outros países, como o Brasil, estão investindo em genética e reprodução, almejando maior produtividade.

Assim como maior produtor de carne bovina do mundo, os EUA configuram no cenário mundial também como o maior importador, importando em 2014 cerca de 1.3 milhões de toneladas. Esta importação é necessária em virtude de um ajuste para atender a demanda da indústria interna do país de uma maneira mais eficaz, pois comprar a carne de outros países acaba custando menos do que utilizar a carne produzida dentro de seu território, isso ocorre em função do sistema utilizado para produzir os animais (Burh & Kim, 1997).

Este cenário de produção vem se mantendo relativamente constante há alguns anos, enquanto que para o cenário de exportação já haviam surgido algumas projeções quanto ao posicionamento de alguns países no ranking, como foi comunicado pelo USDA (2014) de que o Brasil exportaria em 2014 aproximadamente 2 milhões de toneladas de carne bovina, volume superior aos 1.9 milhões da Índia. Contudo, a realidade alcançada foi contrária às expectativas, pois a Índia exportou 2 milhões de toneladas enquanto que o Brasil 1.9 milhões (USDA, 2015).

Esta mudança pode ser justificada por duas estratégias diferentes adotadas pelos indianos nas duas últimas décadas, um dos fatores que contribuíram na melhora de produção do país, foi a troca parcial do gado puro nativo, representando uma diminuição de 15%, por animais oriundos de cruzamentos correspondendo a 62% de aumento na população mestiça (Ali, 2007). O outro fator seria a reforma implementada no país, dando ênfase na liberação comercial, para estimular as vendas externas através da dedução ou isenção de impostos sobre o valor dos insumos produzidos no mercado interno ou importados (Vieira & Veríssimo, 2009).

Godber & Wall (2014) destacaram que o mercado da carne é de vital importância para a humanidade, pois representa aproximadamente um terço de todo consumo de proteína. 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).

O setor, ao que tudo indica, deverá conseguir suprir esta demanda, pois há uma estimativa que entre 2005 e 2050 haja um aumento de 80% na produção animal, contudo, este crescimento deve ser acompanhado por avanços na gestão como um todo, principalmente quanto aos cuidados com o uso e manutenção dos recursos ambientais (Doole & Kingwell, 2015).

Quanto ao consumo de carne bovina, EUA e Brasil, aparecem respectivamente como primeiro e segundos colocados no ranking com aproximadamente 11,2 e 7,9 milhões de toneladas em 2014 (USDA, 2015).

A pecuária juntamente com outras atividades integrantes do agronegócio, conseguiram em 2014, impactar positivamente na macroeconomia 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., 2015).

Para que este mercado continue crescendo, é primordial que além de melhorar a eficiência de produção, o segmento, consiga satisfazer a necessidade dessa demanda crescente, atendendo as exigências de qualidade do produto seja durante o processo de criação, processamento e distribuição.

1.2 Características microeconômicas

A microeconomia tem por objetivo analisar todo o processo de determinação de preços e quantidades, analisando as características individuais de cada bem, de cada fator de produção. Em outras palavras, a microeconomia estuda o funcionamento da oferta/demanda na formação do preço no mercado, 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.

A exemplo disto, ao mesmo tempo em que o Brasil, famoso por exportar grandes volumes de carne bovina, ganha mercado com o aumento da demanda pelo produto no mundo, conseguindo elevar suas receitas através da forte valorização da moeda americana, surgem alguns entraves, como o aumento nos custos de produção (De Zen & Correr, 2015).

A alta no dólar pode então, influenciar na atividade diretamente de países como o Brasil, seja na venda do produto, tornando-o mais competitivo em virtude do preço mais

acessível em relação a outros mercados, como pode vir a influenciar negativamente, uma vez que para a produção são necessários alguns insumos importados de outros países, como adubos, corretivos e suplementos. Seguindo este raciocínio Sui & Sun (2016) acreditam que a troca de moeda pode causar um impacto sobre a competitividade de um país em um determinado nicho de comércio através de um desequilíbrio na relação de preços de produtos utilizados no processo.

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.

Para De Zen & Barros (2010) quando o produtor é capaz de cobrir o COE, ele garante sua manutenção na atividade a curto prazo, mas caso ele consiga cobrir o COT, ele conseguirá então, garantir-se na atividade de fato.

O COT da pecuária de corte nacional cresceu em 7,43% contra o aumento da inflação de 7% no mesmo período (Janeiro-Setembro), resultando em uma valorização de 14,67% só em adubos e corretivos, uma margem elevada quando comparada ao seu valor histórico o qual raramente ultrapassava a casa dos 5%, fato este explicado em partes, pelo aumento de 42,3% no fosfato bicálcico (De Zen & Correr, 2015). Esta alta no COT é compreensível uma vez que produtos e serviços tem seus valores ajustados ao longo do tempo, o que não descaracteriza o baixo custo para a produção de carne brasileira, cerca de 60% menor que os custos de Austrália e 50% Estados Unidos (Ferraz & Felício, 2010).

Existem vários outros fatores que devem ser considerados dentro dos custos de produção dos produtores rurais, a questão cambial é apenas um destes. Pode-se destacar o gasto com insumos, de fertilizantes para os pastos até a aquisição de sêmen, salários dos empregados ligados ao processo produtivo diretamente ou indiretamente.

O maior produtor mundial de carne, Estados Unidos de 2010 a 2013 sofreu uma forte seca que afetou diretamente sua produção de grãos, uma das principais fontes de alimento para o gado, forçando os produtores a reduzir o tamanho de seus rebanhos (USDA, 2015).

Para alguns autores como De Zen & Barros (2010), os salários da mão-de-obra não são os responsáveis pelo aumento nos custos de produção, mas devem ser observados com maior atenção por parte dos produtores, pois, os proprietários rurais normalmente indexam os salários com base no salário mínimo, normalmente entre 2 a 5. O entrave está no fato de quase todos os demais setores da economia ajustaram os salários em base da produtividade, o

produtor rural ainda se manteve com a mesma forma de indexação, ocasionando um salto de contribuição dos salários dentro do custo de produção.

Para os dois primeiros trimestres de 2015, salários dos empregados representou 12% do COE, fato ocorrido em função do aumento do salário mínimo, partindo de R\$ 788 para R\$ 865,50 (De Zen & Ribeiro, 2015). Mostrando-se ser um cenário favorável quando comparado à contribuição do mesmo item no início da década de 2010 quando a mão-de-obra correspondia a pelo menos 16% do custo operacional efetivo (CEPEA, 2012; CEPEA, 2011).

Outro ponto que merece destaque é a contribuição da suplementação alimentar junto aos custos de produção, impactando em média com 13,2% dos desembolsos dos produtores rurais em 2015, um aumento baixo quando comparado ao mesmo período de 2014 com 12,5%. Mais uma vez, o valor do dólar influencia a produtividade, dado que pelo menos 70% da matéria prima são importadas (De Zen & Correr, 2015).

As mesmas fontes destacam ainda que entre 2008 e 2009, o item suplementação mineral ocupou um primeiro lugar nos custos de produção, fato ocorrido em função de na época, além da valorização da moeda norte-americana, houve também uma maior demanda por commodities agrícolas, o que acabou elevando as vendas de insumos.

Itens de saúde animal normalmente impactam pouco no COT, o que não quer dizer necessariamente que estes não tenham peso na cadeia, pelo contrário, o controle de doenças é fundamental para quem deseja se manter firme no mercado, uma vez que os compradores de carne, hoje, são muito exigentes quanto a qualidade e procedência da carne. Outro ponto importante no controle sanitário está no fato de que certas doenças podem diminuir o rendimento dos animais ou mesmo, retira-los de produção.

Fatores climáticos podem influenciar diretamente na composição dos custos das propriedades rurais, em anos em que há um grande volume de chuvas, isto quer dizer, com mais água acessível para o pasto, a rebrota e vigor do pasto seria mais favorecida, diminuindo a necessidade do produtor em adquirir suplementos para fornecer aos animais. Da mesma forma quando não há um volume de chuvas previsto para determinada temporada, os papéis se invertem (De Zen et al. 2015).

Desta maneira, nota-se que o sistema de criação de bovinos de corte, é de fato, algo muito complexo, pois há diversas interações acontecendo simultaneamente, incertezas econômicas, perfil do produtor, variações climáticas, entre outras mais. Fazer um planejamento para as atividades a serem realizadas é crucial, com o intuito de tirar proveito dessas interações ou ao menos, minimizar seus impactos negativos.

2 Caracterização dos sistemas de criação de bovinos de corte

Para Mello et al. (2013), sistema de criação de bovinos de corte é o somatório entre níveis de tecnologia utilizados com práticas de manejo, propósito da criação (cria, recria, engorda ou ciclo completo), e não menos importante, a região onde a atividade é realizada.

No Brasil, o rebanho bovino de corte está distribuído em aproximadamente 13% no Sul, 14% Nordeste, 18% Sudeste, 21% no Norte e em maior parte no Centro-oeste com 34% (IBGE, 2014). Grande parte da produção é realizada em solos de baixa fertilidade, em especial no bioma Cerrado, por forrageiras de origem africana, principalmente braquiárias (Ferraz & Felício, 2010).

A pecuária de corte está passando por algumas mudanças impostas pela sociedade, pois não basta mais apenas produzir carne, o produtor deve se atentar com os impactos ambientais da criação e com a segurança do alimento produzido (Siqueira & Duru, 2015).

Neste sentido, o produtor rural deve antes de mais nada, traçar as metas da propriedade visando trabalhar com um sistema que se encaixe com seu perfil e que esteja dentro do seu próprio orçamento.

2.1 Sistema extensivo de produção de bovinos de corte

O sistema de criação extensivo de bovinos a pasto é o mais tradicionalmente utilizado no Brasil, caracterizado pelo pouco uso de tecnologia (Lobato et al., 2014). No Brasil, ela é baseada na exploração praticamente exclusiva de pastagens.

Para Euclides Filho & Euclides (2010) o regime de criação extensivo pode ser caracterizado pelo manejo dos animais em pastagens nativas ou mesmo cultivadas, porém de baixa produtividade, com pouca utilização de insumos.

Quando o sistema é desenvolvido na forma extensiva, a produtividade acaba sendo reduzido, embora em alguns casos haja um aumento ou mesmo uma manutenção da produção ao longo dos anos. Isto acontece por meio da incorporação de novas áreas para o processo produtivo (Dias Filho, 2011).

Os índices zootécnicos obtidos nesse modelo de criação geralmente são baixos, a produção depende muito das condições climáticas, uma vez que a pouca ou quase nula utilização de tecnologia, o sistema depende do quão rigoroso pode vir a ser o período da seca, ou a quantidade de água vinda proveniente das chuvas. Esta oscilação afeta diretamente a qualidade do pasto, conseqüentemente o regime alimentar dos animais, impactando na idade ao abate, idade ao primeiro parto, entre outras variáveis (Lana & Gomes Júnior, 2002).

Desta maneira, este tipo de sistema tende ao longo dos anos a desaparecer, uma vez que o mercado fica cada vez mais competitivo, produtores que não alcançarem índices melhores não serão capazes de se manter na atividade.

2.2 Sistema semi-intensivo de produção de bovinos de corte

Para Euclides Filho e Euclides (2010), o sistema semi-intensivo é fundamentado, assim como o extensivo, na criação dos animais a pasto, especialmente com forrageiras cultivadas ao invés de nativas, com a utilização de sal mineral e suplementos, tanto proteicos quanto energéticos.

O princípio da suplementação a pasto é de que esta seja capaz de diminuir os efeitos da menor oferta de massa forrageira e da qualidade da forragem (Azevedo et al., 2008).

A utilização de suplementos alimentares é uma prática justificada de duas maneiras, seja para corrigir alguma eventual limitação de nutrientes, como para permitir ou favorecer ganhos de peso maiores do que os possíveis somente com os nutrientes disponíveis no pasto (Lana & Gomes Júnior, 2002).

Da mesma forma, Figueiredo et al. (2007) afirmaram que a suplementação a pasto serve para corrigir dietas desequilibradas, otimizar a eficiência de conversão do pasto, aumentar o ganho de peso dos animais, estreitar os ciclos reprodutivos além de aumentar a capacidade suporte do sistema produtivo, através do incremento na eficiência de utilização de pastagens considerando seu pico de produção.

Este tipo de sistema de criação se encontra entre dois modelos bastante distintos, o extensivo e o intensivo, por conta disto, esse sistema pode ser mais facilmente empregado em relação ao intensivo e trazer melhores resultados quando comparado ao extensivo.

2.3 Sistema intensivo de produção de bovinos de corte

A sociedade exige hoje, um produto de melhor qualidade e segurança, aumentando cada vez mais a expectativa a respeito do setor com novas e mais rigorosas diretrizes quanto a segurança do alimento, bem-estar animal além de todo o cuidado com o meio ambiente (Novkovic et al., 2015).

Segundo Dias Filho (2011) o cenário da agropecuária brasileira deve mudar em virtude da crescente conscientização de governantes e sociedade quanto às questões ambientais. Sendo assim, o desafio da produção está em trabalhar o aumento da eficiência a partir do uso de tecnologias.

Sistema intensivo pode ser classificado, de uma maneira simples, como o uso consciente do pasto de alta produtividade associado a manejos racionais aplicados dentro da fazenda, como uso correto de suplementação, tanto para animais criados a pasto e terminados em confinamento, mas também o controle de doenças e tecnologias voltadas para reprodução (Euclides Filho & Euclides, 2010).

A caracterização do sistema intensivo é dada pela maior utilização de insumos em todas as etapas da produção, principalmente em relação ao sistema extensivo. E o grau de intensificação é norteado pela quantidade destes insumos usados no processo, quanto maior o emprego de fertilizantes, corretivos ou suplementos alimentares, maior será a velocidade de rebrota do pasto, conseqüentemente, uma capacidade de suporte mais expressiva ou maior ganho de peso dos animais (Santana et al., 2013).

Uma das características essenciais do sistema intensivo de produção é a utilização do confinamento para terminação. O número de animais abatidos em confinamento no Brasil ainda segue baixo, em 2008 a estimativa foi de que apenas 2,7 milhões de cabeças foram abatidas, o que corresponderia a 6,7% do total de animais abatidos em tal ocasião (Ferraz & Felício, 2010).

Para Corrêa et al. (2003) a terminação de animais em confinamento pode ser onerosa, mas quando realizada de forma correta antecipa a idade ao abate, produz animais na entressafra, gerando uma vantagem extra, ao considerar-se que são retirados um volume grande de animais do pasto, possibilitando o aumento no número de fêmeas em reprodução, conseqüentemente a produção de bezeros e a produtividade do sistema.

3 Manejos aplicados na produção de pastagem

3.1 Recuperação de pastagens

A prática da recuperação de pastagens é essencial para uma produção de bovinos, pois a produtividade é ditada de acordo com o volume e qualidade da forrageira utilizada, que por sua vez, é influenciada pelas características e perfil do solo e condições climáticas, além do manejo adotado podendo ser contínuo ou rotacionado (Euclides Filho & Euclides, 2010).

No Brasil, grande parte dos solos são ácidos, com baixa capacidade de troca catiônica (CTC), além de elevada acidez trocável devido à presença do metal Al^{3+} associado a baixos teores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (Zn e Cu) e quando somados a pouca disponibilidade de água, tornam cada vez mais imprescindível a utilização de práticas como recuperação e manutenção dos pastos (Santos et al., 2010).

A queda de produção do pasto no Cerrado vem ocorrendo desde o início da exploração, e pode ser atribuída em partes por estabelecimento inadequado da forrageira, lotação excessiva e falta de adubação. Um dos principais motivos que levam a esta queda de produção se dá pelo fato de que esses solos são deficientes em fósforo e nitrogênio (Vilela et al. 2004). De forma semelhante Rodrigues et al. (2000), apontam as principais causas de degradação de pastagens na Figura 1.

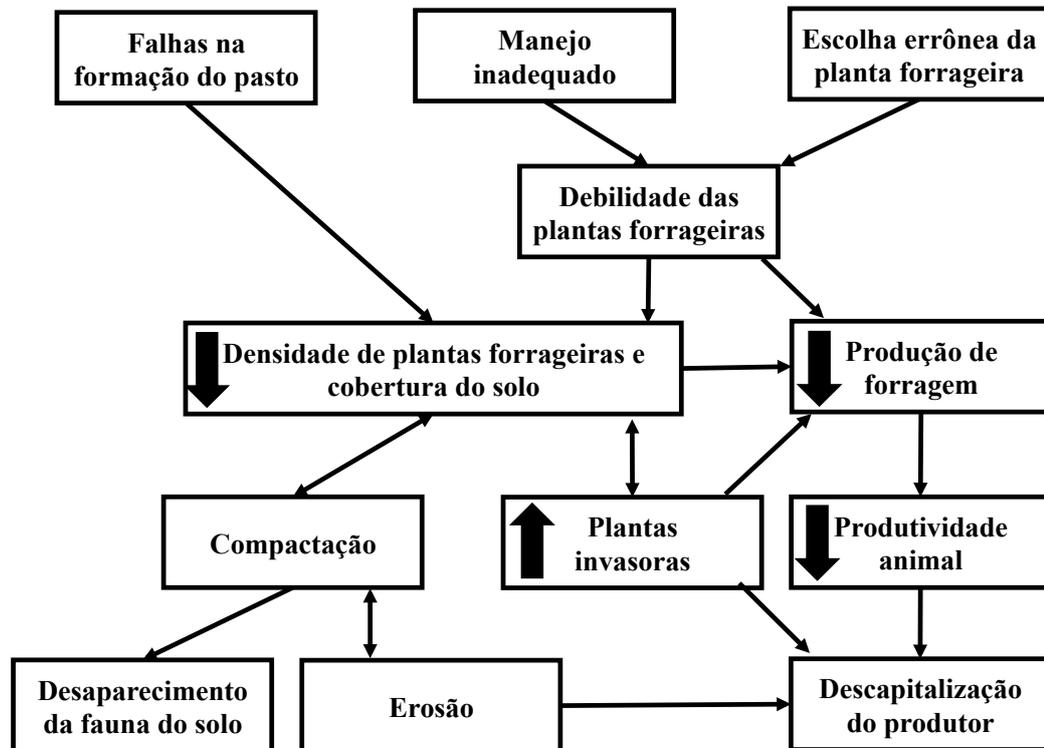


Figura 1. As principais causas de degradação de pastagens e suas correlações

Fonte: Rodrigues et al. (2000).

O processo de degradação está entre os problemas mais importantes dentro da produção de bovinos de corte no Brasil, destacando que pelo menos 60% de toda a área trabalhada está em algum grau avançado de degradação (Macedo, 2009). Acredita-se que mais da metade da área destinada à pastagens cultivadas no região do Cerrado já esteja degradada ou pelo menos em algum grau de degradação (Volpe et al., 2008).

Para Peron & Evangelista (2004), a melhor definição para degradação de pastagem, seria:

“Uma pastagem degradada é aquela que está em processo evolutivo de perda de vigor e produtividade forrageira, sem possibilidade de recuperação natural, tornando-se incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, bem como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras.”

Vários pontos devem ser observados antes de se iniciar o plantio como a escolha correta da forrageira a ser empregada, com o foco na exigência nutricional desta além de coletar informações a respeito das características do solo, no intuito de se fazer um preparo adequado e que proporcione a planta todas as condições de desenvolvimento.

Das atividades realizadas para recuperar áreas da propriedade, o destaque maior é dado para as atividades de calagem e adubação, que são necessárias também durante a manutenção da terra, contudo são vitais para o início da atividade.

Demais técnicas como o uso de culturas anuais tendem a ser mais utilizadas com o passar dos anos, e com as mudanças no perfil do produtor rural, pois este tipo de atividade exige muito mais profissionalismo e aptidão, além de demandar máquinas, implementos e instalações mais adequadas (Yokoyama et al., 1999).

No Brasil, é possível notar que as gramíneas do gênero braquiária são as mais utilizadas, correspondendo a pelo menos a 45% das áreas de pastagens cultivadas (Euclides et al., 2010). Estas gramíneas tiveram maior destaque no país em virtude de sua baixa exigência nutricional, de 30% a 35% de saturação de bases, aliada a índices satisfatórios de produção (Vilela et al., 2004).

Este tipo de informação é de grande importância para que o estabelecimento da forrageira seja o mais preciso possível, pois se após uma análise de solo, notar-se que a saturação de base do solo está inferior aos 30% exigido pela gramínea, um cálculo de correção deve ser realizado, exemplo:

$$N.C. (t/ha) = [(T \times 0,30) - S] \times f$$

$$S = Ca + Mg + K$$

$$T = (Al + H) + S$$

f= valor estimado através da relação 100/PRNT do calcário.

Para Oliveira et al. (2003), avaliando a recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* em áreas de Neossolo Quartzânico destacam que a calagem é responsável por elevar a saturação de bases e o pH do solo, por meio da diminuição da concentração de alumínio.

Para adubação, não há uma fórmula universal específica como a da calagem e sim algumas tabelas que servem para preconizar as quantidades de insumos a serem utilizados, considerando a exigência da gramínea e o perfil do solo (Vilela et al., 2004).

Volpe et al. (2008), pesquisando a respeito da renovação de pastagens degradadas com calagem e adubação, concluíram que a correção e adubação são fundamentais para a revitalização de pastagens degradadas em solos ácidos, de baixa fertilidade como os do Cerrado, e que doses de calcário e fertilizantes proporcionam um aumento considerável nos teores de nutrientes do solo, mas destacaram que, estes continuam relativamente baixos, fazendo necessária uma nova aplicação, dentro das atividades de manutenção.

Tanto a adubação quanto a calagem servem para melhorar o perfil do solo, promovendo um melhor estabelecimento da pastagem, aumentando a área de cobertura do solo, ocasionando uma proteção contra a erosão (Peron & Evangelista, 2004).

3.2 Manutenção de pastagens

A manutenção e recuperação de pastagens são atividades fundamentais, uma vez que a terra é tratada como um ativo, gerado a partir de um investimento e por conta disto sofre depreciação, logo se não há uma estratégia em relação a manter ou estabelecer a qualidade do pasto, além de se tornar uma garantia de baixa produtividade, ela também acaba desvalorizando a fazenda (Costa, 2010).

Em um cenário extensivo de produção de bovinos de corte, as dosagens de adubos e corretivos são na maioria das vezes menores na manutenção em relação as aplicadas durante a recuperação, pois o propósito está em apenas repor de forma uniforme os nutrientes do solo perdidos através do sistemas (Peron & Evangelista, 2004).

Uma das principais vantagens em se utilizar a manutenção de nutrientes no solo, seria a capacidade de se aumentar a carga animal no local, a exemplo, Paula et al. (2012) avaliaram a estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua, realizando apenas uma adubação de manutenção com 200 kg/ha do formulado comercial 0-20-20, além de duas parcelas de 50 kg/ha de N e 600 kg/ha de gesso agrícola, concluindo que o ganho de peso diário não aumentou, entretanto o ganho por área foi maior em função do aumento da taxa de lotação.

Da mesma forma Carloto et al. (2011), trabalhando com desempenho animal e características do pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas, fizeram apenas uma adubação manutenção com 40 kg/ha de P_2O_5 e de K_2O além de aplicação de 100 kg/ha de N parcelado em duas épocas. Notaram que o ganho de

médio diário foi semelhante entre as diversas alturas de manejo, com um ganho de 730 g/novilho, a taxa de lotação foi menor para pastos com 45 cm (2 UA/ha) em relação aos pastos mantidos a 30 cm (2,5 UA/ha) e 15 cm (3,5 UA/ha), conseqüentemente o maior ganho por área foi evidenciado no pasto mantido a 15 cm com um ganho de 678 kg/ha contra 324 kg/ha do pasto a 45 cm.

Euclides et al. (2007) avaliando o ganho de peso vivo, a capacidade de suporte e eficiência bioeconômica em pastos de *Panicum maximum* cultivar Tanzânia, com aplicação de uma segunda dose de adubação nitrogenada, observaram que não houve efeito positivo desta adubação nitrogenada sobre o ganho médio diário, entretanto houve um aumento na capacidade suporte do pasto. A manutenção de nitrogênio nas pastagens pode elevar a taxa de lotação e evitar a degradação do solo (Waldrip et al., 2015).

Santos et al. (2008) estudando a eficiência bioeconômica da adubação de pastagem natural no sul do Brasil, afirmaram que a fertilização de um pasto natural, além de melhorar o rendimento forrageiro, também é viável em pelo menos 200 kg de N por hectare e concluíram que o maior retorno de capital investido é conseguido através da aplicação de calcário juntamente com N-P-K.

Dessa maneira, a manutenção aliada a uma recuperação do pasto se mostra uma alternativa para manter a produção no patamar desejado, contudo a atividade em si requer um bom controle técnico por parte dos responsáveis pela propriedade, pois não é algo simples de ser realizado, devendo ser planejado cuidadosamente.

4 Simulação computacional

Para Keating & McCown (2001) os modelos de simulação não podem ser considerados como uma novidade, pois os mesmos já estão disponíveis a pelo menos quatro décadas. Sendo assim, a simulação serviria para dar mais agilidade, facilidade na obtenção de dados quando comparados a observações reais.

Uma simulação bioeconômica deve apresentar dados econômicos associados a características biológicas, dessa maneira quando houver variações biológicas, o simulador poderá recalcular todos os parâmetros, sejam eles econômicos ou produtivos (Gibson & Van Arendonk, 1998).

Costa (2004) apontou que uso de um simulador serve para melhorar a compreensão a respeito do sistema trabalhado. O desenvolvimento e a utilização de um modelo de simulação permite aos projetistas (produtores, pesquisadores e técnicos da área) enxergar e manipular o sistema. Isso leva a um crescente entendimento do mesmo, possibilitando que modelos

simples de simulação sofram alterações até se tornarem complexos o suficiente para representar bem a situação estudada.

Estudando o sucesso e o fracasso de sistemas de apoio de decisão Newman et al. (2014) demonstraram que existem quatro tipos de classificação dentro de dois conceitos básicos, a utilidade e a facilidade, que seriam a medida de quão bem o sistema melhora as tomadas de decisão e medida de esforço físico ou mental para utilização do programa, respectivamente.

São caracterizados como “ilustrativos”, aqueles sistemas em que inicialmente são aceitos, mas com o passar do tempo seu uso é cessado, já os que se encontram entre baixa aplicabilidade e facilidade de uso, não deverão ser aproveitados por potenciais usuários, já as “super ferramentas” são aqueles sistemas que serão utilizados somente por usuário de elevado conhecimento computacional, e na maioria dos casos, acabam por evitar utilizar esse tipo de programa, porque exigem muito tempo e esforço para compreensão, o ideal é que haja mais sistemas no modelo de “ferramentas ideais”, pois esses são bastante uteis e de maior facilidade de aplicação (Figura 2).

		Aplicabilidade	
		Baixo	Alto
Facilidade de uso	Fácil	Ilustrativos	Ferramentas ideais
	Difícil	Rejeitados	Super ferramentas

Figura 2. Aplicabilidade versus Facilidade do uso de sistemas de apoio de decisão Adaptado de Newman et al. (2014).

4.1 Aplicação de simuladores em atividades agropecuárias

O uso de modelagem em sistemas de produção animal possibilita uma compreensão melhor da sensibilidade dos valores econômicos no que diz respeito às atividades da fazenda, rebanho, funcionários entre outras (Cardoso et al., 2004; Ash et al., 2015).

Alguns pesquisadores como Fontoura Júnior et al. (2009), justificam a utilização de simuladores, como sistemas que ajudam a tomar decisões quanto às atividades a serem realizadas, em virtude das dificuldades causadas pelas várias combinações possíveis dentro da pecuária de corte como manejo, genética, recursos monetários além de tempo, corroborando com Beretta et al. (2001), que os sistemas de simulação são ótimos instrumentos para estudar diferentes fatores que interagem entre si, minimizando custos e reduzindo tempo de avaliação.

Contudo, ainda há alguns entraves na difusão do mesmo, primeiramente pelo fato de que os produtores devem conhecer a fundo a organização dentro e fora da fazenda. Para

Husemann et al. (2012), o maior problema está no fato de que muitos produtores preferem fazer uso da sua própria intuição ao uso destes sistemas de apoio como ferramentas de gestão.

Outro ponto a ser observado, seria o fato de não haver garantias de sucesso de decisão, baseadas em simuladores, pois sistemas biológicos possuem uma alta variabilidade, o que pode vir a gerar incertezas devido à alta complexidade. O mesmo determina que para a eficiência da modelagem como ferramenta de gestão, depende desde o grau de observação, senso crítico e uma boa capacidade de diagnóstico dos especialistas envolvidos (Sant'anna, 2009).

O controle das atividades realizadas, como por exemplo, o manejo dos animais e dos pastos, o que é naturalmente complicado, pois como foi dito anteriormente, variáveis biológicas nem sempre podem ser controladas, além dos riscos do mercado, que seriam as possíveis mudanças nos preços (Novkovic et al., 2015). No entanto, os mesmos autores acreditam que com a necessidade dos produtores em melhorar a produtividade e lucratividade, tornará o uso desses sistemas de apoio uma realidade mais presente dentro das fazendas em futuro próximo.

Enquanto o uso de simuladores como sistema de apoio vem sendo negligenciado pelos produtores em geral, muitos pesquisadores procuram solucionar problemas atuais com a utilização desses. Áby et al. (2012) desenvolveram um simulador bioeconômico que era capaz de descrever diferentes sistemas de criação de bovinos, afim de comparar tratamentos funcionais (idade ao primeiro parto, intervalo de partos) e produtivos (peso ao nascer, peso e gordura de carcaça) dentro de dois sistemas, o intensivo e extensivo. Concluindo que ambas as características apresentam o mesmo impacto econômico para os dois sistemas, e por conta disto recomendam aos programas de melhoramento genético de bovinos de corte, que deem maior atenção a estas características.

Através do uso de simulação, Santana et al. (2013) compararam o desempenho bioeconômico de sistemas intensivos de cria e ciclo completo de bovinos de corte, contando com quatro sistemas: ciclo completo com uso de cruzamento industrial, ciclo completo exclusivamente com zebuino, ciclo de cria com uso de cruzamento industrial, e ciclo de cria exclusivamente zebuino, concluindo que todos os sistemas foram economicamente viáveis, dando destaque ao sistema completo com cruzamento industrial, que apresentou maior viabilidade econômica e índices zootécnicos.

O uso de simuladores pode ajudar inclusive na elaboração de suplementos a serem utilizados na fazenda. Lana & Gomes Júnior (2002) conseguiram provar que o Sistema Viçosa de Formulação de Rações é um sistema adequado para ser aplicado em formulações de

suplementos alimentares para bovinos de corte em pastejo, através de comparação do consumo e ganho de peso preditos pelo programa em relação aos observados em condições experimentais.

Na Austrália, agricultores, consultores e pesquisadores trabalham em conjunto no desenvolvimento do FARMSCAPE, um simulador que objetiva gerar informações a respeito de propriedades que possuem como atividade central a agricultura. No primeiro, contando com os produtores, a primeira pergunta por parte destes é “como é que isso pode me ajudar?”, e ao obter resultados semelhantes aos de resultados reais de anos anteriores, o simulador passa a ser olhado com outros olhos, com menos ceticismo. No entanto, ainda assim a maioria dos produtores não estão dispostos a utilizá-los até que o mesmo seja demonstrado para sua situação (Keating & McCown, 2001).

A exemplo do FARMSCAPE existem muitos outros simuladores destinados a atividade agrícola, como o APSIM, que significa simulador de sistemas de produção agrícola, capaz de simular o desenvolvimento e rendimento de culturas e pastagens e suas interações com o solo, com o objetivo de ser uma ferramenta capaz de simular processos biofísicos na fazenda com o foco nas áreas de interesse econômico e ecológico, visando um menor impacto ao meio ambiente (Keating et al., 2003).

Van Ittersum et al. (2008) descreveu o programa computacional SEAMLESS que concentra em atividades agrícolas ligadas a terra como cultivo arável, pastagens, pecuária, pomares entre outros com o meio ambiente, economia e desenvolvimento rural. Este programa se mostrou uma excelente ferramenta para ser usada na União Europeia, pois consegue trabalhar com diferentes ambientes e fontes de conhecimento, facilitando a integração de vários sistemas, tornando possível a utilização deste sistema desde um proprietário da zona rural da Itália até o outro da Alemanha.

Da mesma forma que a simulação pode ser uma ferramenta útil para conscientizar produtores, serve também para transmitir conhecimento para alunos de graduação e pós-graduação. Medrano et al. (2010) desenvolveram um sistema de simulação de reprodução de bovinos de leite no intuito de fornecer um programa capaz de facilitar o entendimento do sistema de criação por parte dos alunos, e após gerar vários períodos no simulador, foi possível obter a tendência genética da evolução do rebanho, oferecendo uma experiência realista, servindo para desenvolver noções relevantes de reprodução animal para os estudantes.

4.2 Uso de simulação para atividades atreladas a pastagem

Como existem vários fatores que influenciam a produção de gado de corte, se faz necessária a utilização de um modelo complexo que possa estimar precisamente os valores econômicos de diferentes fatores (Åby et al., 2012). Os autores ainda destacaram que no desenvolvimento do modelo devem ser capazes de mensurar diferenças entre a intensidade de produção uma vez que estas impactam diretamente na lucratividade.

Para que seja possível a realização desta simulação deve-se estabelecer um cenário padrão, no caso uma fazenda modelo, que deverá ser utilizada como um “controle” para base de avaliação. Este modelo deve conter informações a respeito da políticas da região, mercado, maneira com que a propriedade é conduzida, por exemplo, uma fazenda de ciclo completo (Louhichi et al., 2010).

Para formar o cenário padrão é importante que haja uma investigação quanto às atividades que tem sido realizadas com maior frequência pelos produtores da região, pois há uma divergência dentro da classe em relação ao número de atividades específicas realizadas para preparo do solo (Silva & Nascimento Júnior, 2007).

Cezar (1982) elaborou um modelo determinístico de simulação por computador que permitia experimentar diversos cultivares de pastagens, e estimar o risco devido à cultura e o preço da carne, para tanto foram introduzidos fatores como: financiamento de custeio da cultura, investimentos fixos e semifixos envolvendo inflação e taxas de juros.

Em estudos de avaliação econômica de estratégias de fertilização nitrogenada em pastagens destinadas a atividade leiteira, Reis et al. (2010) utilizando planilhas eletrônicas, concluíram que foi de grande importância a utilização de fertilizantes com nitrogênio para a produção, mostrando-se economicamente viável quando comparado o preço dos fertilizantes e do leite.

Segundo Euclides et al. (2007), a importância de uma aplicação consciente de fertilizantes no solo é fundamental, uma vez que diferentes doses de adubação podem interferir na rentabilidade da atividade. Para evitar erros de grande amplitude, a simulação serve como uma ferramenta bastante útil uma vez que esta contrasta a realidade da fazenda com o a necessidade de investimento, dessa forma evitando desperdícios de capital e material e obtendo uma melhoria na produtividade.

Trabalhando com sistemas de produção melhorados para bovinos de corte em Mato Grosso do Sul, Corrêa et al. (2006), criaram 6 modelos de produção sendo o primeiro considerado um “controle” evidenciando resultados tradicionais da atividade no Estado (média), tendo os demais como sistemas melhorados, onde o uso do solo e do pasto era mais

consciente, estes sistemas foram criados em conjunto com produtores da região. Os autores notaram que na medida em que a propriedade era intensificada os custos totais de produção iam se elevando, em função da maior utilização de fertilizantes e suplemento alimentares, da mesma forma acontecia com as receitas. Com isso foi possível inferir que a intensificação torna a produção mais complexa, assim exigindo uma maior capacidade administrativa, além de mão-de-obra mais qualificada.

Tanure et al. (2013) concordam que o conhecimento obtido através da prática não é descartável, mas que este sozinho não é suficiente para resolver todos os problemas da atividade. Desta maneira, o simulador os ajudaria os produtores tomar decisões melhores, a partir da elaboração de estratégias e planos de contingência mais precisos para sua realidade, ocasionando uma melhora no uso dos recursos, consequentemente a lucratividade do sistema.

REFERÊNCIAS

- ÅBY, B. A.; AASS, L.; SEHESTED, E.; VANGEN, O. A bio-economic model for calculating economic values of traits for intensive and extensive beef cattle breeds. **Livestock Science**, v.143, p.259-269, 2012.
- ALI, J. Livestock sector development and implications for rural poverty alleviation in India. **Livestock Research for Rural Development**, v.19, n.2, 2007.
- 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.
- AZEVEDO, E. B.; PATIÑO, H. O.; SILVEIRA, A. L. F.; LOPEZ, J.; BRÜNING, G.; KOZLOSKI, G. V. Incorporação da ureia encapsulada em suplementos protéicos fornecidos para novilhos alimentados com feno de baixa qualidade. **Ciência Rural**, v.38, n.5, p.1381-1387, 2008.
- 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> Acesso em: 15/11/2015.
- 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.
- BUHR, B. L.; KIM, H. Dynamic adjustment in the US beef market with imports. **Agricultural Economics**, v.17, p.21-34, 1997.
- CARDOSO, V. L.; NOGUEIRA, J. R.; VERCESI FILHO, A. E.; EL FARO, L.; LIMA, N. C. Objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para um sistema de produção de leite a pasto na região sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.320-327, 2004.
- CARLOTO, M. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; PAULA, C. C. L. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.1, p.97-104, 2011.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA (2011). Alta da arroba consegue superar expressiva elevação dos custos. CEPEA/ESALQ. Disponível em: < http://cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2010/02BRJan_Dez.pdf> Acesso em: 15/11/2015.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA (2012). Custos de produção da pecuária de corte. CEPEA/ESALQ. Disponível em: < <http://cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2012/12BRDez.pdf>> Acesso em: 15/11/2015.

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 carbono 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.

CEZAR, I. Modelo bioeconômico de produção de bovinos de corte: I. descrição do modelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.6, p.941-949, 1982.

CORRÊA, E. S.; COSTA, F. P.; CEZAR, I. M.; MACEDO, M. C. M.; EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H. Produção de carne de qualidade em pastagem: Alternativas para o sistema físico da Embrapa Gado de Corte. **Documentos/Embrapa Gado de Corte**. 141, p.30. Campo Grande, MS. 2003.

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, M. A. B. **Um modelo baseado em conhecimento para simular rebanhos de bovinos de corte**. Campinas, 2004. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação – Universidade Estadual de Campinas, 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.

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

DE ZEN, S.; CORRER, G. Alta do dólar reforça aumento dos custos de produção. Informativo CEPEA/ESALQ. 2015. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2015/03BRJul_Set.pdf> Acesso em: 15/11/2015.

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> Acesso em: 15/11/2015.

DE ZEN, S.; RIBEIRO, G. G. Pecuária pagou em 2015 acima do mínimo nacional. Informativo CEPEA/ESALQ. 2015. Disponível em:<http://cepea.esalq.usp.br/boi/informativos/2015/01BRJan_Mar.pdf> Acesso em: 15/11/2015.

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

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

EUCLIDES, V. P. B.; COSTA, F. P.; MACEDO, M. C. M.; FLORES, R.; OLIVEIRA, M. P. Eficiência biológica e econômica de pasto capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1345-1355, 2007.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.151-168 (supl. espe.), 2010.

EUCLIDES FILHO, K; EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In: PIRIS, A. V. **Bovinocultura de corte**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 11-40.

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

FIGUEIREDO, D. M.; OLIVEIRA, A. S.; SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; VALE, S. M. L. R. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1443-1453, 2007.

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.

FONTOURA JÚNIOR, J. A. S.; SIEWERDT, F.; DIONELLO, N. J. L.; CORRÊA, M. N. Modelo de simulação do desempenho reprodutivo de fêmeas bovinas de corte com base no escore de condição corporal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1627-1635, 2009.

GIBSON, J. B.; VAN ARENDKONK, J. A. M. **An introduction to the design and economics of animals breeding strategies**. Apostila. 1998. p. 68-111.

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.

HUSEMANN, C.; NOVKOVIĆ, N.; VUKELIĆ, N. The model of farm management information system: a case-study of diversified german farm. **The Central European Journal of Regional Development and Tourism**, v.4, n.1, p.76-90, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2014). Censo Pesquisa Pecuária Municipal. 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: 11/01/2016.

KEATING, B. A.; McCown, R. L. Advances in farming systems analysis and intervention. **Agricultural Systems**, v.70, p.555-579, 2001.

KEATING, B. A.; CARBERRY, P. S.; HAMMER, G. L.; PROBERT, M. E.; ROBERTSON, M. J.; HOLZWORTH, D.; HUTH, N. I.; HARGREAVES, J. N. G.; MEINKE, H.; HOCHMAN, Z.; McLEAN, G.; VERBURG, K.; SNOW, V.; DIMES, J. P.; SILBURN, M.; WANG, E.; BROWN, S.; BRISTOW, K. L.; ASSENG, S.; CHAPMAN, S.; McCOWN, R. L.; FREEBAIRN, D. M.; SMITH, C. J. An overview of APSIM, a model designed for farming systems simulation. **European Journal of Agronomy**, v.18, p.267-288, 2003.

LANA, R. P.; GOMES JÚNIOR, P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo. Validação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.451-459 (supl.), 2002.

LOBATO, J. F. P.; FREITAS, A. K.; DEVINCENZI, T.; CARDOSO, L. L.; TAROUÇO, 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.

LOUHICHI, K.; KANELLOPOULOS, A.; JANSSEN, S.; FLICHMAN, G.; BLANCO, M.; HENGSDIJK, H.; HECKELEI, T.; BERENTSEN, P.; LANSINK, A. O.; ITTERSUM, M. V. FSSIM, a bio-economic farm model for simulating the response of EU farming systems to agricultural and environmental policies. **Agricultural Systems**, v.103, p.585-597.

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

MEDRANO, J. F.; AHMADI, A.; CASELLAS, J. Dairy cattle breeding simulation program: A simulation program to teach animal breeding principles and practices. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.2816-2826, 2010.

MELLO, J. C. C. B. S.; GOMES, E. G.; ABREU, U. G. P.; CARVALHO, T. B.; DE ZEN, S. Análise de desempenho de sistemas de produção modais de pecuária de cria no Brasil. **Produção**, v.23, n.4, p.877-886, 2013.

NEWMAN, S.; LYNCH, T.; PLUMMER, A. A.; Success and failure of decision support systems: Learning as we go. **Journal of Animal Science**, v.77, p.1-12, 2014.

NOVKOVIC, N.; HUSEMAN, C.; ZORANOVIC, T.; MUTAVDZIC, B. Farm management information systems. In: 7th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment. Kavala, Greece. Proceedings... Kavala: HAICTA, 2015, p. 17-20.

OLIVEIRA, P. P. A.; BOARETTO, A. E.; TRIVELIN, P. C. O.; OLIVEIRA, W. S.; CORSI, M. Liming and fertilization to restore degraded *Brachiaria decumbens* pastures grown on an entisol. **Scientia Agrícola**, v.60, n.1, p.125-131, 2003.

PAULA, C. C. L.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; CARLOTO, M. N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.1, p.169-176, 2012.

PATTERSON, D. J.; BROWN, D. S. Rebuilding the US beef herd rethinking the way industry develops replacements. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.29, p.469-477, 2013.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.3, p.655-661, 2004.

REIS, G. L.; REIS, R. P.; FERREIRA, I. C.; LANA, A. Q. M.; AGUIAR, A. P.; LANA, R. M. Q. Avaliação econômica da aplicação de fertilizantes nitrogenados em pastagens destinadas a vacas em lactação. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n.3, p.730-738, 2010.

RODRIGUES, L. R. A.; QUADROS, D. G.; RAMOS, A. K. B. Recuperação de Pastagens Degradadas. In Simpósio Pecuária 2000 – Perspectivas para o III milênio, 1. Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: FZEA. 2000.

SANTANA, R. A. V.; BARBOSA, F. A.; MANDARINO, R. A.; LOBO, C. F. Desempenho bioeconômico de sistemas intensivos de cria e de ciclo completo por meio de simulação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.6, p.1773-1782, 2013.

SANT'ANNA, D. M. **Modelagem bioeconômica para planejamento e tomada de decisão em sistemas agropecuários**. Porto Alegre, 2009. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SANTOS, D. T.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C.; CARASSAI, I. J.; GOMES, L. H. Eficiência bioeconômica da adubação de pastagem natural no sul do Brasil. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.437-444, 2008.

SANTOS, P. M. PRIMAVESI, O. M. BERNARDI, A. C. C. Adubação de pastagens. In: PIRIS, A. V. **Bovinocultura de corte**. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 11-40.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.121-138, 2007.

SIQUEIRA, T. T. S.; DURU, M. Economics and environmental performance issues of a typical Amazonian beef farm: a case study. **Journal of Cleaner Production**, 2015.

SUI, L.; SUN, L. Spillover effects between exchange rates and stock prices: Evidence from BRICS around the recent global financial crisis. **Research in International Business and Finance**, v.36, p.459-471, 2016.

TANURE, S.; NABINGER, C.; BECKER, J. L. Bioeconomic model of decision support system for farm management. Part I: Systemic conceptual modeling. **Agricultural Systems**, v.115, p.104-116, 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. (2014). Livestock and poultry: World markets and trade. Disponível em: <www.fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade> Acesso em: 22/04/2014.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. (2015). Livestock and poultry: World markets and trade. Disponível em: <www.fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade> Acesso em 09/12/2015.

VAN INTTERSUM, M. K.; EWERT, F.; HECKELEI, T.; WERY, J.; OLSSON, J. A.; ANDERSEN, E.; BEZLEPKINA, I.; BROUWER, F.; DONATELLI, M.; FLICHMAN, G.; OLSSON, L.; RIZZOLI, A. E.; VAN DER WAL, T.; WIEN, J. E.; WOLF, J. Integrated

assessment of agricultural systems – a component-based framework for the European Union (SEAMLESS). **Agricultural Systems**, v.96, p.150-165, 2008.

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

VIEIRA, F. V.; VERÍSSIMO, M. P. Crescimento econômico em economias emergentes selecionadas: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul. **Economia e Sociedade**, v.18, n.3, p.513-546, 2009.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUSA, D. M. G. S.; LOBATO, E. **Cerrado: Correção do solo e adubação**. 2.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.367-382.

VOLPE, E.; MARCHETTI, M. E.; MACEDO, M. C. M.; ROSA JUNIOR, E. J. Renovação de pastagem degradada com calagem, adubação e leguminosa consorciada em Neossolo Quartzarênico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.30, n.1, p.131-138, 2008.

WALLDRIP, H. M.; COLE, N. A.; TODD, R. W. Review: Nitrogen sustainability and beef cattle feedyards: II. Ammonia emissions. **The Professional Animal Scientist**, v.31, n.5, p.395-411, 2015.

YOKOYAMA, L. P.; VIANA FILHO, A.; BALBINO, L. C.; OLIVEIRA, I. P.; BARCELLOS, A. O. Avaliação econômica de técnicas de recuperação de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.8, p.1335-1345 (supl.), 1999.

SIMULAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA-ECONÔMICA-FINANCEIRA DAS ATIVIDADES DE REFORMA E MANUTENÇÃO DE PASTAGENS PARA BOVINOS DE CORTE

Resumo

O trabalho foi conduzido com o objetivo de comparar, por meio de planilhas de simulação, a eficiência técnica-econômica-financeira das atividades de recuperação e manutenção de pastos, em diferentes sistemas de produção de bovinos de corte. Foram elaborados três sistemas de produção para o bioma Cerrado, caracterizados como extensivo, semi-intensivo e intensivo, sendo consideradas as seguintes taxas de recuperação e manutenção anuais, respectivamente, 0% e 25% para o sistema extensivo, 7% e 33% para o sistema semi-intensivo e 10% e 40% para o sistema intensivo. O lucro bruto obtido no sistema extensivo foi mais baixo com US\$ 37.359, seguido pelo sistema semi-intensivo com US\$ 78.464 e o sistema intensivo com US\$ 150.880. A eficiência econômica, observada pelos resultados das análises de sensibilidade, mostraram que para o sistema extensivo sua necessidade de crescimento de receita chega a uma taxa anual de até 5,48%, contra uma taxa de 1,85% para o sistema intensivo. Fica evidente a melhora na eficiência econômica, a medida que um sistema é intensificado, seus custos de produção se elevam, porém sem necessariamente inviabilizar a atividade, pelo fato de suas receitas também aumentam, uma vez que estes custos modificam positivamente os índices produtivos do sistema. Os gastos em recuperação e manutenção de pastos resultaram em valores monetários altos, contudo, levam a um incremento de lucratividade e conseqüentemente na viabilização econômica e financeira dos sistemas produtivos.

Palavras-chave: Sistemas de apoio, Lucratividade, Análise de Sensibilidade, Sistemas de Produção

SIMULATION OF TECHNICAL ECONOMIC FINANCIAL EFFICIENCY ON ACTIVITIES OF REFORM AND MAINTENANCE IN BEEF CATTLE PASTURES

Abstract

The study was conducted with the objective to compare through simulation, the technical-economic-financial efficiency of reform and maintenance activities on pastures in different beef cattle production systems. Three production systems were elaborated to Cerrado biome, characterized as extensive, semi-intensive and intensive, following annual rates of recovery and maintenance respectively of, 0% and 25% for the extensive system, 7% and 33% for the semi-intensive system and 10% and 40% for intensive system. Gross profit gained in the extensive system was lower with US\$ 37,359, followed by semi-intensive system with US\$ 78,464 and the intensive system with US\$ 150.880. Economic efficiency observed by the results of sensitivity analyzes show that for the extensive system their need for revenue growth reaches an annual rate of up to 5.48%, compared to a rate of 1.85% for intensive system. It is evident the improvement in economic efficiency, although the extent to which a system is enhanced, production costs rise, but not necessarily derail the activity, for the fact that, in counterpart its revenues also increase, since these costs positively modify the production rates of the system. Spending on recovering and maintaining of pastures resulted in high monetary values, however, carry to an increase of profitability and consequently the economic and financial viability of production systems.

Keywords: Support systems, Profitability, Sensitivity Analysis, Production Systems

1 Introdução

A bovinocultura de corte desempenha um papel importante para o desenvolvimento da economia brasileira uma vez que o país é o segundo maior produtor de carne bovina no mundo, produzindo 9,7 milhões de toneladas de carne (USDA, 2015). Com um rebanho efetivo em torno de 211 milhões de cabeças espalhadas nos 170 milhões de hectares de pastos formados o que leva a uma taxa de ocupação em média de 1,23 cabeças por hectare (Cerri et al., 2016).

A criação do gado a pasto corresponde pelo menos a um quarto do uso extensivo do solo no mundo, e uma vez que existe hoje uma procura por sistemas de produção que agridam menos o meio ambiente seja na diminuição da emissão de gases poluentes ou mesmo evitar o desmatamento de florestas nativas, e para isto se faz necessário o uso consciente da gestão dos recursos dentro fazenda, afim de evitar por exemplo, o mal uso da terra que ocasiona o surgimento da degradação do solo (Doole & Kingwell, 2015).

Assim, o Brasil passa por um processo de mudanças, onde está sendo deixado de lado a expansão agrícola e uso extensivo das terras, pelo uso sistemas que procuram aumentar a produtividade da área já cultivada. A tendência é 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).

É importante que estas mudanças venham a ocorrer, pois os sistemas típicos extensivos, não conseguirão atender a demanda em um futuro próximo. Contudo, dar este salto na produção exige um alto 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). O uso de simulação se torna mais indicado por conseguir respostas mais rápidas e baratas, em relação aos resultados físicos obtidos na prática, uma vez que o tempo necessário obtenção das respostas é muito menor.

Desta maneira o objetivo deste trabalho foi comparar através da simulação, a eficiência técnica-econômica-financeira das atividades de recuperação e manutenção de pastos, em diferentes sistemas de produção de gado de corte.

2. Material e Métodos

Para condução deste trabalho, foi utilizado parte do modelo bioeconômico elaborado por Brumatti et al. (2011), capaz de interpretar e interagir os índices zootécnicos, estrutura do rebanho com centros de custos e receitas. Este simulador é capaz 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.

O simulador baseia-se na interação de três grandes centros de cálculos, sendo o primeiro o simulador de rebanho; os índices produtivos e por fim os centros de controle de atividades de custos e receitas. A interação destes torna possível a obtenção de valores econômicos em termos de investimentos, receitas, custos, despesas e lucratividades, informações imprescindíveis para obtenção dos resultados financeiros, como valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), benefício custo (B/C), índice de lucratividade (IL) e *Payback*.

Foram elaborados três sistemas de produção de bovinos de corte para o bioma “Cerrado”, caracterizados como extensivo, semi-intensivo e intensivo, onde todos foram representados com o mesmo tamanho de propriedade, em um total de 1.500 hectares, dos quais 20% eram destinados a reserva ambiental, totalizando 1.200 hectares de área trabalhada. A receita dos sistemas simulados foi obtida através da venda de animais terminados.

A partir de dados colhidos na literatura, 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	Intensivo
Natalidade	70%	80%	91%
Mortalidade à desmama	6%	3%	2%
Mortalidade demais categorias	2%	1%	0,5%
Peso do macho à desmama	159 kg	196 kg	237 kg
Idade média de abate	60 meses	36 meses	24 meses
Peso de macho ao abate	471 kg	476 kg	513 kg
Descarte de vacas	20%	20%	15%
Taxa de lotação (UA/ha)	0,8	1,2	1,6
Taxa anual de recuperação de pastagem	0%	7%	10%
Taxa anual de manutenção de pastagem	25%	33%	40%

Além dos índices produtivos, em cada sistema foi considerado também, a quantidade de insumos utilizados para realização da atividade (Tabela 2), com exceção ao sistema extensivo, o qual não foi utilizado qualquer tipo de adubo ou outro insumo, no intuito de representar de forma mais fiel a realidade tradicionalmente observada entre os produtores do setor.

Tabela 2. Insumos e quantidades aplicadas nos sistemas

Insumos	Semi-intensivo		Intensivo	
	Reforma (kg/ha)	Manutenção (kg/ha)	Reforma (kg/ha)	Manutenção (kg/ha)
Sementes	20		20	-
Calcário	1.374	690	1.374	690
Superfosfato simples	444	222	444	222
Herbicida*	-	1	-	1
Formicida	-	-	-	1
Cloreto de potássio	100	60	100	60
FTE	40	-	40	-
Ureia agrícola	111	111	111	222

*Valor apresentado na forma de litro.

Foram consideradas as seguintes taxas de recuperação e manutenção respectivamente, 0% e 25% para o sistema extensivo, manutenção esta composta apenas por uma roçagem manual, 7% e 33% para o sistema semi-intensivo, e 10% e 40% para o sistema intensivo. Para os dois últimos sistemas, foram realizadas atividades de gradagem, adubação, calagem, aração e semeadura durante a recuperação, e para a manutenção uma calagem, adubação, roçagem e controle de invasoras e pragas.

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

O manejo nutricional do rebanho variou de acordo com o sistema em questão, para o extensivo, foi utilizado apenas suplementação de sal mineral para todo o rebanho, enquanto que para o sistema semi-intensivo, além do uso de sal mineral, foi oferecido suplementação proteica mineral para as categorias de recria com consumo estimado em 450 g/UA/dia durante um período de 120 dias. No sistema intensivo, foi simulado o uso de *Creep Feeding* para as categorias iniciais, além de suplemento proteico para garrotes e bois, além das novilhas por 120 dias e encerrando com um confinamento com um custo diário por cabeça de 1,57 dólares durante 90 dias para os bois serem acabados aos 24 meses.

Os manejos sanitários e reprodutivos aplicados foram uniformizados, onde todos os sistemas adotaram as mesmas técnicas durante os mesmos períodos, o mesmo conceito foi aplicado para o maquinário e benfeitorias. 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.

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

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

O dólar foi a moeda utilizada para realização das diversas análises aplicadas neste trabalho, onde o mesmo foi fixado a R\$ 3,44, valor referente ao período de maio a outubro de 2015, de acordo com o Banco Central do Brasil. Para a análise financeira, foi considerado como valor do investimento somente os valores para implantação das atividades atreladas a pastagem.

Análise de sensibilidade foi realizada de duas formas diferentes afim de se mensurar o impacto das atividades de recuperação e manutenção do pasto sobre o fluxo de caixa operacional das propriedades, preconizando diferentes taxas de recuperação oscilando gradativamente em 1% de área recuperada. A primeira fixando-se a margem bruta da propriedade, enquanto a segunda, fixou-se o lucro bruto da atividade. Foi estabelecido para tal análise, uma taxa de crescimento médio de receita (CMR) para cada cenário em função da oscilação de 1%, servindo também para a análise financeira de cada sistema.

Exclusivamente para a análise financeira e de sensibilidade, foi criado um outro sistema extensivo, nomeado de sistema extensivo [2], porém desta vez realizando-se as mesmas atividades preconizadas no cenário intensivo, afim de observar como se comporta a economicidade do sistema.

3. Resultados e Discussão

Os resultados físicos referentes a estrutura do rebanho dos sistemas simulados indicam 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, 686 no semi-intensivo e 875 no sistema intensivo (Tabela 3). Corrêa et al. (2006) por meio de simulações, avaliando sistemas de produção melhorados para gado de corte, observaram que a medida em que a fazenda era intensificada a quantidade de matrizes e do rebanho total aumentavam, 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.

As melhorias nos índices produtivos refletiram na quantidade de animais trabalhados e no tempo gasto para estes atingirem o peso de abate. Nos sistemas mais intensivos, o número de animais na fase de cria são superiores em relação ao número nesta mesma fase no sistema extensivo.

Tabela 3. Resultados físicos do rebanho.

Quantidades	Sistema extensivo		Sistema semi-intensivo		Sistema intensivo	
	Recria	Venda	Recria	Venda	Recria	Venda
Matrizes		401		686		875
Touros		16		23		29
Bezerros		264		532		777
Recria e engorda						
Novilhas 12-24m	129	-	264	-	387	-
Novilhas 24-36m	127	-	141	120	134	250
Novilhas >36m	85	39	-	-	-	-
Machos 12-24 m	129	-	258	-	326	61
Machos 24-36m	127	-	220	35	62	262
Machos 36-48m	122	3	40	178	9	52
Machos 48-60m	102	17	4	35	1	8
Machos >60 m	-	106	-	5	-	-

Siglas “m” correspondem a meses.

Os sistemas avaliados apresentaram uma margem bruta positiva, o que indica que independente de qual dos três sistemas for adotado pelo produtor, a atividade deverá ser viável no curto prazo, ao passo que as receitas superam os custos totais (Tabela 4).

O sistema intensivo foi o sistema que mais gerou receita, devido à quantidade de animais vendidos, em torno de 771 cabeças, seguido pelo sistema semi-intensivo com aproximadamente 521 cabeças vendidas e por último o sistema extensivo com 245 cabeças.

A ordem dos sistemas se manteve da mesma forma no quesito insumos totais, onde o sistema intensivo mostrou-se ser o mais oneroso, \$ 269.201 contra \$ 133.908 e \$ 25.294 dos sistemas semi-intensivos e extensivos respectivamente. Åby et al. (2012) observaram ao utilizar um modelo bioeconômico para avaliar sistemas intensivo e extensivos de criação de gado, que o sistema intensivo apresenta entradas de caixa superiores ao extensivo e que da mesma maneira, os custos também são mais elevados, salientando a importância desta relação de entrada e saída de caixa.

Dos custos efetivos, notou-se que os gastos com os insumos forrageiros e nutricionais, foram os mais elevados em relação aos demais, tal fato é normal uma vez que estes são os insumos que mais sofrem com oscilações de preços do mercado, assim como constataram Pacheco et al. (2014), avaliando economicamente o confinamento de novilhos Red Angus, notaram que os componentes de concentrados, suplementos e forragem só não foram superiores a compra de animais, mas dependendo do cenário avaliado, estes podem vir a ser de fato os itens mais pesados na produção.

Os custos de alimentação do presente trabalho foram superiores aos encontrados por Lopes & Magalhães (2005), que realizaram uma análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento, onde em tal circunstância, a alimentação foi

responsável por 22,3% do custo operacional efetivo, um percentual muito baixo em comparação aos 38,4% de contribuição da alimentação deste trabalho.,

A razão desta diferença seria de que no trabalho citado foram computados somente os gastos com a realização de um confinamento, enquanto que no presente trabalho foram contabilizados os custos de todas as atividades envolvidas em um sistema de ciclo completo.

Tabela 4. Demonstrativo dos resultados econômicos dos sistemas produtivos simulados.

Itens	Sistema extensivo		Sistema semi-intensivo		Sistema intensivo	
	US\$	%	US\$	%	US\$	%
Receita						
Boi gordo	84.697	55,3	180.358	54,0	315.939	57,0
Vaca gorda	46.576	30,4	81.436	24,4	79.557	14,3
Novilha	20.074	13,1	68.613	20,5	154.384	27,8
Touros	1.928	1,3	3.673	1,1	4.685	0,8
Receita bruta	153.275		334.080		554.565	
Custos						
Insumos						
Forrageiros	2.039	1,3	83.531	25,0	120.879	21,8
Nutricionais	10.868	7,1	29.008	8,7	121.286	21,9
Reprodutivos	8.196	5,3	14.749	4,4	18.675	3,4
Sanitários	4.191	2,7	6.620	2,0	8.361	1,5
Insumos totais	25.294	16,5	133.908	40,1	269.201	48,5
Mão-de-obra	23.831	15,5	30.884	9,2	35.673	6,4
Manutenções*	10.688	7,0	10.688	3,2	10.892	2,0
Custo operacional efetivo	59.813	39,0	175.481	52,5	315.766	56,9
Depreciação	21.441	14	21.441	6,4	23.272	4,2
Custo operacional total	81.254	53,0	196.921	58,9	339.038	61,1
Remuneração	17.442	11,4	17.442	11,4	17.442	3,1
Despesas administrativas	5.233	3,4	5.233	1,6	5.233	0,9
Impostos	11.987	7,8	36.020	10,8	41.973	7,6
Custo total	115.915	75,6	255.616	76,5	403.685	72,8
Lucro bruto	37.359		78.464		150.880	
Margem bruta		24,4		23,5		27,2

*Manutenção de máquinas e equipamentos e combustíveis.

Ainda na Tabela 4 nota-se que o lucro bruto obtido no sistema extensivo foi mais baixo com US\$ 37.359, seguido pelo sistema semi-intensivo com US\$ 78.464 e o sistema intensivo com US\$ 150.880 provando que sistemas mais tecnificados geram maior lucratividade quando comparados aos que utilizam baixo nível de tecnologia. Diferentemente, Barbosa et al. (2010), através de simulação, avaliaram a produtividade e a eficiência econômica de sistemas de produção de ciclo completo, oscilando apenas as taxas de natalidade, observaram que a medida em que a taxa de natalidade aumentava, a eficiência econômica do sistema diminuía, ocasionada pela diminuição de peso vivo vendido em função da maior retenção de vacas prenhas no rebanho.

O sistema semi-intensivo apresentou a menor margem bruta, fato completamente normal uma vez que, quando os custos totais da atividade aumentam em relação ao

crescimento de receita, a margem tende a se estreitar. Desta forma, a margem bruta não deve ser considerada sozinha para validação entre diferentes projetos.

A medida em que os sistemas são intensificados, seus custos de produção tendem a se elevar, tornando estes hipoteticamente mais arriscados, uma vez que se faz necessário o uso de estratégias para aquisição e otimização da utilização de insumos, profissionalização da mão-de-obra para que esta seja capaz de manejar o rebanho adequadamente, entre outros elementos. Segundo Nasca et al. (2014) os fatores limitantes para adoção de novas tecnologias em fazendas argentinas, seriam a falta de percepção ao risco e incertezas sobre o futuro, o que acaba encorajando os pecuaristas a continuarem nos moldes do sistema extrativista.

A Tabela 5 traz informações a respeito dos custos e lucros unitários de diferentes formas relacionados as atividades envolvidas com o pasto.

Tabela 5. Resultados econômicos para custos e lucros unitários das atividades atreladas a pastagem.

Custos	Sistema extensivo	Sistema semi-intensivo	Sistema intensivo
Pastagem/cabeça/dia	0,01	0,12	0,14
Pastagem/hectares	5,11	73,02	104,14
Pastagem/unidade animal	6,40	60,85	67,04
Lucro			
Pastagem/cabeça/dia	0,079	0,106	0,168
Pastagem/hectare	31,13	65,39	125,73
Pastagem/unidade animal	39,01	54,65	80,97

Valores apresentados na moeda norte-americana (dólar).

Os custos com a pastagem por hectare são mais pesados nos sistemas semi-intensivo e intensivo quando comparados aos custos do sistema extensivo, porém é importante ressaltar que neste último sistema citado quase não há atividade alguma realizada na pastagem, apenas uma roçagem manual, enquanto que os outros sistemas passam por diversos procedimentos, como utilização de herbicida, formicida, gradagens, adubações, calagem entre outros. Estes custos elevados são bem próximos aos apresentados pelo boletim técnico do Estado de Iowa (ISU Extension, 2008) de \$ 220,90 por acre, para atividades em solos de baixa fertilidade.

Outro fato interessante, de que o sistema extensivo apresentou um lucro menor em relação aos demais de pastagem por hectare, mostrando que apesar de seu custo ser baixo, \$ 5,11, seu lucro também segue proporcional de \$ 31,13, o que mostra quando comparado aos demais sistemas, que apesar destes custos parecerem altos demais para o produtor, os mesmos além de saldarem seu uso, ainda conseguem proporcionar lucros muito superiores ao do sistema extensivo.

A explicação para este acontecimento pode ser dada ao observar o início de todo o processo produtivo da pecuária, uma vez que o fósforo, um nutriente limitante para a

produção e estabelecimento da forrageira, é incorporado ao solo em associação com o nitrogênio, conseguindo não apenas manter o crescimento da planta, mas também potencializá-lo (Euclides et al., 2010). Dessa forma a planta conseguirá persistir melhor a desfolhação, tornando-se possível o aumento da carga animal, fazendo com que haja uma melhor eficiência do sistema.

Todos os sistemas apresentaram um IL superior, a um, o que quer dizer que qualquer um dos sistemas, se mostra como uma atividade lucrativa, quanto maior o valor obtido nesta avaliação, maior é a lucratividade do projeto (Tabela 6). Ao comparar os ILs obtidos, nota-se que o sistema intensivo apresentou ser a atividade mais lucrativa em relação às demais. Estes resultados são justificados por Santana et al. (2013) avaliando o desempenho econômico de sistemas intensivo de cria e ciclo completo, afirmaram que a maior lucratividade pode ser atingida em sistemas que consigam vender um volume maior de peso vivo por hectare.

Percebe-se também que o sistema extensivo em que as atividades de pastagens são realizadas, mantendo-se os mesmos índices produtivos característicos de um sistema extensivo, foi inferior ao tradicional, fato ocorrido em virtude do aumento nos custos de produção.

Tabela 6. Resultados financeiros dos sistemas simulados.

	Sistema extensivo	Sistema extensivo [2]	Sistema semi-intensivo	Sistema intensivo
IL	1,55	1,45	2,30	3,84
Benefício/custo	1,18	1,17	1,23	1,32
VPL	\$ 347.803,98	\$ 337.862,99	\$ 701.246,93	\$ 1.277.593
TIR	12%	11%	20%	38%
Payback descontado	16 anos	17 anos	8 anos	6 anos

Custo de oportunidade de 8,00% para todos sistemas avaliados; crescimento médio de receita de 4,15% para o extensivo; 2,24% para o semi-intensivo; 1,35% para o sistema intensivo; 4,88% para o extensivo [2].

A TIR destaca-se como uma ferramenta de análise para escolha entre projetos devido a sua facilidade de compreensão e ao se analisar os resultados obtidos, nota-se que os sistemas mais intensificados apresentaram valores superiores em relação aos menos tecnificados, por exemplo, a atividade no sistema semi-intensivo possui uma taxa de desconto de 20%, logo, a taxa de juros necessária para igualar o VPL do projeto a zero seria 20%. A TIR obtida para todos os sistemas avaliados, foram superiores a taxa de atratividade mínima do investimento estabelecida de 8,0%.

Da mesma forma Santana et al. (2013) validaram todos os cenários estudados por apresentarem TIRs superiores à taxa de desconto aplicadas na simulações de 6,75% ao ano,

porém a TIR do sistema intensivo destes autores foi inferior ao do presente trabalho, 16,2% e 38% respectivamente. Esta diferença pode ser explicada pela quantidade de animais trabalhados e a forma como estes eram manejados, por exemplo, a ausência da utilização de *Creep Feeding*.

Uma análise mais simples de se interpretar seria a do payback descontando, que leva o avaliador a descobrir o tempo mínimo necessário para que o investimento do projeto, neste caso a atividade em questão, levaria para recuperar a quantia investida. Normalmente, atividades voltadas para pecuária apresentam valores de payback altos, contudo, para os sistemas semi-intensivo e intensivo tais valores foram consideravelmente baixos.

Como esperado, os valores de VPL obtidos pelos sistemas simulados, foram superiores a um dólar, portanto, todos poderiam ser aceitos. Isto quer dizer que, por exemplo, que o sistema intensivo o qual foi empregado um valor de investimento de \$ 449.084,97, e ao se descontar as entradas de caixa e os gastos em função de uma taxa de desconto de 8,0%, apresentou um VPL de \$ 1.277.593, provando ser um projeto viável sujeito a aceitação. De uma maneira semelhante, Euclides et al. (1998) avaliando o desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* em diferentes regimes alimentares, constataram que o tratamento onde não havia inclusão de suplementação, apenas uma mistura mineral, foi o que apresentou o VPL mais baixo, e a medida em que se aumentava o uso de suplementação o VPL se elevava.

As Figuras 3, 4, 5 e 6 ilustram os resultados obtidos na análise de sensibilidade em todos os sistemas em diferentes enfoques, onde os gráficos intitulados com (a) representam a análise com a margem bruta fixa, enquanto que os intitulados (b) representam a análise realizada com o lucro bruto fixo.

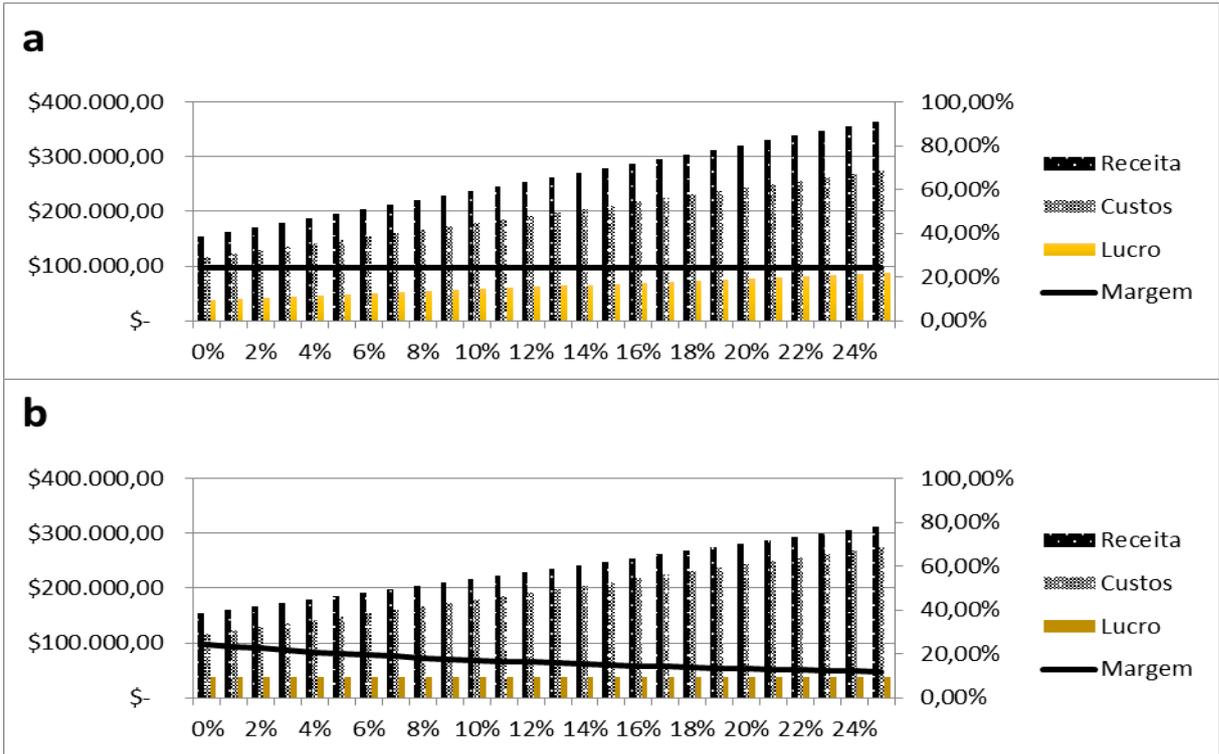


Figura 3- Resultados da análise de sensibilidade para o sistema extensivo sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b)

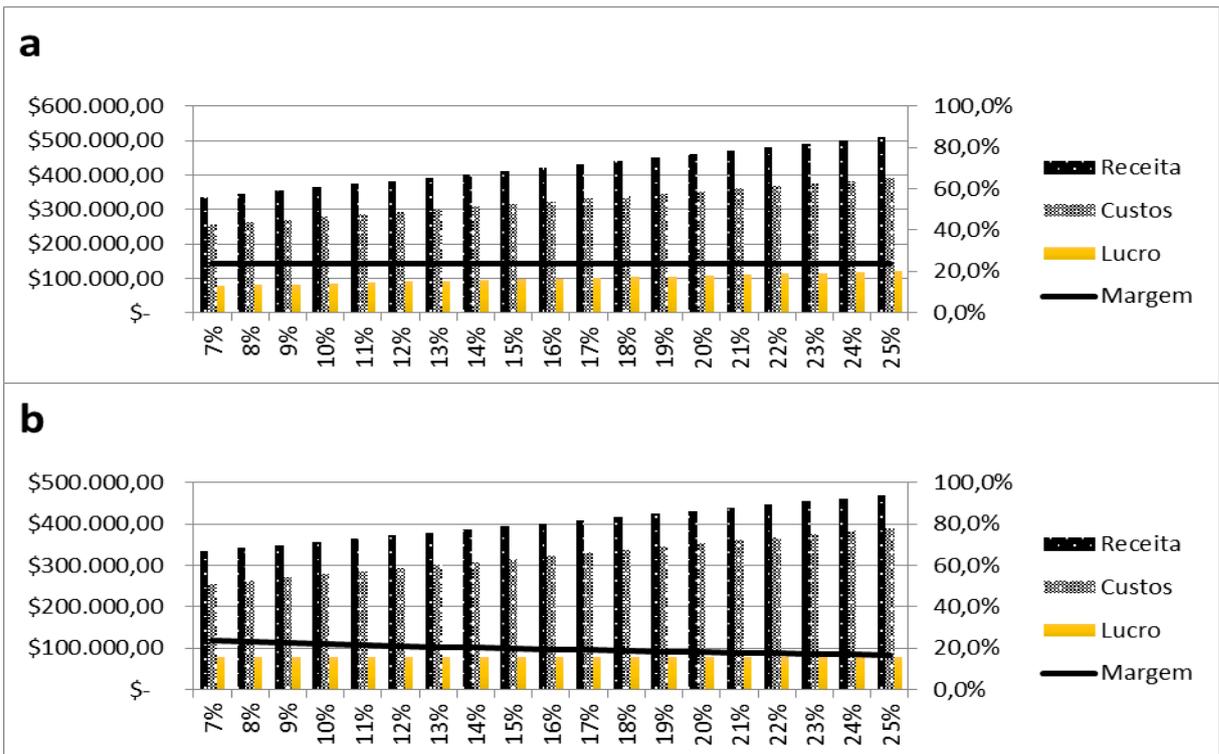


Figura 4- Resultados da análise de sensibilidade para o sistema semi-intensivo sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b)

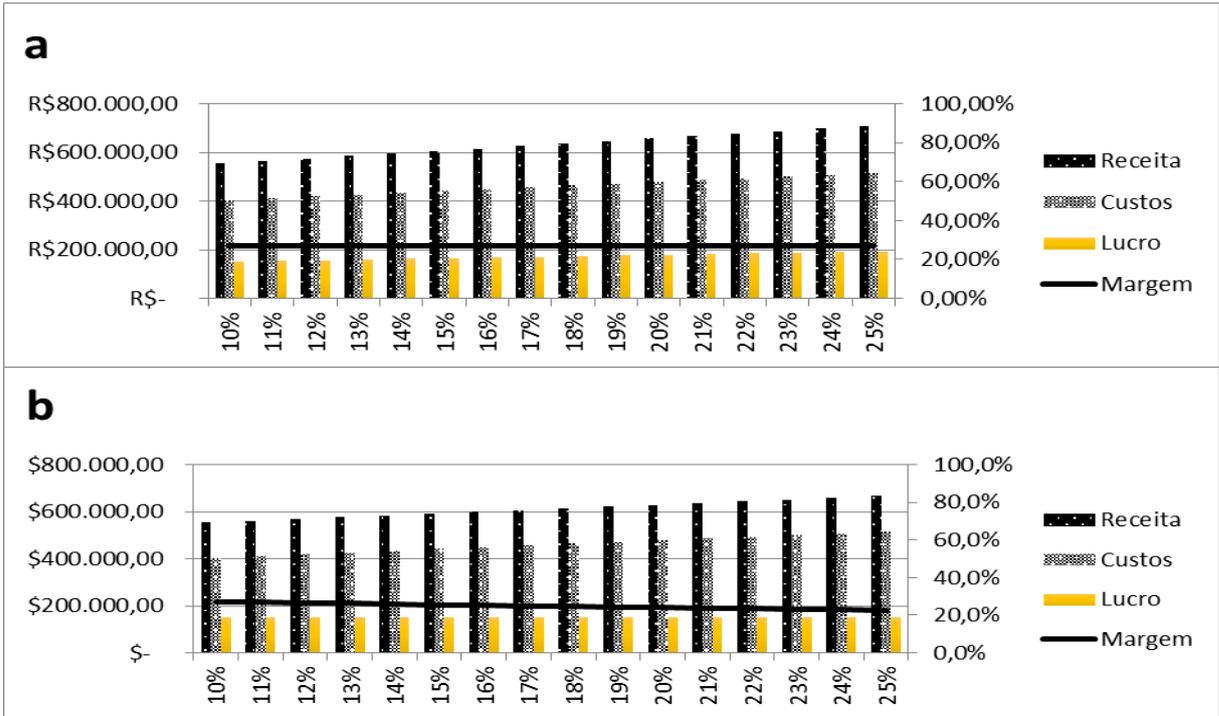


Figura 5- Resultados da análise de sensibilidade para o sistema intensivo sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b)

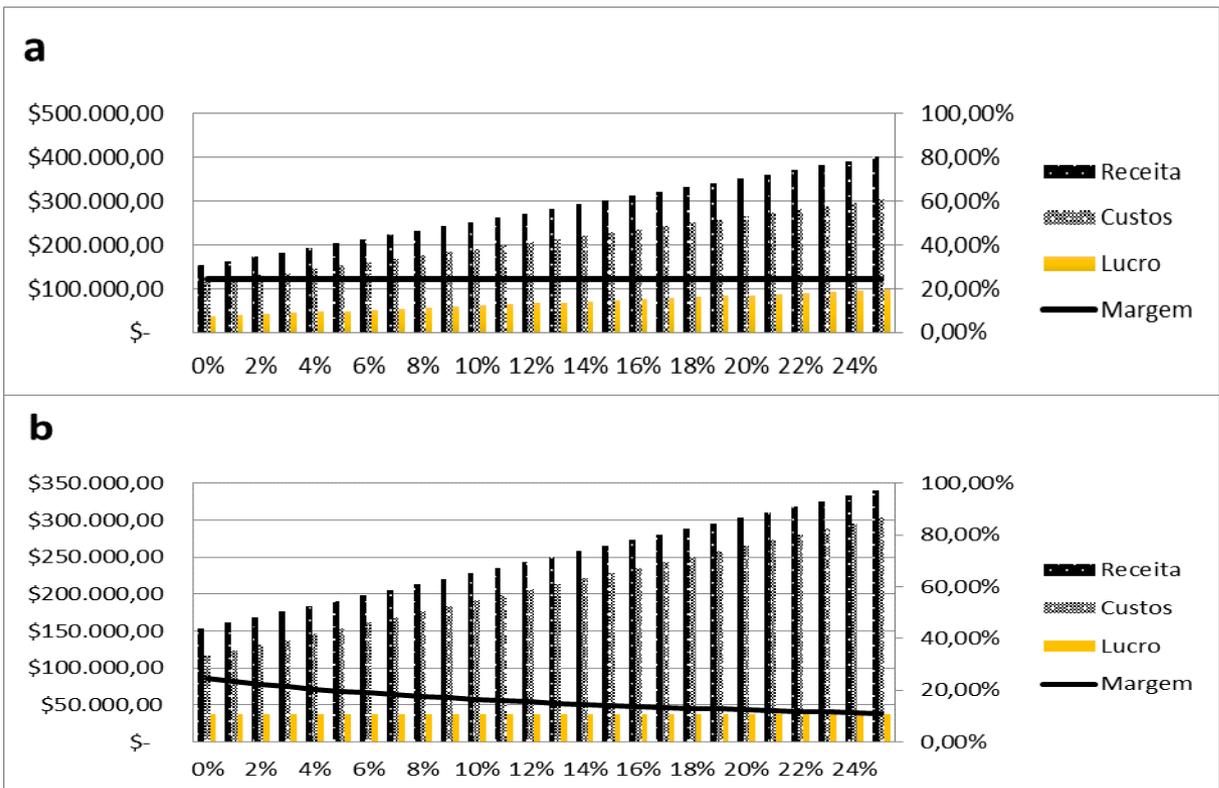


Figura 6- Resultados da análise de sensibilidade para o sistema extensivo [2] sob dois enfoques: margem bruta fixa (a) e lucro bruto fixo (b)

Os resultados da análise de sensibilidade para os diversos sistemas simulados mostram que na situação (a) para que a margem bruta permaneça constante, é necessário que haja um aumento na receita da atividade proporcionalmente maior em relação aos custos, diferentemente do observado na situação (b), pois, para que o lucro se mantenha constante a receita não precisaria se elevar tanto em comparação ao custos.

A lógica em se realizar tais oscilações encontra-se no fato de se mostrar o intervalo mínimo necessário para que a técnica seja implantada, ou seja, no caso de se manter a margem bruta constante, o produtor necessitará de uma maior eficiência econômica quando comparada com a oscilação em se manter o lucro bruto constante.

Na Figura 3, os resultados indicam que para o sistema extensivo sob o enfoque (a) com um CMR de 5,48%, representaria uma necessidade de pelo menos 267,20 quilos de carne a mais produzidas para cada 1% de área recuperada, enquanto que para o enfoque (b), com um CMR de 4,15%, está exigência de produção seria menor, 202,08 quilos de carne.

Para o sistema semi-intensivo (Figura 4), na situação (a) com um crescimento médio de receita de 2,93% para cada 12 hectares recuperados, deverá haver um incremento de pelo menos 306,26 quilos de carne, diferentemente da situação (b), com um CMR de 2,24% a necessidade de aumento de produção diminuiria para 234,33 quilos de carne.

O sistema intensivo por sua vez (Figura 5), com um CMR de 1,85% sob a situação (a) o ganho por percentual a mais recuperado deveria ser igual ou maior a pelo menos 298,30 quilos de carne, valor superior ao de 217,14 quilos exigidos na situação (b) com CMR de 1,35%.

Desta forma fica evidente que apesar dos cenários mais intensivos precisarem produzir quantidades superiores de carne para cada percentual a mais de pasto recuperado, estes são menos sensíveis à necessidade de aumento de receita. Isto quer dizer, que estes sistemas estão melhores preparados para um eventual aumento na taxa de recuperação dos pastos, ao contrário dos sistemas extensivo e extensivo [2], que dependem de um aumento mais elevado de receita, para poder cobrir os custos forrageiros.

Em uma comparação dos resultados do sistema extensivo com o sistema extensivo [2], fica claro que os custos realizados com as atividades atreladas à pastagem não causaram grandes impactos na economicidade do sistema, uma vez que para a situação (a) e (b) do sistema extensivo [2] (Figura 6) o CMR foi de 6,46% e 4,88%, valores próximos aos obtidos pelo sistema extensivo. É válido lembrar que nestas simulações não foram considerados os possíveis ganhos de produtividade no rebanho para cada percentual a mais de área recuperada,

o que influenciaria nos índices zootécnicos da propriedade de forma positiva, consequentemente aumentando ainda mais a sua receita.

4. Conclusões

A atividade da pecuária de corte representada neste trabalho pelos três diferentes sistemas, mostrou-se ser uma atividade atrativa, sob as condições e índices produtivos impostos durante a simulação. Ordenados do sistema mais lucrativo para o menos, estão os sistema intensivo, sistema semi-intensivo e o sistema extensivo.

Ficou evidente que a medida em que um sistema é intensificado, seus custos de produção se elevam, sem necessariamente inviabilizar a atividade, pelo fato de que, em contra partida suas receitas também aumentam, uma vez que estes custos modificam positivamente os índices produtivos do sistema.

Os gastos em recuperação e manutenção de pastos, geraram valores monetários altos, porém, justificados pela lucratividade apresentada de cada sistema. Indicando que os sistemas conseguem pagar tais atividades como ainda, gerar lucro.

Referências

ÅBY, B. A.; AASS, L.; SEHESTED, E.; VANGEN, O. A bio-economic model for calculating economic values of traits for intensive and extensive beef cattle breeds. **Livestock Science**, v.143, p.259-269, 2012.

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.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; ANDRADE, V. J.; CEZAR, I. M.; SANTOS, G. G.; SOUZA, R. C. Produtividade e eficiência econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte na região sul do estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.677-685, 2010.

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.

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

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z. J.; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.151-168 (supl. espe.), 2010.

LOBATO, J. F. P.; FREITAS, A. K.; DEVINCENZI, T.; CARDOSO, L. L.; TAROUÇO, 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.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.374-379, 2005.

NASCA, J. A.; FELDJAMP, C. R.; ARROQUY, J. I.; COLOMBATTO, D. Efficiency and stability in subtropical beef cattle grazing systems in the northwest of Argentina. **Agricultural Systems**, v.133, p.85-96, 2015.

PACHECO, P. S.; VAZ, F. N.; RESTLE, J.; ÁVILA, M. M.; OLEGARIO, J. L.; MENEZES, F. R.; VALENÇA, K. G.; LEMES, D. B.; VARGAS, F. V. Deterministic economic analysis of feedlot Red Angus young steers: slaughter weights and bonus. **Ciência Rural**, v.45, n.3, p.492-498, 2014.

SANTANA, R. A. V.; BARBOSA, F. A.; MANDARINO, R. A.; LOBO, C. F. Desempenho bioeconômico de sistemas intensivos de cria e de ciclo completo por meio de simulação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.6, p.1773-1782, 2013.

ISU EXTENSION, 2008. Estimated Costs of Pasture and Hay Production. Iowa State University Extension. <<http://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/pdf/a1-15.pdf>> (accessed December 2014).