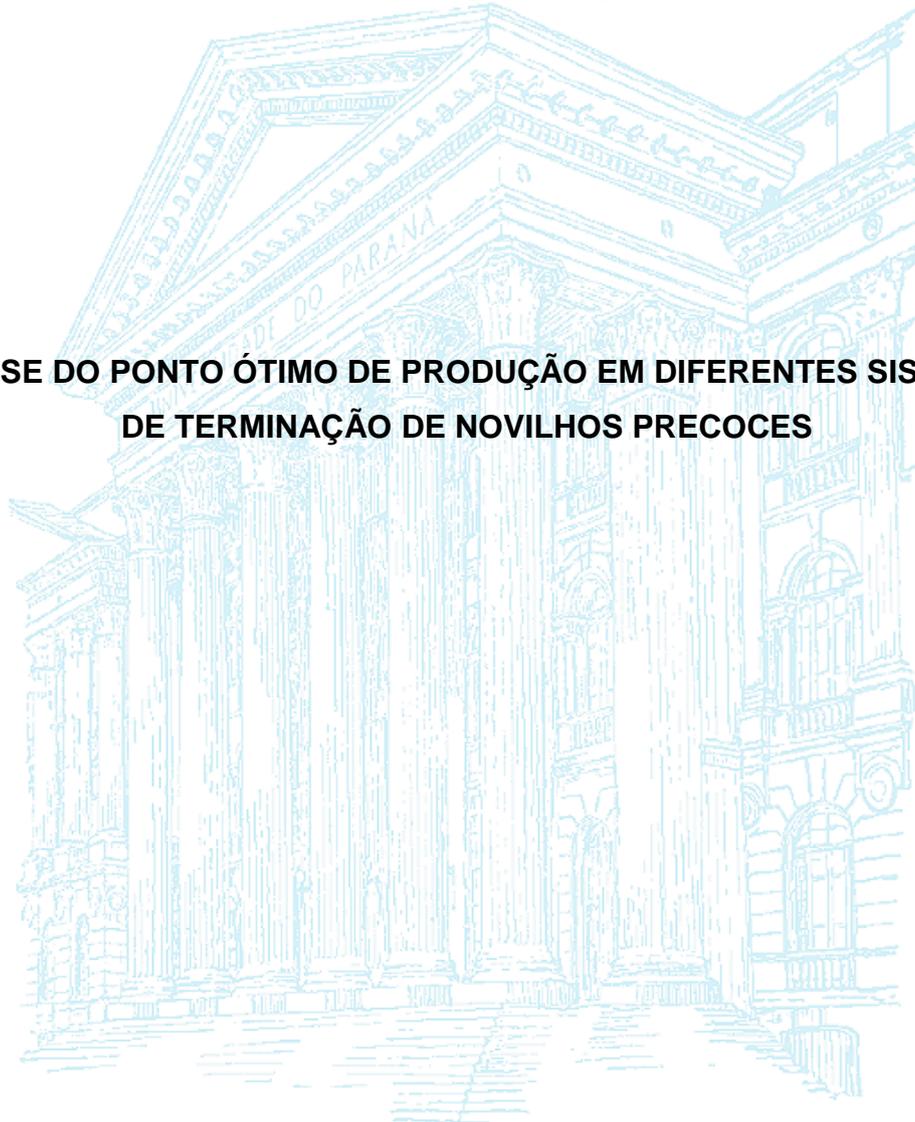


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

RAFAEL FELICE FAN CHEN

**ANÁLISE DO PONTO ÓTIMO DE PRODUÇÃO EM DIFERENTES SISTEMAS
DE TERMINAÇÃO DE NOVILHOS PRECOSES**



CURITIBA

2013

RAFAEL FELICE FAN CHEN

**ANÁLISE DO PONTO ÓTIMO DE PRODUÇÃO EM DIFERENTES SISTEMAS
DE TERMINAÇÃO DE NOVILHOS PRECOCES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Linha de Pesquisa em Sistemas de Produção Animal e Meio Ambiente, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rossi Jr.

CURITIBA

2013

Meus sinceros agradecimentos,

Aos meus pais em primeiro lugar, pelo exemplo, motivação e todo o apoio, durante a vida. Também aos meus irmãos e demais familiares sempre presentes.

Aos colegas e grandes amigos de graduação e pós-graduação, por compartilharem comigo aulas, trabalhos, palestras, viagens, festas... Enfim por todos os momentos que se tornaram inesquecíveis e também pelo incentivo e apoio incondicionais.

A todos os funcionários e professores da UFPR que foram muito importantes na minha vida acadêmica, especialmente os do departamento de zootecnia.

A todos estagiários, mestrandos e doutorandos que passaram pelo LAPBOV, pelo auxílio na coleta dos dados e pelas bons momentos no dia a dia e em festas.

E em especial ao meu professor orientador Paulo Rossi Junior, pelas horas gastas juntos no desenvolvimento do trabalho e pela amizade.

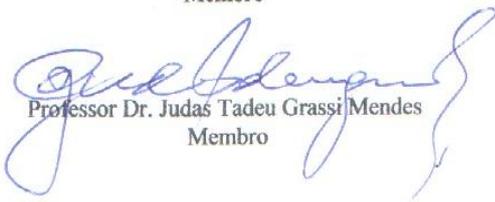
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**PARECER**

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada “ANÁLISE DO PONTO ÓTIMO DE PRODUÇÃO EM DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE NOVILHOS PRECOSES” apresentada pelo Mestrando RAFAEL FELICE FAN CHEN declara ante os méritos demonstrados pelo Candidato, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09–CEPE/UFPR, que considerou o candidato APTO para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 20 de março de 2013.


Professor Dr. Paulo Rossi Junior
Presidente/Orientador


Professor Dr. João Batista Padilha Junior
Membro


Professor Dr. Judas Tadeu Grassi Mendes
Membro

“Só sei que nada sei...”.
Sócrates

Resumo

A tomada de decisão de terminar o animal com suplementação á pasto ou em confinamento não se restringe apenas às questões regionais ou do pecuarista. Deve-se também levar em conta o mercado consumidor, o tempo dispendido, a qualidade do produto final e, principalmente, a viabilidade econômica. Nesse contexto, o objetivo da dissertação foi analisar o custo de produção e o indicador econômico do ponto de equilíbrio financeiro dos principais insumos e fatores de produção utilizados na produção frente a margem líquida. A dissertação foi apresentada em forma de dois capítulos, redigidos em forma de artigos científicos. O primeiro capítulo teve como objetivo analisar o valor da arroba do Novilho Precoce e preço mínimo pago pelo Bezerro, para que o pecuarista tivesse cobertura dos custos totais de produção. O segundo capítulo abordou o impacto e ponto de equilíbrio dos principais insumos utilizados na produção de Novilho Precoce no Estado do Paraná. Para ambos os artigos foram elaborados seis modelos produtivos: três sistemas de terminação para os bezerros, provenientes de estação de monta de verão (V1, V2, V3), desmamados no final do mês de abril; e três sistemas de terminação para os bezerros provenientes de estação de monta de inverno (I1, I2, I3), desmamados no final do mês de outubro. Para o artigo um foram propostos 3 cenários, o primeiro cenário os preços da arroba do Novilho Precoce e da cabeça foram os praticados entre os anos de 2011 e 2012. No segundo e terceiro cenários, variou-se o preço da arroba e do bezerro, consecutivamente, mantendo todas as outras variáveis constante para encontrar o ponto de equilíbrio. O ponto de equilíbrio entre as variáveis foi realizado por meio de regressão linear simples. Para que todos os sistemas possam se tornar viáveis economicamente, seria necessário um valor da arroba superior a R\$ 109,00, com todas as outras condições constantes. Para o valor da arroba praticado em outubro de 2012 no valor de R\$/@ 102,20, o valor do bezerro deveria ser inferior a R\$ 531,00 para tornar todos os sistemas viáveis economicamente, considerando todas as demais variáveis constantes. Para o artigo dois foram propostos oito cenários com o objetivo de avaliar o impacto do preço de commodities no ponto de equilíbrio sobre a margem

líquida. Para tal utilizou-se de modelos de regressão linear simples. Os custos com a alimentação e adubação de manutenção, foram os fatores de produção que mais impactaram na formação do custo de produção. O fósforo foi o nutriente que mais contribuiu para o custo da adubação de manutenção, variando de 46,5% a 50,4%. As estratégias I1 e I3 foram as mais impactadas com o custo da adubação de manutenção, devido ao tamanho da área requisitada. Já na alimentação o que mais onerou foi a fonte de energia e proteína. A soma dos gastos com a compra do farelo de soja e milho variou entre 62,6% a 92,7%. Como em todo ramo empresarial, o controle de custos na pecuária é fundamental para que o proprietário tenha melhor conhecimento dos investimentos e da produtividade, tornando-a competitiva no mercado atual.

Palavras-chaves: novilho precoce; milho; soja; adubação; lucro

ABSTRACT

The decision making to daily's liveweight gains strategies with supplementation in feedlot or pasture is not only restricted to issues of regional or rancher. It should also take into account the consumer market, time spent, quality of the final product, and especially the economic feasibility. In this context, the aim of the dissertation was to analyze the cost of production and the net margin of six strategies of daily's liveweight gains using the economic indicator of the break even point of main inputs and factors of production used on the production compared to net margin. This dissertation was presented in the shape of two chapters. The first chapter aims to analyze the value of the price for 15 kg of liveweight and the minimum price paid for the calf to the farmer who had all their expenses covered. The second chapter discussed the impact and break even point of key inputs used in the production of young beef cattle in Paraná State. The systems studied at both chapters were three finishing systems for calves at summer breeding season (V1, V2, V3), weaned at the end of April; and three finishing systems for calves at winter breeding season (I1, I2, I3), weaned at the end of October. For the first chapter three scenarios were suggested, the first one using 2011 & 2012 real prices for young beef cattle and calves. At the second scenario live cattle prices were changed; and at the third, calf prices were changed, all the other variables were kept the same in order to find the break-even value, which has found through simple linear regression. To make all the systems economically viable, the price of 15 kg of liveweight would have to be, at least, BRL 109, 00, ensuring all the other variables would remain unchanged. Using the price of October 2012, which was BRL 102,20, the calf price would have to be less than BRL 531, 00 to make all the systems economically viable, keeping all conditions the same. For the second chapter were proposed eight scenarios to assess the impact of the price of commodities at the break-even point up on the net margin. For this, it was used simple linear regression models. The costs of feeding and maintenance fertilization were the factors of production that most influenced the production cost. Phosphorus was the nutrient that most contributed to the cost of maintenance fertilization, ranging from 46.5% to 50.4%. The strategy I1 and I3 were the most impacted

with the cost of maintenance fertilization, because of the size of the area requested. At diet it were the sources of feed energy and protein that cost the most. The total expenditures for the purchase of soybean meal and corn ranged from 62.6% to 92.7%. As in any business, cost control in livestock is essential for the owner to have better knowledge of investment and productivity, making it competitive in the current market.

Keywords: young beef cattle; corn; soybean; fertilizer; profit

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA V1	23
FIGURA 2 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA V2	25
FIGURA 3 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA V3	26
FIGURA 4 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA I1	28
FIGURA 5 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA I2.....	29
FIGURA 6 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA I3.....	30
FIGURA 7 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA V1	48
FIGURA 8 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA V2	50
FIGURA 9 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA V3	51
FIGURA 10 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA I1	53
FIGURA 11 - CALENDÁRIO DE PRODUÇÃO DO SISTEMA I2.....	55
FIGURA 12 - CALENDÁRIO DA PRODUÇÃO DO SISTEMA I3.....	56

LISTA DE GRÁFICOS

- GRÁFICO 1 - REPRESENTAÇÃO, EM TERMOS PERCENTUAIS, DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO POR FATOR DE PRODUÇÃO 36
- GRÁFICO 2 - REPRESENTAÇÃO, EM TERMOS PERCENTUAIS, DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO POR FATOR DE PRODUÇÃO 62

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ÍNDICES ZOOTÉCNICOS E O VALOR BROMATOLÓGICO DAS DIETAS UTILIZADAS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA DE TERMINAÇÃO (V1).....	24
TABELA 2 - ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DOS SISTEMA DE TERMINAÇÃO V2 E V3 DURANTE A SUPLEMENTAÇÃO A PASTO ENTRE OS MESES DE MAIO A SETEMBRO DO ANO 1 (2011).	25
TABELA 3 - ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DOS SISTEMA DE TERMINAÇÃO V2 DURANTE O CONFINAMENTO.....	27
TABELA 4 - ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA V3 DURANTE A SEGUNDA SUPLEMENTAÇÃO E O PERÍODO DE CONFINAMENTO	27
TABELA 5 - ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA DE TERMINAÇÃO I1.....	28
TABELA 6 - ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA I2 DURANTE A SEGUNDA SUPLEMENTAÇÃO E O PERÍODO DE CONFINAMENTO	29
TABELA 7 - ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA I3 DURANTE OS DOIS PERÍODOS DE SUPLEMENTAÇÃO.....	30
TABELA 8 - INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS.....	33
TABELA 9 - ESPAÇAMENTO DA ÁREA UTILIZADOS EM CADA SISTEMA	35
TABELA 10-TOTAL DE DESPESAS POR ANIMAL AGRUPADAS PELO CUSTO EM CADA SISTEMA, E A RENTABILIDADE DO SISTEMA	37
TABELA 11-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O VALOR DA ARROBA DO NOVILHO PRECOCE DIANTE A MARGEM LIQUIDA	38
TABELA 12-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O VALOR DA ARROBA DO NOVILHO PRECOCE DIANTE A MARGEM LIQUIDA	38
TABELA 13-ÍNDICES ZOOTÉCNICOS E O VALOR BROMATOLÓGICO DAS DIETAS UTILIZADAS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA DE TERMINAÇÃO (V1).....	49
TABELA 14-ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DOS SISTEMA DE TERMINAÇÃO V2 E V3 DURANTE A	

SUPLEMENTAÇÃO A PASTO ENTRE OS MESES DE MAIO A SETEMBRO DO ANO 1 (2011).	50
TABELA 15-ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DOS SISTEMA DE TERMINAÇÃO V2 DURANTE O CONFINAMENTO.....	52
TABELA 16-ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA V3 DURANTE A SEGUNDA SUPLEMENTAÇÃO E O PERÍODO DE CONFINAMENTO	52
TABELA 17-ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA DE TERMINAÇÃO I1.....	53
TABELA 18-ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA I2 DURANTE A SEGUNDA SUPLEMENTAÇÃO E O PERÍODO DE CONFINAMENTO	54
TABELA 19-ÍNDICES ZOOTÉCNICOS UTILIZADOS PARA O CÁLCULO DE CUSTO DO SISTEMA I3 DURANTE OS DOIS PERÍODOS DE SUPLEMENTAÇÃO.....	56
TABELA 20-INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS.....	59
TABELA 21-ESPAÇAMENTO DA ÁREA UTILIZADO EM CADA SISTEMA DE TERMINAÇÃO.....	61
TABELA 22-TOTAL DE DESPESAS POR ANIMAL AGRUPADAS PELO CUSTO EM CADA SISTEMA, E A RENTABILIDADE DO SISTEMA	63
TABELA 23-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O CUSTO TOTAL DA ALIMENTAÇÃO DIANTE DA MARGEM LIQUIDA.....	64
TABELA 24-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O PREÇO DO MILHO EM GRÃO DIANTE A MARGEM LIQUIDA	65
TABELA 25-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O PREÇO DA TONELADA DO FARELO DE SOJA DIANTE A MARGEM LIQUIDA	65
TABELA 26-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O CUSTO TOTAL DE ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO DO PASTO DE BRAQUIÁRIA DIANTE A MARGEM LIQUIDA.....	66
TABELA 27-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O PREÇO DA TONELADA DA URÉIA DIANTE A MARGEM LIQUIDA.....	67
TABELA 28-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O PREÇO DA TONELADA DE CLORETO DE POTÁSSIO DIANTE A MARGEM LIQUIDA	67

TABELA 29-PONTO DE EQUILÍBRIO ENTRE O PREÇO DA TONELADA DO MONO-AMÔNIO FOSFATO (MAP) DIANTE A MARGEM LIQUIDA	68
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

CF – Custo fixo total

CT – Custo total

CV – Custo variável total

EMATER – Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural

GPD – Ganho de peso diário

IBGE – Instituto brasileiro de Geografia e Estatística

LAPBOV – Laboratório de Pesquisa em Bovinocultura da Universidade Federal do Paraná

MAP – Mono-amônio fosfato

MB – Margem bruta

ML – Margem líquida

MO – Matéria orgânica

MS – Matéria seca

NDT – Nutrientes digestíveis totais

PB – Proteína bruta

PV – Peso vivo

RB – Receita bruta total

SEAB – Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná

USDA - United States Department of Agriculture

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
OBJETIVO GERAL.....	18
CAPÍTULO 1 -ANÁLISE DO PONTO ÓTIMO ENTRE O VALOR DA ARROBA E DO BEZERRO NA MARGEM LÍQUIDA DE SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE NOVILHO PRECOCE NO ESTADO DO PARANÁ.....	19
1- INTRODUÇÃO.....	21
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3- RESULTADO E DISCUSSÃO.....	35
4- CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIAS.....	40
CAPÍTULO 2 -PONTO ÓTIMO ENTRE O CUSTO TOTAL DA ALIMENTAÇÃO E ADUBAÇÃO NA MARGEM LÍQUIDA EM SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE NOVILHO PRECOCE NO ESTADO DO PARANÁ.....	44
1- INTRODUÇÃO.....	46
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	48
3- RESULTADO E DISCUSSÃO.....	61
4-CONCLUSÕES.....	69
REFERÊNCIAS.....	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte é uma atividade de grande importância comercial para o Brasil. O rebanho brasileiro possui aproximadamente 205 milhões de cabeças e uma produção de 1,7 mil toneladas equivalente-carcaça¹. Nos últimos cinco anos o país perdeu a liderança mundial na exportação de carne bovina para Índia. Antes quase 30% da carne mundial exportada era brasileira, reflexo da demanda em mercados emergentes por alimentos de baixo custo².

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2009, as regiões do Centro Oeste e Sudeste representam juntas quase 50% do rebanho efetivo nacional, enquanto o Estado do Paraná, com modestos 4,6%, possui aproximadamente 9 milhões de cabeças.

O Paraná apresenta uma pecuária na maioria extensiva, possuindo variedade de solos e clima que propiciam a implantação de diversas pastagens de qualidade. O estado possui dois climas diferentes, pois é cortado pelo Trópico de Capricórnio, que divide o clima em subtropical ao norte e temperado ao sul, o que favorece a cultura de variadas espécies forrageiras em todas as estações do ano e permite a criação de diferentes raças bovinas adaptadas ao frio e ao calor, favorecendo a oferta constante de animais precoces e com bom peso ao longo do ano. Os bovinos da raça Nelore e Anelorados compõem aproximadamente 70% do rebanho paranaense, aonde a raça adaptou-se perfeitamente ao clima subtropical nas regiões do Norte, Noroeste e Oeste do estado³.

O rebanho bovino paranaense se encontra difundido por todo o estado. As regiões mais expressivas em pecuária de corte são Umuarama e Paranavaí, além de outras regiões de destaque como Londrina, Maringá, Campo Mourão, Jacarezinho e Ponta Grossa. O pecuarista paranaense está cada vez mais

¹IBGE. Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho. Efetivo dos rebanhos, 2009. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PPM01&t=efetivo-rebanhos-tipo-rebanho> >. Acesso em: 20/10/2012.

² USDA. Livestock and Poultry: World Markets and Trade October 2012. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE: USDA 2012.

³MEZZADRI, F. P. Cenário atual da pecuária de corte: aspectos do Brasil com foco no estado do Paraná, ano 2007. Curitiba: SEAB/DERAL/DCA, 2007.

tecnificado e tem buscado pastagens de melhor qualidade, possibilitando um consequente aumento da taxa de lotação (>1,5 cab/ha). O rebanho apresenta alto valor genético e boa sanidade animal³.

O pecuarista quando planeja sua produção a faz com base na expectativa, não sabendo realmente o quanto vai produzir e se o valor pago pelo seu produto irá cobrir seus gastos. Na tentativa de reduzir esse risco e gerar produtos com algum valor agregado, a Secretaria da Agricultura do Estado do Paraná (SEAB-PR) junto com o Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), criaram o programa "Pecuária de Curta Duração", que tem por objetivo intensificar a produção, desde o nascimento até a terminação, visando animais mais jovens (novilhos precoces) e maior lucro ao produtor, almejando assim estruturar a cadeia produtiva e garantir maior segurança alimentar para o consumidor.

A tomada de decisão de terminar o animal com suplementação a pasto ou em confinamento não se restringe apenas às questões regionais ou do pecuarista. Deve-se também levar em conta o mercado consumidor, o tempo dispendido, a qualidade do produto final e, principalmente, a viabilidade econômica.

A dissertação foi apresentada em forma de dois capítulos, redigidos em forma de artigos científicos.

O primeiro capítulo teve como objetivo determinar o valor da arroba do Novilho Precoce e preço mínimo pago pelo Bezerro, para que o pecuarista tivesse todos os seus gastos cobertos.

O Segundo capítulo abordou o impacto e o ponto de equilíbrio dos principais insumos utilizados na produção de Novilho Precoce no Estado do Paraná.

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral da dissertação foi analisar o custo de produção e determinar o ponto de equilíbrio econômico relativos aos principais insumos e fatores de produção utilizados na produção de Novilhos Precoces, utilizando como base os anos de 2011 e 2012, no Estado do Paraná.

CAPÍTULO 1 – ANÁLISE DO PONTO ÓTIMO ENTRE O VALOR DA ARROBA E DO BEZERRO NA MARGEM LÍQUIDA DE SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE NOVILHO PRECOCE NO ESTADO DO PARANÁ

RESUMO: Analisou-se o ponto de equilíbrio entre o valor da arroba e do bezerro na margem líquida em seis sistemas de terminação de novilhos precoce no Estado do Paraná. Os sistemas estudados foram: três sistemas de terminação para os bezerros, provenientes de estação de monta de verão (V1, V2, V3), desmamados no final do mês de abril; e três sistemas de terminação para os bezerros provenientes de estação de monta de inverno (I1, I2, I3), desmamados no final do mês de outubro. Para todos os sistemas foram propostos 3 cenários, o primeiro cenário os preços da arroba do Novilho Precoce e da cabeça foram os praticados entre os anos de 2011 e 2012. No segundo e terceiro cenários, variou-se o preço da arroba e do bezerro, consecutivamente, mantendo todas as outras variáveis constante para encontrar o ponto de equilíbrio. O ponto de equilíbrio entre as variáveis foi realizado por meio de regressão linear simples. Para que todos os sistemas possam se tornar viáveis economicamente, seria necessário um valor da arroba superior a R\$ 109,00, com todas as outras condições constantes. Para o valor da arroba praticado em outubro de 2012 no valor de R\$/@ 102,20, o valor do bezerro deveria ser inferior a R\$ 531,00 para tornar todos os sistemas viáveis economicamente, considerando todas as demais variáveis constantes.

Palavras-chave: bovinocultura de corte; rentabilidade; pecuária; custo de produção

Analysis of optimum point between young beef cattle and calf price to net margin of daily's liveweight gains strategies for young beef cattle in Paraná State

ABSTRACT: A break-even point analysis was done between live cattle price and calf prices, over net margins, in six different daily's liveweight gains strategies for young beef cattle, in Paraná State. The systems studied were: three liveweight gains strategies systems for calves at summer breeding season (V1, V2, V3), weaned at the end of April; and three finishing systems for calves at winter breeding season (I1, I2, I3), weaned at the end of October. Three scenarios were suggested, the first one using 2011 & 2012 real prices for young beef cattle and calves. At the second scenario live cattle prices were changed; and at the third, calf prices were changed, all the other variables were kept the same in order to find the break-even value, which has found through simple linear regression. To make all the systems economically viable, the price of 15 kg of liveweight would have to be, at least, BRL 109, 00, ensuring all the other variables would remain unchanged. Using the price of October 2012, which was BRL 102,20, the calf price would have to be less than BRL 531, 00 to make all the systems economically viable, keeping all conditions the same.

Key-word: cattle production, profitability, livestock, production cost

1- INTRODUÇÃO

A suplementação de animais em pastejo e confinamento são estratégias utilizadas para a produção de novilhos precoces, porém de nada adianta aumentar a lotação animal na pastagem e diminuir a idade de abate dos animais se a viabilidade econômica não for levada em consideração (Figueiredo et al., 2007). As estimativas dos custos de produção e o estudo da viabilidade econômica são fundamentais para as atividades pecuárias e, juntamente com os parâmetros biológicos, devem auxiliar na tomada de decisão.

A exemplo de Figueiredo et al. (2007), ao avaliar a resposta econômica de quatro estratégias de suplementação para bovinos de corte de diferentes idades de abates, recriados e terminados em pastagem tropicais, concluiu que o abate aos 18 e 30 meses foi economicamente mais viável que o abate de animais com idade de 24 meses, pois estes apresentaram alto consumo de suplemento, e a maior oferta deste em fase de pior conversão alimentar impacta negativamente no resultado econômico. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Euclides et al. (2009) trabalhando com três níveis de suplementação no período da seca em pastagem de Braquiária cv. Marandú. O trabalho desenvolvido por esses autores afirma que uma menor suplementação promove melhoria no aspecto econômico, não apenas por ter menor custo, mas também pela maximização do uso da forrageira.

Campos Neto et al. (2004) analisando economicamente o efeito da suplementação mineral proteica-energética em bovinos em fase de crescimento, mantidos em pasto de *Brachiaria decumbens* suplementados por período de 120 dias na época da seca, concluiu que houve retorno econômico de 42% do capital investido.

Em outro trabalho, realizado por Gottschall et al. (2007) no Estado do Rio Grande do Sul em 2004, foi analisado a viabilidade econômica da produção de novilhos superprecoces em confinamento. Foram utilizados novilhos castrados, com base racial britânica e cruzamentos com diferentes graus de sangue zebuínos, confinados por tempo médio de 115,2 dias e ganho médio diário de 1,146 kg/dia. A estratégia apresentou rentabilidade de 17,4% no

período devido ao maior ganho médio diário e menor conversão alimentar, concordando com Costa et al. (2002), que analisaram o desempenho em confinamento de machos Red Angus com peso inicial de 189 kg e abatidos em quatro pesos diferentes; 340, 370, 400 e 430 kg. Costa et al. (2002) concluíram que o aumento do peso de abate piora a conversão alimentar, impactando no desempenho zootécnico.

Os principais fatores que oneram a engorda dos animais são a compra de animais e a alimentação, juntas podem somar mais de 80% dos custos totais de produção (Lopes e Magalhães, 2005; Nogueira, 2006; Simões et al., 2006; Restle et al., 2007; Resende Filho, 2008; Lazzarotto et al., 2010).

Por outro lado, o pecuarista só é remunerado pelo kg de carcaça produzida dentro do frigorífico. Esse valor varia sazonalmente, durante o ano, e plurianualmente, durante um período de anos. As variações sazonais são resultantes de variações climáticas que afetam a oferta e qualidade de alimentos, constituídos basicamente pelas pastagens e pelo manejo reprodutivo, caracteriza períodos conhecidos por safra, que abrange os meses de dezembro a maio e a entressafra que compreende junho a novembro (Toledo, 1994; Sachs e Pinatti, 2007).

Assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de analisar o ponto de equilíbrio entre o preço da arroba e do bezerro na margem líquida de seis sistemas de terminação de novilhos precoce no Estado do Paraná, por intermédio de simulação de um modelo determinístico entre os anos de 2011 a 2012.

2- MATERIAL E MÉTODOS

A simulação econômico–financeira foi baseada em dados de uma fazenda localizada na região do Norte Pioneiro do Estado do Paraná, com o objetivo de terminar 1000 animais. Foram propostos três sistemas de terminação para os bezerros, provenientes de estação de monta de verão (V1, V2, V3) desmamados no final do mês de abril; e três sistemas de terminação para os bezerros provenientes de estação de monta de inverno (I1, I2, I3), desmamados no final do mês de outubro. Em ambos os sistemas os animais foram abatidos no mês de outubro de 2012, mês referente ao pico histórico do preço da arroba do boi gordo (Medeiros e Montevechi, 2005), com rendimento médio de carcaça de 54% em todos os sistemas.

O primeiro sistema foi a produção de Novilhos Superprecoces (V1) em confinamento. Foram confinados bezerros cruza entre Nelore com Angus, não castrados, com peso vivo inicial de 225 kg. Esse sistema teve início em maio e término em outubro de 2012 (Figura 1).

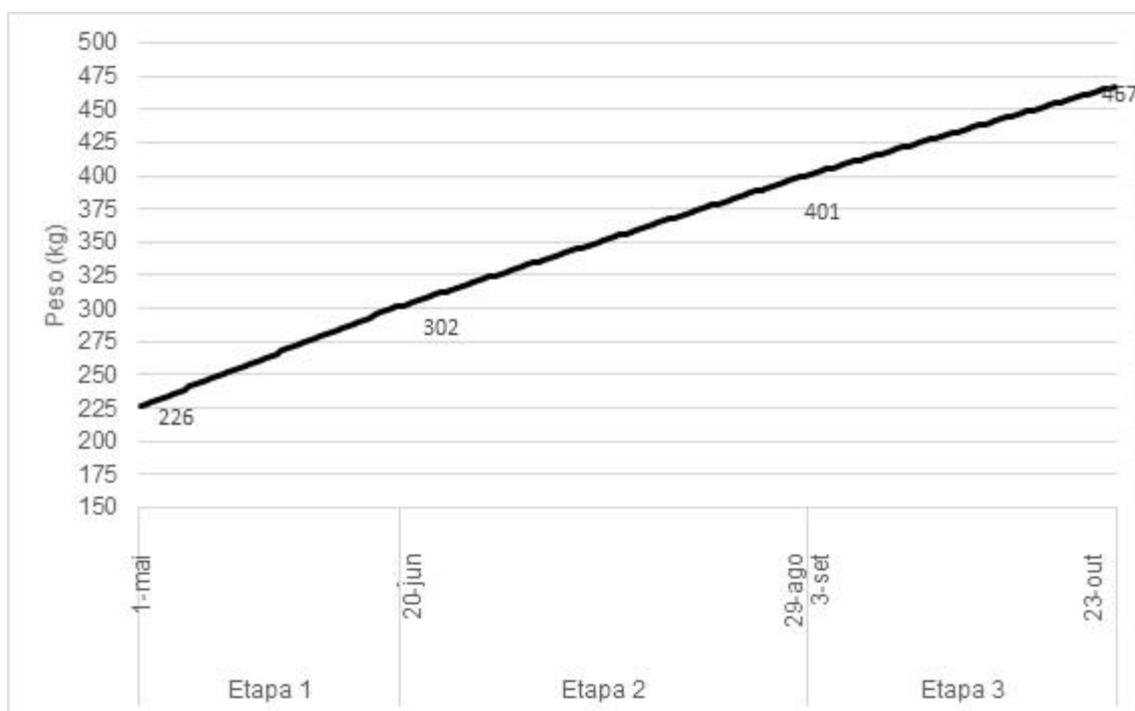


Figura 1 - Calendário de produção do sistema V1

Fonte: O autor (2013)

Para esse sistema foram formuladas três dietas, pois de acordo com Almeida *et al.* (2010) a curva de crescimento animal não é linear devido ao ganho compensatório, que é um efeito fisiológico que provoca mudanças nos padrões de crescimento de animais que passam por algum tipo de restrição alimentar. Animais que passam por essa restrição tendem a ganhar mais peso no início do crescimento devido à maior ingestão de alimento. Isso afeta, entre outras coisas, a exigência de energia (Tabela 1).

Tabela 1 - Índices zootécnicos e o valor bromatológico das dietas utilizadas para o cálculo de custo do sistema de terminação (V1)

		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Peso inicial em jejum ¹	Kg	225	300	400
Peso final em jejum ¹	Kg	300	400	468
Duração ¹	Dias	47	76	57
Ganho de peso em jejum ¹	kg/dias	1,59	1,32	1,18
Teor de NDT ¹	%	75,30	75,30	75,30
Teor de PB ¹	%	15,00	15,00	15,00
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dias	5,13	5,78	6,60
Custo diário concentrado ²	R\$/dia	2,54	2,86	3,27
Consumo de silagem ¹	kgMO/dia	8,32	9,38	10,68

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.

FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

Os outros dois sistemas (V2) e (V3) se basearam em bezerros de sangue Nelore, castrados, com peso inicial de aproximadamente 200 kg, entrando na fazenda no mês de maio. Esses animais foram recriados em pastos de *Brachiaria brizantha* (Braquiarião) e terminados em confinamento, com duração de 18 meses. Logo que entram na fazenda receberam suplementação proteico-energética a pasto entre os meses de maio a setembro (Tabela 2) (Figura 1) (Figura 2).

Tabela 2 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo dos sistema de terminação V2 e V3 durante a suplementação a pasto entre os meses de maio a setembro do ano 1 (2011).

Peso inicial em jejum ¹	Kg	200
Peso final em jejum ¹	Kg	253
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	0,340
Duração ¹	Dias	156
Teor de NDT ¹	%	53,60
Teor de PB ¹	%	13,50
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	0,700
Custo diário do concentrado ²	R\$/kg/dia	0,750

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
 FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

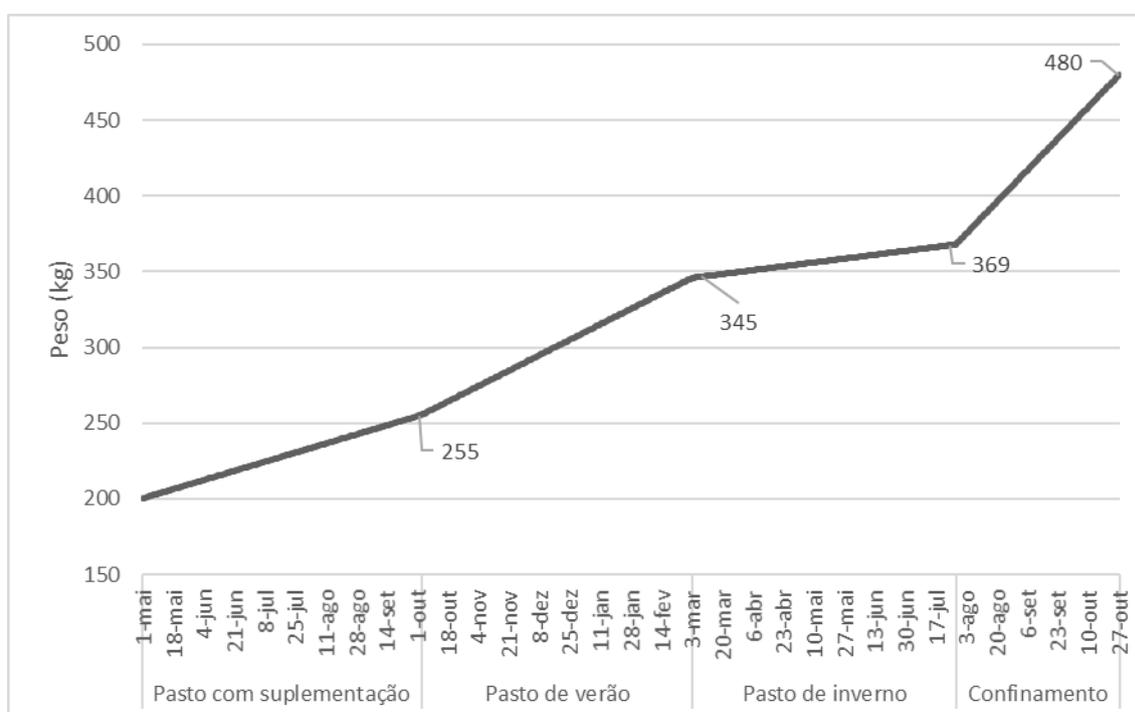


Figura 2 - Calendário de produção do sistema V2

Fonte: O autor (2013)

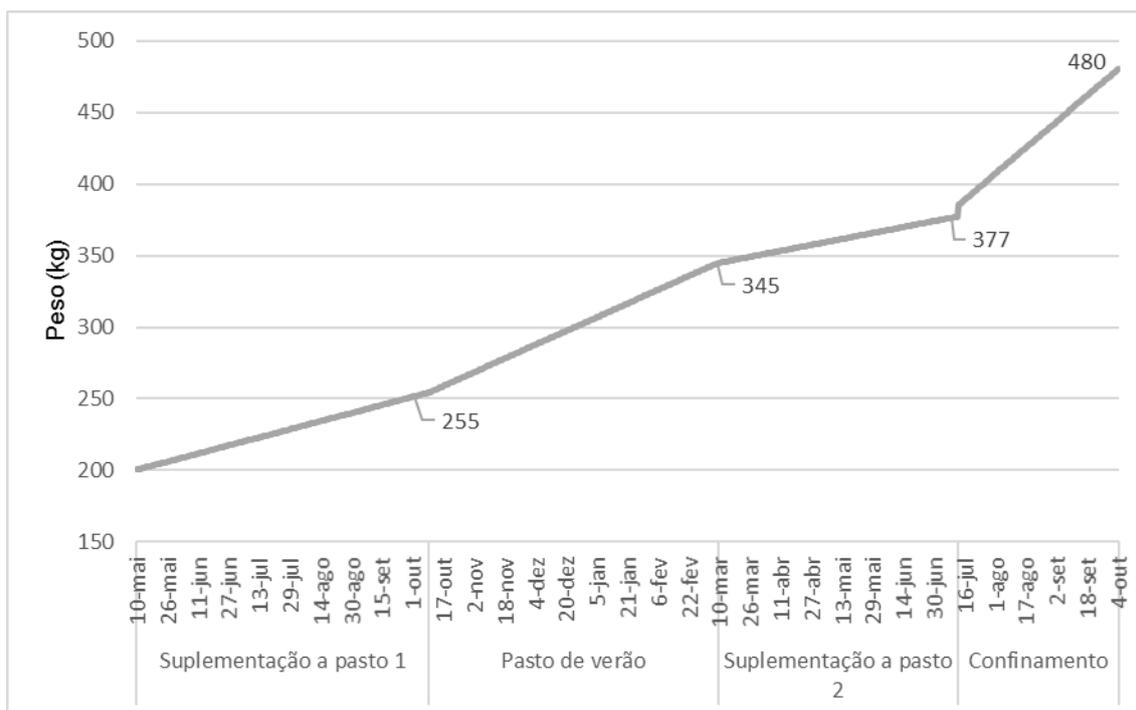


Figura 3 - Calendário de produção do sistema V3

Fonte: O autor (2013)

Nos próximos cinco meses (outubro-fevereiro) estimou-se que o pasto forneceria todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento animal, com o GPD de 0,600 kg/dia. Após essa fase de crescimento, os sistemas V2 e V3 se diferenciam entre si para que os animais entrem com pesos diferentes na terminação em confinamento.

Os animais do sistema V2 receberam apenas suplementação mineral entre os meses de março a julho do ano 2, chamado igualmente de pasto de inverno, com GPD de 0,150 kg/dia (Figura 2). Logo em seguida entraram em confinamento, chegando ao peso final de 480 kg (Tabela 3).

Tabela 3 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo dos sistema de terminação V2 durante o confinamento

Peso inicial em jejum ¹	Kg	365
Peso final em jejum ¹	Kg	480
Duração ¹	Dias	94
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	1,23
Teor de NDT ¹	%	71
Teor de PB ¹	%	14
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	5,74
Custo diário do concentrado ²	R\$	3,1
Consumo de silagem ¹	kgMO/dia	17,46

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
 FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹, O autor (2013)

Os animais do sistema V3 receberam suplementação proteica-energética adicional no período de março a julho com um GPD de 0,260 kg/dia, para entrar no confinamento com 380 kg de peso vivo (PV). Os animais tiveram GPD de 1,140 kg/dia no confinamento e foram abatidos no final de outubro com 480 kg (Tabela 4) (Figura 3).

Tabela 4 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema V3 durante a segunda suplementação e o período de confinamento

		Suplementação a pasto	Confinamento
Peso inicial em jejum ¹	Kg	343	380
Peso final em jejum ¹	Kg	380	480
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	0,260	1,140
Duração ¹	dias	144	91
Teor de NDT ¹	%	51,8	68
Teor de PB ¹	%	13,2	13,3
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	0,97	4,79
Custo do concentrado ²	R\$/dia	0,75	2,84

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
 FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

No sistema I1 supôs-se que os animais inteiros Nelore com Cruza Britânica ingressariam no pasto de Braquiarão em novembro com 180 kg e iriam para o confinamento no mês de maio do ano subsequente. Durante os meses de novembro a fevereiro, esperava-se um GPD de 0,600 kg/dia, e para os meses de março abril um GPD de 0,150 kg/dia, entrando no confinamento com 261 kg (Figura 4).

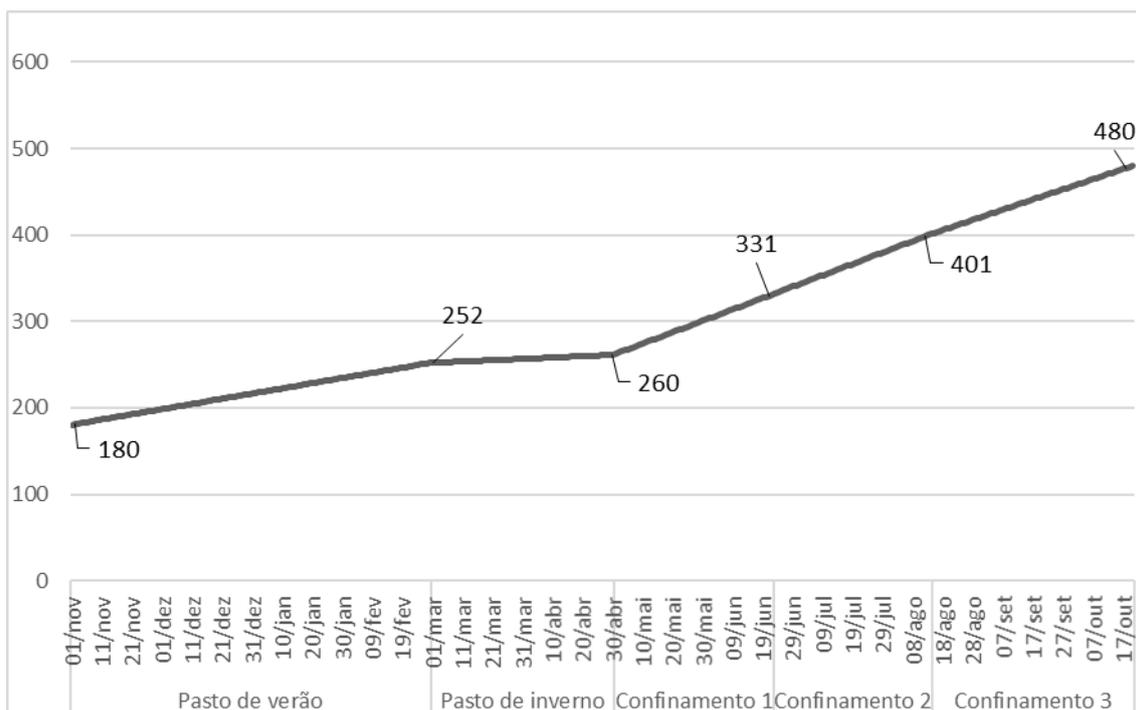


Figura 4 - Calendário de produção do sistema I1

Fonte: O autor (2013)

Assim como o V1, o confinamento foi dividido em 3 etapas (Tabela5).

Tabela 5 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema de terminação I1

		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Peso inicial ¹	Kg	261	331	401
Peso final ¹	Kg	331	401	480
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	1,32	1,32	1,18
Duração ¹	dias	53	53	67
Teor de NDT ¹	%	75,3	75,3	75,3
Teor de PB ¹	%	15	15	15
Consumo de concentrado ¹	kg MO/dia	5,1	5,99	6,68
Custo do concentrado ²	R\$/dia	2,53	2,96	3,29

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.

FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

Os animais do sistema I2 são bezerros Nelore, castrados, com peso inicial de 180 kg, que ficam no pasto de Braquiarião nos meses de novembro a junho do ano subsequente e posteriormente entram no confinamento ficando até o final de outubro. Durante o verão (novembro a fevereiro), estimou-se GPD

de 0,600 kg/dia. No inverno (março a junho), os animais receberiam suplementação proteico-energética antes de entrar no confinamento por 252 dias (Tabela 6) (Figura 5).

Tabela 6 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema I2 durante a segunda suplementação e o período de confinamento

		Suplementação		Confinamento	
		A pasto	Etapa 1	Etapa 2	
Peso Inicial ¹	Kg	252	343	425	
Peso Final ¹	Kg	343	425	480	
Duração ¹	dias	120	75	57	
Ganho de peso em jejum ¹	kg/dia	0,76	1,10	1,00	
Teor de energia (NDT) ¹	%	0,64	75,30	75,30	
Teor de proteína (PB) ¹	%	0,15	15,00	15,00	
Consumo de concentrado ¹	kg MO/dia	3,27	6,04	6,60	
Custo do concentrado ²	R\$/dia	1,78	3,00	3,27	

Fonte: Lanna et al. (2009)¹; O autor (2013)²

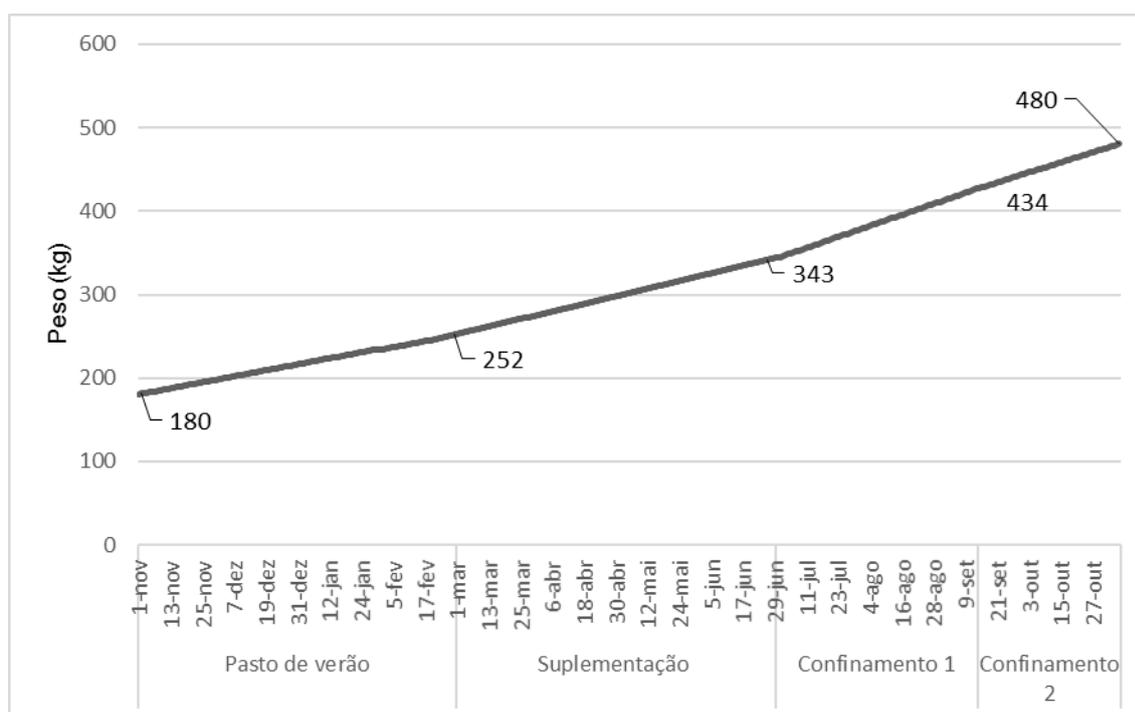


Figura 5 - Calendário de produção do sistema I2

Fonte: O autor (2013)

O último sistema estudado I3 fundamentou-se em um sistema em que o animal seria recriado e terminado somente a pasto. O bezerro Nelore castrado entraria no pasto de Braquiarião no mês de novembro do ano 1. Entre os meses de abril a setembro foi proposto a primeira suplementação a pasto; no ano 2, seria então fornecido a segunda suplementação entre os meses de maio a

outubro, terminando o animal para abate no mês de outubro (Figura 6) (Tabela 7).

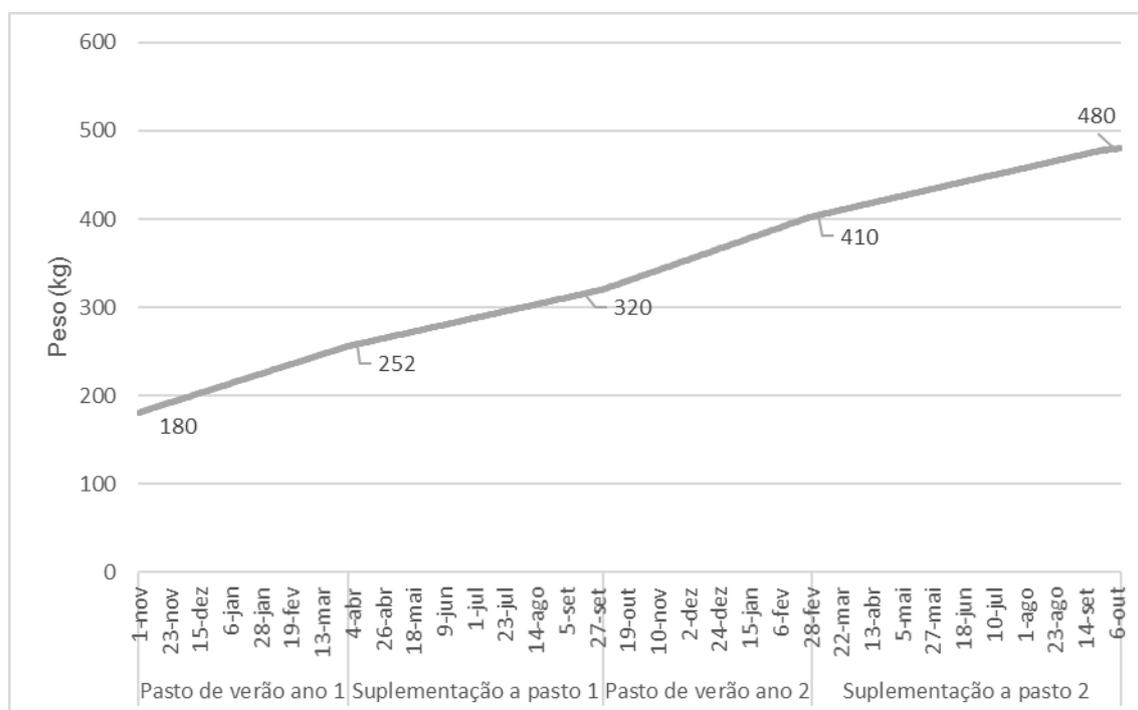


Figura 6 - Calendário de produção do sistema I3

Fonte: O autor (2013)

Tabela 7 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema I3 durante os dois períodos de suplementação

		Suplementação	
		Primeira	Segunda
Peso Inicial ¹	Kg	257	410
Peso Final ¹	Kg	320	485
Duração ¹	Dia	183	211
GPD ¹	kg/dia	0,34	0,36
NDT ¹	%	53,7	53,9
PB ¹	%	13,2	13,3
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	0,88	1,82
Custo do concentrado ²	R\$	0,62	0,94

FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

As dietas para os seis sistemas utilizou como base os seguintes ingredientes: milho em grão, farelo de soja, uréia, calcário calcítico, cloreto de

sódio, núcleo mineral e ionóforos. Para a porção volumosa da dieta, utilizou silagem de cana de açúcar produzida na própria propriedade.

A área necessária para cada sistema foi determinada pelo somatório de área que um animal utilizaria entre pastagem, produção de cana de açúcar para silagem, espaço do confinamento, área destinado à fábrica de ração e brete de manejo. Considerou-se que a fábrica de ração ocuparia 150 m², o brete de manejo um hectare, que cada animal ocuparia 25 m² de confinamento e cada baia do confinamento teria no máximo 100 animais. O espaço destinado à produção de cana de açúcar, para a produção da silagem, foi calculado após a formulação da dieta, dividindo-se o consumo total de matéria seca de volumoso pela produção de cana de açúcar por área, considerando produção de 24t de MS/ha de cana de açúcar.

Todos os sistemas tiveram seus animais divididos em quatro lotes de 250 animais para pastejo, com exceção do sistema V1 que foi baseado apenas em confinamento. Cada lote continha cinco piquetes de *Brachiaria brizantha*, em sistema de pastejo rotacionado, onde o animal ficaria sete dias em cada piquete, e depois da saída do animal, o mesmo ficaria em período de descanso por 28 dias. A lotação da pastagem para as estratégias foi fixa e calculada pela fórmula:

$$\text{Número de cabeças} = \frac{\text{Oferta de pastagem}}{\text{Consumo médio}}$$

Em que:

Número de cabeças - representa o número de animais possíveis na área de pasto por mês.

Oferta de pastagem – é o valor de 68% de eficiência de pastejo (Braga et al., 2007) da quantidade em kg de pastagem ofertada no determinado mês (Trevisanuto et al., 2009).

Consumo médio – demonstra a quantidade em kg de pastagem que um animal consumiu no determinado mês, aproximadamente 15% do peso vivo animal (Braga et al., 2007).

O número de animais por área de pasto utilizado foi o menor encontrado entre os meses, para que nunca faltasse alimento.

Os custos foram agrupados da seguinte forma: gastos com aquisição do rebanho, alimentação, sanidade, mão de obra, energia, manutenção, benfeitorias, remuneração do capital investido e remuneração do capital de giro.

Tanto para o gasto com a aquisição dos bezerros quanto para a venda do novilho precoce utilizou-se os indicadores do Laboratório de Pesquisa em Bovinocultura da Universidade Federal do Paraná (LAPBOV, 2012). Para os preços do bezerro das estratégias SI e SII, considerou-se o preço médio do bezerro Nelore macho na região Norte do Estado do Paraná nos meses de maio do ano de 2011 e 2012. Para a SP, foi considerado o preço médio do bezerro macho Cruza Britânica no mês de maio do ano de 2011 e 2012. Para as três estratégias considerou-se como preço de venda, o preço médio pago no Novilho Precoce macho no mês de outubro de 2011 e 2012.

O custo da alimentação foi considerado como dispêndio total do sistema com a compra dos insumos das rações, de suplementação a pasto e do confinamento. O valor dos insumos foi coletado no mês de maio de 2012 em agropecuárias da região Norte Pioneira do Paraná.

Para o manejo sanitário foram consideradas doses de vacina contra a febre aftosa aplicadas nos meses de novembro, doses de *pour-on* a base de *Fipronil* 1% de acordo com recomendação de um ml para cada 10 kg de peso vivo, contra ectoparasitos aplicados nos meses de maio-setembro-outubro-novembro. Para combater os endoparasitas foi aplicada uma dose a base de *Ivermectina*, considerando um ml para cada 50 kg de peso vivo, em todos os meses de maio, julho e outono (Euclides Filho et al., 2002).

A mão de obra considerada para as seis estratégias foi de um gerente e um tratorista, sendo que o número de peões a campo variou entre as estratégias. Para a estratégia VI utilizou um número de três peões e para as demais estratégias quatro peões, uma vez que essas estratégias exigem maior manejo dos animais a pasto.

Para energia, considerou-se o gasto elétrico da fábrica de ração para a produção do concentrado mais os gastos com diesel do maquinário. Cada estratégia utilizou um trator de 120cv, um vagão misturador e uma fábrica de

ração com a capacidade de 6t/h. A manutenção desses equipamentos foi considerada 2% do valor total por ano.

Os custos para a implantação e manutenção da pastagem, silagem e a infraestrutura dos piquetes e bretes, foram baseados em Informa Economics Fnp (2012a; c; b)

A depreciação das benfeitorias foi estimada pelo método linear conforme descrita por Hoffmann e Nossa (2005), calculada pela diferença entre o valor do bem novo e o valor do bem utilizado, dividido pelo período de utilização. O desembolso com a manutenção durante o período foi considerado 1% do valor bruto para a infraestrutura e 2% para o maquinário.

A taxa de 0,5% ao mês foi considerada para remunerar tanto o capital investido quanto para o capital de giro.

Foram simulados três cenários:

No primeiro cenário todos os valores dos insumos e da arroba do boi gordo foram considerados os praticados no ano de 2011-2012. Os indicadores econômico-financeiros utilizados foram calculados de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8 - Indicadores econômico-financeiros

Indicador Econômico	Base de Cálculo
Custo Fixo Total (CF)	Custos total por unidade produzida
Custo Variável Total (CV)	Custos fixos total por unidade produzida
Custo Total (CT)	Somatório do CF+CV
Renda Bruta (RB)	@ produzida * O valor pago pela @
Margem Bruta (MB)	RB – CV
Margem Líquida (ML)	RB – CT
Rentabilidade (% mensal)	$\text{Duração em meses} \sqrt{(ML/CT)*100}$

Fonte: Adaptado de Figueiredo *et al.* (2007)

No segundo cenário utilizou-se os mesmos preços de insumos que o cenário um, variando apenas o valor da arroba entre R\$/@80,00 a R\$/@120,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre esse valor e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão simples.

O último cenário utilizou os mesmos preços de insumos e o valor da arroba do boi gordo que o cenário um, com variação apenas do valor pago pelo bezerro, entre R\$600,00 a R\$1.020,00, para encontrar o ponto de equilíbrio

entre esse valor e a margem líquida dos sistemas, por análise de regressão simples.

3- RESULTADO E DISCUSSÃO

O sistema I3 necessitou uma maior área de pastagem comparado aos demais sistemas (Tabela 10).

Tabela 9 - Espaçamento da área utilizados em cada sistema

	Verão 1	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Lotação de pastagem (ha)		1,16	1,73	2,28	2,32	0,78
Área de pasto (ha)		858,76	576,66	439,06	430,26	1287,42
Área cana de açúcar (ha)	21,41	20,52	24,95	18,85	16,76	
Confinamento (ha)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	
Brete de manejo (ha)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fábrica de ração (ha)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Fonte: O autor (2013)

No cenário, os fatores de produção que exerceriam maior influência sobre o custo total de produção foram a aquisição do rebanho e a alimentação nos seis sistemas estudados (Gráfico 1).

O gasto com a aquisição do rebanho representou, em termos percentuais, o maior custo de produção em todos os sistemas; no caso do sistema V1 e I1, que utilizam animais de Nelore com cruzada Britânica, representou mais de 45% dos custos totais. De acordo com Rossi Junior et al. (2012) a oferta de animais Cruzada Britânica é menor na região norte do Estado do Paraná, fazendo assim o preço ser maior que os dos animais Nelores. Outra explicação para essa diferença de preço, é que animais de Cruzada Britânica possui melhor acabamento quando comparados aos animais de sangue Zebuínos e, por isso, possuem valor comercial maior (Vaz et al., 2008).

De acordo com Lanna et al. (1999) e Bellaver et al. (2005) os gastos com a alimentação podem representar a maior parcela dos custos, fazendo assim que a formulação da dieta e a escolha dos animais sejam as etapas mais importantes no planejamento pecuário.

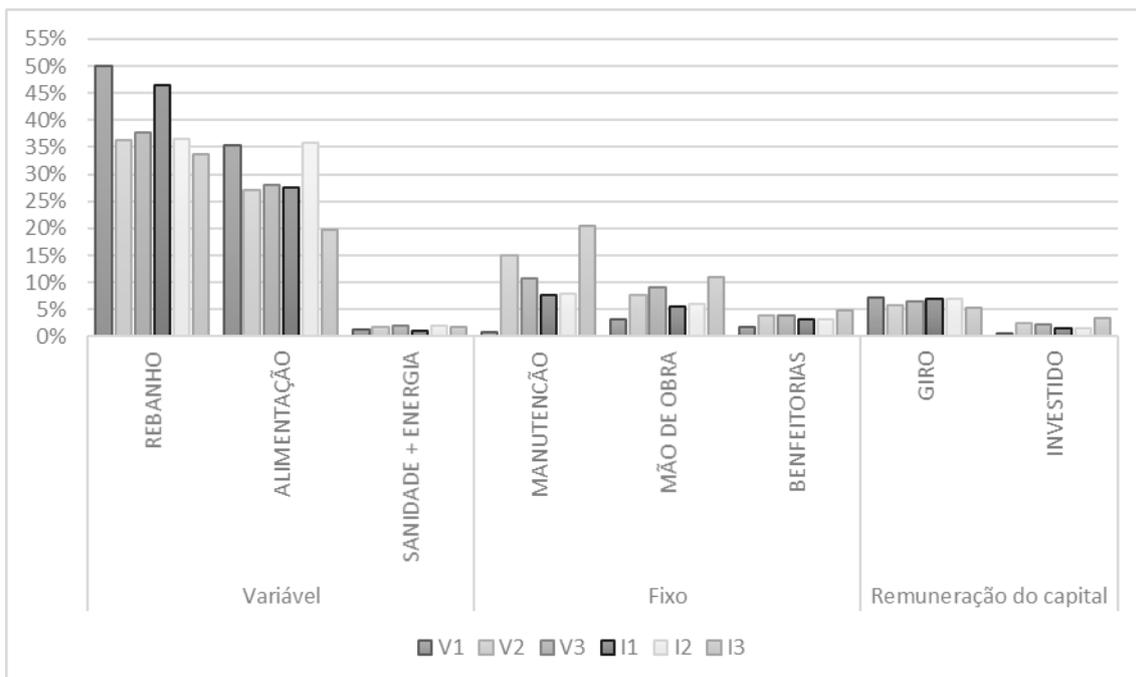


Gráfico 1 - Representação, em termos percentuais, dos custos de produção por fator de produção

Fonte: O autor (2013)

Outro fator impactante foi a manutenção das benfeitorias. Tanto a adubação de manutenção da Braquiária quanto a do canavial foram as que mais contribuíram para o custo desse fator de produção. Conforme análise realizada por Santos et al. (2004) os custos dos insumos no plantio e manutenção da pastagem podem chegar a 72,9% dos custos totais, e a viabilidade econômica da aplicação está sujeita a resposta da espécie utilizada para a produção de forragem, refletindo assim no desempenho animal.

Tabela 10 - Total de despesas por animal agrupadas pelo custo em cada sistema, e a rentabilidade do sistema

		V1	V2	V3	I1	I2	I3
		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
a.Rebanho		743,00	649,20	649,20	865,00	634,83	634,83
b.Alimentação		522,49	482,14	483,51	512,25	625,71	371,40
c.Sanidade		14,04	26,81	26,81	14,12	26,81	26,81
d.Energia		6,00	5,35	5,24	5,97	6,27	5,19
e.Mão de obra		45,12	135,35	154,62	103,08	103,08	206,16
f.Benfeitorias		24,64	69,69	67,81	60,08	56,89	88,45
g.Manutenção		12,48	267,44	184,67	142,41	139,28	385,35
h.Remuneração do capital investido		7,72	44,38	38,24	28,70	28,11	63,87
i.Remuneração do capital de giro		107,32	103,65	109,40	131,25	121,51	97,52
Custo Fixo	e+f+g	82,23	472,48	407,10	305,58	299,25	679,97
Custo Variável	a+b+c+d	1.285,53	1.103,51	1.164,76	1.397,33	1.293,62	1.038,23
Custo Total	a+b+c+d+e+f+g+h+i	1.496,23	1.724,02	1.719,51	1.862,86	1.742,49	1.879,58
Renda Bruta	RB	1.720,03	1.766,02	1.766,02	1.766,02	1.766,02	1.766,02
Margem Bruta	MB	434,49	662,50	601,26	368,68	472,40	727,79
Margem líquida	ML	223,79	41,99	46,51	-96,85	23,53	-113,57
Rentabilidade	%	2,06	0,13	0,14	-0,31	0,07	-0,37

FONTE: O autor (2013)

Como em todos os casos os animais foram vendidos no mês de outubro, a renda bruta por arroba foi igual a R\$ 102,20, valor real pago na Região Centro-Sul do estado, descontado o frete entre a propriedade e o frigorífico. A renda bruta total se diferenciou, pois os animais do sistema V1 foram abatidos com 467,5 kg de peso vivo e rendimento de carcaça de 54%, enquanto nos demais sistemas os bovinos foram abatidos com 480 kg de peso vivo e com o mesmo rendimento de carcaça.

Comparando a rentabilidade dos sistemas com os relatados por Cardoso (2012), de 0,4% e 6,5% para recria e engorda usando baixa e alta tecnologia respectivamente, todas as rentabilidades mensais desse trabalho foram menores, exceto a produção de superprecoces (V1) que teve a rentabilidade 2,0%, maior que os 1,3% encontrados por Gottschall et al. (2007). Uma explicação para isso é a aumento dos preços dos grãos, além de outros insumos, ocorridos desde meados do ano de 2011 (BM&F, 2012).

No segundo cenário, em todos os sistemas, as respostas do valor da arroba para a margem líquida foram positivas lineares. O ponto de equilíbrio só

não foi menor que os preços praticados no mês de outubro de 2012 em I1 e I3, demonstrando a inviabilidade dos sistemas atualmente (Tabela 10).

Tabela 11 - Ponto de equilíbrio entre o valor da arroba do Novilho Precoce diante a Margem Liquida

	V1	V2	V3	I1	I2	I3
Correlação	1	1	1	1	1	1
Equação	$Y = -1496,23 + 16,83 * X$	$Y = -1724,02 + 17,28 * X$	$Y = -1719,51 + 17,28 * X$	$Y = -861,06 + 17,28 * X$	$Y = -1742,49 + 17,28 * X$	$Y = -1879,58 + 17,28 * X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Ponto de equilíbrio	R\$ 88,90	R\$ 99,77	R\$ 99,51	R\$ 107,70	R\$ 100,84	R\$ 108,77

Fonte: O autor (2013)

O ponto de equilíbrio entre o valor pago pela unidade do bezerro e a margem líquida, estudada no cenário três demonstra uma correlação linear negativa entre as variáveis. A estratégia V1 suportaria aumento maior no valor do preço do bezerro quando comparada às demais estratégias. Para que a estratégia I3 se torne viável seria necessário que esse valor tivesse sido menor que o praticado na época (Tabela 11).

Tabela 12 - Ponto de equilíbrio entre o valor da arroba do Novilho Precoce diante a Margem Liquida

	V1	V2	V3	I1	I2	I3
Correlação	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Equação	$Y = 1036,9 - 1,09394 * X$	$Y = 753,13 - 1,095 * X$	$Y = 756,684 - 1,09393 * X$	$Y = 851,206 - 1,09393 * X$	$Y = 718,03 - 1,094 * X$	$Y = 580,7783 - 1,09375 * X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	948,00	687,79	691,71	778,12	656,33	531,00

Fonte: O autor (2013)

4- CONCLUSÕES

Os fatores de produção que exerceram maior influência sobre o custo total de produção foram a compra de animais e a alimentação. Os sistemas baseados em bezerros oriundos da estação de monta de verão foram os mais viáveis economicamente, sendo o V1 o mais atrativo financeiramente, com uma rentabilidade mensal de 2,0%, no cenário econômico entre os anos de 2011 a 2012.

Para que todos os sistemas possam se tornar viáveis economicamente, seria necessário um valor da arroba superior a R\$ 109,00, em com todas as demais variáveis constante.

Com o valor da arroba em R\$ 102,20, o valor do bezerro deveria ser inferior a R\$ 531,00, para tornar todos os sistemas viáveis economicamente, considerando todas as demais variáveis constantes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.; MEDEIROS, S. R.; LANNA, D. P. D., Eds. **Crescimento compensatório e seus efeitos na eficiência**. Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, v.1, p.760, Bovinocultura de corte. 2010.

BELLAVER, C.; LUDKE, J. V.; DE LIMA, G. J. M. M. Qualidade e padrões de ingredientes para rações. 2005. p.8.

BRAGA, G. J.; PEDREIRA, C. G. S.; HERLING, V. R.; LUZ, P. H. C. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 11, p. 1641-1649, 2007.

CAMPOS NETO, O.; SCALZO, A. L.; FERNANDES, V. C. G. F. Avaliação técnica e econômica da suplementação mineral protéica–energética para bovinos da raça nelore, em pastejo de brachiária decumbens, no período da seca. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, 2004.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N.; ALVES FILHO, D. C.; ARBOITTE, M. Z. Desempenho de novilhos Red Angus superpreoces, confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 129-138, 2002.

EUCLIDES FILHO, K.; CORRÊA, E. S.; EUCLIDES, V. P. B. **Boas Práticas na produção de bovinos de corte**. EMBRAPA. Camo Grande: EMPRAPA gado de corte: 129 p. 2002.

EUCLIDES, V. P. B.; RAFFI, A. S.; COSTA, F. P.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R.; COSTA, J. A. R. Eficiências biológica e econômica de bovinos em terminação alimentados com dieta suplementar em pastagem de capim-marandu. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v. 44, n. 11, p. 1536-1544, 2009.

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

GOTTSCHALL, C. S.; CANELLAS, L. C.; FERREIRA, E. T.; MARQUES, P. R. Avaliação de três diferentes categorias de bovinos de corte terminados em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 2, 2007.

HOFFMANN, E. P. T.; NOSSA, V. Os efeitos proporcionados pelo não reconhecimento da correção monetária de balanço: o caso da Unicafé. **Revista Brasileira de Contabilidade–Conselho Federal de Contabilidade–CFC, Brasília**, n. 151, p. 37-52, 2005.

INFORMA ECONOMICS FNP. Custo de Formação de Forrageiras - 2011. In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012a. p.378.p

_____. Custo de implantação de cercas convencionais In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012b. p.378.p

_____. Custo de Produção de Silagem - 2011. In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012c. p.378.p

LANNA, D. P. D.; TEDESCHI, L. O.; BELTRAME FILHO, J. A. MODELOS LINEARES E NÃO-LINEARES DE USO DE NUTRIENTES PARA FORMULAÇÃO DE DIETAS DE RUMINANTES. **Scientia Agricola**, v. 56, p. 479-488, 1999.

LANNA, D. P. D.; ALMEIDA, R.; NEPOMUCENO, N. H. C.; BARIONI, L. G.; CAIXETA-FILHO, J. V.; HOFFMANN, B. M.; CALEGARE, L.; MORAES, L. E. F.

D. **RAÇÃO DE LUCRO MÁXIMO: VERSÃO 3.1, MANUAL DO USUÁRIO.** PIRACICABA: DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA 2009.

LAPBOV. laboratório de pesquisa em bovinocultura. 2012. Disponível em: < www.lapbov.com.br >. Acesso em: 20 de agosto.

LAZZAROTTO, J. J.; SANTOS, M. L. D.; LIMA, J. E. D. **Viabilidade financeira e riscos associados á integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná.** Organizações rurais e agroindustriais. lavras: Universidade Federal de Lavras,. vol.12 2010.

LOPES, M. A.; MAGALHÃES, G. P. Rentabilidade na terminação de bovinos de corte em confinamento: Um estudo de caso em 2003, na região oeste de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 5, p. 1039-1044, 2005.

MEDEIROS, A. L.; MONTEVECHI, J. A. B. **Modelagem da equação de previsão do preço da arroba de boi gordo através da regressão linear múltipla.** Simpósio de engenharia de produção. Bauru. 2005.

NOGUEIRA, M. P. Custos e viabilidade do confinamento frente aos preços baixos. **ENCONTRO CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA**, v. 1, p. 159-174, 2006.

RESENDE FILHO, M. D. E. A. Avaliação econômica de diferentes estratégias de ganho de peso diário na terminação de bovinos em confinamento. 2008. Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; FREITAS, A. K. D.; BRONDANI, I. L.; PADUA, J. T.; FERNANDES, J. J. D. R.; ALVES FILHO, D. C. Influência das taxas de ganho de peso pré-desmame das vacas e do tipo de pastagem no período pós-parto sobre a eficiência biológica de vacas e de bezerros de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 874-880, 2007. ISSN 1516-3598.

ROSSI JUNIOR, P.; PADILHA JUNIOR, J. B.; CHEN, R. F. F.; SANTOS, G. H. P. Paraná tem indicador de preço do bezerro. In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012. p.378.p

SACHS, R. C. C.; PINATTI, E. Análise do comportamento dos preços do boi gordo e do boi magro na pecuária de corte paulista, no período de 1995 a 2006. **REVISTA DE ECONOMIA E AGRONEGÓCIO**, v. 5, n. 3, p. 329-352, 2007.

SANTOS, D. T.; ROCHA, M. G.; GENRO, T. C. M.; QUADROS, F. L. F.; FREITAS, F. K.; ROMAN, J.; NEVES, F. P. Suplementos Energéticos para Recria de Novilhas de Corte em Pastagens Anuais. Análise Econômica1. **R. Bras. Zootec**, v. 33, n. 6, p. 2359-2368, 2004.

SIMÕES, A. R. P.; MOURA, A. D.; ROCHA, D. T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. **REVISTA DE ECONOMIA E AGRONEGÓCIO**, v. 5, n. 1, p. 51-72, 2006.

TOLEDO, Y. Y. M. S., M.M.D. Análise do comportamento de preços na pecuária bovina, Estado de São Paulo, 1970-83. **Informações Econômicas**, v. 14, 1994.

TREVISANUTO, C.; COSTA, C.; LUPATINI, G. C.; DE LIMA MEIRELLES, P. R.; VIDESCHI, R. A. **Produção de forragem de cultivares de *Brachiaria brizantha*: Marandu, Xaraés e Piatã**. XXI Congresso de Iniciação científica da UNESP. São José do Rio Preto. 2009.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; METZ, P. A. M.; MOLETTA, J. L. Características de carcaças de novilhos Aberdeen Angus. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 590-597, 2008.

CAPÍTULO 2 -PONTO ÓTIMO ENTRE O CUSTO TOTAL DA ALIMENTAÇÃO E ADUBAÇÃO NA MARGEM LÍQUIDA EM SISTEMAS DE TERMINAÇÃO DE NOVILHO PRECOCE NO ESTADO DO PARANÁ

RESUMO: Analisou-se o ponto de equilíbrio entre o custo total da alimentação e adubação na viabilidade econômica em sistemas de terminação de novilho precoce no estado do Paraná. Foram propostos seis sistemas de terminação: três sistemas de terminação para os bezerros, provenientes de estação de monta de verão (V1, V2, V3), desmamados no final do mês de abril; e três sistemas de terminação para os bezerros provenientes de estação de monta de inverno (I1, I2, I3), desmamados no final do mês de outubro. Para todos os sistemas foram propostos oito cenários para avaliar o impacto do preço de “commodities” no ponto de equilíbrio sobre a margem líquida. Para tal utilizou-se de modelos de regressão linear simples. Os custos com a alimentação e adubação de manutenção, foram os fatores de produção que mais impactaram na formação do custo de produção. O fósforo foi o nutriente que mais contribuiu para o custo da adubação de manutenção, variando de 46,52% a 50,41%. As estratégias I1 e I3 foram as mais impactadas com o custo da adubação de manutenção, devido ao tamanho da área requisitada. Já na alimentação o que mais onerou foi a fonte de energia e proteína. A soma dos gastos com a compra do farelo de soja e milho variou entre 62,65% a 92,77%. Com as análises de ponto de equilíbrio foi possível constatar que a aplicação de uma pecuária mais intensiva produtivamente, o preço que se pode pagar nos insumos é superior, não sofrendo assim tanta influência na oscilação do preço das fatores de produção.

Palavras-chave: bovinocultura de corte; rentabilidade; custo de produção

ANALYSIS OF OPTIMUM POINT BETWEEN THE TOTAL COST OF FEED AND PASTURE MANURE TO NET MARGIN OF DAILY'S LIVELWEIGHT GAINS STRATEGIES FOR YOUNG BEEF CATTLE IN PARANÁ STATE

ABSTRACT: It was analyzed the break-even point of the total cost of feeding and pasture maintenance fertilization in net margin of different daily's liveweight gains strategies for young beef cattle, in Paraná State. The systems studied were: three daily's liveweight gains systems for calves at summer breeding season (V1, V2, V3), weaned at the end of April; and three daily's liveweight gains systems for calves at winter breeding season (I1, I2, I3), weaned at the end of October. For all systems were proposed eight scenarios to assess the impact of the price of commodities at the break-even point up on the net margin. For this it was used simple linear regression models. The costs of feeding and maintenance fertilization were the factors of production that most influenced the production cost. Phosphorus was the nutrient that most contributed to the cost of maintenance fertilization, ranging from 46.52% to 50.41%. The strategy I1 and I3 were the most impacted with the cost of maintenance fertilization, because of the size of the area requested. At feeding's it were the sources of feed energy and protein that cost the most. The total expenditures for the purchase of soybean meal and corn ranged from 62.65% to 92.77%. With the analysis of the break-even point it could be established that the implementation of a more intensive livestock production, the price you can pay on inputs is higher, not suffering so much influence on the commodities flotation prices.

Key-words: beef cattle; profitability; livestock; production cost

1- INTRODUÇÃO

Durante os anos de 1980 e 1990, a atividade pecuária nacional possuía exorbitantes margens de lucro, devido à instabilidade da moeda e da inflação. O pecuarista não tinha porque se preocupar com o controle dos custos de produção. Entretanto, com o advento do Plano Real, estabilidade da moeda e mudanças no cenário político-econômico brasileiro e mundial, o mercado se tornou competitivo e globalizado. É o mercado externo quem determina o preço de venda, restando ao produtor simplesmente trabalhar os custos para maximizar os lucros (Mendes e Junior, 2007).

A principal fonte de nutrientes para a cria-recria-terminação do gado de corte brasileiro é o pasto. Porém, existe elevada sazonalidade qualitativa e quantitativa das pastagens, resultando em ganhos de peso no período das águas e perda de peso no período seco, especialmente na região Centro Oeste do Brasil (Silva et al., 2009). Relatos de Grise et al. (2002), afirmaram que na região Norte e Noroeste do Paraná os pastos subtropicais e tropicais apresentam baixa produção de forragem no período final de outono e início da primavera. Essa sazonalidade muitas vezes gera nutrição inadequada, diminuindo o desempenho animal e, conseqüentemente, baixa produção (Euclides et al., 1998).

Uma forma de equilibrar esse déficit nutricional é fornecendo alimento concentrado, com minerais, proteínas e energia para aumentar o consumo e a digestibilidade da forragem para animais em pastejo (Ruas et al., 2000). Outra forma de terminação é o confinamento, definido como período em que os animais ganham o maior peso em menor tempo, procurando compensar os custos mais elevados com preços mais atraentes na entressafra do preço do boi gordo (Coutinho Filho et al., 2006; Gottschall et al., 2007). De acordo com Costa et al. (2002), confinar o animal pode ser mais seguro para se atingir determinados índices produtivos, por permitir maior controle da dieta e da resposta do animal. Outra vantagem, segundo esses autores, é que o uso de alimentação conservada elimina os contratempos causados por variações climáticas, além de permitir o aproveitamento de subprodutos da indústria.

Ao tomar a decisão de suplementar o animal em pastejo ou de terminá-los em confinamento, o pecuarista leva em conta o mercado consumidor, o tempo necessário para a produção e a qualidade do produto final e principalmente a viabilidade econômica. Essa viabilidade é o processo pelo qual o produtor passa a conhecer os resultados obtidos, em termos monetários. É mediante resultados econômicos que o produtor pode tomar, conscientemente, suas decisões e encarar o seu sistema de produção de gado de corte como uma empresa (Lopes e Carvalho, 2002).

Assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de analisar o ponto de equilíbrio entre o custo total com a alimentação e a adubação da pastagem frente à seis sistemas de terminação de novilhos precoce no Estado do Paraná, por intermédio de simulação de um modelo determinístico entre os anos de 2011 a 2012.

2- MATERIAL E MÉTODOS

A simulação econômico–financeira foi baseada em uma fazenda localizada na região do Norte Pioneiro do Estado do Paraná, com o objetivo de terminar 1000 animais. Foram propostos três sistemas de terminação para os bezerros, provenientes de estação de monta de verão (V1, V2, V3) desmamados no final do mês de abril; e três sistemas de terminação para os bezerros provenientes de estação de monta de inverno (I1, I2, I3), desmamados no final do mês de outubro. Em ambos os sistemas os animais foram abatidos no mês de outubro de 2012, mês referente ao pico histórico do preço da arroba do boi gordo (Medeiros e Montevechi, 2005), com rendimento médio de carcaça de 54% em todos os sistemas.

O primeiro sistema foi a produção de Novilhos Superprecoces (V1) em confinamento. Foram confinados bezerros cruza entre Nelore com Angus, não castrados, com peso vivo inicial de 225 kg. Esse sistema teve início em maio e término em outubro de 2012 (Figura 7).

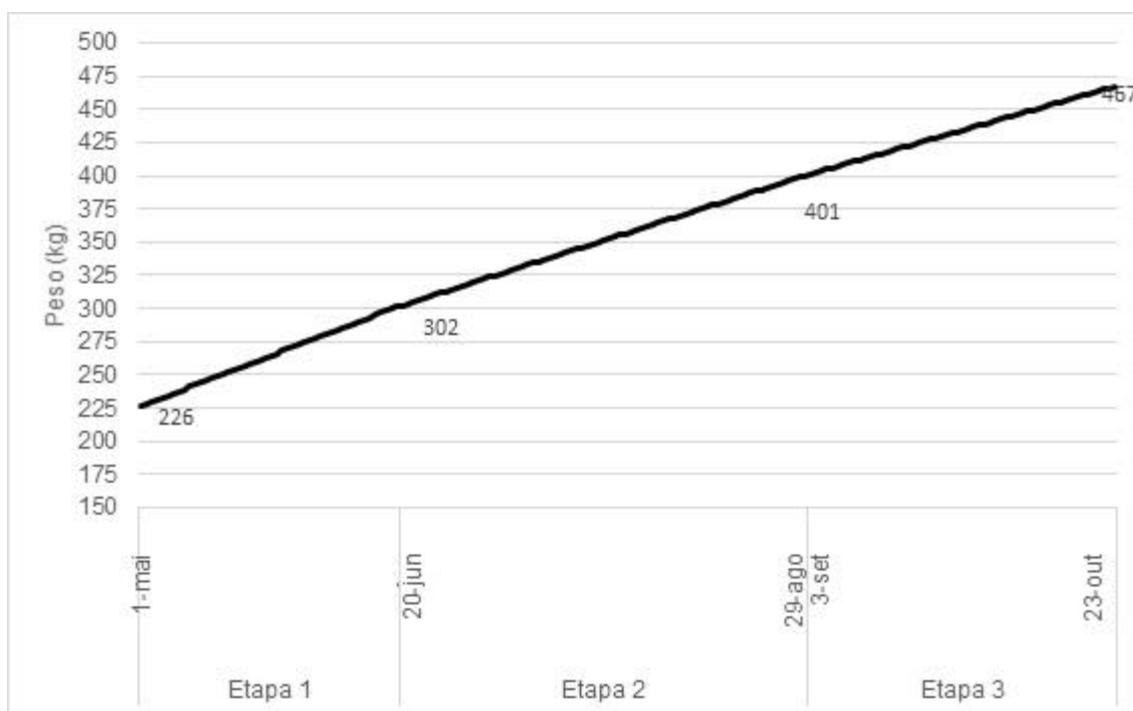


Figura 7 - Calendário de produção do sistema V1

Fonte: O autor (2013)

Para esse sistema foram formuladas três dietas, pois de acordo com Almeida et al. (2010) a curva de crescimento animal não é linear devido ao ganho compensatório, que é um efeito fisiológico que provoca mudanças nos padrões de crescimento de animais que passam por algum tipo de restrição alimentar. Animais que passam por essa restrição tendem a ganhar mais peso no início do crescimento devido à maior ingestão de alimento. Isso afeta, entre outras coisas, a exigência de energia (Tabela 13).

Tabela 13 - Índices zootécnicos e o valor bromatológico das dietas utilizadas para o cálculo de custo do sistema de terminação (V1)

		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Peso inicial em jejum ¹	kg	225	300	400
Peso final em jejum ¹	kg	300	400	468
Duração ¹	Dias	47	76	57
Ganho de peso em jejum ¹	kg/dias	1,59	1,32	1,18
Teor de NDT ¹	%	75,30	75,30	75,30
Teor de PB ¹	%	15,00	15,00	15,00
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	5,13	5,78	6,60
Custo diário concentrado ²	R\$/dia	2,54	2,86	3,27
Consumo de silagem ¹	kgMO/dia	8,32	9,38	10,68

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
 FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

Os outros dois sistemas (V2) e (V3) se basearam em bezerros de sangue Nelore, castrados, com peso inicial de aproximadamente 200 kg, entrando na fazenda no mês de maio. Esses animais foram recriados em pastos de *Brachiaria brizantha* (Braquiarião) e terminados em confinamento, com duração de 18 meses. Logo que entram na fazenda receberam suplementação proteico-energética a pasto entre os meses de maio a setembro (Tabela 14) (Figura 8) (Figura 9).

Tabela 14 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo dos sistema de terminação V2 e V3 durante a suplementação a pasto entre os meses de maio a setembro do ano 1 (2011).

Peso inicial em jejum ¹	kg	200
Peso final em jejum ¹	kg	253
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	0,340
Duração ¹	dias	156
Teor de NDT ¹	%	53,60
Teor de PB ¹	%	13,50
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	0,700
Custo diário do concentrado ²	R\$/kg/dia	0,750

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
 FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

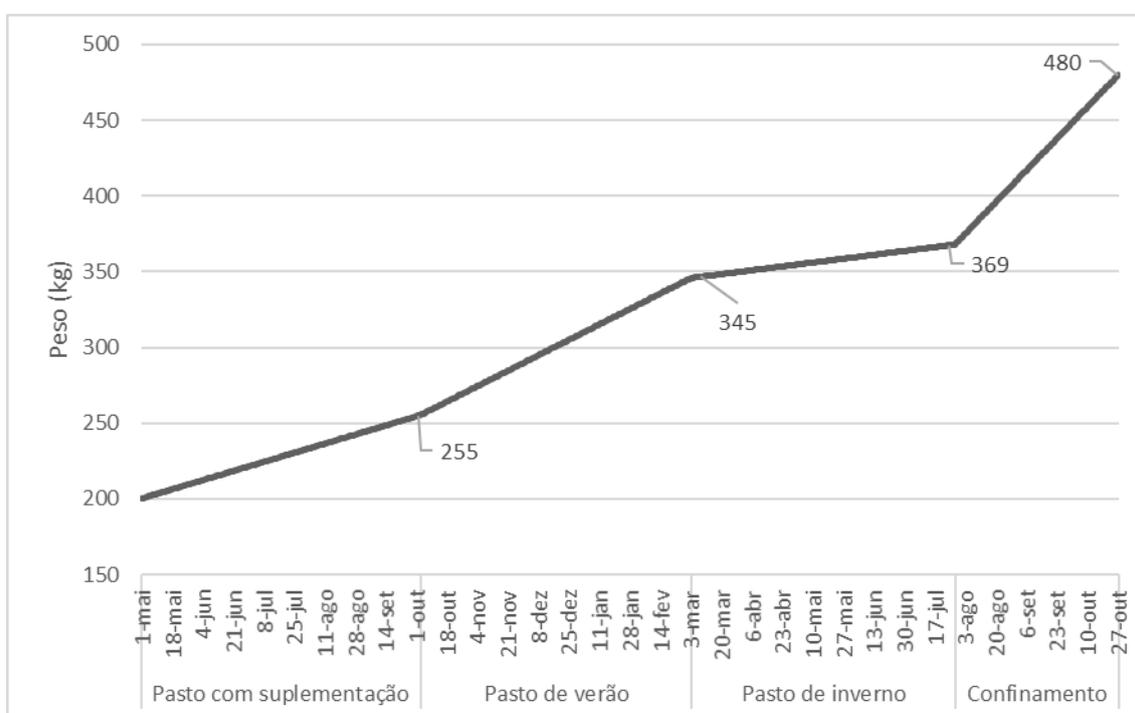


Figura 8 - Calendário de produção do sistema V2

Fonte: O autor (2013)

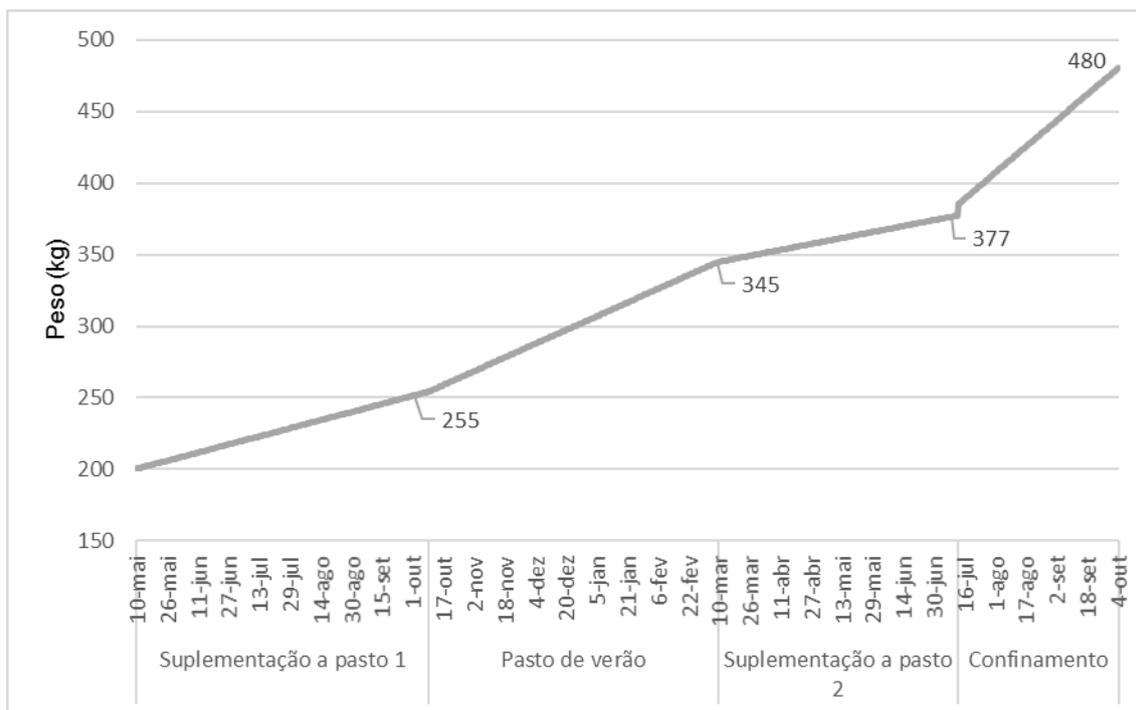


Figura 9 - Calendário de produção do sistema V3

Fonte: O autor (2013)

Nos próximos cinco meses (outubro-fevereiro) estimou-se que o pasto forneceria todos os nutrientes necessários para o desenvolvimento animal, com o GPD de 0,600 kg/dia. Após essa fase de crescimento, os sistemas V2 e V3 se diferenciam entre si para que os animais entrem com pesos diferentes na terminação em confinamento.

Os animais do sistema V2 receberam apenas suplementação mineral entre os meses de março a julho do ano 2, chamado igualmente de pasto de inverno, com GPD de 0,150 kg/dia (Figura 8). Logo em seguida entraram em confinamento, chegando ao peso final de 480 kg (Tabela 15).

Tabela 15 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo dos sistema de terminação V2 durante o confinamento

Peso inicial em jejum ¹	Kg	365
Peso final em jejum ¹	Kg	480
Duração ¹	dias	94
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	1,23
Teor de NDT ¹	%	71
Teor de PB ¹	%	14
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	5,74
Custo diário do concentrado ²	R\$	3,1
Consumo de silagem ¹	kgMO/dia	17,46

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
 FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹, O autor (2013)²

Os animais do sistema V3 receberam suplementação proteica-energética adicional no período de março a julho com um GPD de 0,260 kg/dia, para entrar no confinamento com 380 kg de peso vivo (PV). Os animais tiveram GPD de 1,140 kg/dia no confinamento e foram abatidos no final de outubro com 480 kg (Tabela 16) (Figura 9).

Tabela 16 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema V3 durante a segunda suplementação e o período de confinamento

		Suplementação a pasto	Confinamento
Peso inicial em jejum ¹	kg	343	380
Peso final em jejum ¹	kg	380	480
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	0,260	1,140
Duração ¹	dias	144	91
Teor de NDT ¹	%	51,8	68
Teor de PB ¹	%	13,2	13,3
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	0,97	4,79
Custo do concentrado ²	R\$/dia	0,75	2,84

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
 FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

No sistema I1 supôs-se que os animais inteiros Nelore com Cruza Britânica ingressariam no pasto de Braquiarão em novembro com 180 kg e iriam para o confinamento no mês de maio do ano subsequente. Durante os meses de novembro a fevereiro, esperava-se um GPD de 0,600 kg/dia, e para os meses de março abril um GPD de 0,150 kg/dia, entrando no confinamento com 261 kg (Figura 10).

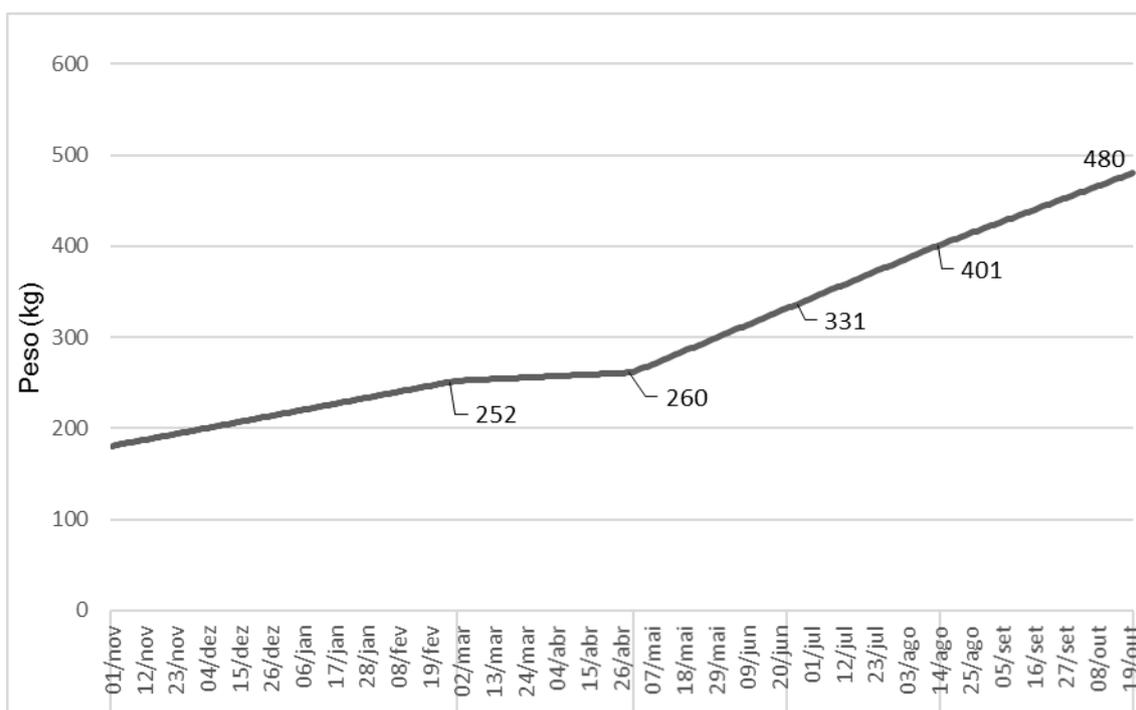


Figura 10 - Calendário de produção do sistema I1
Fonte: O autor (2013)

Assim como o V1, o confinamento foi dividido em 3 etapas (Tabela 17).

Tabela 17 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema de terminação I1

		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Peso inicial ¹	kg	261	331	401
Peso final ¹	kg	331	401	480
Ganho de peso diário ¹	kg/dia	1,32	1,32	1,18
Duração ¹	dias	53	53	67
Teor de NDT ¹	%	75,3	75,3	75,3
Teor de PB ¹	%	15	15	15
Consumo de concentrado ¹	kg MO/dia	5,1	5,99	6,68
Custo do concentrado ²	R\$/dia	2,53	2,96	3,29

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

Os animais do sistema I2 são bezerros Nelore, castrados, com peso inicial de 180 kg, que ficam no pasto de Braquiarião nos meses de novembro a junho do ano subsequente e posteriormente entram no confinamento ficando até o final de outubro. Durante o verão (novembro a fevereiro), estimou-se GPD

de 0,600 kg/dia. No inverno (março a junho), os animais receberiam suplementação proteico-energética antes de entrar no confinamento por 252 dias (Tabela 18) (Figura 11).

Tabela 18 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema I2 durante a segunda suplementação e o período de confinamento

		Suplementação		
		A pasto	Etapa 1	Etapa 2
Peso Inicial ¹	kg	252	343	425
Peso Final ¹	kg	343	425	480
Duração ¹	dias	120	75	57
Ganho de peso em jejum ¹	kg/dia	0,76	1,10	1,00
Teor de energia (NDT) ¹	%	0,64	75,30	75,30
Teor de proteína (PB) ¹	%	0,15	15,00	15,00
Consumo de concentrado ¹	kg MO/dia	3,27	6,04	6,60
Custo do concentrado ²	R\$/dia	1,78	3,00	3,27

Fonte: Lanna et al. (2009)¹; O autor (2013)²

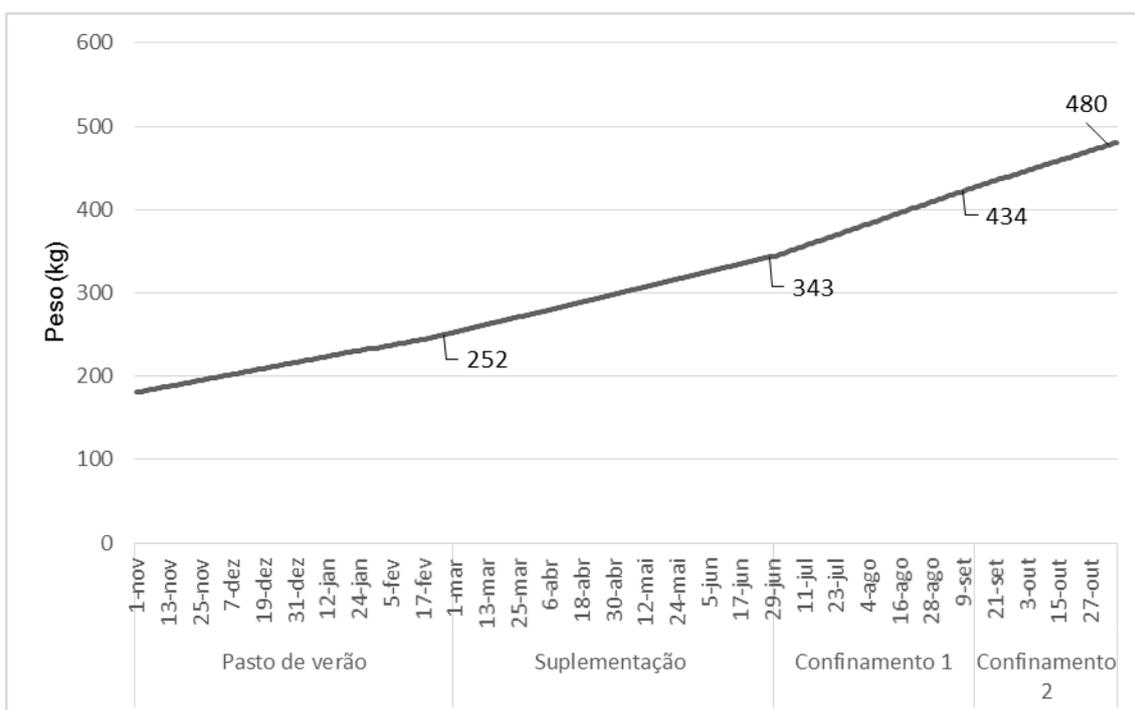


Figura 11 - Calendário de produção do sistema I2

Fonte: O autor (2013)

O último sistema estudado I3 fundamentou-se em um sistema em que o animal seria recriado e terminado somente a pasto. O bezerro Nelore castrado entraria no pasto de Braquiarião no mês de novembro do ano 1. Entre os meses de abril a setembro foi proposto a primeira suplementação a pasto; no ano 2, seria então fornecido a segunda suplementação entre os meses de maio a outubro, terminando o animal para abate no mês de outubro (Tabela 19) (Figura 12).

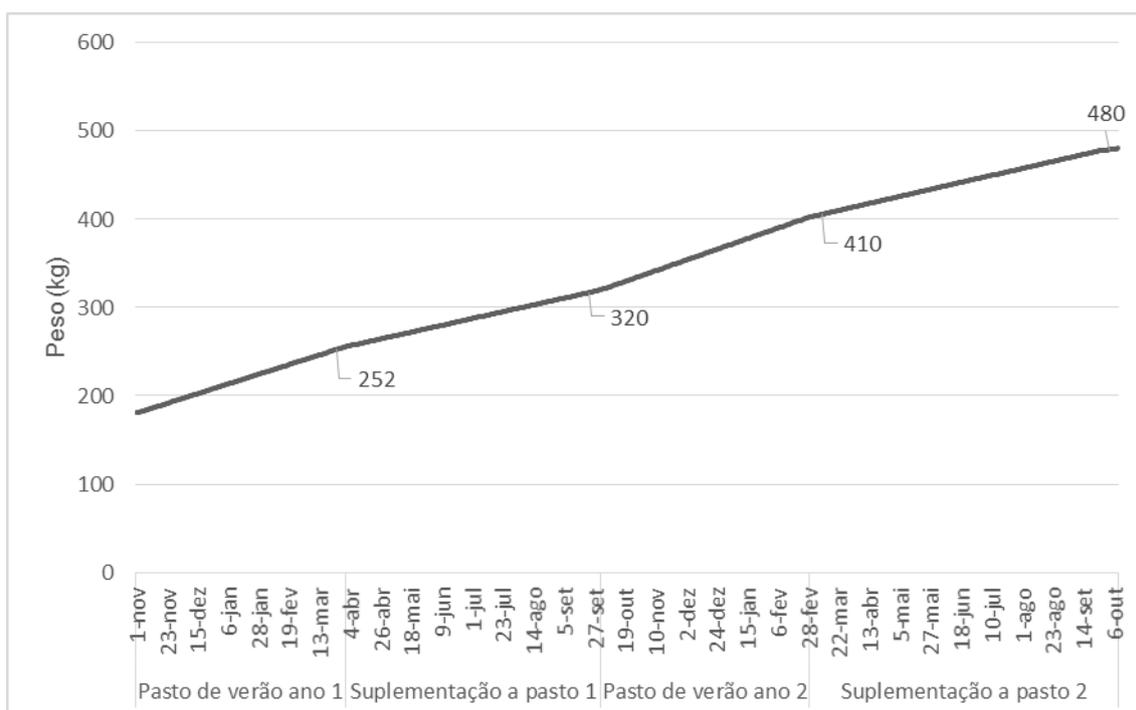


Figura 12 - Calendário da produção do sistema I3
Fonte: O autor (2013)

Tabela 19 - Índices zootécnicos utilizados para o cálculo de custo do sistema I3 durante os dois períodos de suplementação

		Suplementação	
		Primeira	Segunda
Peso Inicial ¹	Kg	257	410
Peso Final ¹	Kg	320	485
Duração ¹	Dia	183	211
GPD ¹	kg/dia	0,34	0,36
NDT ¹	%	53,7	53,9
PB ¹	%	13,2	13,3
Consumo de concentrado ¹	kgMO/dia	0,88	1,82
Custo do concentrado ²	R\$	0,62	0,94

NDT: Nutrientes digestíveis totais; PB: Proteína bruta; MO: Matéria orgânica.
FONTE: Lanna *et al.* (2009)¹; O autor (2013)²

As dietas para os seis sistemas utilizou como base os seguintes ingredientes: milho em grão, farelo de soja, uréia, calcário calcítico, cloreto de sódio, núcleo mineral e ionóforos. Para a porção volumosa da dieta, utilizou silagem de cana de açúcar produzida na própria propriedade.

A área necessária para cada sistema foi determinada pelo somatório de área que um animal utilizaria entre pastagem, produção de cana de açúcar para silagem, espaço do confinamento, área destinado à fábrica de ração e

brete de manejo. Considerou-se que a fábrica de ração ocuparia 150 m², o brete de manejo um hectare, que cada animal ocuparia 25 m² de confinamento e cada baía do confinamento teria no máximo 100 animais. O espaço destinado à produção de cana de açúcar, para a produção da silagem, foi calculado após a formulação da dieta, dividindo-se o consumo total de matéria seca de volumoso pela produção de cana de açúcar por área, considerando produção de 24t de MS/ha de cana de açúcar.

Todos os sistemas tiveram seus animais divididos em quatro lotes de 250 animais para pastejo, com exceção do sistema V1 que foi baseado apenas em confinamento. Cada lote continha cinco piquetes de *Brachiaria brizantha*, em sistema de pastejo rotacionado, onde o animal ficaria sete dias em cada piquete, e depois da saída do animal, o mesmo ficaria em período de descanso por 28 dias. A lotação da pastagem para as estratégias foi fixa e calculada pela fórmula:

$$\text{Número de cabeças} = \frac{\text{Oferta de pastagem}}{\text{Consumo médio}}$$

Em que:

Número de cabeças - representa o número de animais possíveis na área de pasto por mês.

Oferta de pastagem – é o valor de 68% de eficiência de pastejo (Braga et al., 2007) da quantidade em kg de pastagem ofertada no determinado mês (Trevisanuto et al., 2009).

Consumo médio – demonstra a quantidade em kg de pastagem que um animal consumiu no determinado mês, aproximadamente 15% do peso vivo animal (Braga et al., 2007).

O número de animais por área de pasto utilizado foi o menor encontrado entre os meses, para que nunca faltasse alimento.

Os custos foram agrupados da seguinte forma: gastos com aquisição do rebanho, alimentação, sanidade, mão de obra, energia, manutenção, benfeitorias, remuneração do capital investido e remuneração do capital de giro.

Tanto para o gasto com a aquisição dos bezerros quanto para a venda do novilho precoce utilizou-se os indicadores do Laboratório de Pesquisa em

Bovinocultura da Universidade Federal do Paraná (LAPBOV, 2012). Para os preços do bezerro das estratégias SI e SII, considerou-se o preço médio do bezerro Nelore macho na região Norte do Estado do Paraná nos meses de maio do ano de 2011 e 2012. Para a SP, foi considerado o preço médio do bezerro macho Cruza Britânica no mês de maio do ano de 2011 e 2012. Para as três estratégias considerou-se como preço de venda, o preço médio pago no Novilho Precoce macho no mês de outubro de 2011 e 2012.

O custo da alimentação foi considerado como despendido total do sistema com a compra dos insumos das rações, de suplementação a pasto e do confinamento. O valor dos insumos foi coletado no mês de maio de 2012 em agropecuárias da região Norte Pioneira do Paraná.

Para o manejo sanitário foram consideradas doses de vacina contra a febre aftosa aplicadas nos meses de novembro, doses de *pour-on* a base de *Fipronil* 1% de acordo com recomendação de um ml para cada 10 kg de peso vivo, contra ectoparasitos aplicados nos meses de maio-setembro-outubro-novembro. Para combater os endoparasitas foi aplicada uma dose a base de *Ivermectina*, considerando um ml para cada 50 kg de peso vivo, em todos os meses de maio, julho e outono (Euclides Filho et al., 2002).

A mão de obra considerada para as seis estratégias foi de um gerente e um tratorista, sendo que o número de peões a campo variou entre as estratégias. Para a estratégia VI utilizou um número de três peões e para as demais estratégias quatro peões, uma vez que essas estratégias exigem maior manejo dos animais a pasto.

Para energia, considerou-se o gasto elétrico da fábrica de ração para a produção do concentrado mais os gastos com diesel do maquinário. Cada estratégia utilizou um trator de 120cv, um vagão misturador e uma fábrica de ração com a capacidade de 6t/h. A manutenção desses equipamentos foi considerada 2% do valor total por ano.

Os custos para a implantação e manutenção da pastagem, silagem e a infraestrutura dos piquetes e bretes, foram baseados em Informa Economics Fnp (2012a; c; b)

A depreciação das benfeitorias foi estimada pelo método linear descrita por Hoffmann e Nossa (2005), calculada pela diferença entre o valor do bem

novo e o valor do bem utilizado, dividido pelo período de utilização. O desembolso com a manutenção durante o período foi considerado 1% do valor bruto para a infraestrutura e 2% para o maquinário.

A taxa de 0,5% ao mês foi considerada para remunerar tanto o capital investido quanto para o capital de giro.

Foram simulados oito cenários:

No primeiro cenário, todos os valores dos insumos e da arroba do boi gordo, foram considerados os praticados no ano de 2011-2012. Os indicadores econômico-financeiros utilizados foram calculados de acordo com a tabela 8.

Tabela 20 - Indicadores econômico-financeiros

Indicador Econômico	Base de Cálculo
Custo Fixo Total (CF)	Custos total por unidade produzida
Custo Variável Total (CV)	Custos fixos total por unidade produzida
Custo Total (CT)	Somatório do CF+CV
Renda Bruta (RB)	@ produzida * O valor pago pela @
Margem Bruta (MB)	RB – CV
Margem Líquida (ML)	RB – CT
Rentabilidade	$\frac{\text{Duração em meses}}{\text{ML/RB}} * 100$

Fonte: Adaptado de Figueiredo et al. (2007)

Manteve-se o cenário 1, variando apenas o gasto total com a alimentação, entre R\$ 200,00 a R\$ 1200,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre o gasto com a alimentação e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão.

Manteve-se o cenário 1, variando apenas o valor da tonelada do milho em grão, entre R\$ 100,00 a R\$ 1050,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre esse valor e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão.

Manteve-se o cenário 1, variando o valor da tonelada do farelo de soja, entre R\$ 400,00 a R\$ 1450,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre esse valor e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão.

Manteve-se o cenário 1, menos o sistema V1, variando apenas gasto total com a adubação de manutenção da pastagem de braquiária, entre R\$ 100,00 a R\$ 1100,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre esse valor e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão.

Manteve-se o cenário 1, menos o sistema V1, variando apenas gasto total com a compra da ureia, entre R\$ 500,00 a R\$ 1500,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre o gasto total com a alimentação e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão.

Manteve-se o cenário 1, menos o sistema V1, variando apenas gasto total com a compra do cloreto de potássio, entre R\$ 1000,00 a R\$ 2000,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre esse valor e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão.

Manteve-se o cenário 1, menos o sistema V1, variando apenas gasto total com a compra do Mono-Amônio-Fosfato (MAP) entre R\$ 1000,00 a R\$ 2000,00, para encontrar o ponto de equilíbrio entre esse valor e a margem líquida dos sistemas por análise de regressão.

3- RESULTADO E DISCUSSÃO

O sistema I3 necessitou maior área de pastagem quando comparado aos demais sistemas (Tabela 22). Tal fato gerou um maior gasto com a adubação de manutenção da pastagem e benfeitorias (cercas), entretanto, o custo de oportunidade do capital investido foi superior no que nos demais. Esse montante não deve ser compreendido como um desembolso efetivo do produtor e sim como renda implícita, onde todos os seus fatores de produção (terra, trabalho e capital) estão sendo remunerados. Quando são incluídos todos esses componentes, mesmo que o lucro seja zero, não há razões para que o produtor abandone a atividade, porque ele está remunerando inadequadamente uso de seus próprios fatores de produção.

Tabela 21 - Espaçamento da área utilizado em cada sistema de terminação

	V1	V2	V3	I1	I2	I3
Lotação de pastagem (ha)		1,16	1,73	2,28	2,32	0,78
Área de pasto (ha)		858,76	576,66	439,06	430,26	1287,42
Área cana de açúcar (ha)	21,41	20,52	24,95	18,85	16,76	
Confinamento (ha)	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	
Brete de manejo (ha)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fábrica de ração (ha)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Fonte: O autor (2013)

No cenário 1, os fatores de produção que exerceram maior influência sobre o custo total de produção foram a aquisição do rebanho e a alimentação nos seis sistemas estudados (Gráfico 2). O gasto com a aquisição do rebanho representou, em termos percentuais, o maior custo de produção em todos os sistemas; no caso do sistema V1 e I1, que utilizam animais Nelore com cruzamento Britânica, representou mais de 45% dos custos totais. De acordo com Rossi Junior et al. (2012) a oferta de animais Cruzamento Britânica é menor na região norte do Estado do Paraná, fazendo assim o preço ser maior que os dos animais Nelores. Outra explicação para essa diferença de preço, é que animais de Cruzamento Britânica possuem melhor acabamento quando comparados aos animais

de sangue Zebuínos e, por isso, possuem valor comercial maior (Vaz et al., 2008).

De acordo com Lanna et al. (1999) e Bellaver et al. (2005) os gastos com a alimentação podem representar a maior parcela dos custos, fazendo assim com que a formulação da dieta e a escolha dos animais sejam as etapas mais importantes no planejamento pecuário.

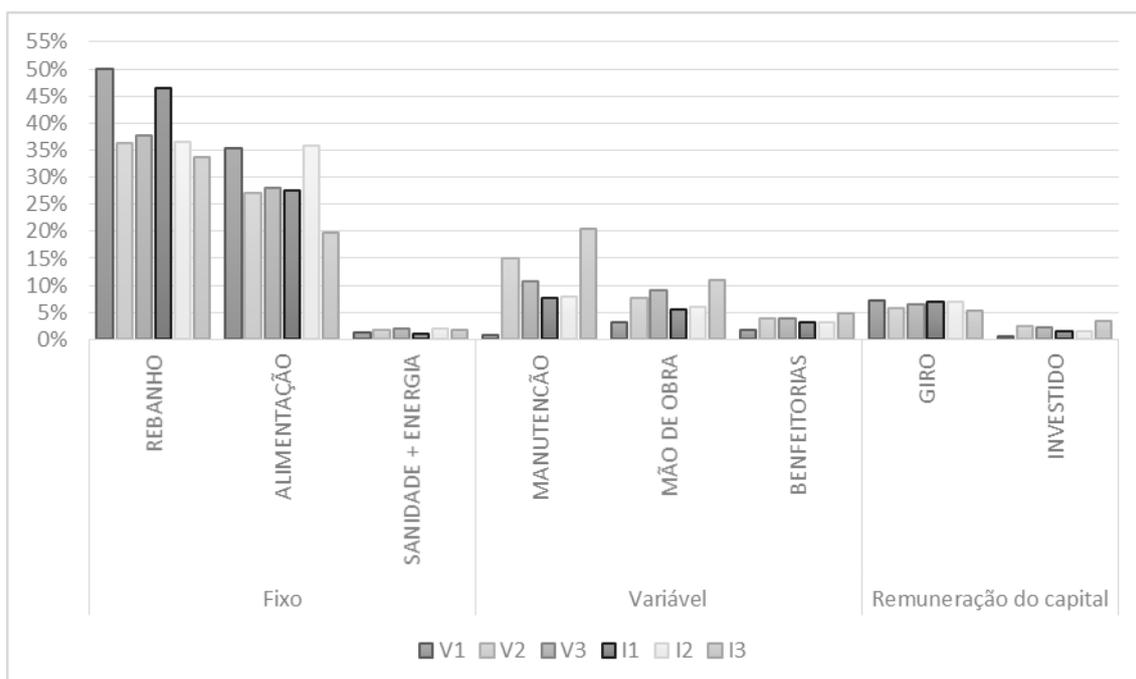


Gráfico 2 - Representação, em termos percentuais, dos custos de produção por fator de produção

Fonte: O autor (2013)

Tanto a adubação de manutenção da Braquiária quanto a do canavial foram as que mais contribuíram para o custo desse fator de produção. Conforme análise realizada por Santos et al. (2004) os custos dos insumos no plantio e manutenção da pastagem podem chegar a 72,9% dos custos totais, e a viabilidade econômica da aplicação está sujeita a resposta da espécie utilizada para a produção de forragem, refletindo assim no desempenho animal.

Tabela 22 - Total de despesas por animal agrupadas pelo custo em cada sistema, e a rentabilidade do sistema

		V1	V2	V3	I1	I2	I3
		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
a.REBANHO		743,00	649,20	649,20	865,00	634,83	634,83
b.ALIMENTAÇÃO		522,49	482,14	483,51	512,25	625,71	371,40
	Somatorio M + FS	92,77%	83,66%	74,03%	92,64%	91,58%	62,65%
	Milho em grão (M)	37,46%	51,32%	25,19%	37,46%	52,11%	30,49%
	Farelo de soja (FS)	55,30%	32,34%	48,84%	55,18%	39,47%	32,15%
c.SANIDADE		14,04	26,81	26,81	14,12	26,81	26,81
d.ENERGIA		6,00	5,35	5,24	5,97	6,27	5,19
e.MÃO DE OBRA		45,12	135,35	154,62	103,08	103,08	206,16
f.BENFEITORIAS		24,64	69,69	67,81	60,08	56,89	88,45
g.MANUTENÇÃO		12,48	267,44	184,67	142,41	139,28	385,35
	Aducação braquiaria	-	95,03%	92,25%	91,08%	91,26%	98,69%
	Uréia	-	15,18%	14,74%	14,55%	14,58%	15,77%
	Cloreto de Potasio	-	31,31%	30,39%	30,01%	30,07%	32,52%
	Mono-Amonio-Fosfato	-	48,54%	47,12%	46,52%	46,61%	50,41%
h.REMUNERAÇÃO DO CAPITAL INVESTIDO		7,72	44,38	38,24	28,70	28,11	63,87
i.REMUNERAÇÃO DO CAPITAL DE GIRO		107,32	103,65	109,40	131,25	121,51	97,52
Custo Fixo Total	e+f+g	82,23	472,48	407,10	305,58	299,25	679,97
Custo Variável Total	a+b+c+d	1.285,53	1.103,51	1.164,76	1.397,33	1.293,62	1.038,23
Custo Total	a+b+c+d+e+f+g+h+i	1.496,23	1.724,02	1.719,51	1.862,86	1.742,49	1.879,58
Renda Bruta	RB	1.720,03	1.766,02	1.766,02	1.766,02	1.766,02	1.766,02
Margem Bruta	MB	434,49	662,50	601,26	368,68	472,40	727,79
Margem líquida	ML	223,79	41,99	46,51	-96,85	23,53	-113,57
Rentabilidade mensal %		2,06%	0,13%	0,14%	-0,31%	0,07%	-0,37%

Fonte: O autor (2013)

Como relatado por Prado et al. (2000), em sistemas de terminação de bovinos de corte, sem considerar a aquisição dos animais, o fator mais limitante para a atividade é o custo da alimentação, formado basicamente pela fonte de energia e proteína.

Dentre os resultados obtidos no cenário 1, a soma dos gastos com a compra do farelo de soja e milho, variou entre 62,65% a 92,77%, sistemas I3 e V1 respectivamente. O sistema I3 apresentou esse baixo valor devido ao gasto com a fonte mineral da dieta.

Ao realizar a análise de ponto de equilíbrio entre o gasto com a alimentação e a margem líquida (cenário 2), observou-se que quanto mais intensiva a produção, o gasto com a alimentação tem menor impacto, refletindo

também no preço da tonelada do milho (cenário 3) (tabela 11) e farelo de soja (cenário 4) (tabela 12). Quanto mais intensivo maior foi o valor que pode ser pago nos alimentos, exceto a estratégia I1, devido ao uso de animais de cruza Nelore com Raça Britânica com maior valor comercial.

Tabela 23 - Ponto de equilíbrio entre o custo total da alimentação diante da Margem Líquida

	Verão 1	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Correlação	-0,99	-0,99	-0,99	-0,99	-0,99	-0,99
Equação	$Y=795,354 - 1,09393 * X$	$Y=503,786 - 1,09393 * X$	$Y=575,433 - 1,09393 * X$	$Y=465,316 - 1,09393 * X$	$Y=708,011 - 1,09394 * X$	$Y=405,782 - 1,0399 * X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	727,06	460,53	526,02	425,36	647,21	370,95

Fonte: O autor (2013)

Comparando com o preço médio de R\$ 350,00 a tonelada do milho em grão, praticado entre os anos de 2011 e 2012, as estratégias I1 e I3 seriam inviáveis economicamente (cenário 3) (Tabela 11), mesmo resultado encontrado no cenário 4, considerando o preço de R\$ 1.020,00 por tonelada de farelo de soja.

Tabela 24 - Ponto de equilíbrio entre o preço do milho em grão diante a Margem Líquida

	Verão 1	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Correlação	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Equação	$Y=539,87 - 0,903079 * X$	$Y=191,344 - 0,42672 * X$	$Y=179,725 - 0,380622 * X$	$Y=214,134 - 0,883369 * X$	$Y=380,234 - 1,01916 * X$	$Y=10,317 - 0,35394 * X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	598,00	448,41	472,19	242,41	373,09	29,15

Fonte: O autor (2013)

Conforme relatado por Tonello et al. (2011), além de impactar na viabilidade econômica da produção, os ingredientes da suplementação concentrada, como a soja, milho e trigo, apresentam uma alta correlação com o valor da arroba do boi gordo. O aumento nos preços dos insumos impacta no aumento do valor da arroba.

Tabela 25 - Ponto de equilíbrio entre o preço da tonelada do farelo de soja diante a Margem Líquida

	Verão 1	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Correlação	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Equação	$Y=437,92 - 0,209 * X$	$Y=278,989 - 0,232 * X$	$Y=327,769 - 0,275 * X$	$Y=114,87 - 0,205 * X$	$Y=293,693 - 0,264 * X$	$Y=17,093 - 0,128 * X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	2.086,00	1.200,73	1.188,66	558,16	1.108,69	133,41

Fonte: O autor

A pastagem é um fator de produção de grande peso no custo de produção da bovinocultura. Essa importância tende a aumentar, dada a concorrência crescente pelo uso da terra e sua consequente valorização (Costa, 2010). Segundo o autor, o custo com a pastagem pode representar aproximadamente 18% dos custos totais de produção.

As estratégias I1 e I3 foram as mais impactadas com o custo da adubação de manutenção (cenário 1), pois dentre as cinco estratégias foram as que necessitaram de maior área de pastagem. Para que essas mesmas estratégias tivessem uma margem líquida positiva, era necessário um gasto total de até R\$/ha 93,77 e R\$/ha 214,78, respectivamente. Um aumento de até

15% com a adubação no cenário 1, não tornaria a margem líquida dos outros sistemas negativa.

Tabela 26 - Ponto de equilíbrio entre o custo total de adubação de manutenção do pasto de braquiária diante a Margem Líquida

	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Correlação	-1	-1	-1	-1	-1
Equação	$Y=320,004 - 0,939422*X$	$Y=232,863 - 0,630824*X$	$Y=45,0384 - 0,4803*X$	$Y=162,578 - 407*X$	$Y=302,477 - 1,40834*X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	340,63	369,14	93,77	345,40	214,78

Fonte: O autor (2013)

Uma característica comum dos solos nas regiões tropicais é que eles são carentes em nutrientes, particularmente nitrogênio e fósforo, e em muitas áreas eles são ácidos e apresentam altos níveis de saturação de alumínio (Paulino et al., 2006). O nitrogênio e o potássio possuem papel fundamental para a nutrição das plantas; o nitrogênio, por ser constituinte essencial das proteínas e interferir diretamente no processo fotossintético, pela sua participação na molécula de clorofila, e o potássio, por ser o cátion em maior concentração nas plantas, sendo um nutriente com relevantes funções fisiológicas e metabólicas como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de nitrogênio e síntese proteica, tornando-se, portanto, limitante em sistema de utilização intensiva de solo (Andrade et al., 2000).

O gasto com uréia representou em média 14,9% dos custos totais de adubação no cenário 1. Devido a quantidade necessária em kg de adubo por ha, para que os sistemas I1 e I3 tivessem uma margem líquida positiva, seria necessário que a uréia não tivesse custo algum para o produtor (tabela 27). Situação semelhante para o cloreto de potássio e mono-amônio fosfato, tabelas 28 e 29.

Tabela 27 - Ponto de equilíbrio entre o preço da tonelada da uréia diante a margem líquida

	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Correlação	-1	-1	1	-1	1
Equação	$86,0696 - 0,0319405 * \text{ureia}$	$76,2795 - 0,0215138 * \text{Ureia}$	$Y = -74,1417 - 0,0165 * X$	$45,7424 - 0,0161 * \text{ureia}$	$Y = -47,08 - 0,0482 * X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	2.694,69	3.535,75	-4.493,44	2.841,14	- 976,76

Fonte: O autor (2013)

A fonte de potássio mais disponível no mercado é o cloreto de potássio (KCl), e foi comercializado com um preço médio de R\$/ton 1.460,00 entre os anos de 2011-2012. Esse valor foi R\$ 101,11 por tonelada a mais que o ponto de equilíbrio no cenário 7 para o sistema I3.

Tabela 28 - Ponto de equilíbrio entre o preço da tonelada de cloreto de potássio diante a margem líquida

	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Correlação	-1	-1	1	-1	-1
Equação	$Y = 133,887 - 0,0629418 * X$	$Y = 107,906 - 0,0420538 * X$	$Y = -52,12 + 0,032 * X$	$Y = 69,36 - 0,0314 * X$	$Y = 211,978 - 0,126461 * X$
R quadrado equação	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	2.127,16	2.565,90	- 1.628,75	2.208,92	1.676,23

Fonte: O autor (2013)

O fósforo foi o nutriente que mais contribuiu para o custo da adubação de manutenção, no cenário 1, variou de 46,52% a 50,41%, sistemas V2 e I3 respectivamente. Extensas áreas com deficiência de fósforo nas pastagens ocorrem mundialmente e não há dúvida que essa deficiência é o distúrbio mineral mais comum e também economicamente, mais importante afetando os herbívoros em regime de campo no Brasil (Tokarnia et al., 2000). Caso o preço praticado no cenário 1 fosse R\$ 3,00 menor por tonelada do mono-amônio fosfato (MAP) o sistema I3 teria uma margem líquida positiva. Caso tivesse aumento de até 30% no preço do MAP, os sistemas V2, V3 e I2 ainda sim teriam uma margem líquida positiva.

Tabela 29 - Ponto de equilíbrio entre o preço da tonelada do Mono-Amônio fosfato (MAP) diante a margem líquida

	Verão 2	Verão 3	Inverno 1	Inverno 2	Inverno 3
Correlação	-1	-1	1	-1	-1
Equação	$Y=133,887 - 0,0629418 * X$	$Y=107,906 - 0,0420538 * X$	$Y=52,12 - 0,032 * X$	$Y=69,36 - 0,0314 * X$	$Y=-211,978 + 0,126461 * X$
R quadrado equação	100	100	100	100	100
Erro padrão do modelo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ponto de equilíbrio (R\$)	2.127,16	2.565,90	- 1.628,75	2.208,92	1.676,23

Fonte: O autor (2013)

4- CONCLUSÕES

No cenário praticado entre os anos de 2011 a 2012, os dispêndios com a alimentação e adubação tornaram as estratégias de I1 e I 3 inviáveis economicamente. Sem considerar a aquisição dos animais, a alimentação e adubação de manutenção foram os fatores de produção que mais impactaram na formação dos custos, demonstrando a grande necessidade de se atentar a estes itens no planejamento da bovinocultura. A escolha dos alimentos, o preço pago e a formulação de rações influenciam de maneira importante a rentabilidade da atividade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.; MEDEIROS, S. R.; LANNA, D. P. D., Eds. **Crescimento compensatório e seus efeitos na eficiência**. Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, v.1, p.760, Bovinocultura de corte. 2010.

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. D.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V.; MARTINS, C. E.; SOUZA, D. D. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1589-1595, 2000

BELLAVER, C.; LUDKE, J. V.; DE LIMA, G. J. M. M. Qualidade e padrões de ingredientes para rações. 2005. p.8.

BRAGA, G. J.; PEDREIRA, C. G. S.; HERLING, V. R.; LUZ, P. H. C. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 11, p. 1641-1649, 2007.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N.; ALVES FILHO, D. C.; ARBOITTE, M. Z. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoces, confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 129-138, 2002.

COSTA, F. P. Natureza econômica e impacto das pastagens no custo de produção da pecuária de corte. **Campo Grande: Embrapa Gado de Corte**, 2010.

COUTINHO FILHO, J. L. V.; PERES, R. M.; JUSTOS, C. L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **R. Bras. Zootec**, v. 35, n. 5, p. 2043-2049, 2006.

EUCLIDES FILHO, K.; CORRÊA, E. S.; EUCLIDES, V. P. B. **Boas Práticas na produção de bovinos de corte**. EMBRAPA. Camo Grande: EMPRAPA gado de corte: 129 p. 2002.

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

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

GOTTSCHALL, C. S.; CANELLAS, L. C.; FERREIRA, E. T.; MARQUES, P. R. Avaliação de três diferentes categorias de bovinos de corte terminados em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 2, 2007.

GRISE, M. M.; CECATO, U.; MORAES, A. D.; FACCIO, P. C. C.; CANTO, M. W. D.; JOBIM, C. C.; RODRIGUES, A. M. Avaliação do desempenho animal e do pasto na mistura aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb) e ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 1085-1091, 2002.

HOFFMANN, E. P. T.; NOSSA, V. Os efeitos proporcionados pelo não reconhecimento da correção monetária de balanço: o caso da Unicafé. **Revista Brasileira de Contabilidade–Conselho Federal de Contabilidade–CFC, Brasília**, n. 151, p. 37-52, 2005.

INFORMA ECONOMICS FNP. Custo de Formação de Forrageiras - 2011. In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012a. p.378.p

_____. Custo de implantação de cercas convencionais In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012b. p.378.p

_____. Custo de Produção de Silagem - 2011. In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012c. p.378.p

LANNA, D. P. D.; TEDESCHI, L. O.; BELTRAME FILHO, J. A. Modelos lineares e não-lineares de uso de nutrientes para formulação de dietas de ruminantes. **Scientia Agricola**, v. 56, p. 479-488, 1999.

LANNA, D. P. D.; ALMEIDA, R.; NEPOMUCENO, N. H. C.; BARIONI, L. G.; CAIXETA-FILHO, J. V.; HOFFMANN, B. M.; CALEGARE, L.; MORAES, L. E. F. **D. RAÇÃO DE LUCRO MÁXIMO: VERSÃO 3.1, MANUAL DO USUÁRIO**. PIRACICABA: DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA 2009.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. M. Custo de produção do gado de corte. **Lavras: UFLA**, 2002.

LAPBOV. laboratório de pesquisa em bovinocultura. 2012. Disponível em: < www.lapbov.com.br >. Acesso em: 20 de agosto.

MEDEIROS, A. L.; MONTEVECHI, J. A. B. **Modelagem da equação de previsão do preço da arroba de boi gordo através da regressão linear múltipla**. Simpósio de engenharia de produção. Bauru. 2005.

MENDES, J. T. G.; JUNIOR, J. B. P. **Agronegócio - Uma Abordagem Econômica**. 1. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

PAULINO, M. F.; ZAMPERLINI, B.; FIGUEIREDO, D.; MORAES, E.; FERNANDES, H. J.; PORTO, M.; SALES, M.; PAIXÃO, M.; ACEDO, T.;

DETMANN, E. Bovinocultura de precisão em pastagens. **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, v. 5, p. 361-411, 2006.

PRADO, I. N. D.; NASCIMENTO, W. G. D.; ZEOULA, L. M.; ALCALDE, C. R.; MEDRONI, S.; VINO CUR, K. Níveis de triticale em substituição ao milho no desempenho zootécnico e digestibilidade aparente de novilhas Nelore confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1545-1552, 2000.

ROSSI JUNIOR, P.; PADILHA JUNIOR, J. B.; CHEN, R. F. F.; SANTOS, G. H. P. Paraná tem indicador de preço do bezerro. In: FNP, I. E. (Ed.). **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: informa economics FNP, 2012. p.378.p

RUAS, J. R. M.; TORRES, C. A. A.; VALADARES FILHO, S. D. C.; PEREIRA, J. C.; BORGES, L. E.; MARCATTI NETO, A. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre consumo de forragens, ganho de peso e condição corporal, em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 930-934, 2000.

SANTOS, D. T.; ROCHA, M. G.; GENRO, T. C. M.; QUADROS, F. L. F.; FREITAS, F. K.; ROMAN, J.; NEVES, F. P. Suplementos Energéticos para Recria de Novilhas de Corte em Pastagens Anuais. Análise Econômica¹. **R. Bras. Zootec**, v. 33, n. 6, p. 2359-2368, 2004.

SEGATTI, G. J. D. S. J. C. M. S. **Administração de custo na agropecuária**. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, F. F.; SÁ, J. F.; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L.; SILVA, R.; MATEUS, R. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 371-389, 2009.

TREVISANUTO, C.; COSTA, C.; LUPATINI, G. C.; DE LIMA MEIRELLES, P. R.; VIDESCHI, R. A. **Produção de forragem de cultivares de *Brachiaria brizantha*: Marandu, Xaraés e Piatã**. XXI Congresso de Iniciação científica da UNESP. São José do Rio Preto. 2009.

TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 20, n. 3, p. 127-138, 2000.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; METZ, P. A. M.; MOLETTA, J. L. Características de carcaças de novilhos Aberdeen Angus. ***Ciência Animal Brasileira***, v. 9, n. 3, p. 590-597, 2008.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliando os custos de produção de todos os sistemas estudados, a alimentação, a aquisição do rebanho e a adubação de manutenção da pastagem desempenharam um papel significativo. No cenário praticado entre os anos de 2011 a 2012, os sistemas de I1 e I3 obtiveram uma margem líquida negativa.

O sistema V1, realizado exclusivamente em confinamento, apresentou a maior rentabilidade mensal. Porém não se pode afirmar que esse seja o melhor sistema de produção de Novilho Precoce no Estado, uma vez que a oferta de animais de sangue britânico é pequena, e animais de outros sangue podem não ter o mesmo desempenho zootécnico, impactando no aumento do custo de produção e posteriormente refletindo no lucro do produtor.

A demanda mundial por milho, utilizado na nutrição animal e produção de etanol, junto com a quebra da produção mundial da soja nos últimos anos, vem gerando um aumento significativo nos preços dessas commodities, refletindo também em um aumento no preço da arroba do boi gordo. Existem também um aumento nos preços das commodities minerais devido à escassez de reservas para a exploração.

Um aumento no preço pago pela arroba do Novilho Precoce, além de gerar uma maior renda para o pecuarista, poderia incentivar uma maior tecnificação da produção, diminuindo os impactos ambientais e melhorando a qualidade da carne vendida ao consumidor.

A noção dos fatores de produção e sua relação frente aos custos de produção permitem ao pecuarista avaliar os itens nos quais há maior mobilização financeira. Como em todo ramo empresarial, o controle de custos na pecuária é fundamental para que o proprietário tenha melhor conhecimento dos investimentos e da produtividade, tornando-a competitiva no mercado atual.