

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**Desenvolvimento de modelo de cálculo e de indicador de custos de
produção para bovinos de corte em confinamento**

Resumo Executivo

Mestrando:

Gustavo Lineu Sartorello

Orientador:

Prof. Dr. Augusto Hauber Gameiro

Pirassununga - 2016

Introdução

O confinamento de bovinos tem crescido desde o início de sua adoção no Brasil. Levantamento feito por Wedekin e Amaral em 1991 apontou que, no início dos anos de 1980, havia em torno de 50 mil a 100 mil animais confinados ao ano, mas que, ao final da década, esse número saltou para 700 mil cabeças anuais.

Esses números, atualmente, são superiores a três milhões de bovinos confinados e inferiores a 10% do total de animais abatidos sob inspeção federal, de acordo com Anuário Estatístico da Pecuária de Corte - ANUALPEC (2012) e Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2014), respectivamente – os números podem variar conforme a fonte de dados.

Algumas das razões que tem motivado os produtores desde décadas anteriores por essa estratégia de negócio são que, permite: ofertar animais para o abate no período de preços mais elevados; contornar o período de escassez das forrageiras tropicais; liberar áreas de pastagens para outras categorias animais e; antecipar a idade de abate, encurtando o ciclo produtivo e retornando o capital investido mais rápido (GOMES, 1975; VELOSO, 1986).

Por outro lado, essa prática exige investimentos relativamente elevados em máquinas, equipamentos, instalações e necessita de recursos humanos capacitados (PEIXOTO; MOURA; DE FARIA 1986; MARTIN 1987). Além da necessidade de aporte de capital financeiro para aquisição dos insumos alimentares, entre outros, que são itens do custo de produção envolvidos na atividade.

As considerações dos itens de custo produtivo da atividade variam conforme a teoria utilizada, pois não existe método padrão previamente definido. Entretanto, a alocação dos custos deveria abranger todos os itens relacionados a produção. Todavia, nas análises econômicas realizadas na agropecuária alguns custos, muitas vezes, são subestimados, ou, então, desconsiderados.

Devido a essa diversidade metodológica, os confinadores têm dificuldades de comparar os índices econômicos de diferentes propriedades, sem, antes, entender a definição dos itens de custos que compõem a análise. E quando as comparam, encontram dificuldades de compreender as variações de preços e custos ao longo do tempo, devido também à instabilidade das

commodities agrícolas, cujos preços sofrem significativas alterações em curtos períodos de tempo.

Por isso os objetivos desta dissertação foram:

- i) desenvolver modelo para cálculo de custo de produção de bovinos de corte em confinamento em planilha eletrônica, a partir da alocação de todos os itens de custo, seguindo os preceitos da Teoria Econômica; e
- ii) elaborar o Índice de Custo de Produção de Bovinos Confinados (ICBC) para o acompanhamento da evolução dos custos de produção em confinamentos nos Estados de São Paulo e Goiás.

Para facilitar o entendimento, apresentar-se-ão os métodos utilizados e os resultados obtidos organizados em “Estudo 1” e “Estudo 2”, a seguir.

Estudo 1 - Desenvolvimento de modelo para cálculo de custo de produção de bovinos terminados em confinamento

Material e Métodos

Utilizou-se o *software* Microsoft Excel® para o desenvolvimento da ferramenta de cálculo, na qual foram inclusos todos os custos da atividade de confinamento de bovinos. Para tanto, foi necessário realizar previamente um estudo de caso de modo a conhecer, detalhadamente, o processo produtivo.

A condução do estudo de caso ocorreu em unidade confinadora de bovinos localizada no Estado de São Paulo, e a coleta de dados foi entre os meses de outubro de 2014 e fevereiro de 2015. Os pesquisadores coletaram informações referentes aos maquinários, equipamentos, veículos, construções e instalações. Eventualmente, houve a necessidade de rateio de alguns itens, por serem utilizados em outras atividades produtivas que não o confinamento.

Foi descrito o manejo sanitário e de identificação adotado na recepção dos animais magros para engorda e no envio de animais gordos para o abate. Além disso, relacionaram-se as variáveis zootécnicas de importância para o controle do desempenho produtivo de cada animal existente no sistema.

Os critérios para estimar a vida útil, a manutenção e o valor residual, ou de sucata, dos bens produtivos foram aqueles utilizados pelo controle gerencial do empreendimento e não, necessariamente, aqueles sugeridos pelo Fisco.

Todos os dados levantados a campo foram considerados e alocados conforme propõe a Teoria Econômica, que norteou a lógica dos custos.

Adotou-se o método de custeio variável para classificar os custos, e foram feitas adequações, pois acredita-se que tal método pode permitir o entendimento e a tomada de decisão por parte dos gestores e dos próprios confinadores (CARARETO et al., 2006).

Essa classificação baseou-se na separação dos custos em variáveis e fixos. Variáveis são os itens que se alteram conforme a quantidade produzida. Custos fixos são aqueles que não mudam quando o volume de produção variar, isto é, no curto prazo (YOUNG, 1958; RUSHTON, 2009).

Incluiu-se na classificação de custos, os semifixos. Esses custos foram conceituados e definidos por Powers (1987) que para se adequar a esta categoria devem apresentar um custo base, mesmo quando a quantidade produzida seja zero, e que, o aumento do custo semifixo devido ao aumento da quantidade produzida deve ser menor, proporcionalmente, do que com os custos variáveis.

Após a estruturação do modelo de cálculo, reuniram-se as informações coletadas no campo, organizando-as no *software* escolhido para gerar os resultados.

Resultados

Os resultados da alocação de custos do modelo de cálculo proposto alinharam-se com as propostas feitas pela CONAB (2010), Silva et al. (2014) e Raineri, Stivari e Gameiro (2015), e também com a experiência relatada por agentes da cadeia produtiva. Os custos foram organizados visando à simplicidade para permitir o fácil entendimento, a comparação e a tomada de decisão, sem, contudo, deixarem de considerar os itens efetivamente necessários (EYERKAUFER; COSTA; FARIA, 2007). Desta forma, o esquema de alocação de custo proposto consta no quadro seguinte.

Quadro 1 - Esquema de alocação dos custos de produção para unidade de confinamento de bovinos

A - CUSTOS VARIÁVEIS - CV	
1	Aquisição de animais;
2	Alimentação;
3	Manejo sanitário;
4	Manejo de identificação;
5	Outros custos variáveis;
6	Impostos variáveis.
B - CUSTOS SEMIFIXOS - CSF	
7	Energia elétrica;
8	Telefonia e serviços de internet;
9	Combustíveis;
10	Outros custos semifixos.
C - CUSTOS FIXOS - CF	
11	Mão de obra;
12	Depreciações;
13	Manutenções;
14	Outros custos fixos.
D - RENDA DOS FATORES - CO	
15	Remuneração do capital de giro:
15.1	com animais;
15.2	com alimentação; e
15.3	com outros itens.
16	Remuneração do capital fixo;
17	Remuneração da terra.
E - CUSTO OPERACIONAL EFETIVO - COE (A + B + 11)	
F - CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT (A + B + C)	
G - CUSTO TOTAL - CT (A + B + C + D)	
H - CUSTO OPERACIONAL DA ATIVIDADE - COP (CT - 1 - 2 - 15.1 - 15.2)	

Fonte: (SARTORELLO, 2016).

Com a descrição dos itens de 1 a 17 é possível atender, pelo menos, quatro diferentes indicadores de custo, representados pelas letras de E a H. Os indicadores de Custo Operacional Efetivo e Total (itens E e F), comumente, são utilizados pelos pesquisadores no ambiente acadêmico.

O item G, Custo Total, é a forma mais completa de análise dos custos, segundo indica a Teoria Econômica. Cabendo ao item H, referente ao Custo Operacional da Atividade, a função de atender a linguagem utilizada a campo.

Essa estrutura de custo foi utilizada no modelo de cálculo desenvolvido e serviu para analisar os resultados *a posteriori*. Neste estudo 1, para gerar os custos do estudo de caso que se conduziu.

Quadro 2 - Índices zootécnicos obtidos na unidade de confinamento do estudo de caso

Índices Zootécnicos	Variáveis
Peso inicial (kg)	360
Peso vivo final (kg)	517
Ganho de peso médio diário (kg/dia)	1,6
Dias de alimentação	100
Rendimento de carcaça inicial (%)	50%
Rendimento de carcaça final (%)	56%
Mortalidade (%)	0,33%
Período de mortalidade (dias)	54
Preço do animal magro para engorda (R\$/animal)	R\$ 1.962,71
Preço do animal gordo para a venda (R\$/@)	R\$ 148,69

Fonte: (SARTORELLO, 2016).

Tabela 1 - Custos obtidos no estudo de caso, em reais por arroba e a porcentagem de cada item de custo em relação ao custo total

Itens do custo	Custo por @	% CT
A - CUSTOS VARIÁVEIS - CV		
1 Aquisição de animais	R\$ 101,62	65,80%
2 Alimentação	R\$ 29,39	19,03%
3 Manejo sanitário	R\$ 0,32	0,21%
4 Manejo de identificação	R\$ 0,47	0,31%
5 Outros custos variáveis	R\$ 0,76	0,49%
6 Impostos Variáveis	R\$ 4,93	3,19%
Subtotal A - Custos Variáveis	R\$ 137,50	89,03%
B - CUSTOS SEMIFIXOS - CSF		
7 Energia Elétrica	R\$ 0,19	0,12%
8 Telefonia e serviço de internet	R\$ 0,01	0,01%
9 Combustíveis	R\$ 0,54	0,35%
10 Outros custos semifixos	R\$ 0,54	0,12%
Subtotal B - Custos Semifixos	R\$ 0,92	0,60%
C - CUSTOS FIXOS - CF		
11 Mão de obra	R\$ 2,28	1,47%
12 Depreciações	R\$ 1,48	0,96%
13 Manutenção	R\$ 1,64	1,06%
14 Outros custos fixos	R\$ -	0,00%
Subtotal C - Custos Fixos	R\$ 5,40	3,50%
D - CUSTO COM A RENDA DOS FATORES - CO		
15 Remuneração do capital de giro	R\$ 8,21	5,32%
16 Remuneração do capital fixo	R\$ 2,26	1,47%
17 Remuneração da terra	R\$ 0,13	0,08%
Subtotal D - Renda dos Fatores	R\$ 10,61	6,87%
E - CUSTO OPERACIONAL EFETIVO - COE	R\$ 140,70	91,11%
F - CUSTO OPERACIONAL TOTAL - COT	R\$ 143,83	93,13%
G - CUSTO TOTAL - CT	R\$ 154,43	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

A aquisição de animais – no item A – cujo valor foi de R\$ 101,62 por arroba, é o valor do animal magro dividido pela quantidade de arrobas produzidas por um boi gordo – informações apresentadas no Quadro 2.

A maior parcela dos itens de custo foram os relacionados aos custos variáveis, que na condução deste estudo representaram 89,03% dos custos totais. Enquanto os grupos de custos como os semifixos, fixos, e de oportunidade, representaram 0,60%, 3,50% e 6,87%, respectivamente.

A remuneração dos fatores de produção – custo de oportunidade – poucas vezes tem sido levada em consideração, pois depende do perfil de quem conduz a atividade ou a análise.

A depreciação dos bens é um item de custo fixo e corresponde à reserva financeira necessária para adquirir bens de mesmas características quando a vida útil chegar ao fim, para evitar a descapitalização do empreendimento. Dentre os métodos disponíveis escolheu-se o de depreciação linear, que considera a mesma taxa de desconto ao longo dos anos, por ser de mais fácil entendimento e mais comumente utilizado (CROITORU et al., 2015).

Existe certa dificuldade de se determinar o tempo ideal ou mais apropriado para a depreciação dos bens produtivos, bem como a taxa de manutenção mais adequada. Por isso, no modelo de cálculo desenvolvido existe uma recomendação padrão, para que os usuários possam guiar-se com um parâmetro inicial – essa informação encontra-se no quadro da dissertação.

Os resultados de custos, frequentemente, divulgados nas pesquisas científicas, como custo operacional efetivo e o total, foram de, respectivamente, R\$ 140,70 e 143,83, ou 91,11% e 93,13% do custo total. Outros indicadores de importância para o setor produtivo e identificado por este estudo apresentaram os seguintes custos: o custo operacional da atividade por dia foi de R\$ 1,98; enquanto o custo da diária-boi foi de R\$ 8,91.

Com isso, conclui-se que a proposta metodológica de alocar todos os custos por meio da utilização da Teoria Econômica foi capaz de permitir prognóstico dos resultados, com a utilização dos dados levantados a campo.

Estudo 2 - Custos e índice de custos de produção de bovinos terminados em confinamentos nos Estados de São Paulo e Goiás

Material e Métodos

Para elaborar o índice de custo realizou-se pesquisa a campo com grupo heterogêneo de confinadores em São Paulo e Goiás. Foram contatados, inicialmente, por telefone ou e-mail, 49 produtores e profissionais que trabalham diretamente na operação de algum confinamento de bovinos nesses Estados. O período de coleta de dados a campo foi de julho de 2015 a fevereiro de 2016.

Apenas 19 deles responderam por completo o questionário. O qual continha 45 perguntas relacionadas aos aspectos gerais e técnicos, bem como as expectativas para atividade, assim foi dividido em nove seções.

Após a pesquisa de campo, as informações foram organizadas e descritas para formalizar as propriedades representativas, segundo o conceito sugerido por Marshall (1996). O delineamento partiu do exame prévio, tendo em vista o confinamento que apresentasse estrutura e funcionamento representativos para comercialização de insumos e produtos finais, além de outros atributos pertinentes.

Definiu-se que todos os itens utilizados nessas propriedades seriam equivalentes a bens novos, tornando esse levantamento de preços objetivo ao longo tempo. Dessa forma, realizou-se levantamento de preços referentes aos meses de abril e maio de 2016 para os fatores de produção utilizados no processo produtivo.

Para coletar essas informações nos dois meses, o estudo elaborou banco de dados com o cadastro de 70 fornecedores, composto por representantes, revendedores de máquinas, equipamentos, veículos, prestadores de serviços e cooperativas paulistas e goianas. Por meio desses informantes foi possível levantar o preço de 139 itens inclusos nas análises.

Após a condução da pesquisa de campo e da definição das propriedades representativas, utilizou-se o modelo matemático desenvolvido por esta dissertação para o cálculo dos custos dessas propriedades.

Resultados

As propriedades propostas foram definidas nos seguintes termos: CSPm, referente aos confinadores de São Paulo com média capacidade de produção; CSPg, referente aos confinadores de São Paulo com grande capacidade de produção; e CGO, referente aos confinadores de Goiás.

Os parâmetros referenciais utilizados nos confinamentos representativos foram baseados nos dados do levantamento, bem como nos contatos e validações com técnicos e especialistas da área, além de contar com a experiência prévia dos pesquisadores. Assim, apresenta-se a seguir como ficaram definidas as propriedades.

Tabela 2 - Parâmetros utilizados nas propriedades representativas, contemplando os confinamentos nos Estados de São Paulo e Goiás

	CSPm ¹	CSPg ²	CGO ³
Capacidade produtiva ao ano, animais	3.000	27.000	16.500
Área de ocupação do confinamento, ha	10	30	30
Idade inicial, meses	26,0	24,0	22,0
Peso vivo inicial, kg	390,0	353,9	353,3
Peso vivo final, kg	537,0	508,4	509,0
Ganho de peso diário, gramas	1,547	1,500	1,573
Oferta de ração diária, quilos de matéria seca	10,56	10,40	10,00
Rendimento de carcaça	55,80%	55,41%	55,29%
Dias de alimentação	95	103	99
Mortalidade	0,31%	0,47%	0,34%
Período em que ocorre a mortalidade, dias	32	33	32
Número de funcionários, unidades	3	25	15
Casa de funcionários, unidades	0,75	4,00	3,00
Espaço de cocho por animal, em cm	32,0	30,0	31,0
Área no piquete de engorda por animal, m ²	13,0	15,0	10,5
Animais por piquete de engorda, unidades	150,0	120,0	160,0
Limpeza dos currais de engorda, ao ano	0	2	1
Número de animais de trabalho, animais	3	40	20
Fábrica de ração, m ²	750	2.350	1.800
Escritório administrativo, m ²	20	242	184
Barracão de máquinas, m ²	0	360	100
Outras construções, m ²	0	50	50

¹confinamento representativo do Estado de SP com média capacidade de produção;

²confinamento representativo de SP com grande capacidade de produção; ³confinamento representativo do Estado de GO. Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da definição das propriedades representativas, foi possível calcular os custos de produção e compará-los, ao utilizar o modelo de cálculo

adotado. A seguir foram descritos os custos por arroba de boi gordo para as propriedades representativas no mês de maio de 2016.

Tabela 3 - Custo por arroba de boi gordo para as três propriedades representativas de bovinos de corte em confinamento referentes ao mês de maio de 2016

Itens do custo	CSPm	CSPg	CGO
A - Custos Variáveis - CV			
1 Aquisição de animais	R\$ 102,48	R\$ 96,56	R\$ 88,64
2 Alimentação	R\$ 40,65	R\$ 43,69	R\$ 42,30
3 Manejo sanitário	R\$ 0,16	R\$ 0,29	R\$ 0,27
4 Manejo de identificação	R\$ 0,41	R\$ 0,40	R\$ 0,41
5 Outros custos variáveis	R\$ 0,37	R\$ 0,91	R\$ 0,83
6 Impostos variáveis	R\$ 3,62	R\$ 6,89	R\$ 3,25
Subtotal A - Custos Variáveis	R\$ 147,70	R\$ 148,75	R\$ 135,70
B - Custos Semifixos - CSF			
7 Energia elétrica	R\$ 0,09	R\$ 0,21	R\$ 0,23
8 Telefonia e serviços de internet	R\$ 0,01	R\$ 0,02	R\$ 0,02
9 Combustíveis	R\$ 0,53	R\$ 0,55	R\$ 0,59
10 Outros custos semifixos	R\$ 0,15	R\$ 0,57	R\$ 0,63
Subtotal B - Custos Semifixos	R\$ 0,78	R\$ 0,98	R\$ 1,01
C - Custos Fixos - CF			
11 Mão de obra	R\$ 0,55	R\$ 1,44	R\$ 1,28
12 Depreciações	R\$ 2,14	R\$ 1,56	R\$ 1,54
13 Manutenção	R\$ 2,60	R\$ 2,07	R\$ 2,12
14 Outros custos fixos	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Subtotal C - Custos Fixos	R\$ 5,29	R\$ 5,07	R\$ 4,94
D - Custo com a Renda dos Fatores - CO			
15 Remuneração do capital de giro	R\$ 4,68	R\$ 5,00	R\$ 4,39
16 Remuneração do capital fixo	R\$ 2,33	R\$ 1,74	R\$ 1,78
17 Remuneração da terra	R\$ 0,21	R\$ 0,07	R\$ 0,04
Subtotal D - Renda dos Fatores	R\$ 7,21	R\$ 6,82	R\$ 6,22
E - Custo Operacional Efetivo - COE	R\$ 149,02	R\$ 151,17	R\$ 138,00
F - Custo Operacional Total - COT	R\$ 153,76	R\$ 152,74	R\$ 141,65
G - Custo Total - CT	R\$ 160,98	R\$ 161,62	R\$ 147,87
H - Custo Operacional ao Dia - COPd	R\$ 1,95	R\$ 1,73	R\$ 1,72

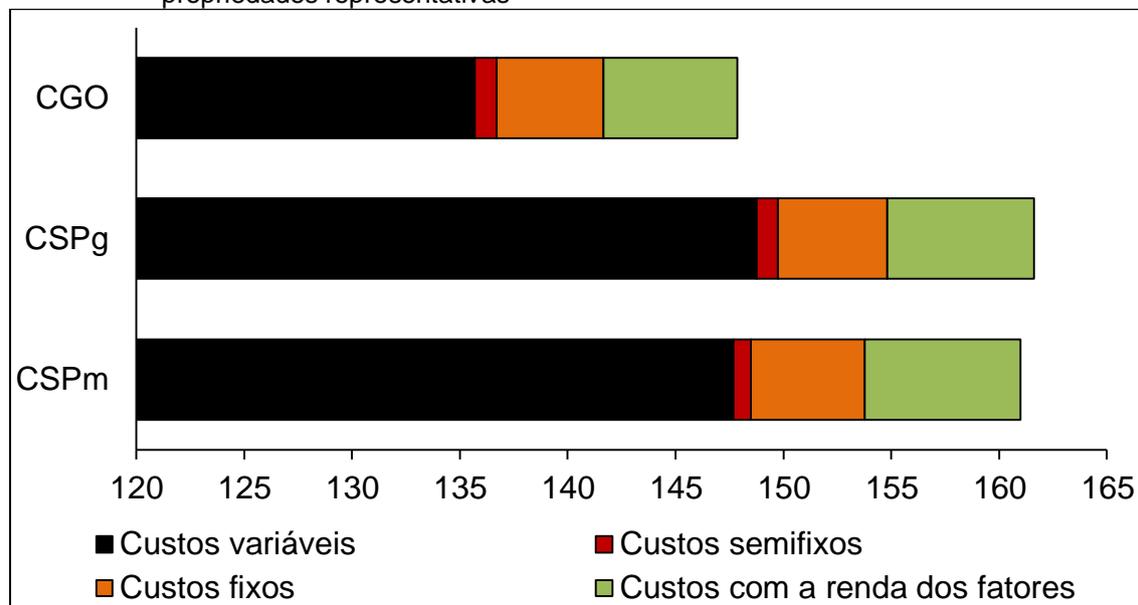
Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se que os custos totais por arroba, das unidades de São Paulo foram semelhantes entre si: R\$ 160,98 e R\$ 161,62, para CSPm e CSPg, nesta ordem.

No entanto, ao verificar o custo operacional por dia, os custos foram similares entre CSPg e CGO: R\$ 1,73 e R\$ 1,72, respectivamente, esses últimos inferiores ao do CSPm, que foi de R\$ 1,95. O custo operacional mais elevado para a unidade CSPm pode ser devido a utilização dos recursos imobilizados em função do número de arrobas produzidas.

Para melhor visualizar os quatro grupos de custos (variáveis, semifixos, fixos e de oportunidade) apresentados anteriormente, elaborou-se a figura a seguir, em reais por arroba para maio de 2016.

Figura 1 - Composição dos custos para o mês de maio de 2016 em reais por arroba para as propriedades representativas



Fonte: (SARTORELLO, 2016).

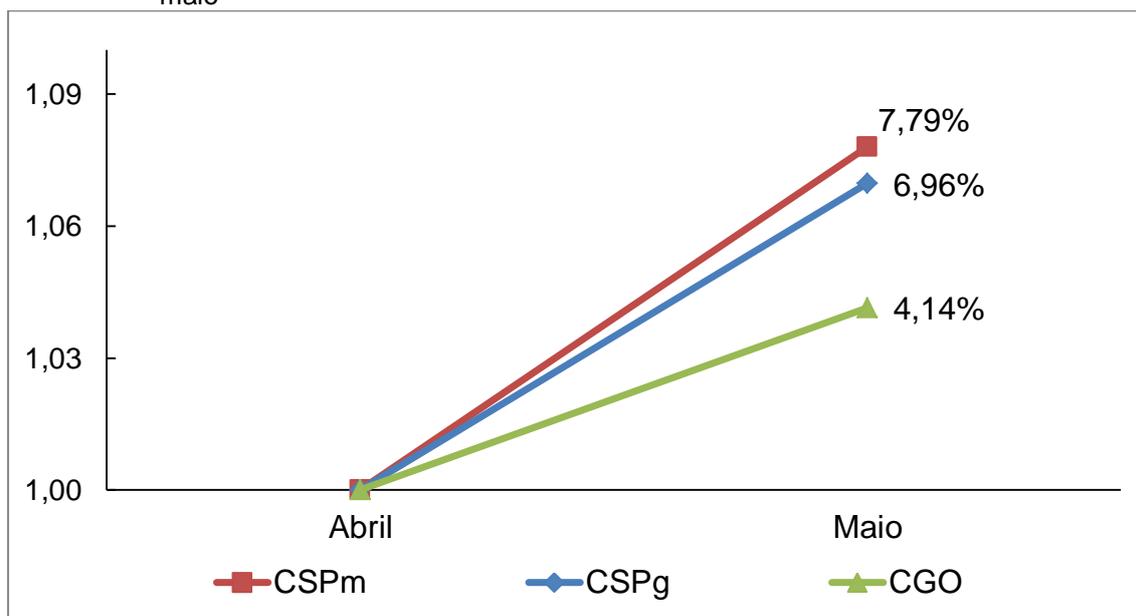
Apesar de os custos do CGO serem menores, comparados com os das propriedades de São Paulo, proporcionalmente, foram semelhantes entre as propriedades. Os custos variáveis das propriedades foram de 91,75%, 92,03% e 91,77% para CSPm, CSPg e CGO, respectivamente.

Os itens que mais oneraram os custos variáveis, e da atividade como um todo, foram os próprios animais magros para a engorda, 61,1%, na média das três propriedades. Em seguida, há os custos alimentares (26,9%).

O custo da diária-boi do mês de maio para as unidades representativas de SP foi similar: de R\$ 11,49 e R\$ 11,42, para CSPm e CSPg, respectivamente, mas superior ao encontrado para CGO: R\$ 10,57.

Durante o acompanhamento da evolução dos custos entre os meses de abril e maio, obteve-se o seguinte resultado.

Figura 2 - Variação do custo total das propriedades representativas entre os meses de abril e maio



Fonte: (SARTORELLO, 2016).

Observa-se que os custos em São Paulo se elevaram em proporção semelhante, mas foi a unidade CSPm que registrou o maior índice de custo, 7,79%, em relação a 6,96% e 4,14% para CSPg e CGO. A variação dos custos foi devido aos insumos utilizados no sistema produtivo e, no caso, principalmente, aos animais e à nutrição.

Em Goiás, na dieta do mês de maio utilizou-se a silagem de milho. Isso amenizou a variação de custo, já que o preço do grão de milho, no período, aumentou em aproximadamente, 10%.

Assim foi possível concluir que o levantamento de dados a campo, foi útil para a elaboração dos confinamentos representativos, pelos quais foi possível acompanhar a evolução dos custos no período estudado. O modelo de cálculo se demonstrou efetivo para comparar os custos entre as propriedades analisadas.

Conclusões Gerais

A caracterização da propriedade do estudo de caso possibilitou delinear e descrever detalhadamente a operação de bovinos em confinamentos. O desenvolvimento do modelo a partir de conceitos da Teoria Econômica

possibilitou o cálculo e a comparação dos custos envolvidos nas propriedades representativas.

Tanto no estudo de caso quanto no levantamento, a experiência a campo elucidou as dificuldades que os confinadores encontram para realizar adequada análise econômica. Os parâmetros zootécnicos não são os únicos problemas enfrentados, diante da eminente dificuldade de gerenciar os custos produtivos e conduzir adequada análise econômica.

Existe uma variedade de métodos de análises econômicas que podem ser utilizadas, cada qual com o suas particularidades. Isso torna complexo o exercício de comparação de custos entre as propriedades por não existir padronização.

A aplicação dos conceitos básicos da Teoria Econômica, como o custo com a renda dos fatores, é de importância para atividade, pois representa parcela do custo total significativo, como foi verificado nos resultados. Dessa forma, é fundamental desenvolver modelo de cálculo útil nas tomadas de decisão.

O Índice de Custo de Produção de Bovinos Confinados (ICBC) pode ser visto como ferramenta a favor da transparência entre confinadores e a indústria frigorífica. O confinador terá melhores condições de negociar seu produto final e receber preço justo que cubra todos os seus custos, garantindo, com isso, a sua rentabilidade. Ademais, o ICBC permite aos pesquisadores o acompanhamento constante dos preços de todos os insumos e produtos utilizados na atividade. Isso facilita a análise de variações desses preços na rentabilidade do setor.

Disponibilizar-se-á o modelo de cálculo para os produtores que foram parceiros da pesquisa, assim como os que entrarem em contato solicitando-o. Além disso, os pesquisadores estão comprometidos em projetos parceiros deste estudo, com o objetivo de levar informações aos produtores, de forma a contribuir para a disseminação dos conhecimentos aqui reunidos.