

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**MAICKEL MARTINS DANIELCE**

**FATORES INERENTES AO LEILÃO QUE AFETAM O  
PREÇO DE VENDA DO BEZERRO DE CORTE**

**DISSERTAÇÃO**

**DOIS VIZINHOS  
2016**

**MAICKEL MARTINS DANIELCE**

**FATORES INERENTES AO LEILÃO QUE AFETAM O  
PREÇO DE VENDA DO BEZERRO DE CORTE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Bovinocultura de Corte.

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando G. de Menezes  
Co-orientador: Prof. Dr. Edgar Vismara

**DOIS VIZINHOS  
2016**

D184f Danielce, Maickel Martins.  
Fatores inerentes ao leilão que afetam o preço de venda do bezerro de corte – Dois Vizinhos: [s.n], 2016.  
53f.:il.

Orientador: Luis Fernando Glasenapp de Menezes  
Coorientador: Edgar Vismara  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Dois Vizinhos, 2016 .  
Bibliografia p.38-41

1. Bovino de corte 2. Bovino - Comércio I. Menezes, Luis Fernando Glasenapp de, orient. II. Vismara, Edgar, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos IV.Título.

CDD: 338.176213

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB:9/1745



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Dois Vizinhos  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**Título da Dissertação nº 061**

**Fatores inerentes ao leilão que afetam o preço de venda do bezerro de corte**

**Maickel Martins Danielce**

Dissertação apresentada às oito horas e trinta minutos do dia seis de maio de dois mil e dezesseis, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho . . . . .

Banca examinadora:

---

**Luis Fernando Glasenapp de Menezes**  
UTFPR-DV

---

**Edgar de Souza Vismara**  
UTFPR-DV

---

**Paulo Santana Pacheco**  
UFSM

---

**Prof. Dr. Douglas Sampaio Henrique**  
Coordenador do PPGZO

\*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

## AGRADECIMENTOS

Esta foi a etapa mais difícil da minha vida. Quando decidi caminhar nessa estrada, eu não imaginava qual caminho seguir, menos ainda, aonde chegaria.

Iniciava motivado pelo desconhecido, o novo, válido apenas da experiência prática, descobrindo entre erros e acertos o potencial desta pesquisa.

O caminho mais certo seria outro, abandonar os números e análises estatísticas e trabalhar com produção animal, ao menos seria o mais fácil. Então começo agradecendo ao meu orientador, Luis Fernando. Obrigado por acreditar que venceríamos esta etapa e por permitir que eu fosse além na minha pesquisa apoiando este projeto.

Hoje eu sou pai do Pedro José, e valorizo ainda mais os meus pais, cada gota de suor, cada noite mal dormida, cada prato de comida e aconchego no colo. A mesma distância que nos separa é o que mais nos aproxima. Obrigado meus grandes amores (pai, mãe, irmã, sobrinha) por incondicionalmente apoiarem a minha jornada.

São precisos mais que sonhos para alcançarmos objetivos (estrutura, família, um lar). Agradeço a minha esposa por vivenciar o crescimento deste trabalho ao meu lado.

Findamos apenas uma etapa com a conclusão deste trabalho, porém, esta jornada se completa graças a disponibilidade dos arquivos da empresa Pampa Remates. Obrigado ao amigo Candido Scholl por depositar confiança no meu potencial profissional.

Aos que de alguma forma participaram deste momento, eu agradeço. O caminho é longo, as estradas são sinuosas, os penhascos são altos e as pessoas perigosas. Aos meus guias, povo de luz que me acompanha, meus agradecimentos por protegerem a minha família.

O segredo do bom negócio é o planejamento.

## RESUMO

DANIELCE, Maickel. Fatores inerentes ao leilão que afetam o preço de venda do bezerro de corte. 2016. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

O objetivo deste trabalho foi determinar e quantificar os fatores inerentes ao leilão que afetam o preço de venda de bezerros de corte. Foram coletados em 148 leilões nas cidades de Dois Vizinhos e Francisco Beltrão dados referentes ao preço de venda (PV), local (L) e mês (M) da realização do leilão, grupo genético (GG) e tamanho do lote (TL), peso médio (PE) e sexo (S) dos animais. Foram observados 4.312 lotes correspondendo a 48.588 animais pesando entre 100 e 250 kg de janeiro de 2004 a dezembro de 2014. Os lotes foram classificados de acordo com suas características, em sete grupos genéticos. Nos lotes B, C e Z, predominaram animais de raças Britânicas, Continentais e Zebuínas, respectivamente. Enquanto que, para os grupos BC, BZ e CZ, admitiram-se os seus cruzamentos. Os lotes denominados XX não eram homogêneos geneticamente. Os valores foram deflacionados através do IGP-DI e atenderam os pressupostos paramétricos. O preço de venda foi padronizado em função da mediana anual, assumindo-se que seu valor corresponde a 100%, e os demais valores variaram em sua função. As análises foram realizadas através de funções desenvolvidas e pacotes do software R. A análise de trilha quantificou os efeitos diretos e indiretos das variáveis tomadas como explicativas sobre o preço de venda, em seguida realizaram-se análises de regressão e teste de Tukey. No geral o efeito direto do peso médio foi o maior (0,7), seguido do sexo (0,38). O menor efeito direto foi do grupo genético (-0,075) e do local (-0,04). Observou-se relação exponencial crescente entre peso médio do lote e preço de venda, e relação decrescente (-0,0003 pontos percentuais por quilograma) entre preço  $\text{kg}^{-1}$  e peso médio do lote, onde os machos, no geral, foram 15,74% mais valorizados que as fêmeas. O cruzamento entre raças Britânicas x Zebuínas foi o grupo genético mais valorizado, não diferindo das Britânicas (8,93 e 3,57%, respectivamente). E a comercialização no mês de novembro alcançou a maior bonificação, seguida de fevereiro (9,57 e 8,84%, respectivamente, sempre em relação a mediana do ano). O preço de venda cresce linearmente 0,3284 pontos percentuais para cada animal acrescido no lote. Concluiu-se que o peso médio do lote é a variável mais importante na formação do preço de venda, seguido do sexo dos animais.

Palavra-Chave: Análise de trilha. Comercialização. Cria. Pecuária.

## ABSTRACT

DANIELCE, Maickel. Fatores inerentes ao leilão que afetam o preço de venda do bezerro de corte. 2016. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

The objective of this study was to determine and quantify the inherent factors auction that affect the selling price of beef calves. The data were collected in 148 auctions in the cities of Dois Vizinhos and Francisco Beltrao on the selling price (PV), location (L) and month (M) of the auction, genetic group (GG) and lot size (TL) average weight (PE) and sex (S) of animals. 4,312 lots corresponding to 48,588 animals weighing between 100 and 250 kg of January 2004 to December 2014 were observed were classified according to their characteristics in seven genetic groups. In lots B, C and Z, predominated animal breeds British, Continental and Zebu, respectively. While, for BC and BZ CZ groups were admitted their cross. Lots called XX were not genetically homogeneous. The values were deflated by the IGP-DI and met the parametric assumptions. The selling price was standardized by the yearly median, assuming that its value corresponds to 100%, and the other values varied in their function. Analyses were performed by developed functions and software packages R. Path analysis quantified the direct and indirect effects of the variables taken as explanatory of the selling price, then were carried out regression analyzes and Tukey test. Overall the direct effect of the average weight was the highest (0.7), followed by gender (0.38). The smaller direct effect was the genetic group (-0.075) and location (-0.04). There was growing exponential relationship between average weight of the lot and selling price, and decreasing ratio (-0.0003 percentage point per kilogram) between  $\text{kg}^{-1}$  price and average weight of the lot, where the males, in general, were 15.74% more valued than females. The cross between British x Zebu breeds was the most valued genetic group did not differ from the British (8.93 and 3.57%, respectively). And the market in November reached the highest bonus, followed by February (9.57 and 8.84%, respectively, always compared to median year). The selling price increases linearly 0.3284 percentage points for each animal plus in the lot. It was concluded that the average weight of the lot is the most important variable in the formation of the selling price, followed by the sex of the animals.

Key Words: Path analysis. Commercialization. Create. Livestock.



## SUMÁRIO

1	Introdução.....	7
2	Revisão de Literatura.....	9
2.1	Produção e mercado do bezerro.....	9
2.2	Período Pecuário.....	11
2.3	O Leilão.....	13
2.3.1	Leilão Inglês.....	13
2.3.2	Leilão Alemão.....	14
2.3.3	Leilão de Primeiro e Segundo Maior Lance.....	14
2.4	Análise de Trilha.....	14
2.4.1	Multicolinearidade.....	16
2.4.2	Coeficientes de Trilha.....	16
3	Material e Métodos.....	18
3.1	Caracterização do Leilão.....	18
3.2	Compilação de Dados.....	18
3.3	Estabelecendo o Modelo Teórico.....	19
3.4	Análise de Dados.....	20
4	Resultados e Discussão.....	22
4.1	Peso.....	26
4.2	Sexo.....	27
4.3	Grupo Genético.....	30
4.4	Local.....	32
4.5	Mês.....	32
4.6	Tamanho do lote.....	34
5	Conclusões.....	36
6	Considerações Finais.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	ANEXOS.....	42

## 1 Introdução

O sucesso da produção de gado de corte está intimamente ligado ao desempenho reprodutivo do rebanho, a eficiência materna e a fertilidade, pois são pontos culminantes à economicidade da atividade (Haddad & Mendes, 2010). Através da retenção ou abate de matrizes é que se determinam os enlaces adjacentes da pecuária de corte, pois o bezerro é o principal componente das demais fases de produção, logo, a fase de cria é considerada a válvula reguladora do sistema. Segundo Euclides Filho (2000), qualquer incremento nesta fase que resulte em aumento da eficiência, será capaz de beneficiar toda cadeia produtiva.

A partir da implantação do Plano Real a pecuária de ciclo longo e de ganhos especulativos tornou-se inviável e perdeu seu espaço, pois o processo de globalização foi responsável por diminuir as margens de lucro do pecuarista e aumentar as exigências por carne de qualidade (OIAGEN et al., 2008). Para manter-se na atividade foi necessário um reajuste estrutural (BARCELLOS et al., 2004), adotando tecnologias de cultivo e pecuária geradas por investimentos duradouros em pesquisa (FAO, 2015).

A pecuária de cria acompanhou o processo tecnológico, porém, devido à complexidade da atividade, muitas vezes as melhorias ocorrem em processos intermediários e os resultados não são observados na produção, levando o usuário a desacreditar na sua aplicabilidade. A cria é uma atividade de baixa eficiência biológica e rentabilidade (comparando com a recria e engorda), não permitindo decisões intuitivas ou probabilísticas. Porém, ainda são poucas as discussões sobre custos e resultados entre criadores (BARCELLOS et al., 2007).

De acordo com Oaigen et al. (2008) quando o custo de produção do bezerro de corte é conhecido, tem-se a oportunidade de otimizar o desenvolvimento produtivo, compreendendo os impactos gerados por tecnologias empregadas. Por isso é importante utilizar o ponto de equilíbrio como indicador econômico, pois é uma ferramenta essencial para o planejamento e tomada de decisão no momento da venda.

O leilão é um sistema de comercialização onde as regras são mediadas através do leiloeiro (MACHADO FILHO & ZYLBERSZTAJN, 1999). Os produtores possuem tendência natural de buscar informações sobre preços em sua região de origem, às informações generalistas de mercado. Eles acreditam que essas informações são mais confiáveis (TROXEL & BARHAM, 2007). Desta forma, além de proporcionar a via de comercialização, o leilão também gera informações do mercado do bezerro aos produtores regionais (MACHADO FILHO, 1994).

Originalmente a volatilidade nos preços é diferente entre os grupos de *commodities*. Para *commodities* primárias (agropecuária) a volatilidade parte de distúrbios na oferta, enquanto matérias-primas (indústria) sofrem oscilações a partir da demanda. A interação entre as demandas de curto prazo e a elasticidade da oferta pode resultar em flutuações de preço (SWARAY, 2002). Contudo, as variações no preço do boi gordo são transferidas praticamente da mesma forma para o preço do bezerro, estabelecendo uma relação de equilíbrio de curto prazo. Esse mercado é mais concentrado e organizado, assim, é natural que os preços partam do segmento relativo ao produto acabado (SACHS & MARTINS, 2007).

Porém, são muitos os fatores que influenciam o preço de venda de bezerros de corte em leilões, alguns o criador pode alterar (peso, sexo, grupo genético, local, mês de comercialização e tamanho do lote). Desta forma, este trabalho teve o objetivo de determinar e quantificar quais são os fatores inerentes ao leilão que afetam o preço de venda de bezerros de corte.

## 2 Revisão de Literatura

### 2.1 Produção e mercado do bezerro

É essencial para obter-se uma cria eficiente e econômica, definir um conjunto de estratégias básicas que norteiem os processos de produção (vacas adaptadas ao ambiente, seleção e descarte de matrizes com problemas reprodutivos e de baixa produtividade, estação de monta e parição em período de boa forragem e controle de endo e ectoparasitas) (BARCELLOS et al., 2007).

A idade ao primeiro parto afeta diretamente a proporção de novilhas de reposição em estoque. Quando reduzida de quatro, para três ou dois anos, reduz também o tamanho do rebanho e a área que acompanha esta evolução, conforme aumenta a taxa de natalidade. Quanto maior essa taxa (próximo aos 90%) melhor será a produção de peso vivo de bezerros à desmama por hectare (BERETTA et al., 2001).

A dificuldade em mensurar os resultados de determinada tecnologia utilizada na cria, torna dúbia a sua eficiência. No entanto, em sistemas que adotam tecnologias sustentáveis disponíveis, a evolução é notória (Figura 1). Sendo o bezerro o principal produto do sistema de cria, considera-se aceitável que a taxa de prenhez esteja entre 75 e 90%. A desmama é altamente correlacionada com essa taxa, logo, antes de investir em tecnologias avançadas é necessário buscar a produção de um bezerro/vaca/ano (BARCELLOS et al., 2007).

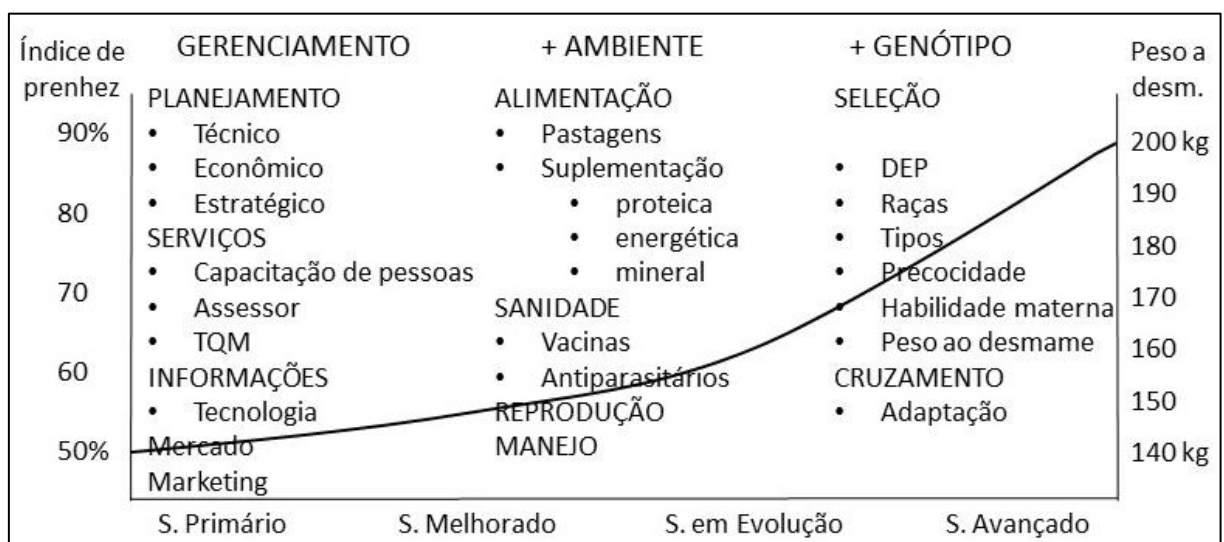


Figura 1 – Evolução de um sistema de cria a partir da introdução de tecnologia  
Fonte: Adaptado de Barcellos et al. (2007)

A lucratividade da pecuária de cria depende fundamentalmente do preço do bezerro. Porém, esse preço é determinado através da interação de diversos fatores, dos quais, alguns o produtor consegue controlar (peso, sexo, raça, chifres, uniformidade) (SCHOROEDER et al., 1988; CRISTOFARI et al., 2010). Segundo Sachs & Martins (2007) para cada fase da pecuária de corte existe um mercado de comercialização entre os criadores. Logo, é importante conhecer as variações de preços do ciclo pecuário para realizar boas negociações (SACHS & MARGARIDO, 2007).

Os investimentos buscando melhorar a qualidade dos animais, em geral, proporcionam retorno financeiro (SAAB et al., 2009). O produtor que busca assessoria para o planejamento, define estratégias de *marketing*, seleciona matrizes e utiliza touros provados, tende a aumentar sua produtividade e colher bezerros mais pesados (Figura 1). De acordo com Christofari et al. (2010) o peso vivo tem influência na comercialização em diferentes cenários da pecuária.

O abate de matrizes regula a quantidade de bezerros (oferta) no mercado. É possível observar (Figura 2) essa relação em dois momentos distintos. Entre 2004 e 2007, quando o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne bovina e de 2011 a 2014, quando os preços pagos na arroba do boi gordo extrapolaram os R\$ 100,00 nominais (Gráfico 3). Nota-se que no final de 2014 o preço do bezerro ultrapassara os R\$ 1.000,00 nominais. Seria então, o reflexo do choque no preço do boi gordo valorizando a cria.

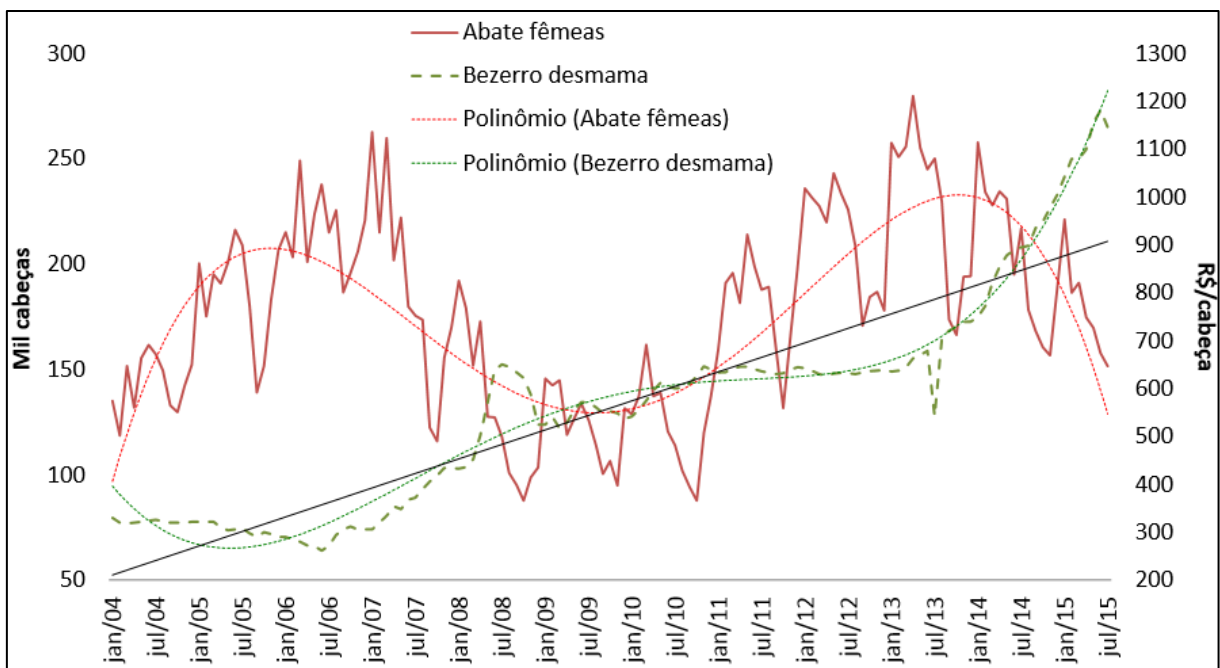


Figura 2 – Relação entre abate de fêmeas e preço do bezerro de corte, 2004 a 2015  
Fonte: Imea/Indea-MT

Um indicador importante para os segmentos da pecuária de corte é a relação de troca boi gordo x bezerro. Historicamente com o preço da venda de um boi gordo seria possível comprar mais de dois bezerros (Figura 3), porém, a demanda de curto prazo e a baixa oferta em 2013/14 resultaram em flutuações no preço do bezerro. Logo, em 2015 a relação de troca ficou abaixo de dois bezerros para um boi gordo. Provavelmente esse resultado se explicaria através da afirmação de Sachs e Martins (2007), onde choques no preço do boi gordo desestabilizam o preço de venda do bezerro por um curto prazo.

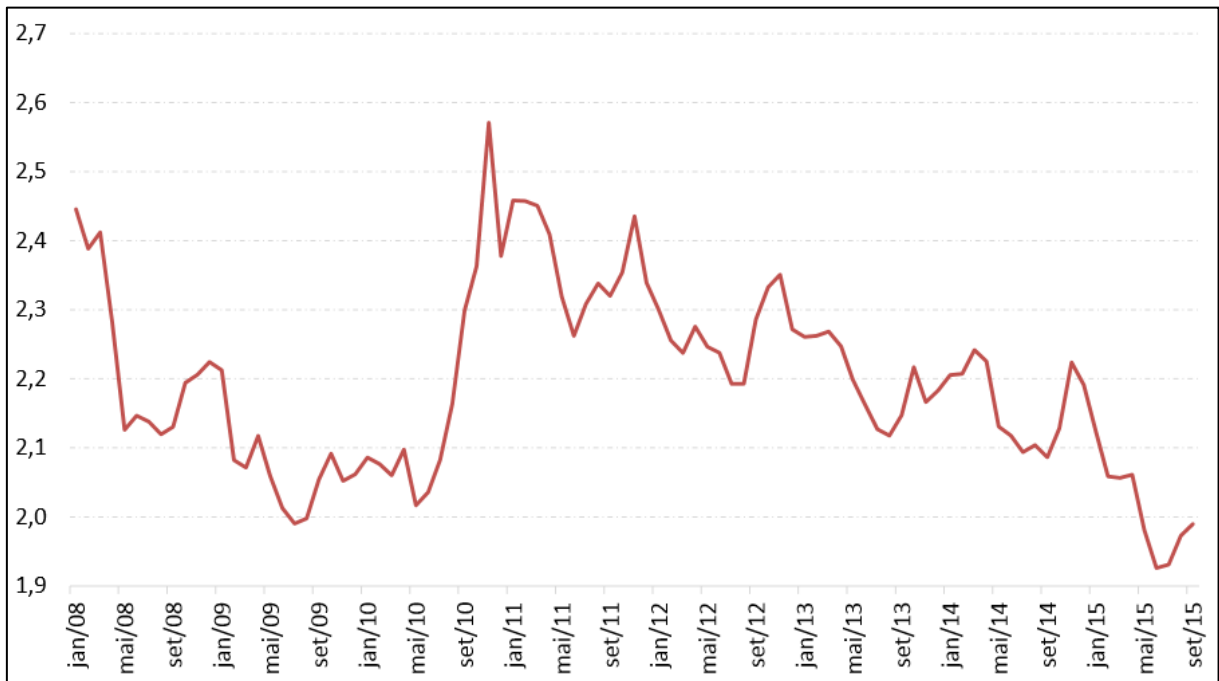


Figura 3 – Relação de troca boi gordo x bezerro, 2008 a 2015

Fonte: Imea/Indea-MT

## 2.2 Período Pecuário

A pecuária de corte é caracterizada por períodos cíclicos anuais e plurianuais, conhecidos por ciclo pecuário (Figura 4). Anualmente as oscilações de preço ocorrem em função da sazonalidade de produção. Entre os anos, quando existe grande oferta de boi gordo, o preço da arroba diminui, pressionando o pecuarista a abater suas matrizes. Logo, devido ao número reduzido de matrizes, a produção de bezerros torna-se menor (Figura 2), contribuindo para o aumento do preço da arroba do boi. Nesse momento o preço do bezerro é fortemente influenciado (SACHS & MARTINS, 2007), em função das expectativas de bons negócios.

Atualmente os pecuaristas estão investindo na cria, selecionando novilhas, ampliando o plantel, retornando ou iniciando na atividade. O ciclo pecuário encaminha-se para o aumento

da produção de bezerros. Naturalmente espera-se que a maior oferta de boi gordo no mercado resulte em queda ou estagnação do preço da arroba do boi gordo, porém, o cenário agrícola favorável pode influenciar os sistemas de produção de carne. Os altos preços praticados no milho e na soja estão forçando alguns pecuaristas a reajustar o planejamento alimentar, pois as margens de ganho tornaram-se menores. Logo, é necessário compreender o todo que envolve a pecuária de corte (insumos, clima, demanda, ...), pois a expansão ou retração da atividade é uma ferramenta importante para a gestão agropecuária (VIANA et al., 2010).

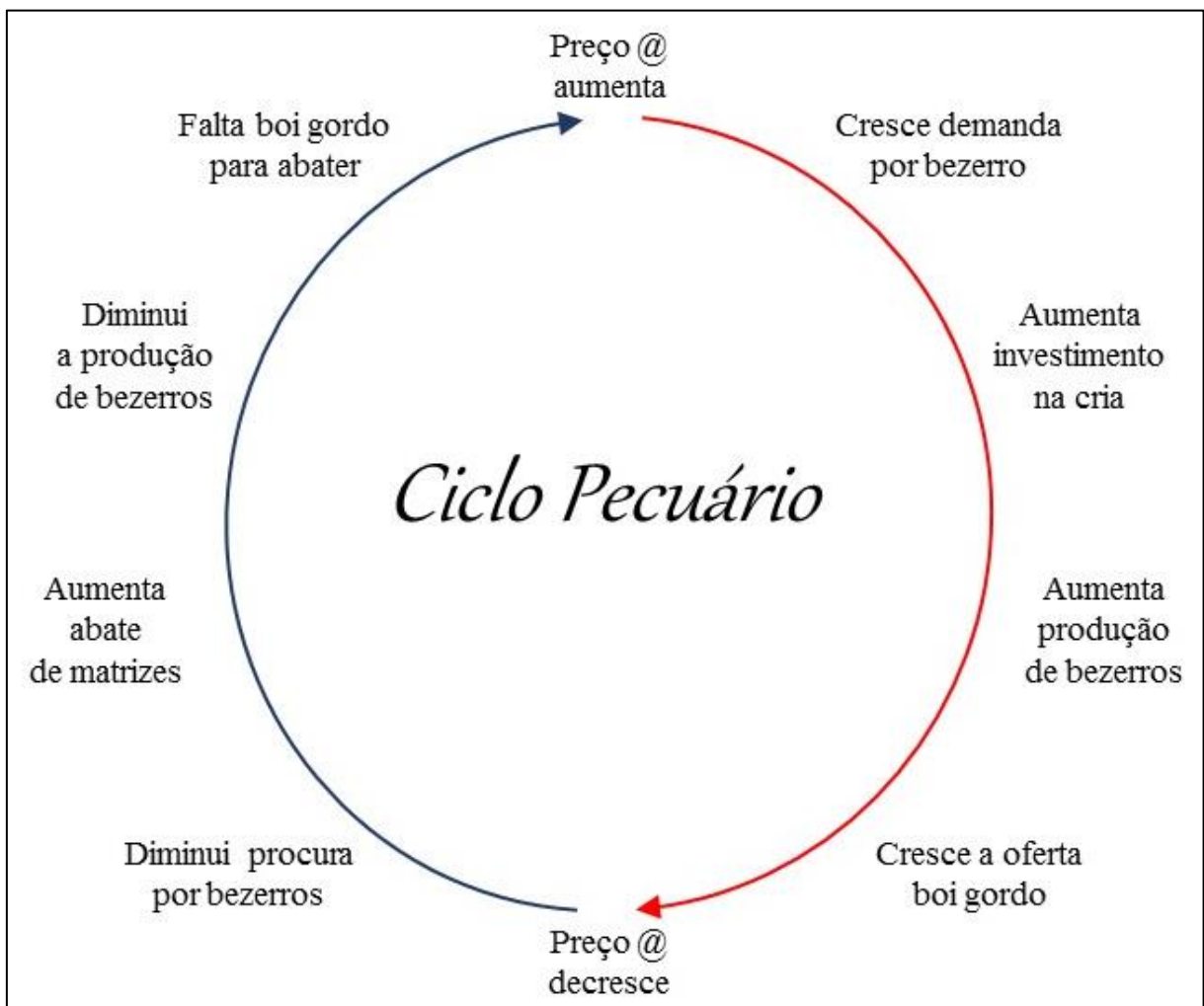


Figura 4 – Determinantes das oscilações no preço da arroba do boi gordo – Ciclo pecuário plurianual

## 2.3 O Leilão

O leilão é um canal de distribuição de venda, onde as regras são mediadas por um agente (leiloeiro) que recebe ofertas (lance) dos interessados em adquirir o lote. Historicamente existem registros de leilões desde o Império Romano. Acreditasse que os leilões de animais no Brasil tenham iniciado (década de 50) a partir do Sul, tendo como molde os leilões praticados no Uruguai e Argentina. Porém, o assunto ganhou notoriedade entre os economistas somente após o trabalho pioneiro de Vickrey em 1961 (MACHADO FILHO, 1994; MENEZES, 1995).

Existem duas fases distintas quanto a realização de leilões de animais no Brasil. Primeiramente os eventos eram pontuais, dispersos e sem significância econômica. A partir do leilão Marcas Famosas (1980) a segunda fase caracterizou-se pelo conceito de Leilão-Show, aonde a preocupação vai além dos animais que estarão à venda, passando a envolver estratégias de *marketing*. Ainda segundo Machado Filho (1994), a terceira fase no desenvolvimento dos leilões seria o boom dos eventos de gado geral (sem raça). O que podemos confirmar através de leilões como o 6º Mega Cruza, realizado em 2015 pela Estância Bahia Leilões, com mais de 6.000 animais à venda.

As regras do leilão afetam a estratégia dos compradores e a eficiência da alocação dos bens. A teoria dos leilões estabelece quatro tipos de leilões competitivos. O leilão inglês, o americano, o de primeiro lance e o de segundo lance. Essa teoria estuda o potencial de geração de receita, propondo o Teorema da Equivalência da Receita, onde o formato do leilão é irrelevante, pois em média, o resultado financeiro será o mesmo (DURÃES, 1997; MENEZES, 1995).

### 2.3.1 Leilão Inglês

O leilão inglês é caracterizado por lances abertos, onde o leiloeiro trabalha as ofertas de forma crescente até restar a remanescente (comprador). Neste método, o lance mínimo pode ou não ser pré-estabelecido. No Rio Grande do Sul, em alguns leilões o vendedor não estabelece o preço dos animais, porém, pode utilizar-se da defesa para alcançar o valor esperado. O leilão inglês é amplamente utilizado para vender animais em todo o mundo, sendo o formato mais comum entre os leilões, popularizado através da comercialização de obras de arte (MACHADO FILHO, 1994; MENEZES, 1995; DURÃES, 1997; MACHADO FILHO & ZYLBERSZTAJN, 1999).



### **2.3.2 Leilão Alemão**

Também conhecido como leilão Holandês devido a sua utilização na comercialização de flores em Amsterdã. O método caracteriza-se por lances abertos decrescentes, onde o leiloeiro inicia a venda com um preço elevado e segue trabalhando o lote até algum licitante se manifestar (comprador). É empregado em leilões que necessitem maior agilidade na liquidez (MENEZES, 1995; DURÃES, 1997; MACHADO FILHO & ZYLBERSZTAJN, 1999).

### **2.3.3 Leilão de Primeiro e Segundo Maior Lance**

Os participantes submetem sua proposta em envelope selado, sendo vencedor aquele cujo o lance foi maior. Porém, o preço a ser pago será de acordo com as regras do leilão. No primeiro caso, o comprador deverá pagar a sua própria oferta, no segundo, o comprador deverá pagar o valor do segundo maior lance. O leilão de segundo maior lance também é conhecido como leilão de Vickrey (MENEZES, 1995; DURÃES, 1997; MACHADO FILHO & ZYLBERSZTAJN, 1999).

## **2.4 Análise de Trilha**

No início do século XX o biometricista estadunidense, Sewall Wright apresentou a comunidade científica o artigo “*On The Nature of Size Factors*”, abordando suas primeiras discussões sobre o que, após dois anos, viria a ser descrito como a análise de trilha. Em 1920, o pesquisador escreveu o segundo artigo sobre o assunto, onde apresentou o primeiro diagrama de trilha (Figura 5) ilustrando relações entre variáveis (WRIGHT, 1918; 1920).

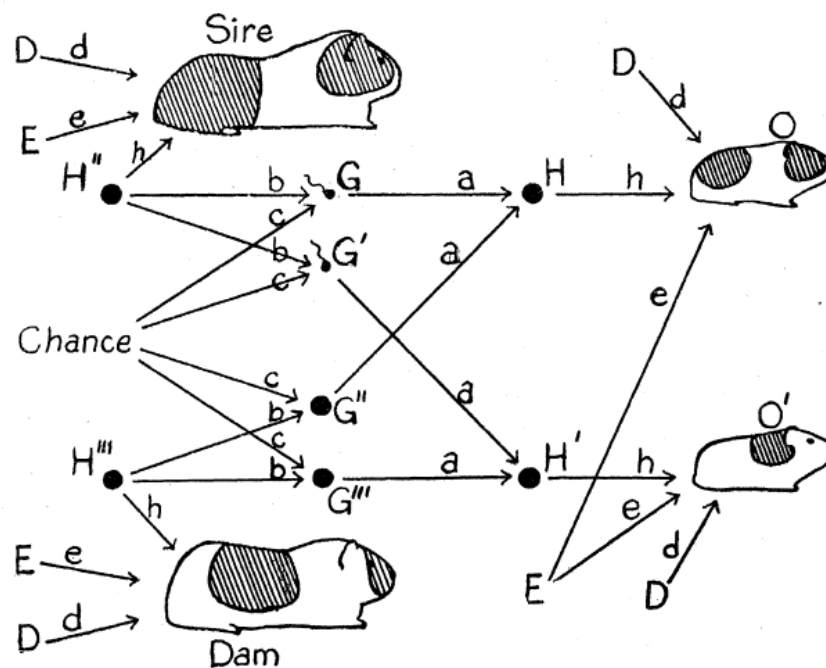


Figura 5 – Diagrama utilizado por Wright para descrever as relações de causa e efeito entre variáveis  
 Fonte: Wright (1920)

Em 1921, Wright descreveu melhor o método de coeficientes de trilha, afirmando que seria possível calcular a correlação entre duas variáveis utilizando métodos já conhecidos, porém, seu estudo permitiria mensurar a influência direta de cada variável separadamente, possibilitando medir o efeito via cada variável específica.

A análise proposta por Wright permite realizar o desdobramento das correlações em efeitos diretos e indiretos, sendo possível medir a influência direta de uma variável sobre outra, independente das demais (SOUZA, 2013).

Para utilizar corretamente a análise de trilha é necessário possuir conhecimento das relações causais inerentes a um sistema de variáveis, possibilitando quantificar os efeitos causados por cada variável. Quando a relação causal for incerta, também é possível utilizar o método, assim serão determinadas as sequencias lógicas inerentes ao sistema (WRIGHT, 1921).

Logo, pode-se dividir a execução da análise de trilha em duas partes: a primeira é a composição do diagrama causal, estabelecendo hipoteticamente as relações entre as variáveis, e a segunda é a decomposição das correlações entre essas variáveis (CRUZ & CARNEIRO, 2006).

### 2.4.1 Multicolinearidade

A correlação entre variáveis explicativas em um mesmo modelo pode ser interpretada como multicolinearidade. Ragnar Frisch em 1934 descreveu o termo como a existência de uma correlação linear perfeita (igual a 1 ou a -1) entre algumas ou todas variáveis do modelo (Gujarati & Porter, 2011). Porém, hoje utiliza-se o termo multicolinearidade em um sentido mais amplo, de acordo com Cruz & Carneiro (2006) no sistema descrito por Montgomery & Peck (1981), é necessário avaliar o número de condição (NC) da matriz de correlação através da razão entre o seu maior e menor autovalor para determinar a magnitude da multicolinearidade (Tabela 1).

Tabela 1 – Magnitude da multicolinearidade através do número de condição segundo Montgomery & Peck (1981)

<b>Número de Condição (NC)</b>	<b>Multicolinearidade</b>
NC $\leq$ 100	Fraca
100 $\leq$ NC < 1000	Moderada a Forte
NC $\geq$ 1000	Severa

Cruz & Carneiro (2006) explicam que a matriz de correlação possui um determinante que pode variar entre 0 e 1, e a medida que este aproxima-se de zero, os efeitos da multicolinearidade tornam-se mais intensos. Porém, para identificar as variáveis responsáveis por causar essa multicolinearidade é necessário realizar a análise dos autovetores da matriz. Ainda segundo os autores, para Neter et al. (1983) quando ao menos um dos fatores de inflação das variâncias (VIF) assume valor superior a 10 é possível que os coeficientes de regressão, associados a este, sofram influência da multicolinearidade.

### 2.4.2 Coeficientes de Trilha

A análise de trilha é o estudo dos efeitos diretos e indiretos de uma variável padronizada sobre a outra, medido através da decomposição do coeficiente de correlação (CRUZ & CARNEIRO, 2006).

Para calcular o efeito indireto é necessário multiplicar o efeito direto da variável explicativa sobre a básica pela correlação entre as variáveis explicativas. No diagrama causal (Figura 6) a variável básica X é hipoteticamente influenciada por três variáveis explicativas (A,

B e C). Nota-se que existe correlação entre A e B, sendo assim, podemos calcular o efeito indireto de B via A sobre X através da função

$$\rho_i = \rho_{xb} * r_{ab}$$

onde,

$\rho_i$  = efeito indireto

$\rho_{xb}$  = efeito direto de B sobre X

$r_{ab}$  = correlação entre A e B

$\mu$  = erro residual

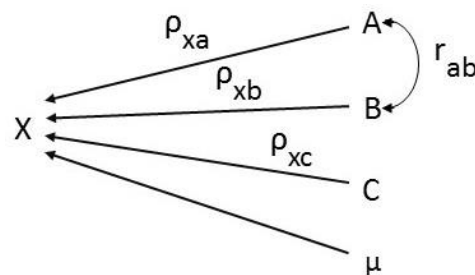


Figura 6 – Exemplo de diagrama causal indicando o efeito direto das variáveis explicativas sobre a variável básica e as correlações entre as variáveis explicativas

Ao interpretar a análise de trilha adota-se que quando o efeito direto (coeficiente de trilha) da variável explicativa, em módulo, for menor que o efeito da variável residual, mas o efeito total (coeficiente de correlação) for maior que o efeito da variável residual, esta variável explicativa influencia apenas indiretamente a variável resposta, sendo importante apenas em conjunto. Quando o efeito direto da variável explicativa for, em módulo, maior que o efeito da variável residual, então, a variável explicativa influencia diretamente a variável resposta (SINGH & CHAUDHARY, 2010).

### **3 Material e Métodos**

#### **3.1 Caracterização do Leilão**

A agenda de leilões foi pré-estabelecida entre as Sociedades Rurais de cada município e a empresa leiloeira Pampa Remates. As divulgações dos leilões foram através do envio de mala direta, site, sms, fax, redes sociais e na semana que antecederam os eventos, ligações telefônicas confirmando o número de animais que estariam à venda e reforçando o convite aos possíveis compradores.

Os animais foram recepcionados por um colaborador da leiloeira acompanhado do responsável técnico cadastrado na Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR). Após o desembarque, quando necessário, foram apartados de acordo com o fenótipo, a fim de buscar a uniformidade. A identificação individual foi realizada com tinta sobre o lombo, de acordo com o número da respectiva mangueira aonde seria alocado o lote. O colaborador da leiloeira era responsável por coletar o nome do proprietário, quantidade e peso médio dos animais, sexo, raça e número do lote.

Na etapa seguinte todos os dados coletados eram cadastrados no sistema operacional da leiloeira. A equipe do escritório era responsável por preencher os cartazes à serem dispostos nas mangueiras com as informações coletadas. Após aferir possíveis erros eram impressas várias cópias do relatório de entrada dos lotes no leilão (mapa), as quais, eram disponibilizadas ao público assistente. Os leilões seguiram o método inglês, com lance mínimo pré-estabelecido entre os vendedores e o leiloeiro.

#### **3.2 Compilação de Dados**

O estudo foi realizado a partir de arquivos da comercialização de bezerras de corte da empresa leiloeira Pampa Remates S/C Ltda. no sudoeste do Paraná (Tabela 2). Foram utilizados dados de 4.312 lotes totalizando 48.588 animais com peso entre 100 e 250 kg, comercializados em 148 leilões nas cidades de Dois Vizinhos (DV) e Francisco Beltrão (FB), entre janeiro de 2004 e dezembro 2014.

A classificação racial dos lotes foi realizada por colaboradores capacitados da empresa leiloeira. Nos lotes dos grupos B, C e Z, predominaram animais com características genéticas e fenotípicas Britânicas, Continentais e Zebuínas, respectivamente. Enquanto que, para os grupos BC, BZ e CZ, admitiram-se os seus cruzamentos (Britânicas x Continentais, Britânicas x

Zebuínas e Continentais x Zebuínas, respectivamente). Os lotes denominados XX foram aqueles onde não houve padronização racial entre os animais, ou seja, o lote não era homogêneo geneticamente.

Tabela 2 – Resumo dos dados coletados para a pesquisa, a partir de arquivos da empresa leiloeira

Grupo Genético	Lotes		Nº Animais		Total, %	Peso médio, kg
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea		
B	182	170	2109	2065	8	193,32
BC	16	13	144	138	1	193,41
BZ	195	192	2338	2191	9	198,73
C	145	110	1434	1201	6	199,56
CZ	196	162	2126	1682	8	197,38
XX	306	176	2651	1712	11	198,55
Z	1392	1057	16539	12258	57	193,14
<i>Total</i>	2432	1880	27341	21247	100	-
	4312		48588			

Britânicas, B; Britânicas x Continentais, BC; Britânicas x Zebuínas, BZ; Continentais, C; Continentais x Zebuínas, CZ; Não homogêneo, XX; Zebuínas, Z

Os valores foram deflacionados através do IGP-DI de setembro de 2015 e após checar possíveis *outliers* via gráfico de *box-plot*, foi testada a hipótese de homogeneidade da variância via teste de Bartlett e a hipótese de normalidade dos dados via teste de Shapiro-Wilk.

As oscilações de preço referentes ao ciclo pecuário foram atenuadas através da padronização do preço de venda em função da mediana anual. Foi calculada uma mediana para machos e fêmeas em cada ano, assumindo-se que seu valor corresponde a 100%, e os demais valores variaram em sua função. Valores acima da mediana foram considerados bonificação e valores abaixo da mediana foram considerados descontos.

### 3.3 Estabelecendo o Modelo Teórico

Adotou-se apenas uma hipótese de modelo causal (Figura 7), onde a análise baseou-se na matriz de correlação das variáveis compiladas dos arquivos da empresa leiloeira. O objetivo foi desdobrar as correlações das variáveis em efeitos diretos e indiretos. Hipoteticamente as variáveis foram classificadas em básica, preço de venda (PV), e explicativas, local (L) e mês (M) da realização do leilão, características genéticas e fenotípicas predominantes do lote (GG), tamanho do lote (TL), peso médio (PE) e sexo (S) dos animais.

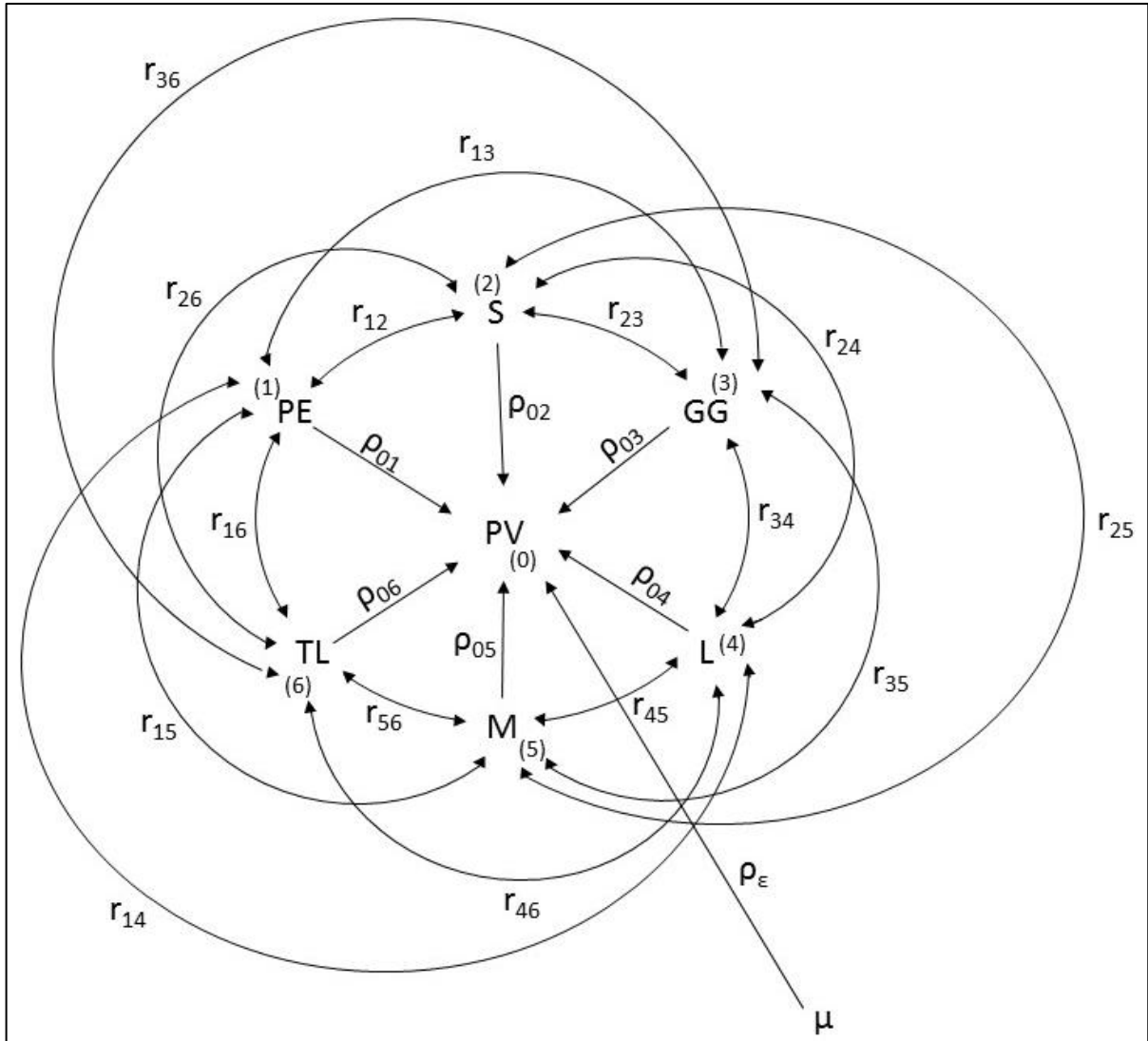


Figura 7 – Diagrama causal demonstrando as correlações ( $r$ ) entre as variáveis explicativas e os seus efeitos diretos sobre o preço e o efeito do erro residual ( $\mu$ ), onde o preço de venda (PV) é a variável básica, e peso médio (PE), sexo (S), grupo genético (GG), local (L), tamanho do lote (TL) e mês (M) são variáveis explicativas.

### 3.4 Análise de Dados

Os dados foram submetidos à análise de trilha ano a ano e geral, onde manteve-se o preço padronizado para possíveis comparações. Após o ajustamento por mínimos quadrados parciais e consequente obtenção dos coeficientes de trilha, foi realizado o teste Z para determinar a significância dos preditores considerados e a efetividade do modelo causal.

Os efeitos diretos e indiretos das variáveis explicativas sobre a variável básica foram estabelecidos através da decomposição dos coeficientes de correlação. Para calcular os efeitos indiretos, foram multiplicados, os efeitos diretos das variáveis explicativas sobre a variável básica, pela correlação entre as variáveis explicativas.

Definidos os coeficientes de trilha, bem como, os preditores relevantes, obteve-se o modelo final, mostrando o efeito das variáveis consideradas e suas inter-relações.

Em seguida realizou-se análise de regressão e comparação de médias através do teste Tukey. Para comparação de médias foram inseridos no modelo matemático os efeitos de peso, sexo, grupo genético, local, mês e tamanho do lote. A análise de regressão para peso e tamanho do lote foi testada até a terceira ordem.

Foram utilizadas funções desenvolvidas no ambiente do software R e, outras funções disponíveis nos pacotes *Partial Least Squares Path Modeling* (PLS-PM), *Lavaan* e *Agricolae*.



## 4 Resultados e Discussão

Foram observados resultados significativos para todos coeficientes de trilha, efeitos diretos e indiretos das variáveis explicativas sobre a variável básica, indicando a contribuição individual de cada variável estudada na formação do preço de venda (Tabela 3).

Os valores dos coeficientes de trilha não excederam a unidade (1). Indicando baixa correlação entre as variáveis explicativas. De acordo com Coimbra (2005), condições de multicolinearidade severa podem resultar em superestimativas dos coeficientes, atingindo magnitude, em módulo, superior à unidade. Os números de condições (9,61 a 23,6) permaneceram abaixo de 100, o que segundo Montgomery & Peck (1981) representa multicolinearidade fraca.

As determinantes da matriz de correlação (0,15 a 0,31) apresentaram valores distantes de zero e nenhum dos valores dos fatores de inflação da variância foi maior que dez. Desta forma garante-se que a multicolinearidade foi fraca, assegurando a confiabilidade dos resultados obtidos (CRUZ & CARNEIRO, 2006).

Pode-se verificar pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ) que as variáveis explicaram de 65% a 83,8% do preço de venda. O peso foi a que mais contribuiu para o preço, seguido do sexo, enquanto que o mês foi a que menos contribuiu (Tabela 3).

Tabela 3 – Coeficientes de trilha e indicadores de qualidade de ajuste do modelo das variáveis explicativas ( $P < 0,05$ ) peso médio, sexo, grupo genético, local, mês e tamanho do lote sobre a variável básica preço de venda

Vias de Associação	Estimativa dos coeficientes de trilha											
	Anos											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Geral
	<b>Variável Peso</b>											
<b>Efeito direto sobre PV</b>	0,790**	0,799**	0,790**	0,611**	0,665**	0,704**	0,723**	0,660**	0,737**	0,726**	0,663**	0,700**
<b>Efeito indireto via L</b>	-0,019**	-0,002**	0,010**	-0,001**	0,001**	NS	-0,003**	0,007**	-0,002**	0,006**	0,002**	0,002**
<b>Efeito indireto via TL</b>	-0,008**	NS	-0,004**	-0,002**	0	-0,012**	-0,004**	0,018**	-0,015**	-0,004**	0,010**	-0,003**
<b>Efeito indireto via M</b>	0	0,003**	-0,005**	-0,008**	-0,002**	NS	NS	-0,012**	NS	NS	0,005**	0
<b>Efeito indireto via S</b>	-0,028**	-0,015**	0,012**	0,044**	0,027**	0,033**	0,025**	0,029**	0	-0,021**	0,017**	0,012**
<b>Efeito indireto via GG</b>	NS	NS	NS	NS	0,003**	NS	NS	0,011**	-0,006**	0,001**	-0,002**	0,003**
<b>Total</b>	0,735**	0,785**	0,803**	0,644**	0,694**	0,725**	0,742**	0,713**	0,716**	0,709**	0,695**	0,714**
	<b>Variável Sexo</b>											
<b>Efeito direto sobre PV</b>	0,362**	0,467**	0,410**	0,381**	0,436**	0,391**	0,382**	0,378**	0,265**	0,463**	0,371**	0,383**
<b>Efeito indireto via L</b>	0	-0,003**	0**	0,021**	-0,002**	NS	-0,018**	0,002**	0**	-0,006**	-0,002**	0
<b>Efeito indireto via TL</b>	-0,001**	NS	-0,003**	0,005**	0,003**	0,003**	-0,010**	0,018**	0,004**	-0,008**	0,002**	0
<b>Efeito indireto via M</b>	0,021**	0	0,007**	-0,006**	-0,004**	NS	NS	0	NS	NS	NS	0
<b>Efeito indireto via GG</b>	NS	NS	NS	NS	-0,004**	NS	NS	-0,004**	-0,015**	-0,013**	-0,013**	-0,003**
<b>Efeito indireto via PE</b>	-0,061**	-0,026**	0,023**	0,070**	0,041**	0,059**	0,048**	0,051**	0,001**	-0,033**	0,030**	0,022**
<b>Total</b>	0,321**	0,435**	0,437**	0,471**	0,470**	0,453**	0,402**	0,445**	0,255**	0,403**	0,388**	0,402**

(continua)

<b>Variável Grupo Genético</b>												
<b>Efeito direto sobre PV</b>	NS	NS	NS	NS	-0,077**	NS	NS	-0,120**	-0,207**	-0,190**	-0,111**	-0,075**
<b>Efeito indireto via L</b>	NS	NS	NS	NS	0,002**	NS	NS	0	-0,002**	-0,012**	0,005**	0,001**
<b>Efeito indireto via TL</b>	NS	NS	NS	NS	0,003**	NS	NS	0,010**	0,010**	-0,027**	-0,012**	0,001**
<b>Efeito indireto via M</b>	NS	NS	NS	NS	-0,002**	NS	NS	0,002**	NS	NS	-0,002**	0
<b>Efeito indireto via S</b>	NS	NS	NS	NS	0,020**	NS	NS	0,012**	0,020**	0,032**	0,044**	0,015**
<b>Efeito indireto via PE</b>	NS	NS	NS	NS	-0,026**	NS	NS	-0,061**	-0,021**	-0,005**	0,014**	-0,025**
<b>Total</b>	NS	NS	NS	NS	-0,080**	NS	NS	-0,157**	-0,210**	-0,20**	-0,062**	-0,083**
<b>Variável Local</b>												
<b>Efeito direto sobre PV</b>	0,152**	-0,084**	-0,106**	-0,204**	-0,082**	NS	0,147**	-0,070**	0,081**	-0,065**	NS	-0,040**
<b>Efeito indireto via TL</b>	0,003**	NS	0,008**	0,001**	0,014**	NS	0,011**	-0,012**	0,063**	-0,024**	NS	0,010**
<b>Efeito indireto via M</b>	-0,077**	-0,003**	0,013**	-0,011**	-0,006**	NS	NS	-0,002**	NS	NS	NS	0,004**
<b>Efeito indireto via S</b>	-0,002**	0,014**	-0,001**	-0,038**	0,010**	NS	-0,047**	-0,012**	0	0,041**	NS	-0,003**
<b>Efeito indireto via GG</b>	NS	NS	NS	NS	0,002**	NS	NS	-0,001**	0,004**	-0,034**	NS	0,003**
<b>Efeito indireto via PE</b>	-0,100**	0,022**	-0,073**	0,004**	-0,010**	NS	-0,014**	-0,067**	-0,021**	-0,069**	NS	-0,032**
<b>Total</b>	-0,024**	-0,054**	-0,158**	-0,248**	-0,072**	NS	0,101**	-0,164**	0,134**	-0,153**	NS	-0,058**

(conclusão)

	Variável Mês											
<b>Efeito direto sobre PV</b>	-0,188**	0,059**	0,110**	0,185**	-0,064**	NS	NS	-0,069**	NS	NS	0,101**	0,027**
<b>Efeito indireto via L</b>	0,062**	0,005**	-0,013**	0,012**	-0,008**	NS	NS	-0,002**	NS	NS	NS	-0,005**
<b>Efeito indireto via TL</b>	0,006**	0,002**	-0,002**	0,007**	0,010**	NS	NS	0,015**	NS	NS	0,022**	0,012**
<b>Efeito indireto via S</b>	-0,040**	-0,006**	0,027**	-0,013**	0,025**	NS	NS	-0,004**	NS	NS	0,002**	-0,001**
<b>Efeito indireto via GG</b>	NS	NS	NS	NS	-0,002**	NS	NS	0,003**	NS	NS	0,002**	0
<b>Efeito indireto via PE</b>	-0,014**	0,045**	-0,037**	-0,025**	0,017**	NS	NS	0,119**	NS	NS	0,030**	0,023**
<b>Total</b>	-0,174**	0,105**	0,058**	0,165**	-0,022**	NS	NS	0,062**	NS	NS	0,154**	0,056**
	Variável Tamanho do Lote											
<b>Efeito direto sobre PV</b>	0,093**	NS	0,056**	0,087**	0,092**	0,092**	0,092**	0,115**	0,170**	0,129**	0,106**	0,111**
<b>Efeito indireto via L</b>	0,005**	NS	-0,014**	-0,002**	-0,013**	NS	0,018**	0,007**	0,030**	0,012**	NS	-0,004**
<b>Efeito indireto via M</b>	-0,011**	NS	-0,004**	0,016**	-0,013**	NS	NS	-0,009**	NS	NS	0,021**	0,003**
<b>Efeito indireto via S</b>	-0,006**	NS	-0,025**	0,022**	0,015**	0,015**	-0,040**	0,004**	0,006**	-0,030**	0,008**	-0,002**
<b>Efeito indireto via GG</b>	NS	NS	NS	NS	-0,006**	NS	NS	-0,010**	-0,013**	0,040**	0,012**	0
<b>Efeito indireto via PE</b>	-0,067**	NS	-0,061**	-0,012**	0,003**	-0,091**	-0,035**	0,101**	-0,064**	-0,024**	0,066**	-0,017**
<b>Total</b>	0,015**	NS	-0,052**	0,109**	0,078**	0,014**	0,035**	0,208**	0,133**	0,129**	0,201**	0,091**
<b>Coefficiente de determinação</b>	0,728**	0,838**	0,834**	0,666**	0,689**	0,691**	0,709**	0,683**	0,683**	0,769**	0,650**	0,675**
<b>Efeito residual</b>	0,52**	0,40**	0,41**	0,58**	0,56**	0,56**	0,54**	0,56**	0,56**	0,48**	0,59**	0,57**
<b>Determinante da matriz</b>	0,21**	0,15**	0,15**	0,31**	0,29**	0,29**	0,25**	0,28**	0,25**	0,19**	0,29**	0,31**
<b>Número de condições</b>	13,62**	23,60**	22,59**	9,99**	10,84**	11,02**	11,96**	11,12**	10,82**	16,16**	9,61**	10,23**
<b>Fatores de inflação da variância</b>	3,68**	6,17**	6,02**	2,99**	3,22**	3,24**	3,44**	3,15**	3,15**	4,33**	2,86**	3,08**

peso médio (PE), sexo (S), grupo genético (GG), local (L), mês (M), tamanho do lote (TL) e preço de venda (PV)

\*\* significativo a 0,05 de probabilidade de erro

#### 4.1 Peso

O peso médio do lote apresentou efeito direto maior que o efeito residual ( $P < 0,05$ ) em todos os anos e no geral (Tabela 3), logo, assume-se, que esta variável é a principal determinante na formação do preço de venda. Resultado semelhante foi encontrado por Christofari et al. (2010), segundo os autores os produtores utilizam o peso como estratégia de compra, pois a oferta de bezerros pode inflacionar os preços e o peso vivo influencia o preço final.

Foi observada relação exponencial crescente entre peso médio do lote e preço de venda (Gráfico 1). Por outro lado, quando foi utilizado o preço  $\text{kg}^{-1}$  esse efeito foi decrescente. A medida que o peso do animal aumenta um quilograma o preço declina em  $-0,0003$  pontos percentuais. Resultado semelhante foi citado por Troxel & Barham (2012), onde o preço por quilograma diminui conforme aumenta o peso do animal. Para os machos o declínio é maior, pois provavelmente fêmeas pesadas tendem a ser utilizadas na reprodução (SCHOROEDER et al., 1988; DHUYVETTER & SCHROEDER, 1999; SMITH et al., 2000).

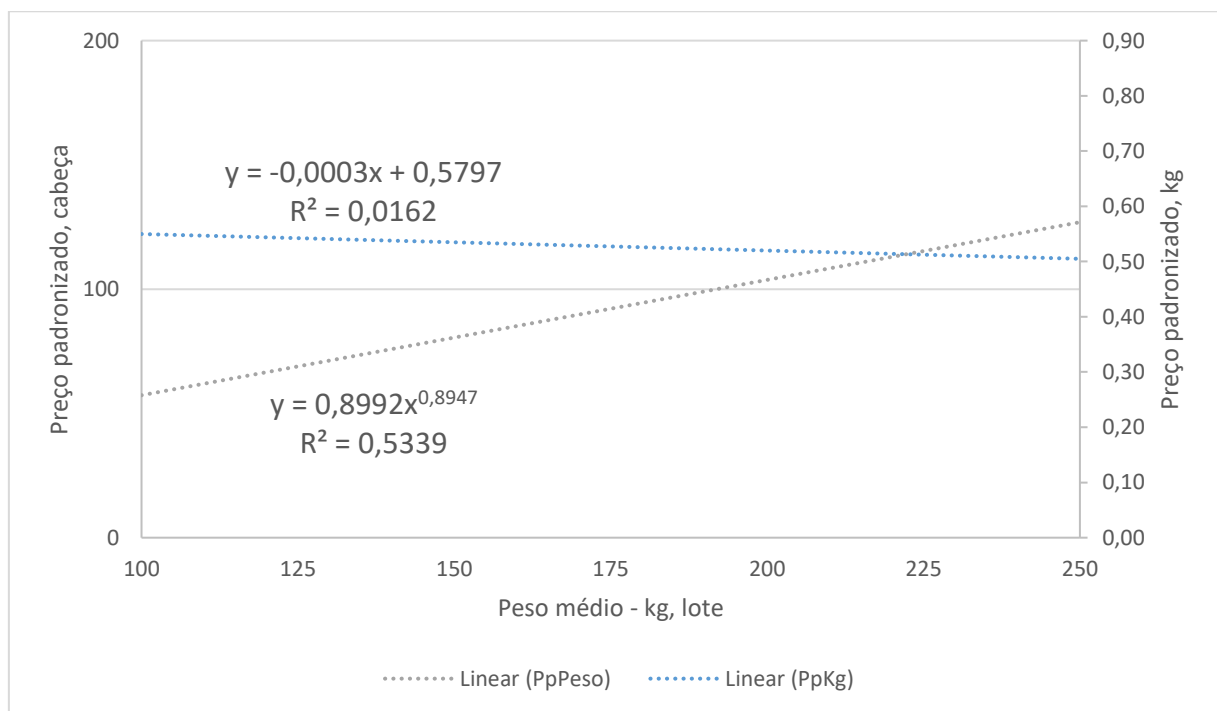


Gráfico 1 – Preço padronizado por quilograma e por unidade animal (cabeça) em função do peso médio do lote  
Fonte: Dados da pesquisa

O criador deve utilizar os fatores que influenciam o preço de venda do bezerro como estratégia e não como único critério (CHRISTOFARI et al., 2008). É importante conhecer o ponto de equilíbrio na produção de bezerros e utilizá-lo como indicador econômico, sendo

essencial para otimizar as negociações. O comprador pode valer-se da estratégia da aquisição de bezerros leves buscando pagar menos na unidade animal, para comprar maior quantidade (CRISTOFARI et al., 2010), pois animais desmamados precocemente, pesando mais de 100kg, quando recebem uma boa alimentação, apresentam as mesmas condições de peso ao abate (24 meses), comparados aos de desmama convencional (RESTLE et al., 1999).

Desta forma torna-se imprescindível produzir um bezerro de qualidade, pois todo investimento na fase de cria que resulte em aumento da eficiência, será capaz de beneficiar toda cadeia produtiva (EUCLIDES FILHO, 2000). Utilizar uma estação de monta definida concentrando o nascimento dos bezerros no início da estação de parição pode resultar em desempenho superior, pois a partir dos nascimentos de julho ocorre tendência de queda linear do peso à desmama (CUBAS et al., 2001). Vaz et al. (2012) relataram que o desempenho reprodutivo de novilhas é afetado pelo ganho de peso corporal nos períodos pré e pós-desmama, sendo observada melhor performance quando o ganho de peso corporal é maior no período pré-desmama. No trabalho de Cubas et al. (2001) bezerros Red Angus x Nelore e Marchigiana x Nelore pesaram na desmama 26,2 e 20,8 kg, respectivamente, a mais que bezerros Nelore. Desta forma, direcionar acasalamentos que possibilitem maior peso à desmama é uma necessidade para encurtar o ciclo produtivo da cadeia da carne bovina e melhorar o desempenho reprodutivo das matrizes.

## 4.2 Sexo

O efeito direto do sexo sobre o preço ( $P < 0,05$ ) é maior que o efeito da variável residual apenas em 2005 e 2006 (Tabela 3), indicando sua contribuição direta para a formação do preço nestes anos. Porém, mesmo com influência indireta das demais variáveis, negativa ou positiva, nos demais anos e no geral o coeficiente de correlação do sexo não foi superior ao efeito residual, demonstrando que o sexo contribuiu pouco na construção do preço de venda nesses anos.

A oferta de bezerros machos foi superior em todos períodos (Gráfico 2), se igualando as fêmeas apenas em 2005, quando o abate de matrizes foi elevado e o valor do bezerro era baixo. Observa-se comportamento contrário em 2012, quando o abate de matrizes também era crescente (Figura 2), porém, o preço do bezerro estava em ascensão, inflacionado pelos valores pagos na arroba do boi gordo (DERAL, 2016). O mercado especulativo pode ter influenciado a venda de bezerros machos nesse período, e a possível retenção de bezerras para reprodução,

visando o momento de alta no ciclo pecuário, pode ter sido um dos fatores que contribuiu para a diferença no número de lotes de machos e fêmeas comercializados em 2012.

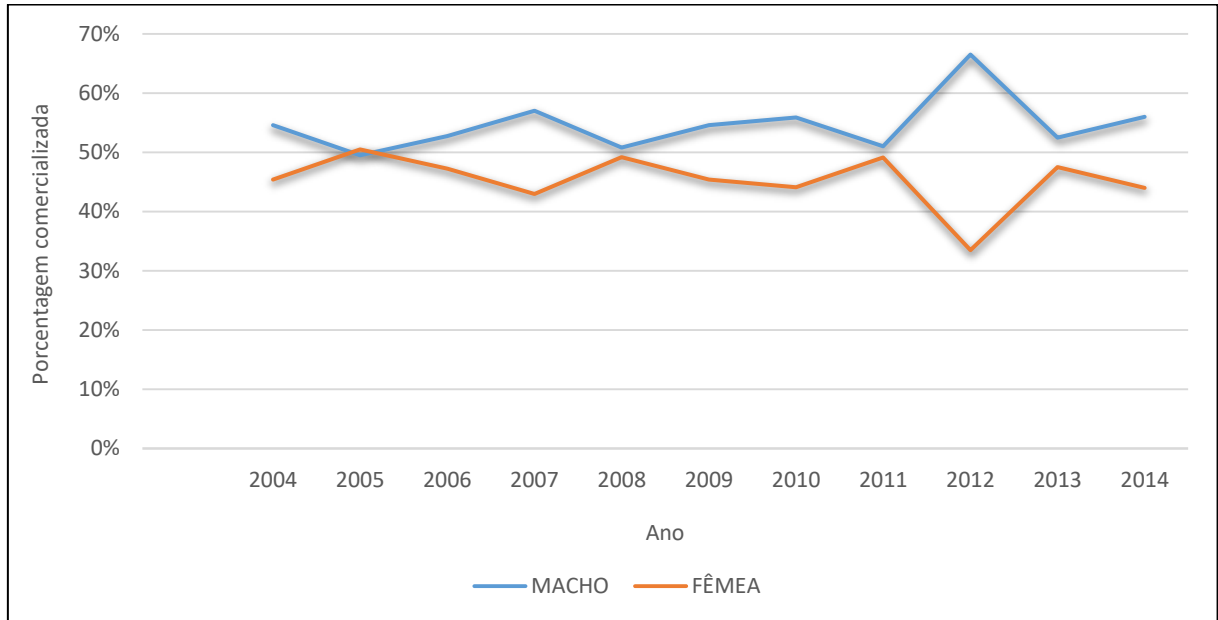


Gráfico 2 – Porcentagem de lotes comercializados por ano de acordo com o sexo

Fonte: Dados da pesquisa

Em 2008 e 2011 a oferta de bezerros machos e fêmeas em leilões foi de 51% e 49%, respectivamente (Gráfico 2). Em ambos períodos o abate de matrizes foi pequeno, aumentando o número de bezerros desmamados em relação aos anos anteriores (Figura 2). Como os reflexos do preço do boi gordo incidem no preço de venda do bezerro (SACHS & MARTINS, 2007), em 2008, quando a arroba do boi gordo ultrapassou R\$ 85,00 nominais (Gráfico 3), o bezerro também foi valorizado, e apesar da retração em 2009, a partir de 2010 a arroba do boi gordo manteve-se acima de R\$ 90,00 nominais, alcançando R\$ 150,00 nominais em 2015.

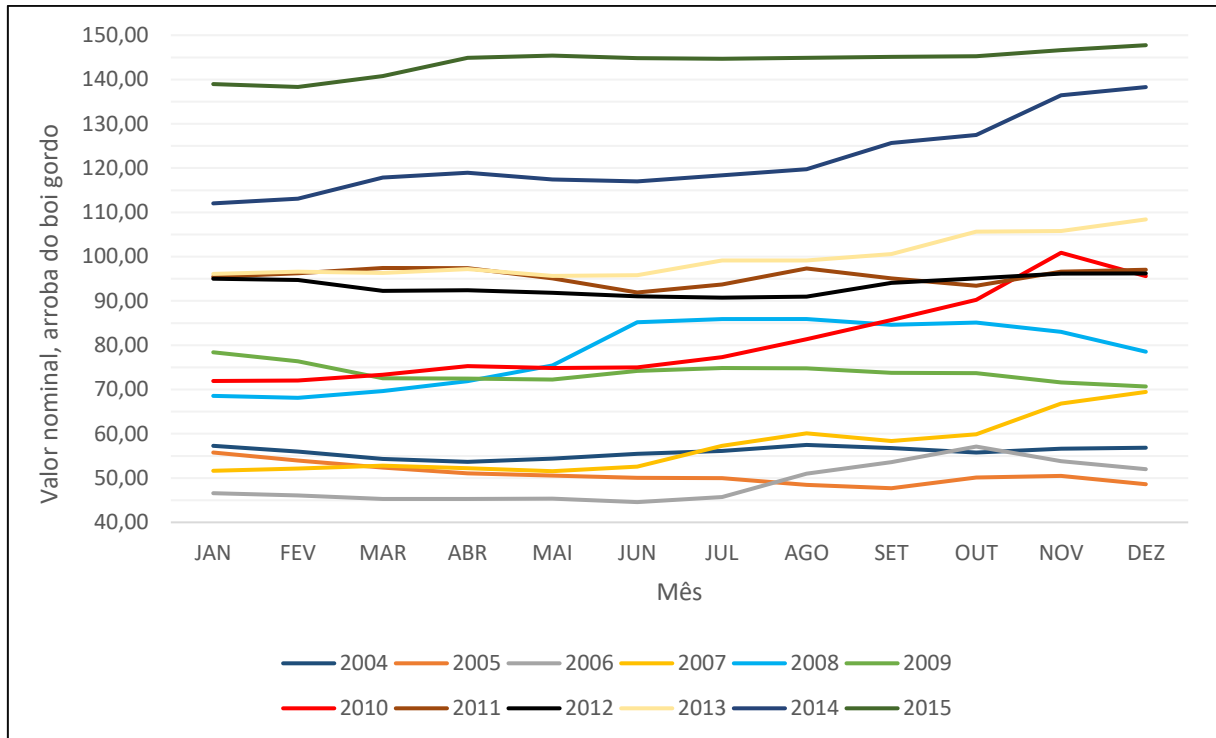


Gráfico 3 – Valores nominais para arroba do boi gordo no Paraná entre 2004 e 2015

Fonte: DERAL (2016)

Os machos receberam bônus de 8,25% e as fêmeas descontos de -7,49%, em relação a mediana, indicando que os machos são mais valorizados. Resultados parecidos foram observados em leilões no Arkansas e em Oklahoma (EUA), onde o preço das novilhas foi cerca de 10% menor que dos novilhos castrados. Essa diferença pode ser devido ao estro, prenhez indesejada, problemas no parto e o reflexo da qualidade geralmente inferior, pois as melhores novilhas não serão descartadas (SMITH et al., 2000; TROXEL & BARHAM, 2007).

Tabela 4 – Preço padronizado e peso médio do lote em função do sexo

	Preço Padronizado <sup>1</sup>	Bônus e Descontos % Relativos a mediana do ano	Peso Kg <sup>1</sup>	Lotes
Macho	108,27 <sup>a</sup>	8,27	195,81 <sup>a</sup>	2432
Fêmea	92,52 <sup>b</sup>	-7,48	193,94 <sup>b</sup>	1880

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, teste de Tukey (P < 0,05)

Foram analisados 2.432 lotes de bezerros e 1.880 lotes de bezerras (Tabela 4), onde o peso dos machos foi superior ao das fêmeas (P < 0,05). Perotto et al. (2001) e Cubas et al. (2001), apontaram a superioridade dos bezerros em ganhar peso quando comparados às bezerras na pré-desmama. Além disso, apresentam superioridade no desenvolvimento muscular, maior eficiência e rendimento de carcaça (PEROTTO et al., 2001). Todos esses fatores são refletidos no preço, pois o comprador investe no produto que gera retorno. As fêmeas podem apresentar



melhores rendimentos de cortes nobres, porém, segundo Coutinho Filho et al. (2006) o desempenho ponderal dos garrotes e a eficiência no aproveitamento dos alimentos é melhor. E como o custo com alimentação é fator impactante no sistema de produção, logo, o macho, com melhor conversão alimentar (FERNANDES et al., 2007) é mais disputado pelos compradores.

### 4.3 Grupo Genético

O efeito direto do grupo genético sobre o preço não é significativo ( $P > 0,05$ ) de 2004 a 2007, 2009 e 2010. Nos demais anos e no geral seu efeito direto ( $P < 0,05$ ) é negativo (Tabela 3), e observam-se valores mais altos em 2012 e 2013 (-0,207 e -0,19, respectivamente). Esses efeitos são menores que a variável residual, indicando que o grupo não afetou diretamente o preço de venda. Os efeitos indiretos também contribuíram pouco no preço. A escolha da raça deve estar atrelada as características de desempenho zootécnico onde os compradores devem buscar animais com resultados conhecidos ao abate (SMITH et al., 2000; CHRISTOFARI et al., 2008). Porém, a falta de efeito dessa característica sobre o preço do bezerro indica que muitos compradores tem interesse em grupos genéticos específicos, sem levar em consideração o desempenho zootécnico.

No conjunto de dados foram observadas 49 raças e seus cruzamentos, as quais foram classificadas em 7 grupos genéticos. No geral, as raças Zebuínas representaram 57% dos animais comercializados no período (Tabela 6). Porém, em 2014 esses animais corresponderam a 43% do total comercializado, perdendo espaço para os animais B com 24%. Esse acréscimo na participação das raças britânicas deve-se, principalmente, pelo fomento por parte das associações de raça em parceria com frigoríficos na compra por animais de raças específicas, principalmente Hereford e Angus. Segundo Saab et al. (2009) as alianças mercadológicas vêm sendo criadas para atender segmentos de mercado diferenciados. Esses autores discorrem que as alianças e contratos, formais ou informais, em geral garantem que os investimentos realizados no sentido de buscar uma qualidade superior do animal valham a pena em termos de retorno financeiro.

O grupo genético XX é crescente desde 2010, somando em 2014 18% dos animais comercializados, porém, a qualidade deve estar diminuindo, pois é o grupo genético menos valorizado, recebendo descontos de -3,56% em relação a mediana. De acordo com Christofari et al. (2008), existe maior aceitação quando o cruzamento é pré-estabelecido e o lote é padronizado.

Outro ponto que pode estar elevando o número de lotes comercializados é a maior valorização dos animais dos grupos genéticos BZ e B, onde eles receberam bônus de 8,93% e 3,57%, respectivamente (Tabela 5). Christofari et al. (2008) e Koetz Júnior et al. (2014) também encontraram maior valorização dos animais Britânicos x Zebuínos e Britânicos, e Troxel & Barham (2014) afirmaram que a raça afeta o preço de venda do bezerro de corte no Arkansas, sendo a Aberdeen Angus a mais valorizada.

Tabela 5 – Preço padronizado e peso médio do lote em função do grupo genético

Grupo Genético <sup>2</sup>	Preço Padronizado <sup>1</sup>	Bônus e Descontos % Relativos a mediana do ano	Peso Kg <sup>1</sup>	Total % Comercializado
BZ	108,93 <sup>a</sup>	8,93	198,73 <sup>a</sup>	9
B	103,57 <sup>ab</sup>	3,57	193,32 <sup>ab</sup>	8
C	101,19 <sup>bc</sup>	1,19	199,56 <sup>a</sup>	6
BC	100,98 <sup>bc</sup>	0,98	193,41 <sup>ab</sup>	1
Z	100,98 <sup>bc</sup>	0,98	193,14 <sup>b</sup>	57
CZ	100,92 <sup>bc</sup>	0,92	197,38 <sup>ab</sup>	8
XX	96,44 <sup>c</sup>	-3,56	198,55 <sup>a</sup>	11
<i>Total</i>				100

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

<sup>2</sup>Britânicas, B; Britânicas x Continentais, BC; Britânicas x Zebuínas, BZ; Continentais, C; Continentais x Zebuínas, CZ; Não homogêneo, XX; Zebuínas, Z

Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) entre os pesos dos grupos genéticos (Tabela 5), comprovando que as raças Europeias e a heterose dos cruzamentos possibilitam o aumento de peso e potencial para desmamar bezerros pesados. De acordo com Menezes & Reste (2005), animais da raça Charolês apresentam melhor desenvolvimento que os Nelore, e seus cruzamentos são superiores à média dos puros no ganho de peso diário. Bezerros oriundos do cruzamento entre Britânicas x Zebuínas e Continentais x Zebuínas pesam mais à desmama em relação aos Nelore (CUBAS et al., 2001). Animais dos grupos genéticos C, BC e CZ totalizaram 15% da comercialização no período analisado e receberam bônus de 1,19; 0,96 e 0,92%, respectivamente. Os zebuínos receberam bônus de 0,97%, sempre em relação a mediana.

Observa-se que o grupo genético XX está entre os mais pesados (Tabela 5), porém, é o único que recebeu descontos em relação a mediana, e os lotes de Britânicos mesmo estando entre os mais leves foram os mais valorizados. Segundo Troxel et al. (2002) os compradores hesitam ao dar lance em lotes de raças indefinidas. A falta de padronização dos lotes XX (chifres, pouca musculatura, pelagem áspera, ...), pode estar causando desvalorização (SMITH, et al., 2000). São muitos os fatores que influenciam o preço de venda de bezerros de corte,

alguns os produtores conseguem controlar, e compreender as necessidades do mercado pode significar melhor lucratividade. A uniformidade é um fator que pode afetar o preço. Segundo Smith et al. (2000), lotes desuniformes são vendidos mais baratos comparados aos uniformes.

Segundo Troxel & Barham (2012) é o fenótipo que determina o preço do bezerro (saúde, raça, musculatura, sexo, chifres e tamanho do lote) e o produtor pode adotar estratégias para valorizar seu produto, pois os compradores estão dispostos a pagar mais por determinadas características (ausência de chifres e boa musculatura) (TROXEL et al., 2002).

#### 4.4 Local

O efeito direto do local sobre o preço de venda é significativo ( $P < 0,05$ ) em todos os anos e no geral, exceto em 2009 e 2014 (Tabela 3). Porém, seus valores oscilaram entre -0,04 e 0,152, não ultrapassando o efeito da variável residual, o que significa pouca ou nenhuma contribuição direta no preço final. Os efeitos indiretos via demais variáveis, positivos e negativos, não foram suficientes para elevar o coeficiente de correlação acima do efeito residual, reafirmando a baixa contribuição do local sobre o preço de venda.

Foram comercializados em Dois Vizinhos e Francisco Beltrão 2.728 e 1.584 lotes, respectivamente, com bônus de 2,27% e descontos de -0,09% em relação a mediana, respectivamente (Tabela 6). Isso demonstra que pode ser mais interessante comercializar bezerros em DV. A explicação, em parte, é devido ao maior peso ( $P < 0,05$ ) dos animais em Dois Vizinhos, pois o peso afeta diretamente o preço de venda (Tabela 3).

Tabela 6 – Preço padronizado e peso médio do lote em função do local de comercialização

Local	Preço Padronizado <sup>1</sup>	Bônus e Descontos % Relativos a mediana do ano	Peso Kg <sup>1</sup>	Lotes Comercializados
Dois Vizinhos (DV)	102,27 <sup>a</sup>	2,27	196,04 <sup>a</sup>	2728
Francisco Beltrão (FB)	99,91 <sup>b</sup>	-0,09	193,20 <sup>b</sup>	1584

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

#### 4.5 Mês

O efeito direto do mês sobre preço de venda ( $P < 0,05$ ) variou de -0,188 a 0,185, sendo, portanto, inferior ao efeito da variável residual (Tabela 3), indicando que o mês não afetou o preço diretamente. Nos anos de 2009, 2010, 2012 e 2013, o seu efeito direto não foi significativo ( $P > 0,05$ ). De acordo com Dhuyvetter & Schroeder (1999) no geral a época de comercialização é menos importante que outras variáveis, como o preço do boi gordo e o sexo dos animais.

Logo, com os efeitos indiretos, positivos e negativos, também baixos e nenhum coeficiente de correlação superando o efeito residual, a contribuição de mês para preço de venda é considerada baixa.

A maior oferta de bezerros concentrou-se no outono e na primavera (48% e 27%, respectivamente), sendo, na última, principalmente em novembro (Gráfico 4). De outubro a abril os bezerros foram mais pesados (Tabela 7), o que lhes garantiu bonificação. Existe relação entre musculatura e peso, e segundo Troxel & Barham (2012), animais musculosos são mais valorizados que aqueles com pouca musculatura. Os maiores bônus em relação a mediana foram registrados em novembro e fevereiro (9,57% e 8,84%, respectivamente). Christofari et al. (2009) e Troxel et al. (2002) também encontraram maior valorização na primavera, comparada ao outono. O maior desconto foi registrado em setembro (-12,2%), de maio a agosto e outubro, também apresentaram preço abaixo da mediana. Nesses meses os bezerros eram mais leves, comprovando que o peso influencia diretamente o preço de venda. Os bezerros nascidos fora da época de parição (julho a setembro) tendem a aproveitar menos o potencial nutritivo das pastagens de verão, logo, na desmama convencional (7 meses) seus pesos serão menores (CUBAS et al., 2001).

Tabela 7 - Preço padronizado e peso médio do lote em função do mês de comercialização

Mês	Preço Padronizado <sup>1</sup>	Bônus e Descontos % Relativos a mediana do ano	Peso Kg <sup>1</sup>	Total % Comercializado
NOV	109,57 <sup>a</sup>	9,57	201,20 <sup>a</sup>	14
FEV	108,84 <sup>ab</sup>	8,84	199,59 <sup>ab</sup>	2
MAR	104,34 <sup>bc</sup>	4,34	197,97 <sup>ab</sup>	25
DEZ	103,39 <sup>bcd</sup>	3,39	194,74 <sup>abc</sup>	3
JAN	101,21 <sup>cd</sup>	1,21	195,92 <sup>ab</sup>	7
ABR	101,10 <sup>cd</sup>	1,10	196,78 <sup>ab</sup>	12
OUT	98,40 <sup>de</sup>	-1,60	194,97 <sup>abc</sup>	7
AGS	97,51 <sup>de</sup>	-2,49	189,52 <sup>bc</sup>	9
MAI	95,67 <sup>ef</sup>	-4,33	188,45 <sup>c</sup>	15
JUL	93,09 <sup>ef</sup>	-6,91	187,83 <sup>c</sup>	2
JUN	91,77 <sup>ef</sup>	-8,23	186,71 <sup>c</sup>	2
SET	87,80 <sup>f</sup>	-12,20	186,11 <sup>c</sup>	1
<i>Total</i>				100

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si, teste de Tukey (P < 0,05)

Outro fator que pode explicar esse comportamento é a sazonalidade forrageira. Em muitas propriedades do sudoeste do Paraná a estrela africana (*Cynodon nlemfluensis*) é a principal forragem (SILVA et al., 2012), e devido ao seu desenvolvimento ser comprometido

pele frio, do final do outono ao início da primavera a produção de forragem pode ser menor, inibindo os compradores.

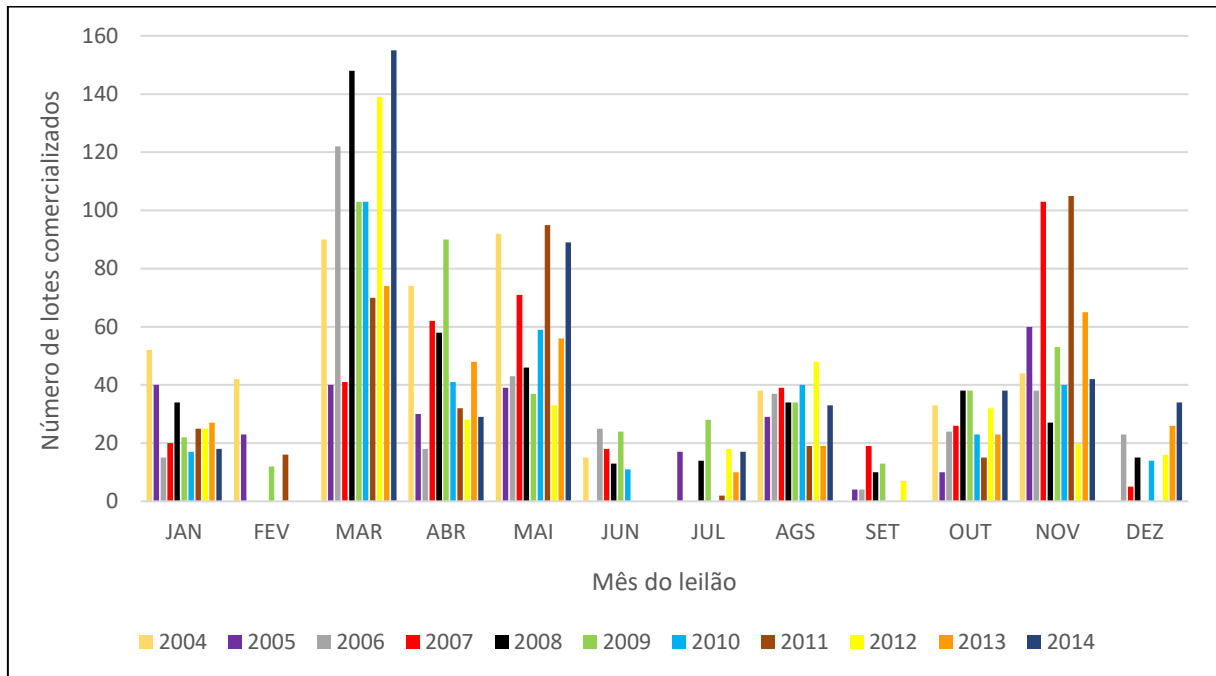


Gráfico 4 - Número de lotes comercializados de acordo com a época do ano entre 2004 e 2014

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.6 Tamanho do lote

A contribuição indireta do tamanho do lote é muito baixa. E diretamente nenhum efeito foi maior que o efeito residual, logo, não afeta o preço de venda. Porém, o efeito direto do tamanho do lote sobre o preço de venda é significativo ( $P < 0,05$ ) para todos anos e no geral, exceto em 2005. O maior efeito direto no preço foi de 0,17 em 2012, quando o efeito indireto via peso contribuiu para diminuir o coeficiente de correlação. Em 2011 e 2014 ocorreu o contrário, o coeficiente de correlação foi elevado indiretamente via peso.

Observou-se relação linear crescente entre tamanho do lote e preço de venda (Gráfico 5). Para cada animal a mais no lote há um acréscimo de 0,3284 pontos percentuais. Resultado diferente foi relatado por Faminow & Gum (1986), os autores reportaram relação quadrática entre tamanho do lote e preço de venda, onde o resultado é maximizado com aproximadamente 60 animais. Schoroeder et al. (1988) observaram que o preço foi maximizado em lotes de 45 a 60 cabeças. Porém, no presente trabalho havia apenas um lote com mais de 45 animais, e provavelmente atribui-se a esse fato a diferença entre os resultados. Ainda, observou-se que 70% dos lotes é composto de 6 a 15 animais e 13% contem de 1 a 5. Segundo Troxel & Barham

(2012; 2014) é vantagem para o vendedor a comercialização em lotes devido à valorização final.

Durante os leilões foi possível observar que os compradores adquiriam a quantidade de animais compatível com a capacidade de lotação dos caminhões (observação empírica), embora não avaliada, esta poderia representar uma variável a afetar o preço de venda. Tal fato também foi mencionado por Faminow & Gum, (1986) e Schoroeder et al. (1988).

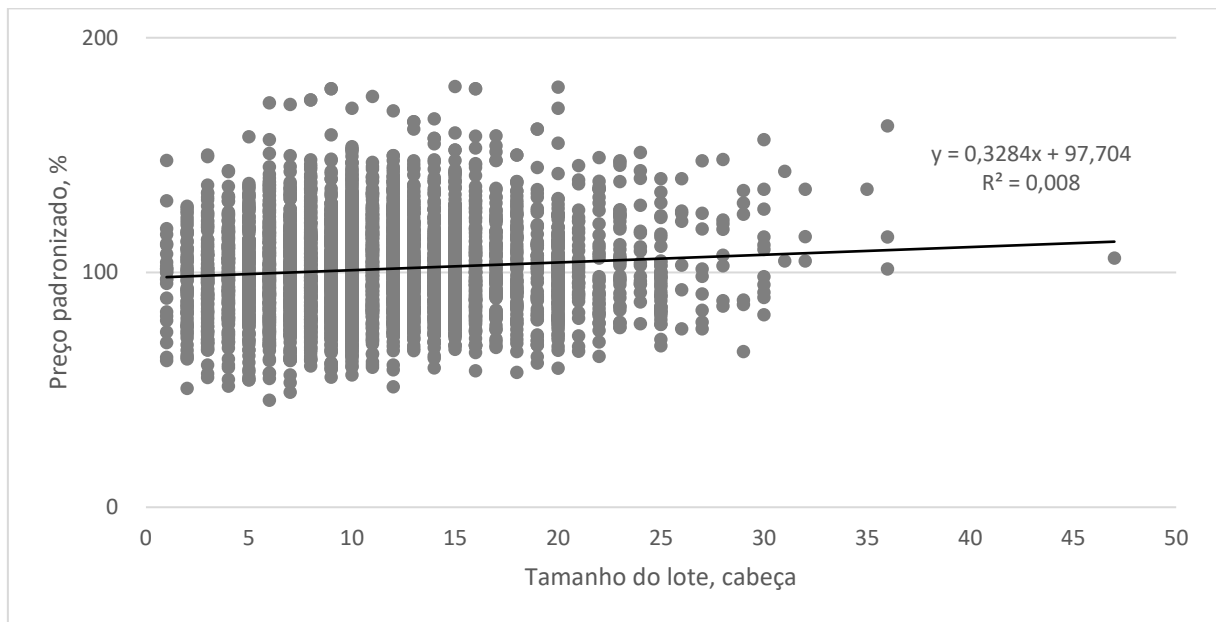


Gráfico 5 - Relação entre preço padronizado e tamanho do lote  
Fonte: Dados da pesquisa

## 5 Conclusões

O peso médio do lote é a variável mais influente no preço de venda, seguido do sexo dos animais.

A comercialização em novembro representa maior bonificação em relação a mediana anual, não diferindo de fevereiro.

O grupo genético Britânicas x Zebuínas foi o mais valorizado em relação a mediana, porém, não diferiu das Britânicas.

Existe tendência de crescimento linear entre preço de venda e tamanho do lote.

Em função da análise de trilha ter apresentado efeito do local sobre o preço de venda baixo, este modelo pode ser aplicado em outros locais.

## 6 Considerações Finais

Observa-se dificuldade ao alocar informações entre os diferentes segmentos da pecuária de corte. E a cria, estando mais distante do consumidor final, o qual sustenta a cadeia produtiva da carne bovina, encontra-se a mercê de segmentos que captem as necessidades do mercado e as transfiram no formato de demanda.

A lucratividade da cria é dependente da comercialização dos bezerros, logo, o grau de informação do vendedor sobre o mercado pecuário reflete-se no preço de venda. Desta forma, existe a necessidade de ampliar os estudos sobre a comercialização de bezerros de corte, gerando informações capazes de auxiliarem o planejamento estratégico de produção e distribuição do produto.

São diversos os fatores que influenciam o preço final, dos quais, alguns o vendedor não exerce influência. Existem pesquisas demonstrando que o preço do milho, da soja e do boi gordo afetam o preço do bezerro. Seria necessário em próximos trabalhos, ampliar o banco de dados, com informações de diversas regiões e perfis de compradores, observar maior número de variáveis explicativas e relacioná-las no diagrama causal.

É importante identificar e quantificar o maior número de variáveis que influenciam o preço de venda do bezerro, pois desta forma, será possível equacionar e ajustar um modelo de comercialização, onde através de ferramentas, como aplicações para *smartphone*, o vendedor poderá previamente definir sua estratégia de produção e/ou venda do bezerro.



## REFERÊNCIAS

ALBOSPINO, B.H.J.C.; LOBATO, J.F.P. Efeitos do desmame precoce de bezerros no desempenho até os 24-26 meses de idade. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 4, p. 565-575, 1994.

BARCELLOS, J.O.J. et al. A Bovinocultura de Corte Frente a Agriculturização no Sul do Brasil. In: XI Ciclo de atualização em Medicina Veterinária, 2004, Lages, SC. **Anais...** Lages, SC: Centro Agroveterinário de Lages, 2004, 27 p.

\_\_\_\_\_.; OAIGEN, R.P.; CHRISTOFARI, L.F. Gestão de Tecnologias Aplicadas na Produção de Carne Bovina: Pecuária de Cria. In: XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA, v. 15, supl. 1, 2007, Cusco, Perú. **Anais...** Cusco, Perú: Archivos Latinoamericanos de Produção Animal, 2007, p. 24-33.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; NETTO, C.G.A.M. Produtividade e Eficiência Biológica de Sistemas Pecuários de Cria Diferindo na Idade das Novilhas ao Primeiro Parto e na Taxa de Natalidade do Rebanho no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1278-1286, 2001.

CHRISTOFARI, L.F. et al. Tendências na comercialização de bezerros relacionadas às características genéticas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, 171-176, 2008.

\_\_\_\_\_.; BARCELLOS, J.O.J.; NETO, J. B. Manejo da comercialização em leilões e seus efeitos no preço de bezerros de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.196-203, 2009.

\_\_\_\_\_. et al. Efeitos do peso vivo sobre a comercialização de bezerros de corte em leilões. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 2, p. 419-428, 2010.

COIMBRA, J.L.M. et al. Consequências da multicolinearidade sobre a análise de trilha em canola. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 347-352, 2005.

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

CRUZ & CARNEIRO. (2006). Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético (Vol. 2.). Viçosa: UFV.

CUBAS, A.C. et al. Desempenho até a Desmama de Bezerros Nelore e Cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 694-701, 2001.

DERAL. Departamento de Economia Rural. In: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=195>. Acessado em 19/04/2016.

DHUYVETTER, K.C.; SCHOROEDER, T.C. Determinants of Feeder Cattle Price-Weight Slides. In: Annual Meeting Western Agricultural Economics Association. Fargo, Nevada, 1999. **Anais...** Fargo, Nevada: Western Agricultural Economics Association, 1999, 13 p.

DURÃES, M.S.D. Teoria dos Leilões: Abordagem Comparativa com Ênfase nos Leilões de Títulos do Tesouro no Brasil e em Outros Países. Brasília: **Esaf**, 44 p., 1997.

EUCLIDES FILHO, K. Produção de Bovinos de Corte e o Trinômio Genótipo - Ambiente - Mercado. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 61 p., 2000.

FAMINOW, M.D.; GUM, R.L. Feeder Cattle Price Differentials in Arizona Auction Markets. **Western Journal of Agricultural Economics**, p. 156-163, 1986.

FAO, Perspectivas Agrícolas 2015-2024. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. 2015.

FERNANDES, A.R.M. et al. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 855 – 864, 2007.

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2011.

HADDAD, C.M.; MENDES, C.Q. Manejo da estação de monta, das vacas e das crias. In: **Bovinocultura de Corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010, vol. 1, p. 129-141.

KOETZ JÚNIOR, C. et al. Phenotypic factors and genetic group on the selling price formation of beef calves sold in auctions at the Northern region of Paraná State, Brazil. **Ciência Rural**, v. 44, n. 4, p. 752-756, 2014.

MACHADO FILHO, C.A.P. Leilões de Animais no Brasil. **Revista de Administração**, v. 29, n. 1, p. 76-82, 1994.

\_\_\_\_\_.; ZYLBERSZTAJN, D. Os Leilões sob a Ótica da Economia Institucional: Evidências no Mercado Bovino. In: **Gestão & Produção**, 1999, v. 6, n. 3, p. 269-281.

MENEZES, F.M. Uma Introdução à Teoria de Leilões. **Revista de econometria**, v. 14, n. 2, p. 235-255, 1995.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.6, p.1927-1937, 2005.

OIAGEN, R.P. et al. Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 580-587, 2008.

PEROTTO, D. et al. Ganho de Peso da Desmama aos 12 Meses e Peso aos 12 Meses de Bovinos Nelore e Cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 730-735, 2001.

RESTLE, J. et al. Desenvolvimento de Bovinos de Corte de Diferentes Grupos Genéticos Desmamados aos 3 ou 7 Meses de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 1023-1030, 1999.

SAAB, M.S.B.L.M.; NEVES, M.F.; CLÁUDIO, L.D.G. O desafio da coordenação e seus impactos sobre a competitividade de cadeias e sistemas agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, supl. Especial, p. 412-422, 2009.

SACHS, R.C.C.; MARGARIDO, M.A. Análise da Volatilidade dos Preços do Boi Gordo no Estado de São Paulo: Uma Aplicação dos Modelos ARCH/GARCH. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. 2007, Londrina, PR. **Anais...** Londrina, PR: Universidade Estadual de Londrina, 2007, 16 p.

SACHS, R.C.C.; MARTINS, S.S. Análise do Comportamento dos Preços do Boi Gordo e do Bezerro na Pecuária de Corte Paulista, Janeiro de 1995 a Abril de 2006: Uma Aplicação do Modelo VAR. **Revista de Economia Agrícola**, v. 54, n.1, p. 75-85, 2007.

SCHOROEDER, T. et al. Factors Affecting Feeder cattle Price Differentials. **Western Journal of Agricultural Economics**, v. 13, n. 1, p. 71-81, 1988.

SILVA, C.E.K. et al. Sobressemeadura de cultivares de aveia em pastagem de estrela africana manejada com diferentes resíduos de forragem. **Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2441-2450, 2012.

SINGH, R.K.; CHAUDHARY, B.D. **Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis**. New Delhi: Kalyani Publishers, 2010.

SMITH, S.C. et al. Effect of Selected Characteristics on the Sale Price of Feeder Cattle in Eastern Oklahoma: 1997 & 1999 Summary. **Animal Science Research Report**, p. 14-19, 2000.

SOUZA, Tadeu. V. Aspectos Estatísticos da Análise de Trilha (Path Analysis) Aplicada em Experimentos Agrícolas. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária). Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2013.

SWARAY, R.B. Volatility of primary commodity prices: some evidence from agricultural exports in Sub-Saharan Africa. **Discussion Papers of Economics**, 26 p., 2002.

TROXEL, T.R. et al. Factors Affecting the Selling Price of Feeder Cattle Sold at Arkansas Livestock Auctions. **The Professional Animal Scientist**, v. 28, p. 227 – 236, 2002.

\_\_\_\_\_.; BARHAM, B.L. Phenotypic expression and management factors affecting the selling price of feeder cattle sold at Arkansas livestock auctions. **The Professional Animal Scientist**, v. 28, p. 64-72, 2012.

\_\_\_\_\_. Comparing the 2000 and 2005 factors affecting the selling price of feeder cattle sold at Arkansas livestock auctions. **Journal Animal Science**, v. 85, p. 3425-3433, 2007.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Ganho de Peso Antes e Após os Sete Meses no Desenvolvimento e nas Características de Carcaca e Carne de Novilhos Charoles Abatidos aos Dois Anos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 699-708, 2003.

VAZ, R.Z. et al. Ganho de Peso Pré e Pós-Desmame no Desempenho Reprodutivo de Novilhas de Corte aos Quatorze Meses de Idade. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 3, p. 272-281, 2012.

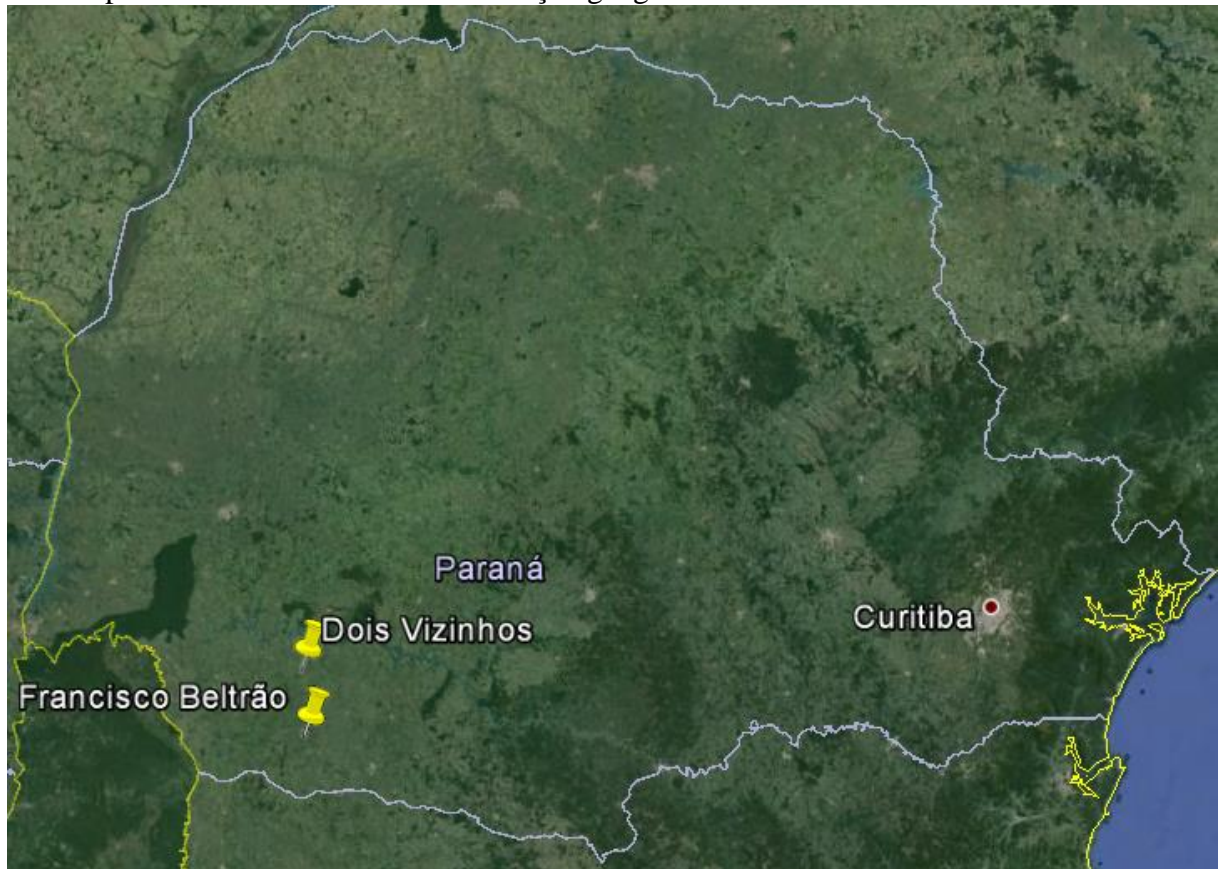
VIANA, J.G.A. et al. Comportamento dos Preços Históricos do Leite no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Agrotécnica**, v. 34, n. 2, p. 451-460, 2010.

WRIGHT, Sewall. On The Nature of Size Factors. **Genetics**, v. 3, p. 367-374, 1918.

\_\_\_\_\_. Correlation and Causation. **Journal of Agricultural Research**, v. 20, n. 7, p. 557-585, 1921.

## ANEXOS

A – Mapa do Paraná indicando a localização geográfica de Dois Vizinhos e Francisco Beltrão



B – Relatório de entrada dos lotes no leilão (mapa do leilão), com informações do nome de compradores e preços de venda, coletadas no recinto

ALOIS MAUKINO - PE'ROLA		WILMO GAIO - Nsa SENMO		
PAMPA REMATES S/C LTDA		MAPA DE ENTRADA		
RUA 28 DE NOVEMBRO, 77 SL 102				
DOIS VIZINHOS - PR - 85660.000				
LOCAL E DATA: DOIS VIZINHOS-PR 05/04/14				
LEILAO.....: LEILAO DE BEZERROS E NOVILHAS				
>LOTE/SEQ<	>VENDEDOR<	>PESO<	>QTDE<	>DESCRICAO<
11/01	1030 ALCEMAR DE SIQUEIRA	203,00	09	BEZ.BRAFORD 7M
12/01	860 MARINES E BIRATAN FERREIRA	164,00	07	BEZ.TABAPUA 7M
13/01	1030 DEMETRIO PRODOCIMO E OUTROS	222,00	08	BEZ.LIMOUSIN 9M
14/01	800 NADYR PERIN	185,00	19	BEZ.BRANGUS 08 M
15/01	1120 IZAMIR PINZON	220,00	12	BEZ.BRAH/BRAF/BRBM
16/01	870 NIVALDO ANTONIO CARLOTTO	179,00	10	BEZ.NELORE 7M
17/01	810 ERVELINO COLETTI	200,00	14	BEZ.C/ANGUS 7M
18/01	1220 MARINES E BIRATAN FERREIRA	150,00	05	BEZ.BRAFORD 7M
19/01	ERVELINO COLETTI	175,00	06	BEZ.NELORE 7M
20/01	GENUINO E LUCIANO BELLANDI	165,00	06	BEZ.TABAPUA 7M
21/01	GENUINO E LUCIANO BELLANDI	216,00	12	BEZ.TABAPUA 9M
22/01	960 JOSE PACIFICO PORTELA	190,00	14	BEZ.TAB/NEL 8M
23/01	670 NADYR PERIN	167,00	11	BEZ.ANELORADOS 13M
24/01	965 JOSE PACIFICO PORTELA	199,00	05	BEZ.C/INDL 8M
25/01	700 ARCHIMINO ZANELLA	222,00	03	BEZ.C/CARACU 8M
26/01	7020 ADMAR JOSE P.MENEGOLLA	255,00	06	BEZ.ANELORADOS 16M
27/01	1380 ADMAR JOSE P.MENEGOLLA	345,00	05	BEZ.C/INDL 24M
28/01	740 MARINES E BIRATAN FERREIRA	185,00	03	BEZ.CRUZADOS 12M
29/01	LUIZ ZANONI	184,00	10	BEZ.NELORE 9M
30/01	CESAR CANDIDO DA SILVA	227,00	06	BEZ.AZEBUADOS 13M
30/02	CESAR CANDIDO DA SILVA	226,00	14	BEZ.AZEBUADOS 15M
LEILAO.....: LEILAO DE BEZERROS E NOVILHAS				
>LOTE/SEQ<	>VENDEDOR<	>PESO<	>QTDE<	>DESCRICAO<
31/01	760 ALCEBI MONTAGNER E OUTROS	178,00	10	NOV.1/2MARCHANG.7M
32/01	750 ALCEBI MONTAGNER E OUTROS	169,00	13	NOV.1/2MARCHANG.7M
33/01	870 ALCEMAR DE SIQUEIRA	200,00	08	NOV.BRAFORD 7M
34/01	940 ALCEBI MONTAGNER E OUTROS	232,00	06	NOV.1/2MARCHANG 7M
36/01	780 ERVELINO COLETTI	186,00	09	NOV.C/INDL 7M
37/01	890 DENILSON PALUDO	211,00	15	NOV.BRAFORD 10M
39/01	890 DENILSON PALUDO	217,00	15	NOV.BRAF/BRANG.13M
40/01	915 IZAMIR PINZON	200,00	15	BEZ.BRAH/BRAF/BR7M
41/01	940 ERVELINO COLETTI	194,00	11	NOV.NELORE 6M
42/01	890 DENILSON PALUDO	236,00	08	NOV.C/INDL 15M
43/01	890 LUIZ ZANONI	196,00	08	NOV.ANELORADAS 9M
45/01	1600 CARLOS BRUNO MALINSKI	420,00	06	NOV.HEREF/ANG.22M
46/01	1600 CARLOS BRUNO MALINSKI	406,00	07	NOV.NELORE 22M
47/01	1300 CARLOS BRUNO MALINSKI	354,00	07	NOV.C/ANGUS 20M
50/01	1245 ADMAR JOSE P.MENEGOLLA	330,00	05	NOV. C/INDL 24M
52/01	875 ADMAR JOSE P.MENEGOLLA	231,00	04	NOV.ANELORADAS 15M
53/01	670 CESAR CANDIDO DA SILVA	205,00	07	NOV.ANELORADAS 12M
54/01	600 CESAR CANDIDO DA SILVA	200,00	04	NOV.AZEBUADAS 12M

## C - Relatório de entrada dos lotes no leilão, arquivos da leiloeira

PAMPA REMATES S/C LTDA  
 RUA 28 DE NOVENBERO, 77 SL 102  
 DOIS VIZINHOS - PR - 85660.000  
 LOCAL E DATA: DOIS VIZINHOS-PR 25/11/12

## MAPA DE ENTRADA

LEILAO.....: LEILAO DE BEZERROS E NOVILHAS

>LOTE/SEQ<	>VENDEDOR<	>PESO<	>QTDE<	>DESCRICAO<
11/01	GENEROZO RIBEIRO DE OLIVEIRA	200,00	23	NOV.C/INDL.8M
13/01	ARCHIMINO ZANELLA	191,00	09	NOV.CHAROLAS 8M
14/01	ERVELINO COLETTI	224,00	12	NOV.C/INDL.8M
15/01	HAMILTON BAGATINI	249,00	09	NOV.NELORE 16M
16/01	HAMILTON BAGATINI	347,00	15	NOV.NELORE 22M
17/01	ANTONIO SARTURI	192,00	10	NOV.NEL/TAB.7M
18/01	HAMILTON BAGATINI	348,00	16	NOV.NELORE 22M
19/01	HAMILTON BAGATINI	315,00	05	NOV.NELORE 22M
20/01	FABIO DE GODOY	213,00	15	NOV.C/INDL.8M
21/01	ANTONIO IVO SCHMITZ	231,00	15	NOV.NELORE 10M
22/01	ANTONIO IVO SCHMITZ	218,00	12	NOV.NELORE 9M
23/01	LUIZ BONETTI	196,00	12	NOV.TAB/NEL.8M
24/01	FABIO DE GODOY	157,00	15	NOV.BRAFORD 7M
25/01	ANTONIO SOSTER	201,00	05	NOV.BRAFORD 7M
26/01	ADMAR MENEGOLA FANATTO	110,00	07	NOV.C/INDL.6M
27/01	LUIZ BONETTI	203,00	07	NOV.C/INDL.8M

LEILAO.....: LEILAO DE BEZERROS E NOVILHAS

>LOTE/SEQ<	>VENDEDOR<	>PESO<	>QTDE<	>DESCRICAO<
34/01	DILONEI SMANIOTTO	232,00	20	BEZ.TABAFUA 9M
35/01	FABIO DE GODOY	183,00	13	BEZ.NELORE 7M
36/01	ALBERTO DALA LASTA	232,00	06	BEZ.C/INDL.10M
38/01	ANTONIO SARTURI	213,00	06	BEZ.NEL/TAB.7M
39/01	ERVELINO COLETTI	256,00	11	BEZ.C/INDL.9M
41/01	JAIR FARIAS DE LIMA	253,00	13	BEZ.C/INDL.14M
42/01	JAIR FARIAS DE LIMA	289,00	12	GAR.C/INDL.16M
43/01	VILMO GAIO E/OU	243,00	14	BEZ.NELORE 12M
45/01	IVAR A.CARON E DEISE R.P.CARON	261,00	15	GAR.HERF/LIM.10M
46/01	ANTONIO SOSTER	192,00	08	BEZ.BRAFORD 7M
47/01	ADMAR MENEGOLA FANATTO	266,00	07	GAR.C/INDL.15M
49/01	ARCHIMINO ZANELLA	148,00	03	BEZ.CHAROLAS 8M
50/01	LUIZ BONETTI	332,00	08	GAR.CRUZADOS 16M

D – Relatório de vendas do leilão (mapa de vendas) com informações de vendedor, data (M), cidade (L), media peso (PE), quantidade (TL), sexo (S), descrição (GG), valor unitário (PV), arquivos da leiloeira

PAMPA REMATES S/C LTDA RUA 28 DE NOVEMBRO, 77 SL 102 DOIS VIZINHOS - PR - 85660.000 LEILAO.....: 001 - LEILAO DE BEZERRAS E NOVILHAS LOCAL E DATA: DOIS VIZINHOS-PR 25/11/12		MAPA DE VENDAS					
							- Pagina: 01
LOTE/SEQ	COMPRADOR	CIDADE	MEDIA PESO	QTD DESCRICAO	VLR-UNIT	VLR-TOTAL PRAZO	BOLETO
VENDEDOR: ADMAR MENEGOLA PANATTO							
26/01	CANDIDO E GUILHERME SCHOLL	DOIS VIZIN	110,000	07 NOV.C/INDL	350,00	2.450,00 01 Parc.	013180
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	2.450,00
VENDEDOR: ERMELINDO COLETTI							
14/01	JOSE CROTTI NETO	PORTO BARR	224,000	12 NOV.C/INDL	670,00	8.040,00 01 Parc.	013177
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	8.040,00
VENDEDOR: GENEROZO RIBEIRO DE OLIVEIRA							
11/01	ROBERTO JOSE LEDUR	SAO JOAO	200,000	23 NOV.C/INDL	600,00	13.800,00 01 Parc.	013166
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	13.800,00
VENDEDOR: HAMILTON BAGATINI							
15/01	AGROPECUARIA BONETTI	SAO JORGE	249,000	09 NOV.NELORE	820,00	7.380,00 01 Parc.	013179
16/01	MARIA GORETTI MEZZOMO	CHOPINZINH	347,000	15 NOV.NELORE	1.050,00	15.750,00 01 Parc.	013159
18/01	FABIO GODOY	DOIS VIZIN	348,000	16 NOV.NELORE	1.150,00	18.400,00 01 Parc.	013158
19/01	FABIO GODOY	DOIS VIZIN	315,000	05 NOV.NELORE	1.040,00	5.200,00 01 Parc.	013160
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	46.730,00
VENDEDOR: FABIO DE GODOY							
20/01	ROBERTO JOSE LEDUR	SAO JOAO	213,000	15 NOV.C/INDL	660,00	9.900,00 01 Parc.	013161
24/01	ALCEU VIGAND	CRUZEIRO D	157,000	15 NOV.BRAFOR	480,00	7.200,00 01 Parc.	013163
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	17.100,00
VENDEDOR: ANTONIO SARTURI							
17/01	ODACIR AGCHIDAMINI	DOIS VIZIN	192,000	10 NOV.NEL/TA	580,00	5.800,00 01 Parc.	013157
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	5.800,00
VENDEDOR: ANTONIO IVO SCHMITZ							
21/01	ODACIR AGCHIDAMINI	DOIS VIZIN	231,000	15 NOV.NELORE	780,00	11.700,00 01 Parc.	013162



E – Relatório de vendas do leilão (mapa de vendas) com informações de vendedor, data (M), cidade (L), media peso (PE), quantidade (TL), sexo (S), descrição (GG), valor unitário (PV), arquivos da leiloeira

PAPPA REYNATES S/C LTDA  
 RUA 29 DE NOVEMBRO, 77 SL 102  
 DOIS VIZINHOS - PR - 85660.000  
 LEILÃO.....: 001 - LEILÃO DE BEZERROS E NOVILHAS  
 LOCAL E DATA: DOIS VIZINHOS-PR 25/11/12 - Pagina: 02

MAPA DE VENDAS

LOTE/SEQ	COMPRADOR	CIDADE	MEDIA PESO	QTDE	DESCRICAO	VLR-UNIT	VLR-TOTAL	FRAZO	BOLETO
TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$							11.700,00		
VENDEDOR: ANTONIO SOSTER									
25/01	GILBERTO PAGNOCELLI	DOIS VIZIN	201,000	05	NOV.BRANFOR	670,00	3.350,00	01 Parc.	013164
TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$							3.350,00		
VENDEDOR: LUIZ BONETTI									
25/01	LEANDRO FCD.SOARES RODRIGUES	PATO BRANC	196,000	12	NOV.TAB/NE	560,00	6.720,00	01 Parc.	013181
27/01	LEANDRO FCD.SOARES RODRIGUES	PATO BRANC	203,000	07	NOV.C/INDL	560,00	3.920,00	01 Parc.	013182
TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$							10.640,00		
VENDEDOR: ARCHIMINO ZANELLA									
13/01	CANDIDO E GUILHERME SCHOLL	DOIS VIZIN	191,000	09	NOV.CHAROL	570,00	5.130,00	01 Parc.	013178
TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$							5.130,00		
VALOR VENDAS DA FEIRA.: R\$						124.740,00			
TOTAL ANIMAIS VENDIDOS:						175,00			
VALOR MEDIO DE VENDA..: R\$						712,80			
PESO MEDIO DOS ANIMAIS:						225,133			
VALOR MEDIO DO QUILLO..: R\$						3,16			

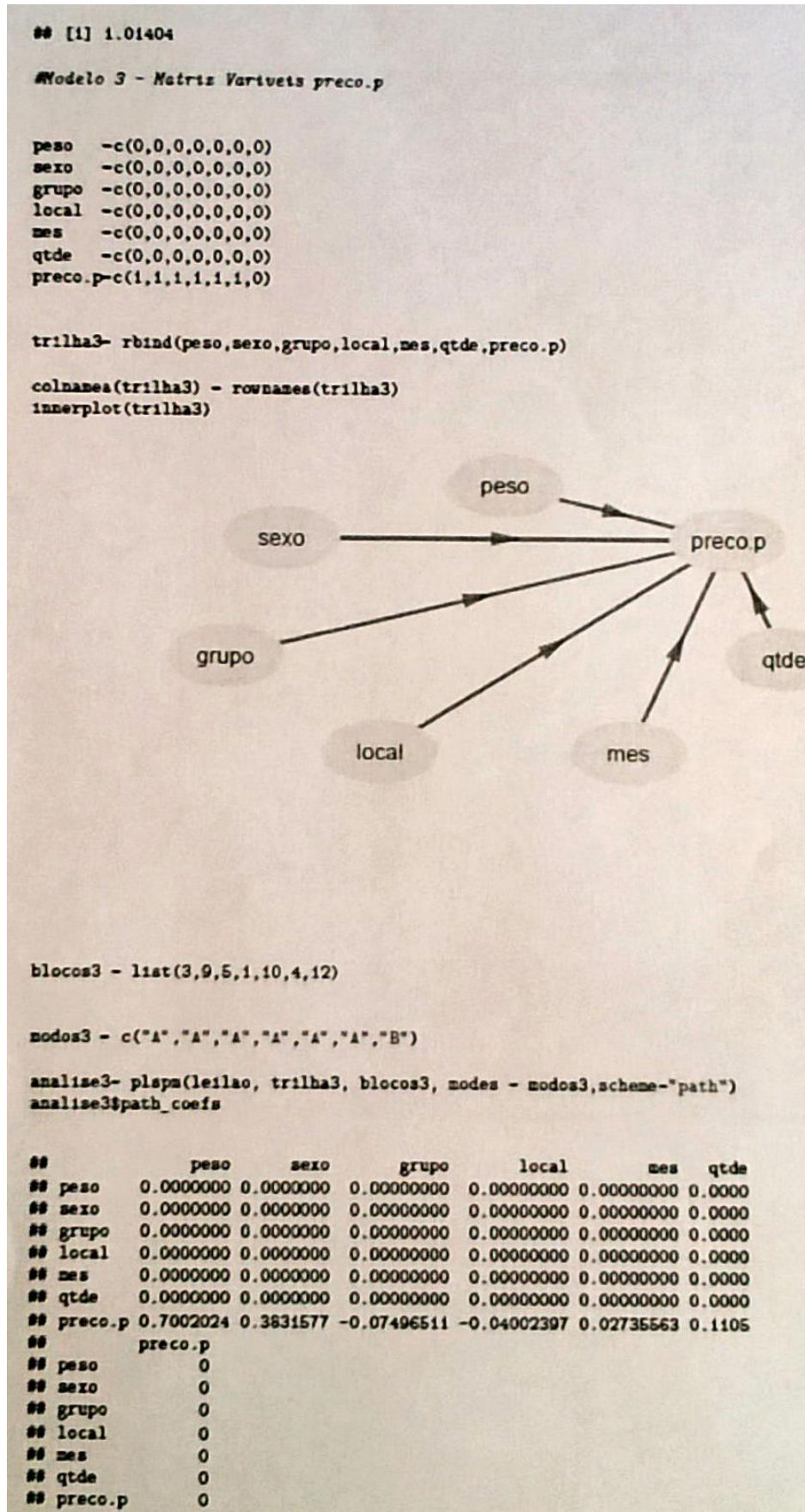
F – Relatório de vendas do leilão (mapa de vendas) com informações de vendedor, data (M), cidade (L), media peso (PE), quantidade (TL), sexo (S), descrição (GG), valor unitário (PV), arquivos da leiloeira

PAPPA RENATO S/C LTDA RUA 28 DE NOVEMBRO, 77 SL. 102 DOIS VIZINHOS - PR - 85660.000 LEILÃO.....: 002 - LEILÃO DE INCENSO E NOZILHAS LOCAL E DATA: DOIS VIZINHOS-PR 25/11/12 - Páginas: 03		MAPA DE VENDAS							
LOTE/SEXO	COMPRADOR	CIDADE	MEDIA PESO	QTD	DESCRIÇÃO	VLR-UNIT	VLR-TOTAL	PRazo	SELETO
VENDEDOR: ADYR MENEGOLA PAVATO									
							TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	0,00	
VENDEDOR: EMILIANO COLETTI									
39/01	JOSE CROTTI NETO	PORTO BARR	256,000	11	BEZ.C/INCL	920,00	10.120,00	01 Parc.	013170
							TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	10.120,00	
VENDEDOR: FÁBIO DE GODOY									
35/01	ALCEU VIGAND	CRUZEIRO D	183,000	13	BEZ.NELOFE	640,00	8.320,00	01 Parc.	013167
							TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	8.320,00	
VENDEDOR: ANTONIO BARTURI									
38/01	ALCEU VIGAND	CRUZEIRO D	213,000	06	BEZ.NEL/TA	740,00	4.440,00	01 Parc.	013169
							TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	4.440,00	
VENDEDOR: IVAR A.CARON E DEISE R.P.CARON									
45/01	ALCEU VIGAND	CRUZEIRO D	261,000	15	GR.HENF/L	940,00	14.100,00	01 Parc.	013172
							TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	14.100,00	
VENDEDOR: ANTONIO SOSTER									
45/01	JOSE CROTTI NETO	PORTO BARR	192,000	08	BEZ.BR/FOR	760,00	6.080,00	01 Parc.	013173
							TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	6.080,00	
VENDEDOR: VILMO DAID E/OU									
43/01	JOSE CROTTI NETO	PORTO BARR	283,000	14	BEZ.NELOFE	835,00	11.690,00	01 Parc.	013171

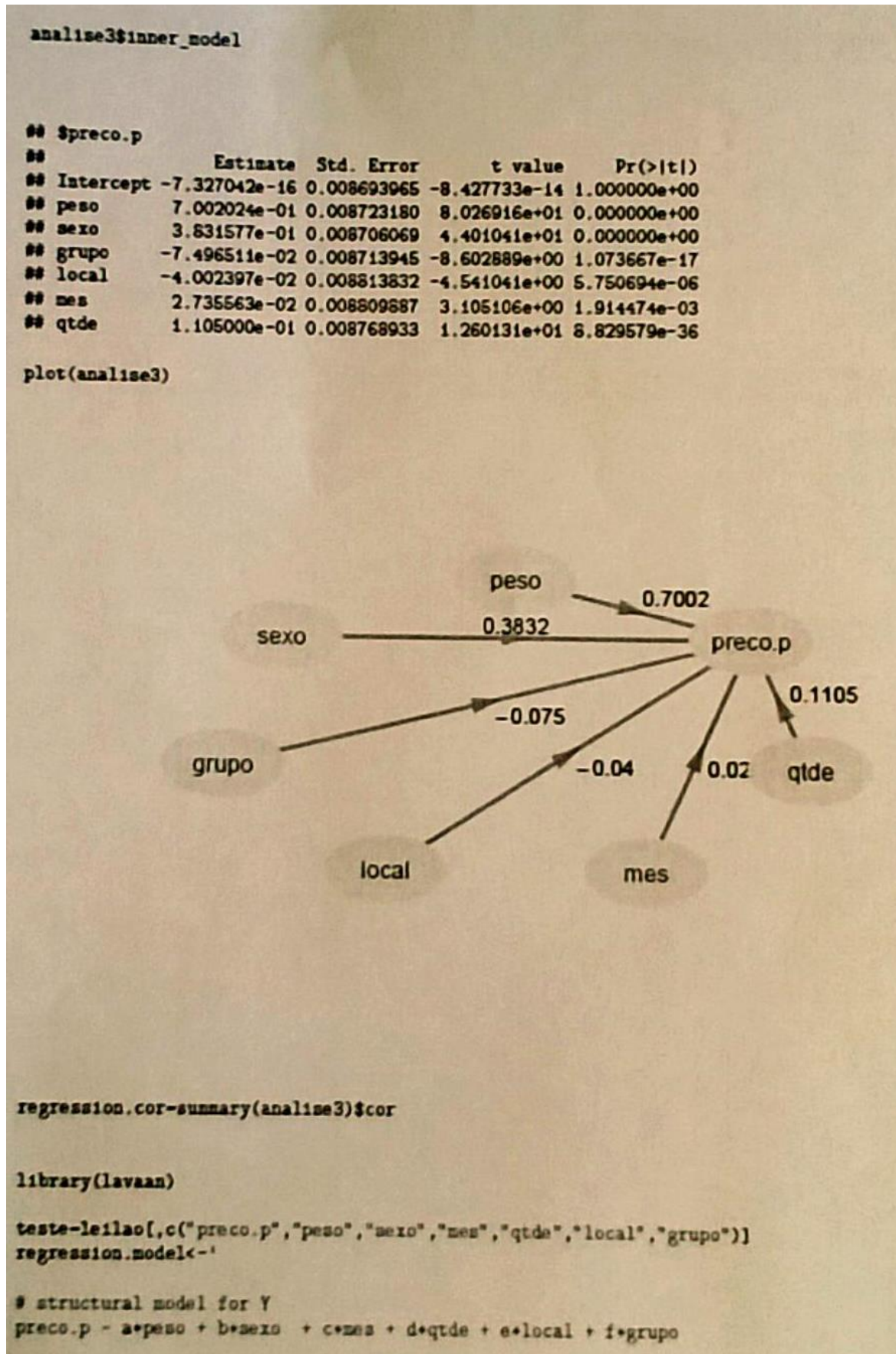
G – Relatório de vendas do leilão (mapa de vendas) com informações de vendedor, data (M), cidade (L), media peso (PE), quantidade (TL), sexo (S), descrição (GG), valor unitário (PV), arquivos da leiloeira

PMPA REPARTES S/C LTDA RUA 28 DE NOVEMBRO, 77 SL. 102 DOIS VIZINHOS - PR - 05660.000 LEILÃO.....: 002 - LEILÃO DE BEZERROS E NOVILHAS LOCAL E DATA: DOIS VIZINHOS-PR 25/11/12		MAPA DE VENDAS					- Pagina: 04		
LOTE/SEQ	COMPRADOR	CIDADE	MEDIA PESO	QTD	DESCRICAO	VALR-UNIT	VALR-TOTAL	PRAZO	BOLETO
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	11.690,00		
VENDEDOR: ALBERTO DALA LASTA									
36/01	JOSE CROTTI NETO	PORTO BARR	232,000	06	BEZ.C/INDL	800,00	4.800,00	01 Parc.	013168
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	4.800,00		
VENDEDOR: LUIZ BONETTI									
50/01	JOSE CROTTI NETO	PORTO BARR	332,000	08	GAR.CRUIZAD	1.090,00	8.720,00	01 Parc.	013176
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	8.720,00		
VENDEDOR: ARCHIMINDO ZANELLA									
49/01	DARCI SMIHIOTTO	DOIS VIZIN	148,000	03	BEZ.CHAROL	510,00	1.530,00	01 Parc.	013175
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	1.530,00		
VENDEDOR: DILONEI SMIHIOTTO									
34/01	JOSE CROTTI NETO	PORTO BARR	232,000	20	BEZ.TAIWAPU	810,00	16.200,00	01 Parc.	013165
						TOTAL VENDAS/VENDEDOR.: R\$	16.200,00		
						VALOR VENDAS DA FEIRA.: R\$	86.000,00		
						TOTAL ANIMAIS VENDIDOS:	104,00		
						VALOR MEDIO DE VENDA...: R\$	826,92		
						PESO MEDIO DOS ANIMAIS:	229,200		
						VALOR MEDIO DO QUILD...: R\$	3,60		

H – Matriz das variáveis explicativas sobre o preço padronizado e modelo causal dos efeitos diretos



I – Modelo causal indicando os valores dos efeitos diretos





L – Resultados da análise de trilha (geral), efeitos diretos, coeficiente de correlação, teste Z

```
##
## Information
## Standard Errors Expected Standard
##
## Regressions:
## Estimate Std.Err Z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## preco.p -
## peso (a) 0.005 0.000 80.334 0.000 0.005 0.700
## sexo (b) 0.075 0.002 44.046 0.000 0.075 0.383
## mes (c) 0.002 0.001 3.108 0.002 0.002 0.027
## qtde (d) 0.004 0.000 12.612 0.000 0.004 0.111
## local (e) -0.016 0.004 -4.545 0.000 -0.016 -0.040
## grupo (f) -0.008 0.001 -8.610 0.000 -0.008 -0.075
##
## Variances:
## Estimate Std.Err Z-value P(>|z|) Std.lv Std.all
## preco.p (z) 0.012 0.000 46.433 0.000 0.012 0.325
##
## R-Square:
## Estimate
## preco.p 0.675
```

standardizedSolution(regression.fit)

```
## lhs op rhs est.std se z pvalue
## 1 preco.p - peso 0.700 0.006 121.977 0.000
## 2 preco.p - sexo 0.383 0.008 48.353 0.000
## 3 preco.p - mes 0.027 0.009 3.109 0.002
## 4 preco.p - qtde 0.111 0.009 12.700 0.000
## 5 preco.p - local -0.040 0.009 -4.549 0.000
## 6 preco.p - grupo -0.075 0.009 -8.638 0.000
## 7 preco.p -- preco.p 0.325 0.007 49.105 0.000
## 8 peso -- peso 1.000 0.000 NA NA
## 9 peso -- sexo 0.032 0.000 NA NA
## 10 peso -- mes 0.033 0.000 NA NA
## 11 peso -- qtde -0.024 0.000 NA NA
## 12 peso -- local -0.046 0.000 NA NA
## 13 peso -- grupo -0.036 0.000 NA NA
## 14 sexo -- sexo 1.000 0.000 NA NA
## 15 sexo -- mes -0.003 0.000 NA NA
## 16 sexo -- qtde -0.008 0.000 NA NA
## 17 sexo -- local -0.007 0.000 NA NA
## 18 sexo -- grupo 0.040 0.000 NA NA
## 19 mes -- mes 1.000 0.000 NA NA
## 20 mes -- qtde 0.099 0.000 NA NA
## 21 mes -- local 0.130 0.000 NA NA
## 22 mes -- grupo -0.008 0.000 NA NA
## 23 qtde -- qtde 1.000 0.000 NA NA
## 24 qtde -- local 0.093 0.000 NA NA
## 25 qtde -- grupo 0.012 0.000 NA NA
## 26 local -- local 1.000 0.000 NA NA
## 27 local -- grupo -0.035 0.000 NA NA
## 28 grupo -- grupo 1.000 0.000 NA NA
```

M – Valores de Número de Condições, Determinante da Matriz de Correlação e Fatores de Inflação da variância

```

#NC, determinante e VIF
mcor-summary(analise3)$correlations
eigen(mcor)

## $values
## [1] 1.8500427 1.2187589 1.0443015 0.9478889 0.9109693 0.8471144 0.1809244
##
## $vectors
##          [,1]      [,2]      [,3]      [,4]      [,5]
## [1,] -0.60927356  0.04592621  0.246061687 -0.346474876 -0.13759162
## [2,] -0.35000482  0.04362521 -0.545496807  0.652758276  0.04005042
## [3,]  0.07373955  0.09469565 -0.773215345 -0.482777749 -0.29136610
## [4,]  0.06528480 -0.59854698  0.035121691  0.346024049 -0.24356603
## [5,] -0.06595362 -0.59274178  0.003708572 -0.162639996 -0.49233199
## [6,] -0.05310583 -0.52657265 -0.206783675 -0.273036181  0.76920310
## [7,] -0.69958031 -0.01184471 -0.004258521 -0.007366922  0.03437581
##
##          [,6]      [,7]
## [1,]  0.24232860  0.60698493
## [2,] -0.20408031  0.32966729
## [3,]  0.25634316 -0.06366214
## [4,]  0.67545643 -0.03078037
## [5,] -0.61249817  0.01723345
## [6,] -0.02891259  0.10041621
## [7,]  0.04104782 -0.71239600

det(mcor)

## [1] 0.3116203

1/(1-0.675)

## [1] 3.076923

```